با بیا تام‌لند

سوالات اختصاصی رشته تجربی

سال ۹۰ تا ۱۴۰۲

220

A

220A

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه
۹۰/۴/۱۰

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ سال ۱۳۹۰

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۷۰	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

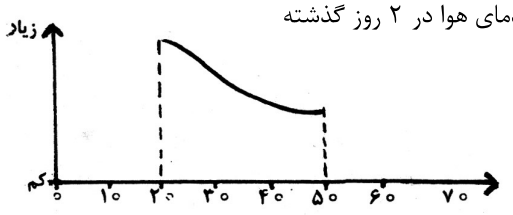
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۰۱- **شروع کدام لایه‌ی اتمسفر با سطحی غیر از سطح زمین شروع می‌شود؟**
۱) هوموسفر ۲) تروپوسفر ۳) هتروسفر ۴) ماگنتوسفر

۱۰۲- **اداره‌ی هواشناسی پیش‌بینی کرده است، از غروب یکشنبه، هوای استان‌های غربی کشور، بارانی خواهد شد. اندازه‌گیری کدام مورد، به پیش‌بینی کارشناسان کمک بیشتری کرده است؟**
۱) سرعت حرکت توده‌های هوا ۲) فاصله‌ی منحنی‌های هم فشار
۳) رطوبت نسبی حال حاضر این استان ها ۴) تغییرات دمای هوا در ۲ روز گذشته

۱۰۳- **نمودار مقابل، می‌تواند نشانه‌ی کدام ویژگی‌های آب دریا باشد؟**



۱) اکسیژن و فشار
۲) شوری و دما
۳) چگالی و دما
۴) شوری و چگالی

۱۰۴- **کشور فنلاند در شمال اروپا دارای دریاچه‌های بسیار فراوانی است. کدام عامل در تشکیل دریاچه‌های این کشور مؤثرتر بوده است؟**
۱) رسوبگذاری یخچال‌ها ۲) فعالیت‌های اقتصادی آدمی
۳) فروافتادگی قسمتی از زمین ۴) پیشروی دریا در زمین‌های هموار

۱۰۵- **فراوان‌ترین نمک‌های محیط‌های کولابی نواحی گرم زمین علاوه بر کلرید سدیم، کدامند؟**
۱) کربنات سدیم، کلرید منیزیم ۲) سولفات کلسیم، کربنات کلسیم
۳) سولفات پتاسیم، سولفات منیزیم ۴) سولفات سدیم، سولفات کلسیم

۱۰۶- **جلای تالک کدام است؟**
۱) چرب ۲) صمغی ۳) خاکی ۴) ابریشیمی

۱۰۷- **کدام ترکیب شیمیایی، محصول واکنش ارتوکلاز با کربن دی‌اکسید محلول در آب است؟**
۱) KCL ۲) $CaCO_3$ ۳) K_2CO_3 ۴) $K_2Si_2O_5(OH)_4$

۱۰۸- **ترکیب شیمیایی متوسط بخش زیرین پوسته‌ی قاره‌ای به کدام ترکیب، نزدیک‌تر است؟**
۱) آلومین ۶۰ درصد، سیلیس ۲۰ درصد، آهک ۲۰ درصد
۲) پلاژیوکلاز ۶۰ درصد، آمفیبول ۲۰ درصد، پیروکسن ۲۰ درصد
۳) پلاژیوکلاز ۴۰ درصد، پیروکسن ۳۰ درصد، الیوین ۳۰ درصد
۴) سیلیس ۶۰ درصد، آلومین ۲۰ درصد، پلاژیوکلاز کلسیم‌دار ۲۰ درصد

۱۰۹- **در یک نمونه از سنگ‌های یکی از دره‌های منتهی به کوه دماوند، اطلاعات زیر به دست آمده است. نام سنگ به احتمال زیاد کدام است؟**

درصد سیلیس	بافت	رنگ	دمای ذوب
۶۲ درصد	پورفیری	خاکستری	۸۰۰–۱۰۰۰°C

۱) گابرو
۲) ریولیت
۳) بازالت
۴) آندزیت

۱۱۰- **یک قطعه کنگلومرا و یک قطعه برش در کدام مورد به طور حتم با یک دیگر متفاوت‌اند؟**
۱) جنس سیمان ۲) جنس ذرات ۳) میزان گردشدگی ۴) میزان جورشدگی

۱۱۱- **کدام عامل‌ها در ته نشینی مواد سازنده‌ی رسوبات شیمیایی دخالت بیشتری دارند؟**
۱) فشار، چگالی و مواد محلول در آب ۲) دما، فشار و ترکیب شیمیایی آب
۳) عمق آب، فشار و دوری و نزدیکی به ساحل ۴) نوع جانوران محیط، دما و درجه‌ی اشباع مواد محلول

۱۱۲- **تأثیر توأم فشار و گرمای درونی زمین در دگرگونی دفنی باعث ..... موجود در سنگ می‌شود.**
۱) تجمع منابع فلزی ۲) تبلور مجدد کانی‌های ۳) خروج آب از کانی‌های ۴) ردیف شدن کانی‌های ورقه‌ای

۱۱۳- **معمولاً، ..... در بالای سطح ایستایی قرار می‌گیرد.**
۱) سقف غار ۲) مظهر چشمه ۳) سطح دریاچه ۴) دهانه‌ی چاه آرتزین

۱۱۴- **حاصل فشار زیاد بر روی الیوین کدام است؟**
۱) تالک ۲) پیروکسن ۳) سرپانتین ۴) اسپینل

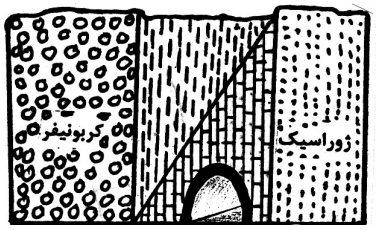
۱۱۵- **گسل‌های متعدد و زلزله‌های مکرر از ویژگی‌های کدام نوع حاشیه‌ی ورقه‌های لیتوسفری است؟**
۱) واگرای قاره‌ای ۲) واگرای اقیانوسی ۳) امتداد لغز قاره‌ای ۴) همگرای اقیانوسی، قاره‌ای

۱۱۶- **مطالعه بر روی کدام موضوع و در کدام محل در تأیید نظریه**
۱) گدازه ها و رسوبات بستر اقیانوس اطلس
۲) آرایش مانیتیت‌های سنگ‌های قاره‌های اروپا و آمریکا
۳) خاصیت مغناطیسی سنگ‌های قاره‌های آفریقا و آمریکای جنوبی
۴) مسیر حرکت قطب شمال مغناطیسی از جزایر هاوایی تا محل امروزی

۱۱۷- **امواج سطحی زلزله چون نسبت به امواج درونی زلزله ..... دارند، خرابی بیشتری را هم به وجود می‌آورند.**
۱) سرعت کمتری ۲) سرعت بیشتری ۳) گسترش بیشتری ۴) دامنه‌ی بزرگتری

۱۱۸- **آتش‌فشان‌هایی که مواد ..... از خود خارج می‌کنند، ممکن است در دهانه‌ی قبلی، سوزنی مرتفع تشکیل دهند.**
۱) مایع ۲) جامد ۳) خمیری ۴) گازی

۱۱۹- تونل نشان داده شده در شکل، در میان سنگ‌های آهکی کدام دوره حفر شده است؟



۱) تریاس
۲) کرتاسه
۳) پرمین
۴) دونین

۱۲۰- سازندهای تشکیل دهنده‌ی یک گروه به طور حتم دارای کدام ویژگی‌اند؟

۱) متشابه‌اند ۲) متوالی‌اند ۳) متوازی‌اند ۴) متجانس‌اند

۱۲۱- شکل زیر، نقشه‌ی زمین‌شناسی قسمتی از یک ساحل سنگی را نشان می‌دهد. احتمال مشاهده‌ی کدام پدیده‌ی زمین‌شناسی در میان لایه‌های سنگی این ساحل بیشتر از بقیه است؟

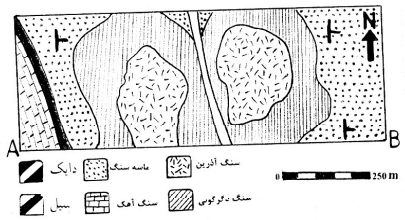


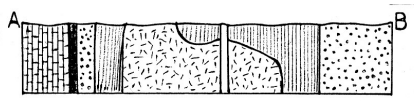
۱) دگرشیبی
۲) عقب‌نشینی دریا
۳) تاقدیس و ناودیس
۴) ناپیوستگی هم شیب

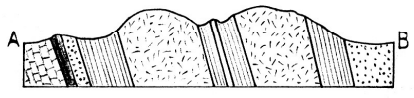
۱۲۲- شدت نور خورشید بر روی یک سیارک، ۴ درصد شدت نور خورشید بر روی ماه در حالت تربیع است. فاصله‌ی این سیارک تا خورشید حدود چند واحد ستاره‌شناسی است؟

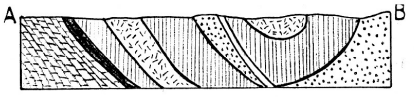
۱) ۱/۶ ۲) ۵ ۳) ۱۶ ۴) ۲۵

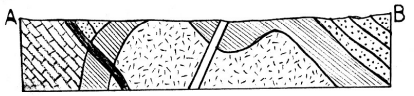
۱۲۳- نیم رخ زمین‌شناسی نقشه‌ی زیر در امتداد AB کدام است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


۱۲۴- پهنای فلات قاره‌ای با شیب متوسط ۰/۲۶ درصد ۳۵ کیلومتر است. عمیق‌ترین نقطه‌ی فلات قاره از سطح آب چند متر فاصله دارد؟

۱) ۷۴ ۲) ۹۱ ۳) ۱۳۵ ۴) ۱۴۸

۱۲۵- مهم‌ترین عامل حفظ بقایای موجودات نفت ساز در یک حوضه‌ی رسوبگذاری کدام است؟

۱) سنگ مخزن مناسبی با تخلخل و نفوذپذیری خوب و یک پوشش سنگ مناسب
۲) متراکم شدن بقایای موجودات نفت ساز بر اثر فشار مؤثر لجن ها و خروج گازها
۳) رسوبات دانه ریزی که همراه بقایای موجودات نفت ساز رسوب می کنند.
۴) باکتری های غیرهوازی که سبب باقی ماندن اسیدهای چرب و خروج گازها می‌شوند.

ریاضی

۱۲۶- اگر $\log ۲=k$ باشد، حاصل $\log(۶-۲\sqrt{۵})+۲\log(۱+\sqrt{۵})$ ، کدام است؟

۱) $۲k$ ۲) $۴k$ ۳) $۱+k$ ۴) $۲+۴k$

۱۲۷- جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin(\pi+x)\cos(\frac{\pi}{۲}+x)-۲\sin(\pi-x)+۱=۰$ ، کدام است؟

۱) $۲k\pi-\frac{\pi}{۲}$ ۲) $۲k\pi+\frac{\pi}{۶}$ ۳) $۲k\pi+\frac{\pi}{۲}$ ۴) $۲k\pi\pm\frac{\pi}{۲}$

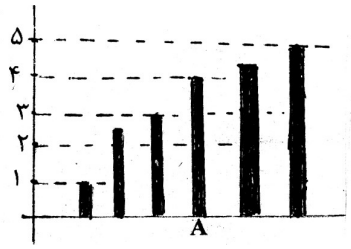
۱۲۸- در یک تصاعد هندسی مجموع سه جمله متوالی ۱۹ و حاصلضرب آنها ۲۱۶ می‌باشد. تفاضل کوچکترین و بزرگترین این سه عدد کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۲۹- چند عدد چهار رقمی با ارقام متمایز و فرد، بزرگتر از ۳۰۰۰ وجود دارد؟

۱) ۷۲ ۲) ۸۴ ۳) ۹۶ ۴) ۱۰۸

۱۳۰- در مقایسه سطح زیر کشت غله‌ای در شش استان نمودار میله‌ای مقابل رسم شده است در نمودار دایره‌ای زاویه مرکزی متناظر استان A چند درجه است؟ (قسمت غیرصحیح هر دو میله ۰/۵ است)



۱) ۶۴
۲) ۷۲
۳) ۸۰
۴) ۹۶

۱۳۱- گروه خونی افراد کدام نوع متغیر است؟

۱) کیفی ـ اسمی ۲) کیفی ـ ترتیبی ۳) کمی ـ پیوسته ۴) کمی ـ گسسته

۱۳۲- در تابع با ضابطه $f(x)=\begin{cases} x-\sqrt{x+4} & ; x>3 \\ 2x+3 & ; x\le 3 \end{cases}$، مقدار $f(f(5))+f(f(1))$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۱۳۳- اگر $f(x-3)=x^2-4x+5$، آنگاه $f(1-x)$ کدام است؟

۱) x^2+1 ۲) x^2+3 ۳) x^2+4x+5 ۴) x^2-4x+5

۱۳۴- در تابع با ضابطه $f(x)=\frac{3-\sqrt{x^2+5}}{ax^n+4}$، اگر $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=\frac{1}{2}$ باشد، آنگاه $\lim\limits_{x\to 2} f(x)$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{3}{2}$

۱۳۵- تابع با ضابطه $f(x)=\begin{cases} \frac{|x^2+x-2|}{x-1} & ; x\neq 1 \\ a & ; x=1 \end{cases}$، به ازای کدام مقدار a بر R پیوسته است؟

۱) هر مقدار a ۲) ۳- ۳) ۳ ۴) هیچ مقدار a

۱۳۶- در تابع با ضابطه $f(x)=\frac{36}{x^2}$، آهنگ متوسط تابع از $x_1=2$ تا $x_2=3$ چقدر از آهنگ لحظه‌ای آن، در $x=\sqrt[3]{12}$ بیشتر است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

۱۳۷- مقدار مشتق تابع $y=\cos^2(\frac{\pi}{3}+\frac{x}{4})$، به ازای $x=\frac{\pi}{3}$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{4}$ ۲) $-\frac{1}{8}$ ۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{1}{4}$

محل انجام محاسبه

۱۳۸- در جدول فراوانی زیر، اگر میانگین داده‌ها ۱۸/۴ باشد، در نمودار دایره‌ای زاویه مربوط به بازه $[۲۱,۲۵)$ چند درجه است؟

حدود دسته	۹-۱۳	۱۳-۱۷	۱۷-۲۱	۲۱-۲۵	۲۵-۲۹
فراوانی	۳	۴	۷	x	۱

۱) ۶۰ ۲) ۷۵
۳) ۸۰ ۴) ۹۰

۱۳۹- در گروه زنان ساکن یک روستا ۶۰ درصد آنان تحصیلات ابتدایی و ۲۵ درصد از آنان مهارت قالی بافی دارند، اگر یک فرد از این گروه انتخاب شود با کدام احتمال این فرد تحصیلات ابتدایی یا مهارت قالی‌بافی دارد؟

۱) ۰/۷ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۰/۸ ۴) ۰/۸۵

۱۴۰- در یک خانواده ۴ فرزندی با کدام احتمال ۲ فرزند پسر یا ۳ فرزند دختر است؟

۱) $\frac{۳}{۸}$ ۲) $\frac{۹}{۱۶}$ ۳) $\frac{۵}{۸}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۴۱- نقطه $A(۷,۶)$ رأس یک متوازی‌الاضلاع است که دو ضلع آن منطبق بر دو خط به معادلات $۲y-۳x=۱۱$ و $۳y+۴x=۸$ می‌باشند. مختصات وسط قطر آن کدام است؟

۱) $(۱,۵)$ ۲) $(۳,۴)$ ۳) $(۳,۵)$ ۴) $(۴,۳)$

۱۴۲- مجموع ریشه‌های حقیقی معادله $(x^۲+x)^۲-۱۸(x^۲+x)+۷۲=۰$، کدام است؟

۱) -۴ ۲) -۲ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۴۳- یکی از مجانب‌های منحنی به معادله $y=\frac{۲x^۳+ax^۲+۵}{x^۲+x}$ محور xها را در نقطه‌ای به طول ۲- قطع می‌کند. a کدام است؟

۱) -۳ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

۱۴۴- در تابع با ضابطه $f(x)=x\sqrt{x}+|x-۱|$، مقدار $f'_+(۱)+۳f'_-(۱)$، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

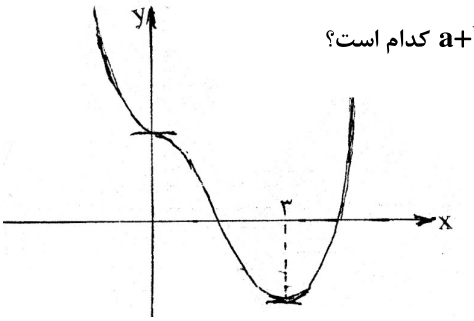
۱۴۵- خط مماس بر منحنی به معادله $\ln(x^۲-y)=\sqrt{y+۱}-x$، در نقطه $(۲,۳)$ نیمساز ناحیه اول را با کدام طول قطع می‌کند؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۵}{۴}$ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۵}{۳}$

۱۴۶- طول نقطه عطف منحنی به معادله $y=\frac{x}{۱+|x|}$، کدام است؟

۱) -۱ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) فاقد نقطه عطف

۱۴۷- شکل مقابل نمودار تابع با ضابطه $f(x)=\frac{۱}{۴}x^۴+ax^۳+bx^۲+۲$ است. $a+b$ کدام است؟



۱) -۱ ۲) صفر
۳) ۱ ۴) ۲

۱۴۸- دایره‌ای از نقطه $(۲,-۱)$ گذشته و بر هر دو محور مختصات مماس است. قطر دایره بزرگتر کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

محل انجام محاسبه

۱۴۹- در بیضی به معادله $۳x^۲+۴y^۲=۱۲$، یک خط از کانون بر قطر بزرگ آن عمود می‌کنیم، تا بیضی را در A و B قطع کند. اندازه وتر AB کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۵}{۲}$ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۰- مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع $f(x)=|۲x-۱|$ و محور xها و دو خط $x=۱$ و $x=-۱$، کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) ۳

۱۵۱- با شرط $x>۱$ داریم: $\int \frac{۳-۳x}{۱-\sqrt{x}}dx=x.f(x)+c$ ، $f(x)$برابر کدام است؟

۱) $۳+۲\sqrt{x}$ ۲) $۳+\sqrt{x}$ ۳) $۳x-\sqrt{x}$ ۴) $۲x-۳\sqrt{x}$

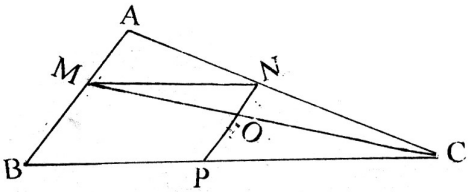
۱۵۲- در یک مثلث قائم الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، مثلث مفروض را به دو جزء تقسیم می‌کند. اگر مساحت مثلث کوچکتر $\frac{۱}{۵}$ مساحت مثلث اصلی باشد. نسبت فواصل پای ارتفاع از دو ضلع قائم آن کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

۱۵۳- مثلثی به اضلاع $۳,a,b$ با مثلثی به طول اضلاع ۳,۴,۵ متشابه است دو مثلث قابل انطباق نیستند، بیشترین محیط از مثلث اول کدام است؟

۱) ۷/۲ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۳/۵

۱۵۴- در شکل مقابل $\frac{MA}{MB}=\frac{۳}{۷}$ و چهار ضلعی MNPB متوازی الاضلاع است مساحت مثلث OMN چند درصد مساحت مثلث AMN است؟



۱) ۶۳
۲) ۶۰
۳) ۷۰
۴) ۸۴

۱۵۵- ظرفی است به شکل نیمکره، به ضخامت یکنواخت ۳ واحد و قطر خارجی دهانه آن ۱۶ واحد است. سطح کل این ظرف چند برابر π است؟

۱) ۲۰۸ ۲) ۲۱۲ ۳) ۲۱۵ ۴) ۲۱۷

زیست شناسی

۱۵۶- همه‌ی کانال‌های پروتئینی که در غشای سلول‌های جانوری قرار دارند، .....
۱) می توانند به طور غیرتخصصی عمل کنند .
۲) به مولکول های آب اجازه عبور می دهند.
۳) فقط در موقع عبور برخی مواد باز می شوند.
۴) همیشه بازاند و مولکول های کوچک را عبور می دهند.

۱۵۷- در کشت بافت، ماده‌ای که به همراه اکسین ریشه‌زایی را تحریک می‌کند، در کشاورزی برای ..... مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۱) با زدارندگی رشد جوانه های جانبی
۲) افزایش مدت نگه داری میوه ها
۳) درشت کردن میوه های بدون دانه
۴) تسهیل در برداشت مکانیکی میوه ها

۱۵۸- به طور معمول در باکتری‌هایی که کروموزوم‌های کمکی دارند، به تعداد مولکول‌های DNA، ..... وجود دارد.
۱) دوراهی هم انندسازی
۲) ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک
۳) جایگاه شروع همانندسازی
۴) جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده

۱۵۹- کدام جاندار در محیط زیست خود بیشتر اوقات به تکیه را با گوارش برون سلولی و درون‌سلولی تأمین می‌کند؟
۱) هیدر ۲) اسفنج ۳) کشتی چسب ۴) کپک مخاطی سلولی

۱۶۰- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟
۱) از وظایف پیک های شیمیایی دهندگان ریز جانوران پر سلولی، برقراری هومئوستازی است .
۲) هورمون های آزادکننده و مهارکننده ی هیپوتالاموس، تر شحات هیپوفیز پیشین و پسین را تنظیم می کنند.
۳) گیرنده ی برخی هورمون های آمینواسیدی برخلاف گیرنده های هورمون های استرویدی در غشای سلول هدف قرار دارد .
۴) اپی فیز که توسط ساقه ی کوتاه از هیپوتالاموس آویزان به نظر می رسد، احتمالاً در تنظیم ریتم های شبانه‌روزی نقش دارد.

۱۶۱- در چرخه‌ی سلولی نارون، در مرحله‌ی .....
۱) $G_۲$ ، یک جفت سانتریول شروع به همانندسازی می کنند.
۲) S ، کروماتین حداکثر فشردگی و تراکم را پیدا نکرده ا ست.
۳) سیتوکینز، صفحه ی جداکننده، دیواره ی سلولی است که غشا ن دارد.
۴) پروفاز، کروموزوم های قابل رویت و رشته های دوک، درون هسته شکل می گیرند.

۱۶۲- کدام عبارت‌در مورد قلبِ انسانی سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟
۱) زایش تحریکات طبیعیِ قلب در سرتاسر بافت گرهی صورت می گیرد.
۲) انتشار تحریک از دهلیزها به بطن ها، فقط از طریق بافت گرهی ممکن است .
۳) گره ی دوم بزرگتر از گره ی اول است و به وسیله ی رشته هایی از بافت گرهی به یکدیگر مربوطند .
۴) سرعت انتشار تحریک در الیاف دیواره ی بین دو بطن، بیش از شبکه ی گرهی دیواره ی میوکارد است.

۱۶۳- کدام عبارت نادرست است؟
۱) نوتروفیل ها و ماکروفاژها دارای تعداد زیادی لیزوزوم می باشند.
۲) نوتروفیل ها از نظر ساختار و عملکرد به لنفوسیت ها شباهت زیادی دارند .
۳) بازوفیل ها همچون ماستوسیت ها می توانند در واکنش های آلرژیک شرکت نمایند .
۴) ماکر وفاژها مانند نوتروفیل ها قادر به انجام حرکات آمیبی در بافت آسیب دیده هستند .

۱۶۴- با تبدیل .....، انرژی لازم برای افزودن گروه فسفات به ADP فراهم می‌شود.
۱) $NADH$ به NAD^+ در هنگام تثبیت دی اکسید کربن
۲) ترکیب پنج کربنی به ترکیب شش کربنی فسفات دار در گام اول گلیکولیز
۳) گلوکز به ترکیب شش کربنی فسفات دار در گام اول گلیکولیز
۴) مولکول سه کربنی به قند سه کربنی در مرحله ی تاریکی فتوسنتز

۱۶۵- گیاه گوجه فرنگی، برای هدایت مواد معدنی به سلول‌هایی نیاز دارد که ..... دارند.
۱) اندامک های تغییر شکل یافته
۲) باریک و طویل هستند و انشعاب
۳) غشای سلولی و انتهایی مخروطی شکل
۴) دیواره ی سلولی و پایانه ای با منافذ بزرگ

۱۶۶- کدام عبارت نادرست است؟
LH نوعی هورمون گلیکوپروتئینی است که .....
۱) با فعال کردنِ پیک دومین وارد عمل می‌شود.
۲) همراه با FSH ترشح تستوسترون را تحریک می کند.
۳) در رشدِ بیشتر فولیکولِ تخمدان و ترشح استروژن نقش دارد .
۴) قبل از تخمک گذاری، مقدار آن درخون به دلیل خود تنظیمی مثبت افزایش می یابد.

۱۶۷- اوگلنا .....
۱) در انتهای دو تاژک بلندش، لکه ی چشمی دارد.
۲) از طریق هم یوغی و مبادله ی مواد ژنی تولیدمثل می کند.
۳) ارتباط خویشاوندی آشکاری با تاژکداران جانوری دارد .
۴) پوشش سلولزی دارد که اغلب با سیلیس پوشیده شده است .

۱۶۸- ضمن انجام فرآیندهای هوازی، ..... از تجزیه‌ی گلوکز در درون سیتوسُل تولید می‌شود.
۱) سیتریک اسید ۲) ترکیب دو کربنی ۳) دی‌اکسید کربن ۴) ترکیب سه‌کربنی‌دو فسفاته

۱۶۹- در کبوتر، بالک بخشی از ..... است.
۱) بازو ۲) ساعد ۳) پنجه ۴) مچ

۱۷۰- کدام عبارت صحیح است؟
۱) در رشته های میلین دار، انتقال پیام عصبی به صورت جهشی انجام می گیرد.
۲) عدم تمرکز پرتوهای نوری بر یک نقطه ی شبکیه، می تواند نشانه ی آستیگماتیسم باشد.
۳) در گوش انسان، امواج صوتی در مجاری نیمدایره به پیام عصبی تبدیل و به مغز ارسال می شود.
۴) در روی زبان انسان، پنجاه تا صد جوانه ی چشایی وجود دارد و هر جوانه، هزاران سلول چشایی دارد .

۱۷۱- کدام جاندار در چرخه‌ی زندگی خود نمی‌تواند سلول جنسی تاژک‌دار تولید نماید؟
۱) کاهوی دریایی ۲) کپک نوروسپورا ۳) کپک مخاطی پلاسمودیومی ۴) پلاسمودیوم مولد مالاریا

۱۷۲- کدام عبارت نشان دهنده‌ی یک جاندار تراژنی نمی‌باشد؟
۱) گندمی که تنها به روش تفنگ ژنی اصلاح شده است .
۲) انسانی که بارها ژن سازنده ی آنزیم دستگاه ایمنی را دریافت کرده است .
۳) انسانی که فقط، محصول ژن فاکتور انعقادی VIII را دریافت کرده است .
۴) برنجی که توانایی تولید مقادیر بالای بتاکاروتن و آهن را کسب کرده است.

۱۷۳- کدام عبارت نادرست است؟
در بررسی ساختار مولکول‌ها به کمک پراش پرتو x، .....
۱) تهیه ی بلور از جسم ضرورتی ندارد .
۲) ساختار مولکول قابل تشخیص است .
۳) فیلم در پشت جسم قرار می گیرد.
۴) تجزیه و تحلیل سایه ی مولکول ممکن نمی‌باشد.

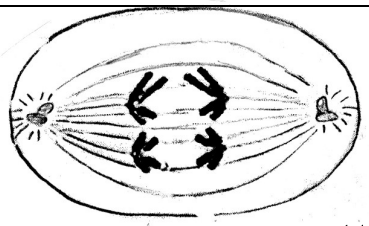
۱۷۴- هر باکتری که دارای ..... است، ..... دارد.
۱) پیلی ـ ریبوزوم
۲) غشای پلاسمایی ـ دیواره ی سلولی
۳) ناحیه ی نوکلئوییدی ـ آندوسپور
۴) دیواره ی پپتیدوگلیکانی ـ تنفس هوازی

۱۷۵- با توجه به mRNAی مقابل، چهارمین کدون وارد به جایگاه A ..... و سومین آنتی کدون وارد به جایگاه p ریبوزوم ..... است.

CGA . CGU . AUG . CGG . UAC . UGC . UUC . CAC . UGA –

۱) ACG – UGC
۲) UAC – UUC
۳) UAC – AAG
۴) AUG – UUC

۱۷۶- **شکل فرضی مقابل، بخشی از مراحل تشکیل ..... را نشان می‌دهد.**



۱) پروتال از هاگ سرخس
۲) هاگ از اسپوروفیت خزه
۳) آندوسپرم از بافت خورش کاج
۴) دانه ی گرده ی نارس در کیسه ی گرده ی شاه پسند

۱۷۷- **چگونگی آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت، همانند ..... است.**

۱) تراوش اوریک اسید به کپسول بومن
۲) ترشح پتاسیم به لوله ی پیچ خورده ی دور
۳) خروج پتاسیم از نورون در هنگام پتانسیل عمل
۴) خروج استیل کولین از نورون پیش سیناپسی

۱۷۸- **اگر در سسک‌ها صفت سیاهی پر نسبت به سفیدی پر غالب، کوچکی منقار با بزرگی منقار رابطه به کوتاهی بال، صفتی مغلوب باشد، با فرض اتوزومی بودن همه‌ی صفات، بیش‌ترین تنوع گامت را می‌توان در..... دید.**

۱) نر پرسیاه، منقار متوسط و بال کوتاه
۲) نر پر سفید، منقار بزرگ و بال بلند
۳) ماده ی پرسیاه، منقار متوسط و بال کوتاه
۴) ماده ی پرسفید، منقار بزرگ و بال بلند

۱۷۹- **کدام عبارت صحیح است؟**

۱) ژن های پروپیونی باکتریوم آکنس بر خلاف ژن های متانوژن، دارای قطعات اینترون می باشند.
۲) آنابنا همانند ریزوبیوم در تثبیت نیتروژن جو نقش دارد و از نظر شیوه ی کسب انرژی متفاوتند.
۳) استافیلوکوکوس اورئوس برخلاف کلستریدیوم بوتولینم می تواند در محیط های بی هوازی رشد کند.
۴)

۱۸۰- **اگر اشرشیا کلای در محیط فاقد لاکتوز قرار گیرد، ..... .**

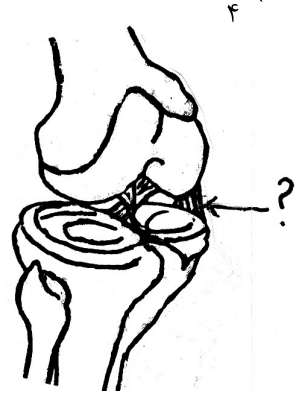
۱) رونویسی از ژن تنظیم کننده ادامه می یابد.
۲) اتصال RNA پلی‌مراز II به اپراتور مختل می شود.
۳) سنتز mRNA ی تک ژنی اپران لک متوقف می شود.
۴) تغییراتی در شکل پروتئین تنظیم کننده ایجاد می شود.

۱۸۱- **از آمیزش افرادی با ژنوتیپ‌های aaBbCc×AaBbcc، در صورتی‌که ژن‌ها از قانون دوم مندل پیروی کنند، چه نسبتی از افراد F_1 برای تمام صفات هتروزیگوس خواهند شد؟ (طبق قوانین احتمالات)**

۱) $\frac{۱}{۱۶}$
۲) $\frac{۱}{۸}$
۳) $\frac{۳}{۱۶}$
۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۸۲- **کدام عبارت نادرست است؟**

در شکل مقابل، بخشی که با علامت سوال مشخص شده، دارای ..... است.



۱) رشته های پروتئینی کلاژن
۲) بافت پیوندی بسیار مقاوم
۳) سلول های رشته ای و فاقد فضای بین سلولی
۴) رشته های بهم فشرده ی کش سان و فاقد کلسیم فراوان

۱۸۳- **کدام عبارت به درستی بیان شده است؟**

۱) انکفالین همانند نیکوتین، ظرفیت تنفسی فرد را کاهش می دهد.
۲) نیکوتین همانند مورفین در تسکین درد و القای خواب نقش دارد .
۳) نیکوتین برخلاف استیل کولین سبب برقراری حالت طبیعی بدن می شود.
۴) انکفالین برخلاف نیکوتین از انتقال پیام عصبی به طناب عصبی جلوگیری می کند.

۱۸۴- **بررسی بر روی منقار جمعیتی از سهره‌های کامرون، نشان می‌دهد که در گذشته و طی یک دوران طولانی، ..... است.**

۱) بقای فنوتیپ های آستانه ای سیر نزولی داشته
۲) شانس زادآوری تمام افراد جمعیت، یکسان بوده
۳) شایستگی تکاملی افرادی با فنوتیپ حد واسط کاهش یافته
۴) جهش و نوترکیبی عامل اصلی تغییر فراوانی الل های جمعیت بوده

۱۸۵- **ویروس‌های آنفلوانزا که بدن انسان را مورد تهاجم قرار می‌دهند، نمی‌توانند .....**

۱) سبب مرگ سلول های فعال مولّد اینترفرون شوند.
۲) به DNA میزبان متصل گشته و به تولید کپسید بپردازند .
۳) از طریق آندوسیتوز به سلول های مجاری تنفسی وارد شوند .
۴) همانند عامل مولد هرپس با داشتن پوشش از صافی های باکتریایی عبور کنند .

۱۸۶- **در ساختار ماهیچه‌ی حلقوی دور چشم انسان، .....**

۱) بافت پیوندی رشته ای، مجموعه ی میون ها را در برگرفته است .
۲) هر تارچه شامل تعدادی هسته، میتوکندری وکمی سارکوپلاسم است .
۳) واحدهای ساختاری با شبکه ی سارکوپلاسمیِ گسترده ای احاطه شده اند.
۴) رشته های نازک در مرکز و رشته های ضخیم در دو انتهای سارکومر قرار گرفته اند.

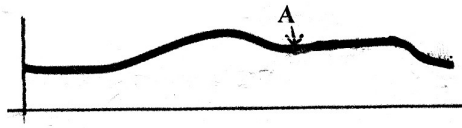
۱۸۷- **در بخشی از چرخه‌ی زندگی کاج بر خلاف ارکیده، .....**

۱) دانه فاقد گامتوفیت ماده است .
۲) ن بخمک قرار دارد .
۳) سلول رویشی، لوله ی گرده را می سازد.
غذای دانه، بخش ۴۱ گا توفیت است . ش) گا توفیت اده، در ی واد

۴) بافت حا

۱۸۸- **مطالعات تیلمن و همکارانش نشان داد که .....**
۱) صیادی اثرات رقابت را کاهش می دهد.
۲) کنام گونه های مختلف، یک اندازه نیست .
۳) رقابت کنندگان می توانند با هم سازش داشته باشند .
۴) افزایش تنوع گیاهان، موجب افزایش پایداری زیستگاه ها می‌شود.

۱۸۹- **منحنی زیر، تغییرات یکی از هورمون‌های تخمدان را نشان می‌دهد، هم زمان با نقطه‌ی A، .....**



۱) اندازه ی جسم زرد روبه کاهش است .
۲) میزان پروژسترون خون روبه افزایش است .
۳) دیواره ی رحم شروع به ضخیم شدن می کند.
۴) فولیکول پاره می شود و هورمون محرک فولیکولی کاهش می یابد.

۱۹۰- **در بخش میانی استخوانِ جناغ سینه ی نوزاد انسان، ..... وجود دارد.**
۱) کلاژن و مغز زرد ۲) مغز قرمز و کلاژن ۳) مغز زرد و سیستم هاورس ۴) سیستم هاورس و مغز قرمز

۱۹۱- **تولید ..... فقط در سلول‌های سالمِ بدنِ انسان، ممکن است .**
۱) اینترفرون ۲) پرفورین ۳) هیستامین ۴) ترومبوپلاستین

۱۹۲- **هر زنبور ماده می‌تواند .....**
۱) بقای ژن های خود را تضمین کند . ۲) تولیدمثل جنسی یا غیرجنسی داشته باشد .
۳) تخمک هایی با توانایی بارورشدن داشته باشد . ۴) غیرمستقیم ژن های خود را به نسل بعد منتقل سازد .

۱۹۳- **$NADP^+$ .....**
۱) به عنوان عضوی از زنجیره ی انتقال الکترون بر تولیدATP بی تأثیر است.
۲) به کلروفیل در به دام انداختن نور کمک می کند و در تجزیه ی آب توسط فتوسیستمI نقش دارد.
۳) در رایج ترین روش تثبیت دی اکسید کربن، به هنگام تشکیل قند سه کربنی از مولکول سه کربنی تولید می شود.
۴) الکترون ها را به چرخه ی کالوین منتقل می کند و در تشکیل ترکیب چهارکربنی از ترکیب پنج کربنی نقش دارد .

۱۹۴- **اگر از آمیزش فلفلی که میوه‌های قرمز و برگ‌های صاف دارد با فلفلی که میوه‌های سبز و برگ‌های دندانه‌دار دارد، در نسل اول، همه‌ی فلفل‌ها میوه‌های زرد و برگ‌های صاف (این صفات از قانون دوم مندل پیروی می‌کنند) داشته باشند، چه نسبتی از افراد نسل دوم، فلفل‌هایی با میوه‌های زرد و برگ‌های صاف خواهند داشت؟ (طبق قوانین احتمالات)**
۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۳}{۱۶}$ ۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۹}{۱۶}$

۱۹۵- **بیش‌تر آسکومیست‌های تک سلولی، .....**
۱) برای انسان بیماری زا می باشند. ۲) میسلیوم تشکیل می دهند.
۳) توانایی تولید آسک در آسکوکارپ را دارند . ۴) به روش غیرجنسی تولیدمثل می کنند.

۱۹۶- **کدام عبارت صحیح است؟**
۱) مریکیپوس بیش از یک انگشت در هر پا داشته است .
۲) هیراکوتریوم از نظر اندازه ی بدن بزرگ تر از مریکیپوس بوده است .
۳) هیراکوتریوم، سازگاری زیادی برای زیست در علفزار داشته است .
۴) فراوانی مریکیپوس نسبت به اکوئوس پس از یک دوره ی طولانی افزایش یافته است .

۱۹۷- **کدام عبارت صحیح است؟**
۱) بسیاری از پلانکتون های آب شور، از جلبک های قرمز هستند.
۲) بسیاری از جلبک های سبزِ ساکن آب شیرین، پرسلولی هستند .
۳) اکثر جلبک های قرمز برای تهیه ی آگار مورد استفاده قرار می گیرند.
۴) در تعدادی از جلبک های سبز، گامت های تاژکدار به روش هم جوشی به یکدیگر ملحق می شوند.

۱۹۸- **ماکروفاژها می‌توانند .....**
۱) منشاء گرانولوسیتی داشته باشند . ۲) طول عمری بیش از لنفوسیت‌ها داشته باشند.
۳) در صورت لزوم از مویرگ به بافت وارد شوند . ۴) به کمک پادتن ها میکروب ها را درخون فاگوسیتوز کنند.

۱۹۹- **در هر سلولِ جوان گیاهی، .....**
۱) میکروتوبول ها در تشکیل دوک تقسیم و تاژک دخالت دارند .
۲) موم و کلسترول توسط شبکه ی آ ندوپلاسمی صاف ساخته می شود.
۳) اندامک هایی با آنزیم های غشایی، انجام متابولیسم را ممکن می سازند.
۴) گوارش اندامک های آسیب دیده ی سلول، بر عهده ی لیزوزوم ها است.

۲۰۰- **کدام موارد می‌توانند جمله‌ی زیر را تکمیل کنند؟**
همه‌ی سلول‌های فتوسنتز کننده، .....
الف ـ اکسیژن تولید می‌کنند. **ب ـ اکسیژن مصرف می‌کنند.**
ج ـ رنگیزه دارند. **دـ DNA حلقوی دارند.**
۱) الف ـ ب ۲) الف ـ ج ۳) ب ـ د ۴) ج ـ د

۲۰۱- **در چرخه‌ی زندگی سرخس، .....**
۱) اندام های تولیدمثلی در سطح فوقانی گامتوفیت قرار دارند .
۲) سلول های n کروموزومی، حاصل تقسیم میتوزیامیوز هستند .
۳) پیکر پرسلولی n کروموزومی، فاقد قدرت فتوسنتز کنندگی است .
۴) لقاح سلول های هاپلویید حاصل از مرحله ی اسپوروفیت، امکان پذیر است.

۲۰۲- **۱۶٪ افراد جمعیت در حال تعادلی، مبتلا به کم خونی گلبول جمعیت، ..... است.**
۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۱۳}$ ۳) $\frac{۶}{۱۳}$ ۴) $\frac{۱۲}{۱۳}$

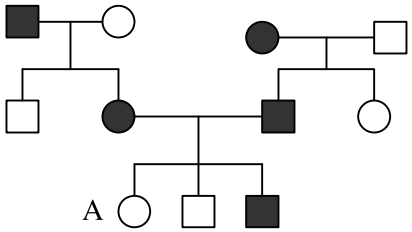
۲۰۳- به طور معمول کپک پنی‌سیلیوم .....

۱) در تولید آنتی بیوتیک و تخمیر سس سویا استفاده می شود.
۲) دارای دیواره ی سلولی از جنس کیتین است و تولیدمثل جنسی ندارد .
۳) به تنهایی از مولکول های آلی موجـود در محیط خود استفاده نمی کند.
۴) فاقد دیواره ی عرضی در نخینه است و در شرایط مساعد زیگوسپورانژ تشکیل می دهد.

۲۰۴- در رویان انسان، به طور معمول در پایان هفته ی چهارم بارداری .....

۱) ضربان قلب آغاز می شود. ۲) روده و کبد شکل می گیرد.
۳) رگ های خونی شروع به نمو می کند. ۴) پرده های اطراف رویان شروع به تشکیل می کنند.

۲۰۵- با توجه به دودمانه‌ی زیر، اگر فقط تولد فرد «A» غیرممکن باشد، بیماری مورد مطالعه می‌تواند نوعی صفت ..... باشد.
(□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار)



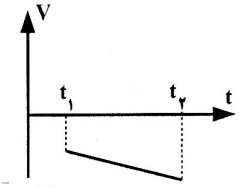
۱) اتوزومی غالب
۲) اتوزومی مغلوب
۳) وابسته به جنس غالب
۴) وابسته به جنس مغلوب

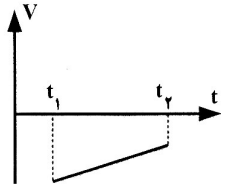
فیزیک

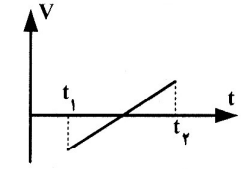
۲۰۶- اگر $\vec{F}_1+\vec{F}_2+\vec{F}_3=0$ و $|\vec{F}_1|=|\vec{F}_2|=|\vec{F}_3|=5N$ باشد، اندازه‌ی $|\vec{F}_1+\vec{F}_2-\vec{F}_3|$ چند نیوتون است؟

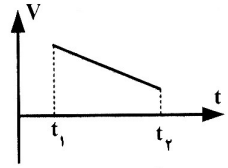
۱) صفر ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۲۰۷- کدام نمودار، مربوط به متحرکی است که در بازه

۱)


۲)


۳)


۴)


۲۰۸- فاصله از لبه‌ی یک چاه تا سطح آب درون آن ۳۴ متر است. شخصی سنگی را از لبه‌ی چاه با سرعت اولیه‌ی $7\frac{m}{s}$ در راستای قائم روبه پایین پرتاب می‌کند و صدای برخورد سنگ با آب را می‌شنود. فاصله‌ی بین پرتاب سنگ و شنیدن صدا تقریباً چند ثانیه است؟
($g=10\frac{m}{s^2}$، مقاومت هوا ناچیز و سرعت صوت در هوا $340\frac{m}{s}$ است.)

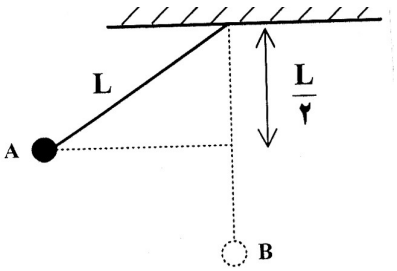
۱) ۱/۸ ۲) ۲/۱ ۳) ۲/۶ ۴) ۳/۲

۲۰۹- گلوله‌ای در شرایط خلاء از ارتفاع ۹۰ متری سطح زمین در راستای قائم روبه بالا پرتاب می‌شود و پس از ۱۰ ثانیه به سطح زمین می‌رسد. این گلوله ۲ ثانیه پس از پرتاب به ارتفاع چند متری از سطح زمین می‌رسد؟ ($g=9/8\frac{m}{s^2}$)

۱) ۱۱۰/۴ ۲) ۱۲۰/۶ ۳) ۱۳۰/۶ ۴) ۱۵۰/۴

محل انجام محاسبه

۲۱۰- مطابق شکل، گلوله‌ای که به نخ سبکی بسته شده است، از حال سکون از نقطه‌ی A رها می‌شود. وقتی که گلوله از پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر می‌گذرد، کشش نخ چند برابر وزن گلوله است؟
(حرکت گلوله در صفحه‌ی قائم است و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)



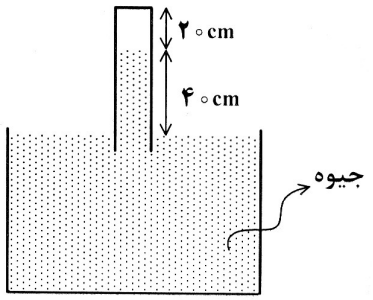
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۱
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) ۲

۲۱۱- جسمی به جرم ۲kg روی سطح افقی بدون اصطکاکی با سرعت $۵\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر نیروی افقی $F=۳N$ در جهت حرکت جسم به مدت ۴ثانیه بر جسم وارد شود، در پایان این مدت، تکانه‌ی جسم چند $\frac{kg.m}{s}$ می‌شود؟
۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۲ ۴) ۳۸

۲۱۲- کدام مورد، از منابع انرژی فسیلی است؟
۱) بیومَس ۲) زغال سنگ ۳) اورانیوم ۴) همه‌ی موارد

۲۱۳- قطعه یخی به جرم m و دمای صفر درجه‌ی سلسیوس را، درون همان جرم، آب ۹۰ درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر از اتلاف گرما صرف نظر کنیم، دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس خواهد شد؟
($C=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$ آب و $L_F=۸۰\times۴۲۰۰\frac{J}{kg}$)
۱) صفر ۲) ۲/۵ ۳) ۵ ۴) ۱۰

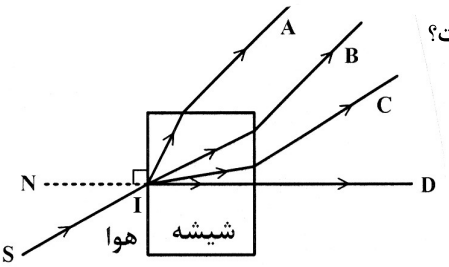
۲۱۴- در ظرفی مطابق شکل روبه‌رو، مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. لوله را به آرامی چند سانتی‌متر پایین ببریم، تا ارتفاع ستون هوا نصف شود؟ (فشار هوا را ۷۶cmHg بگیرید و دما ثابت است.)



۱) ۱۰
۲) ۳۰
۳) ۳۶
۴) ۴۶

۲۱۵- یک آینه‌ی مقعر (کاو)، از یک جسم، تصویری معکوس، با طولی به بزرگی دو برابر طول جسم می‌دهد، اگر جسم را ۵ سانتی‌متر از آینه دور کنیم، طول تصویر با طول جسم برابر می‌شود. شعاع انحنای آینه چند سانتی‌متر است؟
۱) $\frac{۱۵}{۳}$ ۲) $\frac{۲۵}{۳}$ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۲۱۶- پرتو نور تکرنگ SI، از هوا بر شیشه می‌تابد. پرتو شکست کدام است؟



۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

محل انجام محاسبه----------

۲۱۷- یک عدسی به فاصله‌ی کانونی **f** تصویری بزرگتر از جسم روی پرده تشکیل می‌دهد. اگر بزرگنمایی در این حالت **m** باشد، فاصله‌ی جسم تا پرده چند برابر فاصله‌ی کانونی است؟

۱) $m-1$ ۲) $(m+1)$ ۳) $\frac{(m+1)^2}{m}$ ۴) $\frac{(m-1)^2}{m}$

۲۱۸- در یک لوله‌ی **U** شکل، تا ارتفاع معیّنی جیوه وجود دارد . اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه آب بریزیم تا ستون آب به ۲۱/۶ سانتی‌متر برسد، سطح جیوه در شاخه‌ی مقابل، نسبت به وضعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟

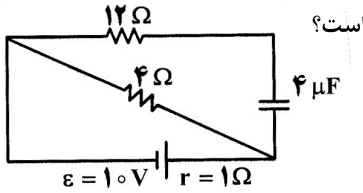
(چگالی آب و جیوه به ترتیب $1\frac{g}{cm^3}$ و $13/5\frac{g}{cm^3}$ است.)

۱) ۰/۸ ۲) ۱/۶ ۳) ۰/۴ ۴) ۳/۲

۲۱۹- بار الکتریکی ۵- میلی کولنی، از نقطه‌ی **A** به پتانسیل الکتریکی ۲ ولت به نقطه‌ی **B** منتقل می‌شود. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی میدان الکتریکی ۵ میلی‌ژول باشد، پتانسیل نقطه‌ی **B** چند ولت است؟

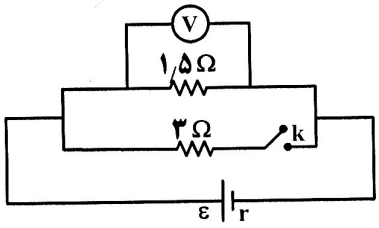
۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۱۰ ۴) ۳۰

۲۲۰- در شکل روبه‌رو اختلاف پتانسیل دوسرباتری چند ولت است؟



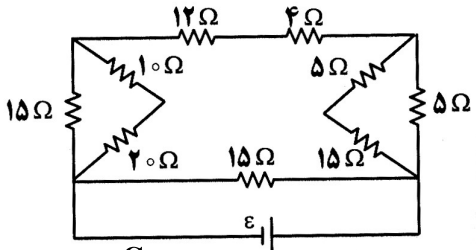
۱) ۶
۲) ۸
۳) ۱۰
۴) ۱۲

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، در حالتی که کلید باز است، ولت‌سنج V_1 را نشان می‌دهد و اگر کلید را ببندیم، V_2 را نشان می‌دهد. اگر $\frac{V_2}{V_1}$ برابر با $\frac{8}{9}$ باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



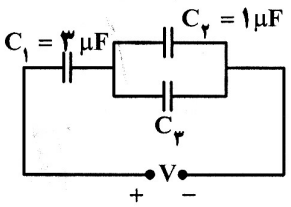
۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۲

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، اگر جریانی که از مقاومت ۴ اهمی می‌گذرد، برابر ۲ آمپر باشد، جریانی که از مولد می‌گذرد، چند آمپر است؟



۱) ۱
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

۲۲۳- در مدار روبه‌رو، انرژی ذخیره شده در خازن C_1 برابر ۱۵۰ میکروژول و بار ذخیره شده در خازن C_2 برابر ۲۰ میکرو کولن است. C_3 چند میکروفاراداست؟



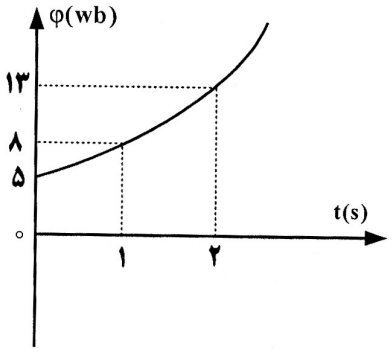
۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۲

محل انجام محاسبه

۲۲۴- دوحلقه‌ی هم مرکز به شعاع‌های $10cm$ و $5cm$، که در هر یک جریان $0/5$ آمپر جاری است، عمود بر هم قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل، در مرکز حلقه‌ها چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 12\times10^{-7}\frac{T.m}{A}$)

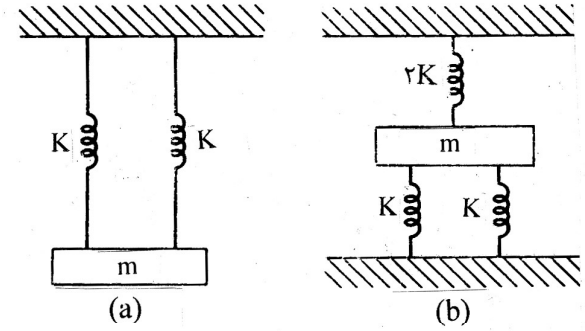
۱) 3×10^{-6} ۲) 9×10^{-6} ۳) $3\sqrt{3}\times10^{-6}$ ۴) $3\sqrt{5}\times10^{-6}$

۲۲۵- نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه، به صورت سهمی روبـــه‌رو است. بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی در لحظه‌ی $t=0$ چند ولت است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۲/۵
۴) ۵

۲۲۶- اگر وزنه‌ی m با دامنه‌ی کم به نوسان در آید، و بسامد این نوسان‌ها، در شکل (a) برابر f_A، و در شکل (b) برابر f_B باشد، نسبت $\frac{f_A}{f_B}$ کدام است؟



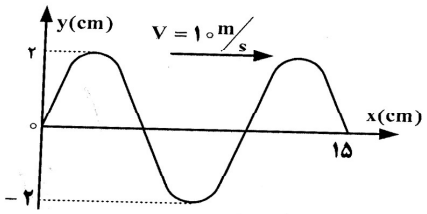
۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
۳) ۲
۴) $\sqrt{2}$

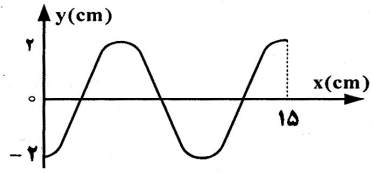
۲۲۷- اگر E و m به ترتیب انرژی مکانیکی و جرم یک نوسانگر ساده باشند، سرعت نوسانگر در لحظه است؟ (کمیت‌ها در SI است.)

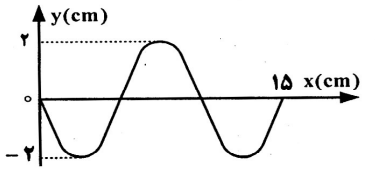
۱) $(\frac{2E}{m})^{\frac{1}{2}}$ ۲) $\frac{E}{2m^2}$ ۳) $\frac{2E}{m^2}$ ۴) $(\frac{E}{2m})^{\frac{1}{2}}$

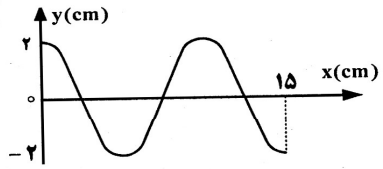
محل انجام محاسبه

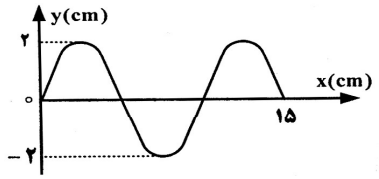
۲۲۸- نقش موجی در لحظه‌ی $t=0$ مطابق شکل است.
نقش موج در لحظه‌ی $t=\frac{1}{400}s$ کدام است؟



۱)


۲)


۳)


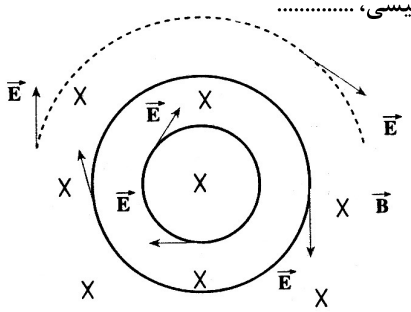
۴)


۲۲۹- تاری به طول ۶۰ سانتی‌متر، بین دو نقطه محکم بسته شده است. اگر این تار چنان به ارتعاش درآید که هماهنگ سوم خود را تولید کند، در طول آن چند گره تشکیل می‌شود؟ و فاصله‌ی بین دو گره‌ی متوالی چند سانتی‌متر است؟
(به ترتیب از راست به چپ)
۱) ۴ و ۱۵ ۲) ۳ و ۲۰ ۳) ۴ و ۲۰ ۴) ۳ و ۳۰

۲۳۰- اگر دمای مطلق گازی ۶۹ درصد افزایش یابد، سرعت صوت در آن گاز، چند درصد افزایش می‌یابد؟
۱) ۱/۳ ۲) ۱۳ ۳) ۳۰ ۴) ۶۹

۲۳۱- اگر شدت صوت $2\sqrt{10}$ برابر شود، تراز شدت صوت چگونه تغییر میکند؟ ($\log 2=0/3$)
۱) ۸ برابر می‌شود. ۲) ۴۰ برابر می‌شود. ۳) ۸ دسی‌بل افزایش می‌یابد. ۴) ۴۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۲۳۲- در شکل روبه‌رو، میدان مغناطیسی درون سواست. در حالتی میدان الکتریکی القایی مطابق شکل خواهد شد که، میدان مغناطیسی، .....
۱) در حال کاهش باشد.
۲) ثابت و یکنواخت بماند.
۳) در حال افزایش باشد.
۴) با آهنگ ثابتی دوران کند.



۲۳۳- تابش الکترو مغناطیسی با بسامد $8/5\times10^{14}$ هرتز به سطح فلزی که تابع کار آن ۲/۵ الکترون ولت است می‌تابد. اگر ثابت پلانک $4\times10^{-15}\ ev.s$ باشد، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتو الکترون‌ها چند الکترون ولت است؟
۱) ۰/۹ ۲) ۱/۱ ۳) ۳/۴ ۴) ۵/۹

۲۳۴- در اتم هیدروژن، انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون، در حالت پایه ($n=1$)، برابر u_1 است. در اولین حالت برانگیخته ($n=2$)، انرژی پتانسیل الکترون چند u_1 می‌شود؟
۱) ۴ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{4}$

۲۳۵- اگر انرژی بستگی هسته‌ی $^{28}_{14}Si$ برابر $4/5\times10^{-10}$ ژول و جرم هر پروتون $1/67\times10^{-27}$ کیلوگرم و جرم هر نوترون $1/68\times10^{-27}$ کیلوگرم و $C=3\times10^8\frac{m}{s}$ باشد، جرم هسته‌ی $^{28}_{14}Si$ چند کیلوگرم است؟
۱) $3/35\times10^{-27}$ ۲) $41/9\times10^{-27}$ ۳) $33/5\times10^{-27}$ ۴) $46/4\times10^{-27}$

۲۳۶- کدام مطلب درست است؟

۱) تالس فیلسوف یونانی، چهار عنصر آب، هوا، خاک و آتش را سازنده کاینات می دانست.

۲) ابزارهای یونانیان برای مطالعه طبیعت شامل مشاهده کردن، اندیشیدن، پژوهش های عملی و نتیجه‌گیری از آن‌ها بود.

۳) اگر یک عنصر پرتوزا دو ذره α به همراه تابش‌های β و γ از دست بدهد، جرم اتمی میانگین آن تقریباً هشت واحد کاهش می یابد.

۴) روی سولفید (ZnS) از جمله مهمترین مواد فسفرسان است که با قطع شدن منبع نور، تابش آن نیز قطع می‌شود.

۲۳۷- کدام مجموعه از ۴ عدد کوآنتومی زیر را می‌توان به الکترون لایه بیرونی اتم مس ($_{29}Cu$) نسبت داد؟

۱) $n=4, l=0, m_l=0, m_s=+\frac{1}{2}$

۲) $n=4, l=3, m_l=2, m_s=+\frac{1}{2}$

۳) $n=3, l=2, m_l=1, m_s=-\frac{1}{2}$

۴) $n=3, l=0, m_l=0, m_s=-\frac{1}{2}$

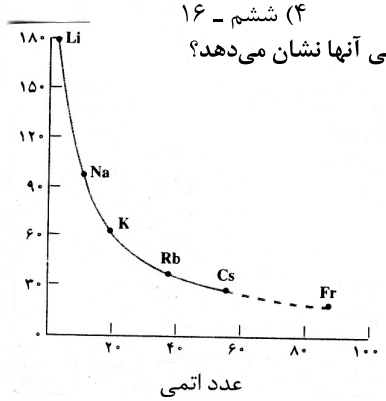
۲۳۸- با توجه به $_{51}Sb$ است و در دوره چهارم جای دارد، کدام است؟

۱) $4s^2 4p^5$ ۲) $4s^2 4p^3$ ۳) $5s^2 5p^3$ ۴) $5s^2 5p^5$

۲۳۹- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون تک اتمی $^{207}M^{2+}$ برابر ۴۵ باشد، عنصر A در کدام دوره و کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

۱) پنجم ـ ۱۳ ۲) ششم ـ ۱۴ ۳) پنجم ـ ۱۵ ۴) ششم ـ ۱۶

۲۴۰- شکل روبه‌رو، روند تغییرات کدام خاصیت فلزهای قلیایی را نسبت به افزایش عدد اتمی آنها نشان می‌دهد؟



۱) چگالی

۲) شعاع اتمی

۳) نقطه ذوب

۴) واکنش‌پذیری

۲۴۱- کدام مطلب درباره جامدهای یونی درست است؟

۱) همه آنها در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شوند.

۲) به دلیل در برداشتن ذره‌های باردار، رسانای جریان برق‌اند.

۳) با افزایش اندازه و بار الکتریکی یون ها، انرژی شبکه بلور آنها افزایش می یابد.

۴) شبکه بلور آنها از چیدمان یون های ناهمنام با نظم ویژه‌ای در سه بعد فضا به وجود می‌آید.

۲۴۲- کدام روند در مورد انرژی شبکه بلور ترکیب‌های داده شده، درست است؟

۱) $Fe_2O_3 > FeO > FeCl_2$ ۲) $AlF_3 > Al_2O_3 > MgO$ ۳) $Fe_2O_3 > FeCl_2 > FeO$ ۴) $MgO > Na_2O > MgF_2$

۲۴۳- کدام عبارت درست است؟

۱) یون سولفیت همانند گوگرد تری‌اکسید، دارای سه قلمرو الکترونی و ناقطبی است.

۲) اتانول و دی متیل اتر، نقطه جوش و چگالی متفاوت اما فرمول ساختاری یکسانی دارند.

۳) استیک اسید عامل ترش بودن سرکه است و فرمول تجربی آن CH_2O_2 است.

۴) روند مشاهده شده در تغییر نقطه جوش هیدریدهای گروه ۱۴ در مقایسه با هیدرید گروه‌های ۱۵، ۱۶و ۱۷ تفاوت دارد.

۲۴۴- در کدام گزینه هر دو مولکول ناقطبی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی آنها برابر است؟

۱) SF_4, SiF_4 ۲) CF_4, SO_3 ۳) $SOCl_2, HCN$ ۴) C_2H_2, CO_2

۲۴۵- کدام مطلب درباره الماس و گرافیت نادرست است؟

۱) الماس مانند گرافیت کاربردهای صنعتی مهمی دارد.

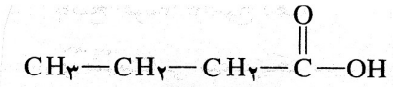
۲) در بلور گرافیت، هر اتم کربن با سه اتم کربن دیگر با آرایش مسطح مثلثی متصل است.

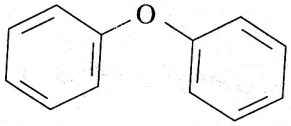
۳) در بلور گرافیت آرایش اتم‌های کربن به صورت حلقه‌های مسطح سه ضلعی چسبیده به هم است.

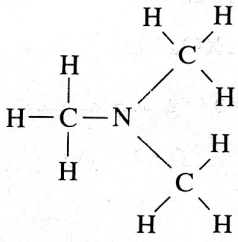
۴) در بلور الماس هر اتم کربن با چهار اتم کربن دیگر با آرایش چهار وجهی منتظم، پیوند دارد.

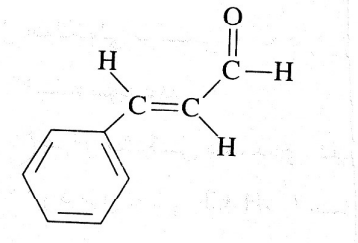
محل انجام محاسبه

۲۴۶- با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر، می‌توان دریافت که ترکیب ..... یک ..... و ترکیب ..... یک ..... است.

آ) 

ب) 

پ) 

ت) 

۱) ب) اتر، ت) کتون ۲) آ) استر، پ) آلکان ۳) ب) کتون، ت) آلدهید ۴) آ) کربوکسیلیک اسید، پ) آمین

۲۴۷- در معادله شیمیایی کدام دو واکنش، پس از کامل و موازنه کردن، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد، برابر است؟

a) $MnO_2(s)+HCl(aq)\rightarrow$

b) $KNO_3(s)\xrightarrow{t>500^\circ C}$

c) $C_3H_8(g)+O_2(g)\rightarrow$

d) $Na(s)+Fe_2O_3(s)\rightarrow$

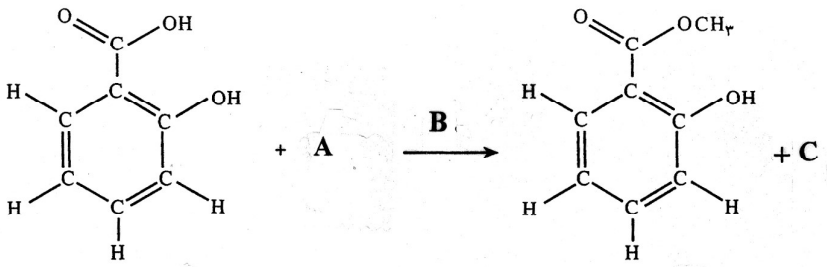
۱) a و d ۲) b و d ۳) b و c ۴) a و c

۲۴۸- اگر هر کیلوگرم از یک نمونه آب دارای ۱/۱۶۴ گرم یون هیدروژن سولفات باشد، برای خنثی کردن این یون در یک تن از این نمونه آب، چند گرم سدیم هیدروکسید مصرف می‌شود، در صورتی‌که بازده درصدی واکنش، برابر ۸۰ درصد باشد؟

($H=1, O=16, Na=23, S=32: gmol^{-1}$)

۱) ۵۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۱۲۰۰

۲۴۹- با توجه به واکنش زیر، مواد A، B و C کدامند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)



۱) متانول، هیدروکلریک اسید، آب ۲) متانول، آب، کربن دی‌اکسید
۳) دی‌متیل اتر، هیدروکلریک اسید، آب ۴) دی‌متیل اتر، آب، کربن دی‌اکسید

۲۵۰- اگر ۵۴/۰ گرم آلومینیم را به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $2 molL^{-1}$ ٪۰ مس (II) نیترات، اضافه کنیم، ..... واکنش‌دهنده اضافی است و ..... گرم فلز مس آزاد می‌شود. ($Cu=64, N=14, O=16, Al=27: gmol^{-1}$)

۱) آلومینیم، ۱/۲۸ ۲) آلومینیم، ۱/۹۲ ۳) مس (II) نیترات، ۱/۹۲ ۴) مس (II) نیترات، ۱/۲۸

محل انجام محاسبه

۲۵۱- کدام مطلب درست است؟

۱) یک فلاسک پر از آب جوش، نمونه‌ای از یک سامانه‌ی منزوی است.

۲) در واکنش سوختن گاز متان، آنتروپی عامل مساعد و آنتالپی عامل نامساعد است .

۳) در واکنش‌های گرماده، مجموع ΔH°های تشکیل فراورده‌ها در مقایسه با مجموع ΔH°های تشکیل واکنش‌دهنده‌ها، بزرگتر است.

۴) ΔH واکنش یک مرحله‌ای با کم کردن E_a در جهت برگشت از E_a در جهت رفت به دست می‌آید.

۲۵۲- کدام مطلب درباره قانون اول ترمودینامیک نادرست است؟

۱) بیان دیگری از قانون پایستگی انرژی است.

۲) رابطه $\Delta E=q+w$ ، بیانی از این قانون است.

۳) براساس آن، واکنشی خود به خودی است که با کاهش آنتالپی و افزایش آنتروپی همراه باشد.

۴) براساس آن، انرژی از هیچ به وجود نمی‌آید و از بین نمی‌رود، بلکه تنها صورت آن تغییر می‌کند.

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های روبه‌رو و مقدار ΔH° آن‌ها،

$$\begin{cases} H_2S(g)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(l)+SO_2(g),\ \Delta H^\circ=-562/6\ kJ \\ CS_2(l)+3O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2SO_2(g),\ \Delta H^\circ=-1075/2\ kJ \end{cases}$$

برای تشکیل هر مول $H_2S(g)$ مطابق واکنش: $CS_2(l)+2H_2O(l)\rightarrow CO_2(g)+2H_2S(g)$، چند کیلوژول گرما صرف می‌شود؟

۱) ۴۵ ۲) ۳۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

۲۵۴- ΔH° واکنش: $2FeO(s)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow Fe_2O_3(s)$، برابر چند کیلوژول است؟ (ΔH°های استاندارد تشکیل $FeO(s)$ و $Fe_2O_3(s)$ را برحسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر ۲۶۵- و ۸۲۰ - در نظر بگیرید).

۱) -۲۹۰ ۲) -۱۰۸۵ ۳) +۲۹۰ ۴) +۱۰۸۵

۲۵۵- اگر ۱۱/۵ میلی‌لیتر اتانول را با ۱۴/۴ گرم آب مخلوط کنیم، چند درصد کل مول‌های مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می‌دهد؟ (چگالی اتانول را $0/8\ gmL^{-1}$ در نظر بگیرید.($H=1, C=12, O=16 : gmol^{-1}$)

۱) ۲۱/۱۵ ۲) ۲۵/۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۲۵۶- با توجه به داده

ماده حل شونده	سدیم سولفات	گلوکوز	پتاسیم نیترات
مولالیته محلول	۱/۵	۲/۵	۲
دما در آغاز جوشیدن (°C)	t_3	t_2	t_1

۱) $t_3<t_1<t_2$

۲) $t_2<t_1<t_3$

۳) $t_1<t_2<t_3$

۴) $t_3<t_2<t_1$

۲۵۷- کدام عبارت درباره پاک کننده‌ها درست است؟

۱) صابونهای مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.

۲) در پاک‌کننده های غیرصابونی به جای گروه کربوکسیلات گروه سولفونات، SO_3^{2-} قرار گرفته است.

۳) در امولسیون چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می

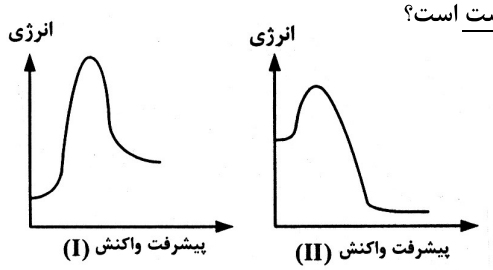
۴) در پاک کننده های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک کننده را تشکیل می دهد، می‌چسبد.

محل انجام محاسبه

۲۵۸- دلیل پایداری کلوییدها، ..... ذره‌های آن‌هاست.

۱) خنثی بودن
۲) درشت بودن
۳) ناهمنام بودن بارالکتریکی
۴) یکسان بودن بارالکتریکی در سطح

۲۵۹- با توجه به نمودارهای «انرژی ـ پیشرفت واکنش» روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟

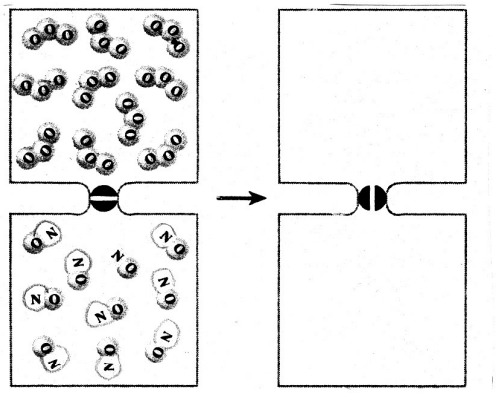


۱) پیچیده فعال در واکنش I پایدارتر است.
۲) واکنش II، گرماده و ΔH آن کوچکتر است.
۳) واکنش I گرماگیر است و سرعت آن در جهت رفت کمتر است.
۴) در واکنش II، مجموع ΔH°های تشکیل فراورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها، کوچکتر است.

۲۶۰- واکنش هیدروژن‌دار کردن، یک واکنش کاتالیز شده‌ی ..... است که با استفاده از فلزهایی مانند ..... و ..... انجام می‌شود، جذب هیدروژن در آنها از نوع ..... است و هرچه ذرات کاتالیزگر درشت‌تر باشند، سرعت واکنش ..... می‌شود.

۱) ناهمگن، Pt، Pd، فیزیکی، بیشتر
۲) ناهمگن، Ni، Pt، شیمیایی، کمتر
۳) همگن، Pt، Pd، شیمیایی، کمتر
۴) همگن، Pd، Ni، فیزیکی، بیشتر

۲۶۱- اگر ۰/۵ مول گاز اوزون و ۰/۵ مول گاز NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل، با یک دیگر مخلوط شوند و واکنش برگشت‌پذیر: $O_3(g)+NO(g)\rightleftarrows O_2(g)+NO_2(g)$ ، $K=64$ ، انجام گیرد. پس از برقراری تعادل، چند مول اکسیژن در مخلوط گازی، وجود خواهد داشت؟



۱) $\frac{1}{9}$
۲) $\frac{2}{9}$
۳) $\frac{4}{9}$
۴) $\frac{7}{9}$

۲۶۲- ۴/۱ مول گاز SO_2 را با ۲/۲ مول گاز O_2 در ظرف دو لیتری سربسته مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی: $2SO_2(g)+O_2(g)\rightleftarrows 2SO_3(g)$ ، برقرار شود، اگر در حالت تعادل، ۴ مول گاز SO_3 در ظرف وجود داشته باشد، مقدار ثابت این تعادل چند $mol^{-1}L$ است؟

۱) 1×10^{10}
۲) $1/6\times10^{4}$
۳) 2×10^{10}
۴) $2/5\times10^{4}$

محل انجام محاسبه

۲۶۳- کدام مطلب درباره واکنش به حالت تعادل زیر، در ظرف سربسته نادرست است؟

$$2NaHCO_3(s) \rightleftarrows Na_2CO_3(s)+CO_2(g)+H_2O(g)$$

۱) یک واکنش تعادلی ناهمگن سه فازی است.
۲) خارج کردن مقداری سدیم کربنات از سامانه، تعادل را به سمت چپ جابجا می‌کند.
۳) با خارج کردن مقداری از بخار آب از سامانه، از جرم مواد جامد کاسته می شود.
۴) رابطه ثابت تعادل این واکنش به صورت $K=[CO_2][H_2O]$ است.

۲۶۴- برای تهیه محلولی از یک اسید ضعیف HA با $K_a=5\times10^{-5}$ که pH آن با pH محلول ۰/۰۱ مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد، مولاریته آن تقریباً باید چند برابر مولاریته محلول هیدروکلریک اسید باشد؟

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

۲۶۵- در یک محلول بافر شامل سدیم اتانوآت و اتانوییک اسید که pH آن برابر ۳/۶۷ است، مولاریته اسید چند برابر مولاریته نمک است؟ ($pK_a=4/67$)

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۲۶۶- کدام عبارت درست است؟

۱) فسفریک اسید خوراکی، از افزودن آب به P_4O_{10} تهیه می‌شود.
۲) جداشدن نخستین پروتون، دشوارترین مرحله یونش فسفریک اسید در آب است.
۳) در محلول $1molL^{-1}$ فسفریک اسید، غلظت آنیون PO_4^{3-} از غلظت آنیون‌های فسفات دیگر بیشتر است.
۴) اگر K_{a1}, K_{a2}, K_{a3} به مرحله‌های یونش پی‌درپی فسفریک اسید در آب مربوط باشند، $pK_{a1}>pK_{a2}>pK_{a3}$ است.

۲۶۷- کدام عبارت نادرست است؟

۱) سدیم دی‌هیدروژن فسفات یک ترکیب آمفوتر است.
۲) قدرت بازی آنیون های هالید از بالا به پایین کاهش می یابد.
۳) با حل شدن $NaNH_2$ در آب، غلظت یون OH^- افزایش می‌یابد.
۴) دی نیتروژن پنتوکسید، یک اکسید اسیدی است و یک مول از آن در آب، یک مول H_3O^+ تولید می‌کند.

محل انجام محاسبه

۲۶۸- با توجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد، نیم واکنش‌های زیر:

$Mg^{2+}(aq)+2e^- \rightleftarrows Mg(s)$ ، $E^\circ=-2/38(V)$

$Fe^{2+}(aq)+2e^- \rightleftarrows Fe(s)$ ، $E^\circ=-0/44(V)$

$Cl_2(g)+2e^- \rightleftarrows 2Cl^-(aq)$ ، $E^\circ=+1/36(V)$

$I_2(s)+2e^- \rightleftarrows 2I^-(aq)$ ، $E^\circ=+0/54(V)$

$Ag^+(aq)+e^- \rightleftarrows Ag(s)$ ، $E^\circ=+0/8(V)$

کدام دو واکنش زیر به صورت خود به خودی انجام می‌شوند؟

a) $Mg(s)+Fe^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq)+Fe(s)$

b) $Cl_2(g)+2I^-(aq) \rightarrow 2Cl^-(aq)+I_2(s)$

c) $2Ag(s)+Mg^{2+}(aq) \rightarrow 2Ag^+(aq)+Mg(s)$

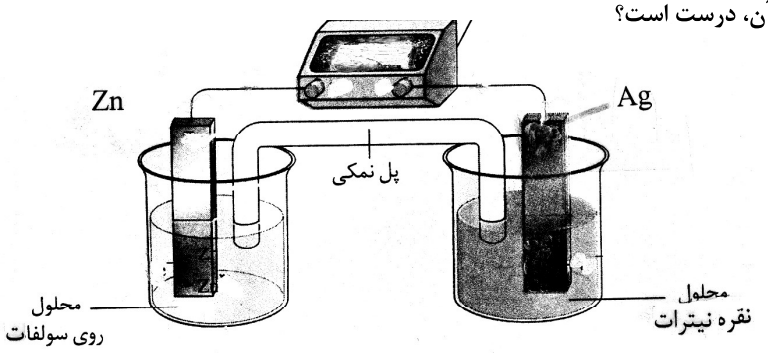
d) $2Ag(s)+2H^+(aq) \rightarrow 2Ag^+(aq)+H_2(g)$

۱) a و b ۲) b و c ۳) c و a ۴) d و c

۲۶۹- کدام فرایند، جزو واکنش‌های اکسایش کاهش به شمار نمی‌آید؟

۱) حل شدن سدیم در آب
۲) حل شدن $Al_2O_3(s)$ در اسیدها
۳) تجزیه گرمایی پتاسیم کلرات در مجاورت MnO_2
۴) تجزیه هیدروژن پراکسید در مجاورت یونهای آهن

۲۷۰- با توجه به شکل روبه‌رو، که طرحی از یک سلول الکتروشیمیایی «روی ـ نقره» را نشان می‌دهد، کدام مطلب درباره آن، درست است؟



$E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s))=-0/76$ ولت

$E^\circ(Ag^+(aq)/Ag(s))=+0/80$ ولت

۱) E° آن برابر ۲/۳۶+ ولت است.
۲) الکترود نقره در آن قطب مثبت و محل انجام نیم واکنش اکسایش است .
۳) الکترود روی در آن آند است و الکترون از آن در مدار بیرونی به سوی الکترود نقره جریان می یابد.
۴) واکنش کلی آن به صورت: $Zn^{2+}(aq)+2Ag(s) \rightarrow Zn(s)+2Ag^+(aq)$، است.

محل انجام محاسبه

220A

220

A

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه
۹۱/۴/۹

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ سال ۱۳۹۱

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۷۰	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

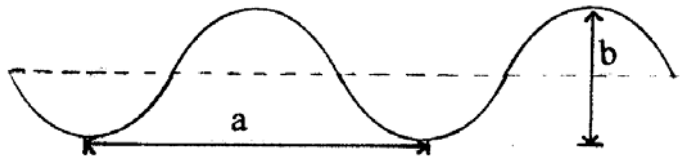
عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۰۱- **کدام شرایط باید در شب حاکم باشد، تا وارونگی دمایی در یک منطقه، اتفاق بیافتد؟**
۱) دمای هوا در شب، بیشتر از دمای هوا در روز قبل باشد.
۲) روی لایه‌ی سرد تروپوسفر لایه‌های هوای گرم استراتوسفر قرار گیرند.
۳) دمای هوا در قسمت‌های رویی کمتر از دمای هوا در لایه‌های زیرین باشد.
۴) تابش موج بلند از سطح زمین بیشتر از مقداری باشد که در روز دریافت شده است.

۱۰۲- **وزش باد، امواجی مانند شکل، برروی سطح آب دریا ایجاد می‌کند. بیشترین عمقی که از این امواج تأثیر می‌پذیرند، تقریباً برابر است با .....**



۱) a
۲) b
۳) $\frac{a}{2}$
۴) $2b$

۱۰۳- **مهم‌ترین عامل اثرگذار در به وجود آمدن دریاچه‌ی ولشت، کدام بوده است؟**
۱) زمین لغزه ۲) فعالیت رود ۳) انحلال سنگ‌ها ۴) رسوب‌گذاری یخچال‌ها

۱۰۴- **ساده‌ترین راه شناسایی گرافیت از تالک، کدام است؟**
۱) جلا ۲) رنگ ۳) لمس ۴) سختی

۱۰۵- **بین سطوح مشابه بلورهای کدام کانی، می‌توان زاویه‌ی بزرگ‌تری را اندازه‌گیری کرد؟**
۱) اُرتوکلاز ۲) پیریت ۳) دولومیت ۴) هالیت

۱۰۶- **کدام سنگ آذرین مصرفی مانند سرپانتی‌نیت دارد؟**
۱) پوکه‌ی معدنی ۲) سنگ پا ۳) گابرو ۴) هورنفلس

۱۰۷- **کدام سنگ‌ها در مجموع، الیوین بیشتری نسبت به مجموع سنگ‌های دیگر دارند؟**
۱) افیولیت و ریولیت ۲) پگماتیت و گنیس ۳) پریدوتیت و دیوریت ۴) کیمبرلیت و بازالت

۱۰۸- **کدام‌یک می‌تواند علت اختلاف ترکیب ماگماها را در زمان تشکیل توضیح دهد؟**
۱) اختلاف نقطه‌ی ذوب کانی‌ها ۲) جداشدن بخار آب و گازهای فرار
۳) جدایش بلورهای سنگین در اتاق ماگما ۴) تفاوت در ترکیب شیمیایی سنگ‌ها در عمق‌های مختلف گوشته

۱۰۹- **کدام عبارت را می‌توان برای ۲ سنگ، گِل سفید و کوکینا به کاربرد؟**
۱) در آب‌های آرام و عمیق ته‌نشین شده‌اند. ۲) با اشباع کربنات کلسیم در آب‌های گرم ته‌نشین شده‌اند.
۳) از تجمع پوسته‌ی آهکی جانداران به وجود آمده‌اند. ۴) از سیمانی شدن اسکلت روزن داران در آب گرم حاصل شده‌اند.

۱۱۰- **از آن‌جا که کربن دی‌اکسید موجود در آب ..... بیشتر از مقدار این گاز در آب ..... است، کربنات کلسیم در آب ..... زودتر به حدّ اشباع می‌رسد و زودتر هم رسوب می‌کند.**
۱) گرم ـ سرد ـ گرم ۲) گرم ـ سرد ـ سرد ۳) سرد ـ گرم ـ سرد ۴) سرد ـ گرم ـ گرم

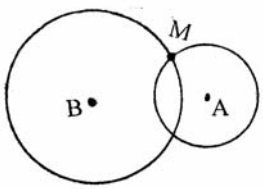
۱۱۱- **در فرآیند دگرگونی، افزایش دما، چه اثری بر روی کانی‌های آبدار دارد؟**
۱) از دست‌دادن آب و ایجاد کانی‌های گرمابی ۲) تبلور دوباره و کمک به درشت‌تر شدن کانی جدید
۳) آزادسازی آب و کمک به انجام واکنش‌های شیمیایی ۴) آسان‌شدن جدایش یون‌ها و کمک به سریع‌تر ذوب شدن سنگ

۱۱۲- **در آب و هوای گرم و مرطوب، کدام سنگ بر اثر هوازدگی شیمیایی، مواد نامحلول بیشتری را برجای می‌گذارد؟**
۱) افیولیت ۲) گنیس ۳) پریدوتیت ۴) دولومیت

۱۱۳- **کدام عبارت مواد تشکیل‌دهنده‌ی بخش گوشته‌ای لیتوسفر را بهتر معرفی می‌کند؟**
۱) خمیری، تیره رنگ، حاوی کوارتز، میکاوالماس ۲) خمیری، رنگ روشن، حاوی بلورهای درشت الماس
۳) مذاب، رنگ روشن، حاوی کیمبرلیت‌های الماس‌دار ۴) شکننده، تیره رنگ، حاوی الیوین و پیروکسن فراوان

۱۱۴- **حاصل لغزیدن ۲ ورقه‌ی اقیانوسی در کنار هم، کدام است؟**
۱) گسل‌های متعدد ۲) دراز گودال‌های عمیق ۳) پشته با دره در امتداد محور ۴) جزایر حاصل از فعالیت آتش‌فشان

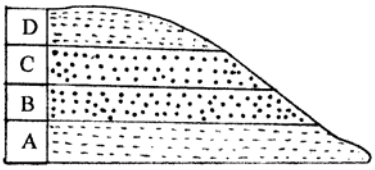
۱۱۵- **زلزله‌ای به کانون M در ۲ ایستگاه A و B ثبت شده است. کدام عبارت برای شدت و بزرگی این زلزله، صحیح است؟**



۱) بزرگی و شدت در A و B مساوی است.
۲) بزرگی و شدت در A بیشتر از B است .
۳) بزرگی در هر ۲ ایستگاه مساوی ولی شدت در B بیشتر از A است.
۴) بزرگی در هر ۲ ایستگاه مساوی ولی شدت در A بیشتر از B است.

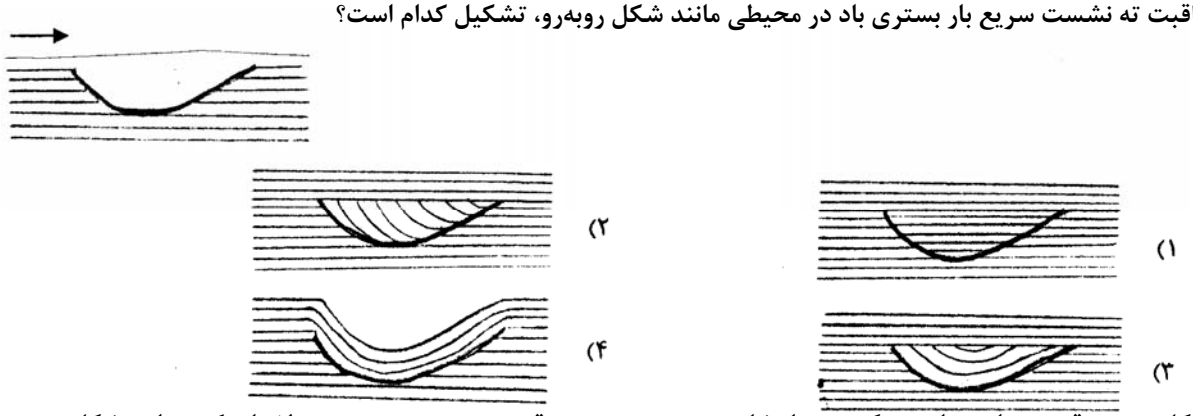
۱۱۶- **پس از فعالیت یک آتش‌فشان، ستونی سوزنی شکل و مرتفع در محل خروج مواد تشکیل شده است. در ترکیب شیمیایی این ستون کدام عنصر نسبت به بقیه فراوان‌تر به کار رفته است؟**
۱) آلومینیم ۲) آهن ۳) کلسیم ۴) سیلیسیم

۱۱۷- **به ترتیب لایه‌های A، B، C و D در چه زمان‌هایی باید ته‌نشین شده باشند تا شکل زیر قسمتی از یک تاقدیس را نشان دهد؟**

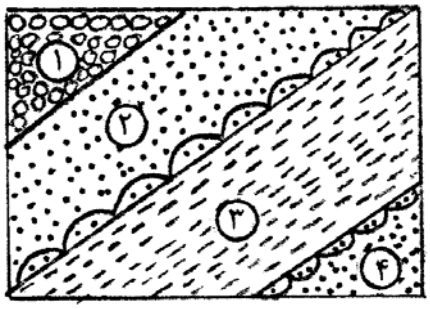


۱) اردوویسین ـ سیلورین ـ سیلورین ـ اردوویسین
۲) سیلورین ـ اردوویسین ـ اردوویسین ـ سیلورین
۳) کامبرین ـ اردوویسین ـ اردوویسین ـ کامبرین
۴) کامبرین ـ اردوویسین ـ کامبرین ـ اردوویسین

۱۱۸- **عاقبت ته نشست سریع بار بستری باد در محیطی مانند شکل روبه‌رو، تشکیل کدام است؟**



۱۱۹- **شکل روبه‌رو قسمتی از دیواره‌ی یک دره را نشان می‌دهد. به ترتیب قدیمی‌ترین و جدیدترین لایه‌ای که در این شکل دیده می‌شوند کدام‌اند؟**



۱) ۱ و ۳
۲) ۴ و ۱
۳) ۲ و ۳
۴) ۴ و ۳

۱۲۰- **عبارت: «بیشتر از گروه نهان‌زادان آوندی و بازدانگان و به صورت درختان بزرگ بودند.» گیاهان کدام زمان را معرفی می‌کند؟**

۱) اردوویسین ۲) کربونیفر ۳) کرتاسه ۴) سنوزوئیک

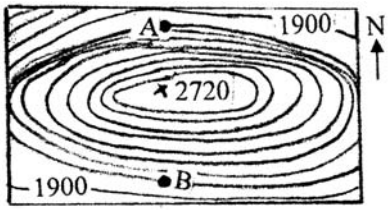
۱۲۱- **کدام گروه از جانداران زودتر از بقیه بر روی کره‌ی زمین فراوان و گوناگون شدند؟**

۱) بندپایان ۲) باز و پایان ۳) سرپایان ۴) خارتنان

۱۲۲- **۲ سیاره‌ی همسایه در منظومه‌ی شمسی، در کدام ویژگی بیشترین اختلاف نسبی را با هم دارند؟**

۱) حجم ۲) جرم ۳) مدت زمان گردش وضعی ۴) مدت زمان گردش انتقالی

۱۲۳- **در شکل روبه‌رو به ترتیب شیب دامنه‌ی شمالی و جنوبی این کوه ۹۰ و ۸۰ درصد است. می‌خواهند بین دو نقطه‌ی A و B تونلی حفر کنند، طول این تونل حدود چند متر خواهد شد؟**



۱) ۸۰۰
۲) ۱۷۰۰
۳) ۳۲۰۰
۴) ۳۳۸۰

۱۲۴- **در روی نقشه‌ای با مقیاس $\frac{۱}{۳۰۰۰۰۰}$، فاصله‌ی ..... کیلومتری دو جزیره از هم ..... میلی‌متر نشان داده می‌شود.**

۱) ۳، ۱۰۰ ۲) ۶، ۵۰ ۳) ۱۲، ۴۰ ۴) ۳۰، ۱۰

۱۲۵- **احتمال یافتن کدام گروه مواد معدنی، در سنگ‌های دگرگون شده‌ی توده‌ی آذرین شکل زیر بیشتر است؟**



۱) استارولیت، هماتیت، پیریت
۲) اسفالریت، گالن، مانیتیت
۳) گالن، سیلیمانیت، تالک
۴) کالکوپیریت، اسفالریت، هماتیت

۱۲۶- اگر $f(x)=x+\sqrt{x}$ و $g=\{(۱,۲),(۵,۴),(۶,۵),(۲,۳)\}$ و $g(f(a))=۵$ باشد عدد a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۷- در تابع با ضابطه $f(x)=ab^x\ ;\ b>۰$ داریم $f(۰)=\frac{۳}{۲}$, $f(-۲)=\frac{۳}{۳۲}$ مقدار $f(\frac{۳}{۲})$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۲۴

۱۲۸- نمودار تابع $y=-۴\cos(\frac{\pi}{۴}-۳\pi x)$، روی بازه $[-۱,۱]$ در چند نقطه بیشترین مقدار را دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۹- اگر $\begin{bmatrix}۵ & ۳\\ ۲ & ۱\end{bmatrix}=X+\begin{bmatrix}۳ & ۴\\ ۵ & -۱\end{bmatrix}$ باشد وارون ماتریس X کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix}۲ & ۱\\ ۳ & ۲\end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix}۳ & ۲\\ ۲ & ۱\end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix}۲ & -۱\\ ۲ & ۳\end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix}۱ & -۲\\ ۲ & -۳\end{bmatrix}$

۱۳۰- جمع‌آوری داده‌ها به کدام طریق مورد قبول نیست؟

۱) مصاحبه ۲) مشاهده ۳) انجام آزمایش ۴) پرسش هدایت کننده

۱۳۱- میانگین ۵۰ داه دسته‌بندی شده زیر با روش سریع کدام است؟

x	۱۱۰	۱۱۶	۱۲۲	۱۲۸	۱۳۴
f	۵	۸	۱۵	۱۲	۱۰

۱) ۱۲۳/۶۲ ۲) ۱۲۳/۶۸ ۳) ۱۲۴/۰۲ ۴) ۱۲۴/۰۶

۱۳۲- از بین سه کارت سفید و ۴ کارت سبز یکسان به تصادف یک کارت بدون جاگذاری بیرون می‌آوریم، سپس کارت دوّم را خارج می‌کنیم با کدام احتمال هر دو کارت همرنگ هستند؟

۱) $\frac{۲}{۷}$ ۲) $\frac{۵}{۱۴}$ ۳) $\frac{۳}{۷}$ ۴) $\frac{۴}{۷}$

۱۳۳- اگر $f(x)=x^۲+۳x$, $g(x)=-\frac{۱}{۲}x+۲$، مجموعه طول نقاط از منحنی تابع gof که در بالای محور xها قرار گیرد برابر کدام بازه است؟

۱) $(-۴,۱)$ ۲) $(-۳,۲)$ ۳) $(-۲,۱)$ ۴) $(۴,-۱)$

۱۳۴- حاصل $\lim\limits_{x\to ۰}\frac{\cos x-\cos ۲x}{x^۲}$، کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۳۵- نمودار تابع با ضابطه $f(x)=\frac{ax+۱+\sqrt{۴x^۲+۹}}{۳x-۲}$ از نقطه (۱ , ۲) می‌گذرد $\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) ۱

محل انجام محاسبه

۱۳۶- به ازای کدام مقدار a تابع با ضابطه $f(x)=\begin{cases} x^2+ax-5 & ; \ x>2 \\ ax-1 & ; \ x\le 2 \end{cases}$ بر روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است؟

۱) هر مقدار حقیقی a ۲) هیچ مقدار a ۳) فقط $a=-2$ ۴) فقط $a=2$

۱۳۷- مقدار مشتق $\frac{1-\cos^2 x}{2-\sin^2 x}$ به ازای $x=\frac{\pi}{4}$ کدام است؟

۱) $\frac{4}{9}$ ۲) $\frac{5}{9}$ ۳) $\frac{7}{9}$ ۴) $\frac{8}{9}$

۱۳۸- در آزمایشگاهی ۶ موش سیاه و ۴ موش سفید موجود است. به طور تصادفی ۲ موش از بین آنها خارج می‌کنیم. X تعداد موش‌های سفید خارج شده است. بیشترین مقدار در توزیع احتمال آن کدام است؟

۱) $\frac{2}{5}$ ۲) $\frac{7}{15}$ ۳) $\frac{8}{15}$ ۴) $\frac{3}{5}$

۱۳۹- دو تاس سالم را با هم پرتاب می‌کنیم تا برای اولین بار هر دو عدد روشده زوج باشند. با کدام احتمال حداکثر در سه پرتاب نتیجه حاصل می‌شود؟

۱) $\frac{27}{64}$ ۲) $\frac{37}{64}$ ۳) $\frac{19}{32}$ ۴) $\frac{39}{64}$

۱۴۰- ضابطه وارون تابع $y=\frac{x}{1+|x|}$ کدام است؟

۱) $y=\frac{x}{1-|x|}; |x|<1$ ۲) $y=\frac{1-|x|}{|x|}; |x|>1$ ۳) $y=\frac{x}{|x|-1}; |x|>1$ ۴) $y=\frac{|x|-1}{x}; |x|<1$

۱۴۱- برای هر عدد طبیعی $n>2$ حاصل $\left[\sqrt{n^2-2n}\right]-2\left[\sqrt{4n^2-3n+1}\right]$ کدام است؟ (نماد [ ] به مفهوم جزء صحیح است)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۲- کدام‌یک از دنباله‌های زیر صعودی و همگرا است؟

۱) $U_n=(\frac{3}{2})^n$ ۲) $U_n=\frac{n}{\sqrt{n^2+1}}$ ۳) $U_n=[\frac{(-1)^n}{n}]$ ۴) $U_n=\frac{2n+1}{n}$

۱۴۳- تعداد باکتری‌ها در یک نوع کشت، بعد از t دقیقه به صورت $f(t)=Ae^{kt}$ است.اگر تعداد این باکتری‌ها در شروع کشت ۸۰۰ و در دقیقه بیستم برابر ۳۲۰۰ باشد در دقیقه سی‌ام تعداد آنها کدام است؟

۱) ۴۸۰۰ ۲) ۵۶۰۰ ۳) ۶۴۰۰ ۴) ۷۲۰۰

۱۴۴- جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin^2 x-\cos^2 x=\sin(\frac{3\pi}{2}+x)$، به کدام صورت است؟

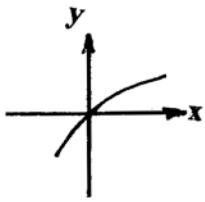
۱) $\frac{k\pi}{3}$ ۲) $\frac{2k\pi}{3}$ ۳) $2k\pi+\frac{\pi}{3}$ ۴) $2k\pi\pm\frac{2\pi}{3}$

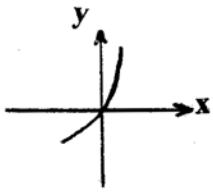
۱۴۵- منحنی نمایش تابع $y=-x^4+4x^3-3$، در کدام بازه صعودی و تقعّر آن روبه پایین است؟

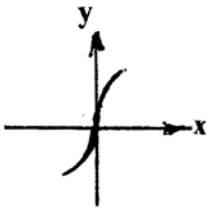
۱) $(2, 3)$ ۲) $(0, 2)$ ۳) $(0, 3)$ ۴) $(2, +\infty)$

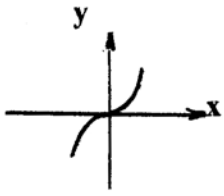
محل انجام محاسبه

۱۴۶- نمودار تابع $y=\frac{x^3}{x^2+1}$ در حوالی مبداء مختصات چگونه است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۴۷- اگر $f(x)=\frac{x+3}{2x+1}$ و $g(x)=\frac{2x-1}{x+2}$ باشند نقطه تلاقی مجانب‌های تابع fog کدام است؟

۱) $(-1,0)$ ۲) $(-1,1)$ ۳) $(-2,2)$ ۴) $(0,1)$

۱۴۸- شعاع دایره‌ای که از سه نقطه با مختصات $(1,2)$, $(4,-2)$, $(0,0)$ می‌گذرد کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۳/۵

۱۴۹- در هذلولی به معادله $x^2-3y^2-2x=2$ اندازه وتر گذرنده بر کانون و عمود بر محور کانونی آن کدام است؟

۱) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ۲) $\sqrt{3}$ ۳) ۳ ۴) $2\sqrt{3}$

۱۵۰- اگر $f(x)=|x|-[x]$، حاصل $\int_{-1}^{2} f(x)\,dx$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{5}{2}$ ۴) ۳

۱۵۱- اگر $\int \frac{5x^2-3x}{\sqrt{x}}dx=f(x)\,(2x\sqrt{x})+C$ ، آنگاه $f(x)$ کدام است؟

۱) $x-2$ ۲) $x-1$ ۳) $3x-2$ ۴) $5x-3$

۱۵۲- در مثلث ABC $(\hat{A}=90^\circ)$ ارتفاع AH مثلث مفروض را به دو جزء تقسیم می‌کند. مساحت مثلث اصلی ۶/۷۶ برابر مساحت مثلث کوچکتر است. نسبت فواصل H از دو ضلع قائم کدام است؟

۱) $\frac{2}{8}$ ۲) $\frac{5}{12}$ ۳) $\frac{7}{12}$ ۴) $\frac{3}{8}$

۱۵۳- در یک مثلث قائم الزاویه، طول اضلاع قائم به نسبت ۱ و ۳، مساحت آن ۶۰ واحد مربع است. ارتفاع وارد بر وتر چقدر است؟

۱) ۵ ۲) $4\sqrt{2}$ ۳) ۶ ۴) ۸

۱۵۴- بزرگترین مکعب ممکن داخل یک کره به قطر ۶ واحد جای گرفته است، سطح کل این مکعب کدام است؟

۱) ۵۴ ۲) ۶۳ ۳) ۷۲ ۴) ۸۱

۱۵۵- قاعده یک منشور مایل مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۴ واحد است. طول یال‌های جانبی منشور ۶ واحد و زاویه یال‌ها با صفحه قاعده ۶۰ درجه است. حجم این منشور کدام است؟

۱) $12\sqrt{3}$ ۲) ۲۴ ۳) $18\sqrt{3}$ ۴) ۳۶

محل انجام محاسبه

۱۵۶- **بسیاری از سلول‌های واقع در بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان، .....**
۱) ماده‌ای کوتینی ترشح می‌کنند. ۲) دیواره‌ی نخستین ضخیم دارند.
۳) توانایی رشد خود را از دست داده‌اند. ۴) دیواره‌ی دومین با ضخامت غیریکنواخت دارند.

۱۵۷- **به طور معمول، در فاصله روزهای ۱۴ تا ۲۱ از چرخه جنسی زنان، ..... است.**
۱) اندازه‌ی جسم زرد رو به کاهش ۲) ضخامت دیواره‌ی رحم رو به افزایش
۳) غلظت هورمون‌های تخمدان در خون رو به کاهش ۴) غلظت هورمون‌های هیپوفیزی در خون رو به افزایش

۱۵۸- **حمله‌ی نوعی ماهی به نرهایی که وارد قلمرو او می‌شوند، رفتاری است که .....**
۱) همیشه به یک شکل انجام نمی‌گیرد. ۲) صرفاً غریزی محسوب نمی‌شود.
۳) در اثر تجربه حاصل نشده است. ۴) هیچگاه به زاده‌هایش منتقل نمی‌شود.

۱۵۹- **در هر جانداری که .....**
۱) پس از لقاح داخلی تخم‌گذاری می‌کند، دفع اوریک اسید غیرممکن است.
۲) لقاح خارجی دارد، ماده‌ی نیتروژن‌دار به صورت آمونیاک دفع می‌شود.
۳) تخمک‌هایی با دیواره‌ی چسبناک ژله‌ای تولید می‌شود، حفره‌ی گلویی تا پایان عمر حفظ می‌گردد.
۴) پرده‌ی مننژ سه لایه دارد، تغذیه و حفاظت از جنین برعهده‌ی جنس ماده است.

۱۶۰- **کدام عبارت نادرست است؟**
۱) بسیاری از گیاهان با قرار گرفتن در سرما، توانایی گلزایی در اوایل بهار را پیدا می‌کنند.
۲) گیاه چمن به فراوانی و به سرعت از طریق تولیدمثل رویشی زیاد می‌شود.
۳) تولیدمثل غیرجنسی گیاهان عموماً از طریق بخش‌های ویژه شده‌ای انجام می‌گیرد.
۴) گیاه زنبق با استفاده از یک فلاش نوری در طول شب‌های کوتاه، گل می‌دهد.

۱۶۱- **در همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی، .....**
۱) پوشش هسته در پروفاز ناپدید و در تلوفاز دوباره ظاهر می‌شود.
۲) همانندسازی DNA قبل از آغاز پروفاز I انجام می‌شود.
۳) در شروع تقسیم سلول، رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها اتصال می‌یابند.
۴) بلافاصله پس از تقسیم هسته، غشای سلول به درون فرو رفتگی پیدا می‌کند.

۱۶۲- **کدام‌یک می‌تواند پس از ساخته شدن در شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف، در غشای پلاسمایی سلول سازنده‌ی خود قرار گیرد؟**
۱) انیدراز کربنیک ۲) کاتالاز ۳) استروژن ۴) کلسترول

۱۶۳- **به طور معمول فردی که ناقل هموفیلی است و گروه خونی A^+ دارد، در هر بار میوز ..... می‌سازد.**
۱) یک نوع گامت ۲) حداکثر چهار گامت ۳) هشت نوع گامت ۴) حداقل دو نوع گامت

۱۶۴- **در برگ درخت بید، درگامی از چرخه‌ی کالوین که ..... می‌شود، ..... می‌گردد.**
۱) ATP ساخته ـ ترکیب ۵ کربنی تجزیه ۲) ATP مصرف ـ ترکیب شش کربنی ناپایدار تولید
۳) قند سه کربنی ساخته ـ $NADP^+$ تولید ۴) NADPH مصرف ـ ATP تولید

۱۶۵- **در جمعیتی از پروانه‌های غیرسمی، گروهی ظاهری شبیه به پروانه‌های سمی دارند (مقلد) تا از شکار شدن توسط پرنده‌ها مصون باشند و گروهی دیگر ظاهری متفاوت دارند (غیرمقلد). باگذشت زمان در این جمعیت، .....**
۱) شایستگی تکاملی افراد تغییر نمی‌کند.
۲) تغییری در فراوانی فنوتیپی افراد رخ نمی‌دهد.
۳) از فراوانی الل‌های مربوط به جمعیت کاسته نمی‌شود.
۴) از تنوع فنوتیپی افراد کاسته نمی‌شود.

۱۶۶- **ترشحات کدام، به ساختارهای لوله مانند خود وارد می‌شود؟**
۱) وزیکول سمینال ۲) فولیکول در تخمدان
۳) بخش قشری غده فوق کلیه ۴) سلول‌های بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز

۱۶۷- **کدام عبارت صحیح است؟**
۱) هنگام صعود، فشار در بالای بال‌های سهره افزایش می‌یابد.
۲) به طور معمول مورچه‌ها به واسطه‌ی سه جفت ماهیچه‌ی طولی جابه‌جا می‌شوند.
۳) در بخش قطور شده‌ی بدن کرم خاکی، ماهیچه‌های حلقوی در حالت انقباض می‌باشند.
۴) در ماهی خاردار، با انقباض ماهیچه‌های سمت چپ بدن، باله‌ی دمی به همان سمت متمایل می‌شود.

۱۶۸- **در چکاوک ماده با عدد کروموزومی $2n=14$، چهار جفت از کروموزوم‌های اتوزومی هموزیگوس می‌باشند، این پرنده حداکثر توانایی تولید ..... نوع گامت را دارد.**
۱) ۴ ۲) ۱۲ ۳) ۸ ۴) ۱

۱۶۹- **عامل مولد بیماری ذات‌الریه، ..... دارد.**
۱) در اطراف بخشی از سیتوپلاسم خود کپسول ۲) از نظر آنزیم رونویسی کننده به مخمر نان شباهت
۳) توانایی تبدیل مولکول‌های غیرآلی به مولکول‌های آلی را ۴) در دیواره‌ی خود ترکیبی از دو نوع پلی‌مر

۱۷۰- **کدام نادرست است؟**
در کلیه‌های انسان، گلومرول‌ها .....
۱) در یکی از دو بخش درونی کلیه، قرار دارند. ۲) محتوی آمینواسیدها و گلوکز می‌باشند.
۳) متشکل از مویرگ‌های سرخرگی و سیاهرگی می‌باشند. ۴) محتویات خود را به یک سمت نفرون وارد می‌کنند.

۱۷۱- در چرخه‌ی زندگی همه‌ی گیاهانی که دارای ..... هستند، .....
۱) رشد پسین ـ گامتوفیت ماده در تخمک تمایز می‌یابد.
۲) گل یک جنسی ـ بافت مغذی رویان قبل از لقاح شکل می‌گیرد.
۳) گامتوفیت کوچک فتوسنتز کننده ـ گامت نر در دانه‌ی گرده تشکیل می‌شود.
۴) رویانی با بَیش از یک لپه ـ ساقه‌ی جوان پس از جوانه‌زنی قلاب تشکیل می‌دهد.

۱۷۲- برای انتقال ژن تثبیت کننده‌ی نیتروژن از ریزوبیوم به گندم، می‌توان ژن مورد نظر را به طور مستقیم از طریق ..... به گیاه مورد نظرمنتقل نمود.
۱) پلازمید ۲) تفنگ‌ژنی ۳) ویروس ۴) باکتری

۱۷۳- مواد زائد نیتروژن داری که توسط ..... دفع می‌شود، از تغییر ..... حاصل شده‌اند.
۱) فیل ـ اوره ۲) سنجاقک ـ آمونیاک ۳) کبوتر ـ اوریک اسید ۴) پلاناریا ـ آمونیاک

۱۷۴- در فرآیند تولیدمثل ..... جانداران، همواره .....
۱) جنسی ـ فرزندان از هر دو والد ماده‌ی ژنتیکی دریافت می‌کنند.
۲) غیرجنسی ـ کلون‌هایی ایجاد می‌شود که می‌توانند میوز انجام دهند.
۳) جنسی ـ زاده‌هایی حاصل می‌شوند که می‌توانند با تقسیم میوز گامت بسازند.
۴) غیرجنسی ـ زاده‌ها از تکثیر یک سلول یا بخشی از پیکر یک والد حاصل می‌شوند.

۱۷۵- کدام نادرست است؟
در پرنده‌ی شهدخوار، .....
۱) کیفیت هوای همه‌ی کیسه‌های هوادار یکسان نمی‌باشد.
۲) عمل تهویه‌ی هوا، همیشه در مرحله‌ی بازدم صورت می‌گیرد.
۳) هنگام دم، میزان اکسیژن در درون کیسه‌های هوادار پیشین زیاد نمی‌باشد.
۴) میزان اکسیژن در هوای کیسه‌های هوادار عقبی کم‌تر از شش‌ها می‌باشد.

۱۷۶- در هیچکدام از باکتری‌ها، امکان ..... وجود ندارد.
۱) دریافت ماده‌ی ژنتیکی از محیط خارج ۲) مقاومت در شرایط نامطلوب محیطی
۳) اتصال مولکول DNA به غشای پلاسمایی ۴) تقسیم شدن پس از تکثیر میکروتوبول‌ها

۱۷۷- چند مورد از موارد نام برده می‌تواند جمله‌ی زیر را تکمیل نماید؟
به طور معمول، انتقال دهنده‌های عصبی .....
الف ــ در مقایسه با هورمون‌ها، مسافت کوتاه‌تری را در خون طی می‌کنند.
ب ــ در پاسخ به محرک‌های متفاوتی ساخته و آزاد می‌شوند.
ج ــ پاسخ‌های سریع و کوتاه مدتی را سبب می‌شوند.
د ــ متنوع می‌باشند و در هماهنگ کردن فعالیت‌های بدن نقش دارند.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

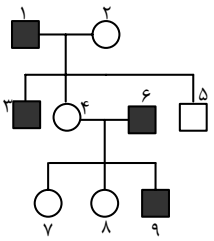
۱۷۸- به طور معمول در همه‌ی گیاهان از تجزیه‌ی کامل یک مولکول گلوکز، ترکیبات مختلف بدون نیتروژنی پدید می‌آیند که ..... شوند.
۱) می‌توانند به بخش‌های مرده‌ی گیاه منتقل شده و سپس انبار
۲) در هر شرایطی در گیاه باقی مانده و سبب افزایش کارآئی تنفس نوری
۳) ممکن است طبق قوانین اسمز از طریق روزنه‌ها به محیط خارج دفع
۴) می‌توانند در جهت شیب تراکم خود و از طریق روزنه‌ها به محیط خارج وارد

۱۷۹- همه‌ی کپک‌های مخاطی .....
۱) با ترکیب گامت‌های تاژک‌دار زیگوت می‌سازند.
۲) سلول‌های تک هسته‌ای و هاپلوییدی تولید میکنند.
۳) به دنبال رویش هاگ، توده‌های پلاسمودیومی ایجاد می‌کنند.
۴) پیوسته تحرک دارند و از باکتری‌ها تغذیه می‌کنند.

۱۸۰- کدام نادرست است؟
به طور معمول در انسان، ..... مستقیماً خون ..... می‌کند.
۱) دوسیاهرگ ـ تیره را به یکی از حفرات قلب وارد ۲) چهار سیاهرگ ـ روشن را به یکی از حفرات قلب وارد
۳) دو سرخرگ ـ تیره را از دو حفره‌ی قلب خارج ۴) یک سرخرگ ـ روشن را از یک حفره‌ی قلب خارج

۱۸۱- پروتئین‌های کانالی موجود در غشای تیلاکوئید حُسن یوسف، با صرف انرژی ..... می‌کنند.
۱) ATP را به ADP تبدیل ۲) ADP را به ATP تبدیل
۳) یون‌های هیدروژن را به تیلاکوئید وارد ۴) یون‌های هیدروژن را از تیلاکوئید خارج

۱۸۲- دودمانه‌ی زیر نشان‌دهنده‌ی نوعی صفت ..... است و فرد شماره‌ی ..... از نظر این صفت هموزیگوس می‌باشد. (□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار)



۱) وابسته به جنس غالب ـ ۹
۲) اتوزومی مغلوب ـ ۷
۳) وابسته به جنس مغلوب ـ ۸
۴) اتوزومی غالب ـ ۴

۱۸۳- همه‌ی باکتری‌ها و قارچ‌ها .....
۱) دیواره‌ای از جنس پلی‌ساکارید دارند.
۲) دارای دو نوع ریبوزوم می‌باشند.
۳) واکنش‌های گلیکولیز را انجام می‌دهند.
۴) در شرایط نامساعد هاگ مقاوم می‌سازند.

۱۸۴- در ملخ ..... گنجشک، ..... می‌شود.
۱) برخلاف ـ آب در روده جذب
۲) برخلاف ـ مواد غذایی در معده جذب
۳) همانند ـ مواد گوارش نیافته در چینه‌دان ذخیره
۴) همانند ـ غذا پس از گوارش شیمیایی وارد سنگدان

۱۸۵- کدام نادرست است؟
به طور معمول در یک فرد بالغ، .....
۱) انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها از طریق بافت پیوندی غیرممکن است.
۲) کاهش سدیم بدن و افزایش پروتئین‌های خون در بهبود ادم موثر می‌باشد.
۳) خون جمع‌آوری شده از روده‌ی باریک، از طریق سیاهرگ‌ها مستقیماً به قلب وارد می‌شود.
۴) کاهش O_2 و افزایش CO_2 خون، مستقیماً بر تغییر قطر سرخرگ‌های کوچک تاثیرگذار است.

۱۸۶- در مگس سرکه .....
۱) تنظیم بیان ژن، نمی‌تواند در خارج از هسته صورت بگیرد.
۲) تنها یک راه انداز، رونویسی از چند ژن مجاور را ممکن می‌سازد.
۳) یک نوع آنزیم رونویسی کننده مسئول تولید انواع RNAها می‌باشد.
۴) علاوه بر راه‌انداز توالی‌های دیگری از DNA در رونویسی دخالت دارند.

۱۸۷- بلافاصله پس از شنیدن صدای اول قلب در یک فرد سالم، .....
۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.
۲) خون در دهلیزها جمع می‌شود.
۳) دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند.
۴) فشار خون در بطن‌ها شدیداً افت می‌کند.

۱۸۸- کدام عبارت صحیح است؟
۱) عنبیه بخشی از مشیمیه است که در مجاورت زجاجیه قرار دارد.
۲) عنبیه به واسطه‌ی عضلات خود قطر عدسی را تغییر می‌دهد.
۳) عدسی چشم در هنگام دیدن اشیای دور، نازک‌تر و کشیده‌تر می‌شود.
۴) قرنیه‌ی چشم مواد دفعی خود را به مویرگ‌های زجاجیه منتقل می‌کند.

۱۸۹- در گیاهانی که گامتوفیت، پیوسته به اسپوروفیت باقی‌مانده و اسپورفیت هیچگونه وابستگی غذایی به گامتوفیت ندارد، .....
۱) گامت ماده در درون آرکگن تشکیل می‌شود.
۲) هر تخمک دارای یک پوسته و یک سفت است.
۳) یکی از چهار سلول دانه‌ی گرده، سلول‌زایشی نام دارد.
۴) سلول زایشی مولّد دو گامت نر فاقد تاژک است.

۱۹۰- کدام نادرست است؟
نوزاد پروانه‌ی کلم می‌تواند .....
۱) نخستین خط دفاعی بعضی گیاهان را بشکند.
۲) با تغییر در ترکیبات ثانویه، با گیاه رابطه‌ی هم زیستی برقرار کند.
۳) با افزودن موادی به روغن خردل، از اثرات سمی آن در امان بماند.
۴) از ترکیبات دفاعی تولید شده توسط همه‌ی گیاهان تغذیه نماید.

۱۹۱- در انسان، خانه‌ی ششی ..... نایژک ..... .
۱) برخلاف ـ واجد غشاء پایه می‌باشد
۲) همانند ـ فاقد سلول‌های مژه‌دار است
۳) همانند ـ فاقد حلقه‌های غضروفی است
۴) برخلاف ـ ماده‌ای مخاطی ترشح می‌کند

۱۹۲- کدام عبارت نادرست است؟
۱) در شرایطی، یک سلول پیکری گاو می‌تواند همه‌ی ژن‌های خود را فعال نماید.
۲) بسیاری از سلول‌های ارکیده تحت شرایطی می‌توانند همه‌ی ژن‌های خود را فعال سازند.
۳) رشد و تمایز در طول زندگی گیاه آفتاب‌گردان پیوسته ادامه دارد.
۴) در انسان، همراه با تقسیمات اولیه‌ی تخم، سلول‌های حاصل حجیم هم می‌شوند.

۱۹۳- در کاهوی دریایی و ریزوپوس استولونیفر، اسپورانژ.....
۱) دیپلوییدی می‌باشد. ۲) تقسیم میوز انجام می‌دهد. ۳) مولد زئوسپور می‌باشد. ۴) با تقسیم میتوز ایجاد می‌شود.

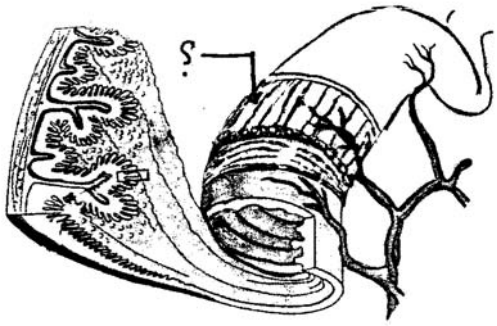
۱۹۴- در ملخ صفتی دو اللی و وابسته به جنس با رابطه‌ی غالب و مغلوبی مفروض است. هنگامی ملخ‌های نر فنوتیپ مغلوب را نشان می‌دهند که والد ..... قطعاً ..... باشد.
۱) ماده ـ دارای الل مغلوب ۲) ماده ـ هموزیگوس مغلوب ۳) نر ـ دارای الل مغلوب ۴) نر ـ فاقد الل مغلوب

۱۹۵- کدام نادرست است؟
با فرض صدمه دیدن مخچه در انسان، .....
۱) تصحیح بعضی فعالیت‌های حرکتی در فرد غیرممکن می‌گردد.
۲) همه‌ی اعمال بدن غیرماهرانه و غیردقیق انجام می‌شود.
۳) فرد از پیش‌بینی فاصله‌ی خود با موانع ناتوان می‌گردد.
۴) اختلالی در دریافت پیام‌های ارسالی به پشت ساقه مغز ایجاد می‌شود.

۱۹۶- بیش‌تر آمیب‌ها .....
۱) آزادزی هستند.
۲) دیواره‌ی سلولی ندارند.
۳) تقسیم میتوز انجام می‌دهند.
۴) قادر به تولید زیگوت نمی‌باشند.

۱۹۷- در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس، ..... ممکن نمی‌باشد.
۱) تولید هاگ با تقسیم میتوز
۲) تولید گامت با تقسیم میوز
۳) تولید زئوسپور در شرایط مساعد
۴) وجود تنوع در گامت‌های ملحق شده

۱۹۸- در شکل زیر، بخش مشخص شده، دارای سلول‌های .....



۱) منشعب است و طول آن‌ها به کندی کوتاه می‌شود.
۲) رشته‌ای است و دارای بخش‌های تیره و روشن می‌باشد.
۳) غیرمنشعب است و محتوی مقدار زیادی ذخیره‌ی کلسیم می‌باشد.
۴) غیررشته‌ای است و فعالیت آن‌ها توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شود.

۱۹۹- همه‌ی آرکی باکتری‌هایی که .....
۱) تولید کننده‌اند، در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند.
۲) هالوفیل‌اند، در خاک‌های شور زندگی می‌کنند.
۳) گاز متان تولید می‌کنند، دیواره‌ی سلولی دارند.
۴) ترموفیل‌اند، دمای بین ۸۰ تا ۱۲۰ درجه را به خوبی تحمل می‌کنند.

۲۰۰- کدام نادرست است؟
افزایش غیرطبیعی هورمون‌های تیروئیدی در خون انسان سبب می‌شود تا .....
۱) از میزان آرامش فرد کاسته شود.
۲) میزان نیاز فرد به بعضی از ویتامین‌ها افزایش یابد.
۳) مقدار بیشتری پیرویک اسید در سلول‌ها تولید شود.
۴) به تدریج از فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم کاسته شود.

۲۰۱- در همه‌ی گیاهان دو ساله، .....
۱) شیره‌ی خام فقط توسط یک نوع آوند چوبی هدایت می‌شود.
۲) تشکیل بافت‌های حاصل از رشد پسین غیرممکن می‌باشد.
۳) مریستم‌های نخستین در نوک ساقه و نزدیک به نوک ریشه تشکیل می‌شوند.
۴) ساقه تنها محل ذخیره‌ی مواد غذایی برای تشکیل محور گل می‌باشد.

۲۰۲- در چرخه‌ی زندگی کاندیدا آلبیکنز .....
۱) با الحاق نخینه‌ها، ساختار تولیدمثل جنسی پدید می‌آید.
۲) وقوع نوترکیبی بدون نیاز به پیدایش الل‌های جدید ممکن می‌باشد.
۳) تشکیل هاگ‌های هاپلوییدی درون کیسه‌ی میکروسکوپی غیرممکن است.
۴) مانند همه‌ی آسکومیست‌ها، تکثیر به روش جوانه‌زدن نیز دیده می‌شود.

۲۰۳- بروز هر جهش نقطه‌ای در یک ژن، همواره تغییری در ..... ایجاد می‌کند.
۱) ترتیب آمینواسیدها
۲) تعداد مونومرهای mRNA
۳) طول مولکول‌های حاصل از ترجمه
۴) مولکول‌های حاصل از رونویسی

۲۰۴- کدام عبارت در مورد ساختار گوش انسان به درستی بیان شده است؟
۱) استخوان چکشی در حد فاصل استخوان رکابی و سندانی قرار گرفته است.
۲) شیپور استاش سبب می‌شود تا پرده‌ی صماخ بتواند به درستی به ارتعاش درآید.
۳) همه‌ی بخش‌های گوش درونی، میانی و بیرونی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.
۴) پردازش اطلاعات مربوط به همه‌ی سلول‌های مژکدار فقط در لوب گیجگاهی مغز انجام می‌گیرد.

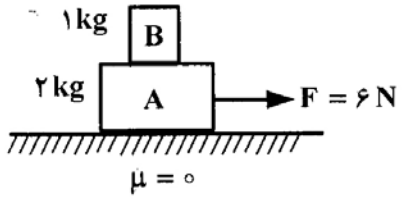
۲۰۵- کدام عبارت صحیح است؟
۱) در بروز برخی رفتارهای یادگیری، وراثت فاقد نقش است.
۲) در معدودی از رفتارها، وراثت نقش تعیین کننده دارد.
۳) در بروز یک رفتار غریزی، آموزش و تجربه فاقد نقش است.
۴) در شکل‌گیری معدودی از رفتارها، دو عامل وراثت و محیط نقش دارد.

فیزیک

۲۰۶- متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه‌ی V_0 در ۲ ثانیه‌ی اول حرکت خود، ۱۳ متر، و در ۲ ثانیه‌ی سوم حرکت خود، ۲۵ متر را طی می‌کند. شتاب حرکت در SI کدام است؟
۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۵

۲۰۷- جسمی با سرعت اولیه‌ی V_0 و در شرایط خلاء از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر زمان بین دو عبور متوالی از $\frac{5}{9}$ ارتفاع اوج ۴ ثانیه باشد، V_0 چند متر بر ثانیه است؟ ($g=10\frac{m}{s^2}$)
۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۳۵

۲۰۸- در شکل روبه‌رو اگر در ضمن حرکت روی سطح افقی، وزنه‌ی B روی وزنه‌ی A نلغزد، نیروی اصطکاک بین دو وزنه چند نیوتون است؟



۱) صفر ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۶

۲۰۹- فاصله‌ی ماهواره‌ی A از سطح زمین به اندازه‌ی شعاع زمین، و فاصله‌ی ماهواره‌ی B تا سطح زمین ۷ برابر شعاع زمین است. دوره‌ی گردش ماهواره‌ی B چند برابر دوره‌ی گردش ماهواره‌ی A است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۲۱۰- یک گلوله‌ی سربی به جرم ۲۰ گرم با سرعت $۴۰۰\frac{m}{s}$ به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۵۰ درصد انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه‌ی سرب $۱۲۵\frac{J}{kg.k}$ باشد، دمای گلوله چند کلوین افزایش می‌یابد؟

۱) ۳۲۰ ۲) ۵۹۳ ۳) ۶۴۰ ۴) ۹۱۳

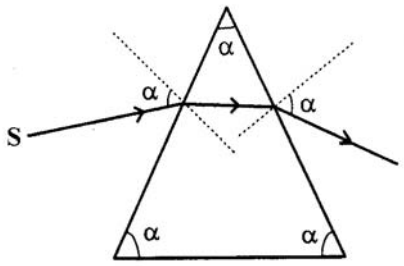
۲۱۱- اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از ۴۵/۵ درجه‌ی سلسیوس به ۹۱ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) $\frac{۸}{۷}$

۲۱۲- اگر جسمی با سرعت ثابت V، روی محور اصلی، از فاصله‌یی کمتر از فاصله‌ی کانونی به آینه‌ی مقعر نزدیک شود، تصویر آن با سرعت .....

۱) بزرگتر از V از آینه دور می‌شود. ۲) کوچکتر از V از آینه دور می‌شود.
۳) متوسط کوچکتر از V به آینه نزدیک می‌شود. ۴) متوسط بزرگتر از V به آینه نزدیک می‌شود.

۲۱۳- در شکل روبه‌رو، پرتو نوری توسط منشور انحراف پیدا کرده است. اگر همه‌ی زاویه‌های α با هم برابر باشند، ضریب شکست منشور چقدر است؟



۱) $\sqrt{\frac{۳}{۲}}$
۲) $\sqrt{۳}$
۳) ۲
۴) $\frac{۳}{۲}$

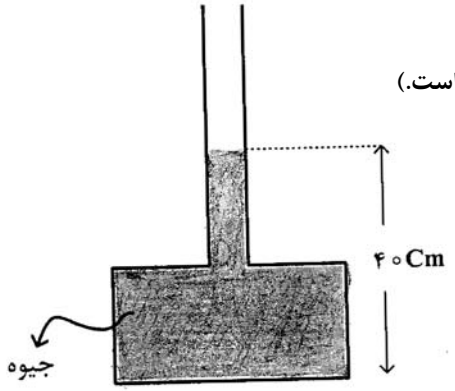
۲۱۴- یک عدسی، از جسمی که در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری آن قرار دارد، تصویری به اندازه‌ی جسم تشکیل می‌دهد. اگر جسم را ۱۵ سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم، بزرگنمایی عدسی چقدر خواهد شد؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) ۲ ۴) ۶

محل انجام محاسبه

۲۱۵- در شکل روبه‌رو، اگر بیشینه نیرویی که کف ظرف می‌تواند از طرف جیوه تحمل کند، ۱۳۵ نیوتون باشد، حداکثر چند سانتی‌متر جیوه می‌توان به ارتفاع جیوه در لوله اضافه کرد، تا ظرف شکسته نشود؟

($۲۰cm^۲$=سطح کف ظرف، $۱۳۵۰۰\frac{kg}{m^۳}$=چگالی جیوه و $g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ است.)

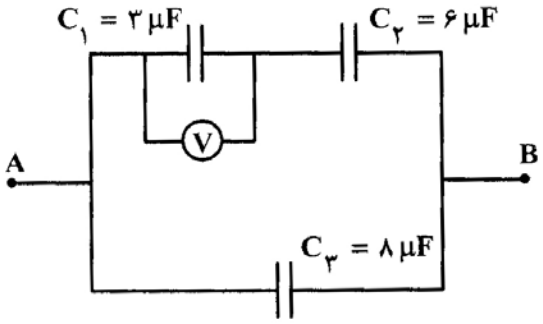


۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۲۰
۴) ۹۰

۲۱۶- دو کره‌ی فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی $q_۱=+۵\mu C$, $q_۲=+۱۵\mu C$ در فاصله‌ی r، نیروی F، بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو کره را در یک لحظه با یکدیگر تماس دهیم، به طوری‌که فقط بین دو کره مبادله‌ی بار صورت گیرد و مجدداً به همان فاصله‌ی قبلی برگردانیم، نیروی دافعه بین دو کره چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
۳) تقریباً ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.
۴) تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

۲۱۷- در مدار روبه‌رو، بار ذخیره شده در خازن $C_۳$ برابر ۲۴۰۰ میکروکولن است. ولت سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

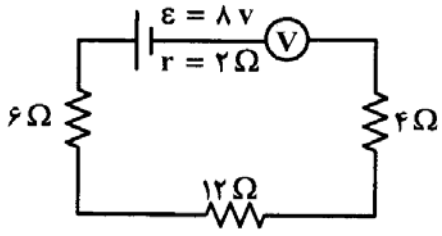


۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۱۰۰
۴) ۲۰۰

۲۱۸- طول سیم مسی A، دو برابر طول سیم مسی B است و قطر مقطع سیم A، نصف قطر مقطع سیم B است. مقاومت الکتریکی سیم A، چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

۲۱۹- در مدار روبه‌رو ولت‌سنج ایده‌آل، چند ولت را نشان می‌دهد؟

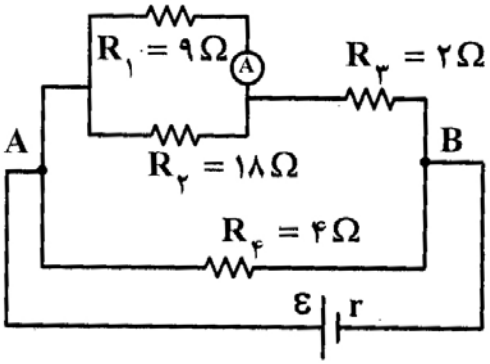


۱) ۸
۲) ۷/۳
۳) ۴
۴) صفر

محل انجام محاسبه

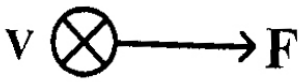
۲۲۰- در مدار روبه‌رو، اگر آمپرسنج ایده‌آل A ۰/۵ آمپر را نشان دهد، توان مصرفی در R_4 چند وات است؟

۱) ۹
۲) ۴/۵
۳) ۳
۴) ۱/۵



۲۲۱- مطابق شکل، بار الکتریکی منفی، با سرعت $\vec{V}$ (درونسو) در حرکت است و نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی، $\vec{F}$ است. جهت میدان مغناطیسی کدام است؟

۱) ↑
۲) →
۳) ↓
۴) ←



۲۲۲- آهنگ تغییر شار مغناطیسی از جنس کدام کمیت فیزیکی است؟

۱) میدان مغناطیسی ۲) نیروی محرکه‌ی الکتریکی ۳) شدت جریان الکتریکی ۴) نیروی الکترومغناطیسی

۲۲۳- از سیملوله‌ای به ضریب خود القایی ۰/۰۵ هانری، جریان $i=8\cos 50t$ می‌گذرد (در SI). بیشینه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی ایجاد شده در سیملوله چند ولت است؟

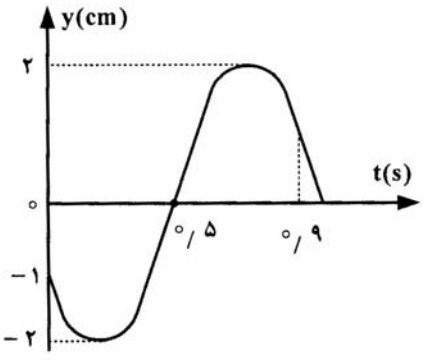
۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) $10\sqrt{2}$ ۴) ۲۰

۲۲۴- ذره‌ای به جرم ۵۰۰ گرم روی پاره‌خطی به طول ۱۰cm، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دوره‌ی نوسان، $\frac{1}{2}$ ثانیه باشد، بیشینه‌ی نیروی وارد بر نوسانگر چند نیوتون است؟ ($\pi^2=10$)

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) $\frac{1}{2}$

۲۲۵- نمودار مکان ـ زمان نوسانگری مطابق شکل است. سرعت متوسط آن در فاصله‌ی زمانی بین $t=0$ تا $t=0/9S$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($\sqrt{3}=1/7$ و $\sqrt{2}=1/4$)

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶



محل انجام محاسبه

۲۲۶- سرعت انتشار موج عرضی در یک تار، $۱۰۰\frac{m}{s}$ است. نیروی کشش این تار را چند درصد افزایش دهیم، تا سرعت انتشار موج در آن به $۱۱۰\frac{m}{s}$ برسد؟

۱) $\sqrt{۱۰}$ ۲) ۱۰ ۳) $\sqrt{۲۱}$ ۴) ۲۱

۲۲۷- سیمی بین دو نقطه با نیروی ۲۰ نیوتون کشیده شده است و یک موج عرضی به معادله‌ی $u_y = ۵\times۱۰^{-۳}\sin(۵۰۰\pi t - ۵\pi x)$ در(SI)، در آن منتشر می‌شود. هر سانتیمتر این سیم، چند گرم جرم دارد؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۰/۰۴

۲۲۸- صوت اصلی یک لوله‌ی دو انتها باز، هم بسامد با هماهنگ سوم لوله‌ی یک انتها بسته است. طول لوله‌ی دو انتها باز، چند برابر طول لوله‌ی یک انتها بسته است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) ۳

۲۲۹- اگر شدت صوتی را ۱۶ برابر کنیم، تراز شدت آن ۵ برابر می‌شود. اگر $I_۰ = ۱۰^{-۱۲}(\frac{W}{m^۲})$ باشد، شدت اولیه‌ی صوت چند وات بر مترمربع است؟

۱) ۲×۱۰^{-۱۲} ۲) $۳/۲\times۱۰^{-۱۲}$ ۳) ۴×۱۰^{-۱۲} ۴) ۵×۱۰^{-۱۲}

۲۳۰- از کدام موج‌های الکترومغناطیسی، برای ردیابی هواپیماها (رادار) استفاده می‌شود؟

۱) اشعه‌ی ایکس ۲) امواج رادیویی VHF ۳) پرتوهای فرابنفش ۴) پرتوهای فروسرخ

۲۳۱- در آزمایش یانگ، فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی برابر d است. اگر آزمایش را با همین نور و با همین دستگاه در آب انجام دهیم، فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی چند d می‌شود؟ (ضریب شکست آب $\frac{۴}{۳}$ است.)

۱) $\sqrt{\frac{۴}{۳}}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۹}{۱۶}$

۲۳۲- در مورد جسم سیاه، اگر دمای جسم را به تدریج افزایش دهیم، بیشینه‌ی تابندگی پرتوهای گسیل شده از جسم، .....

۱) به سمت طول موجهای بلندتر میل می‌کند.

۲) به سمت طول موجهای کوتاهتر میل می‌کند.

۳) ابتدا به سمت طول موجهای کوتاه‌تر و سپس به سمت طول موجهای بلندتر میل می‌کند.

۴) ابتدا به سمت طول موجهای بلندتر و سپس به سمت طول موجهای کوتاهتر میل می‌کند.

۲۳۳- در اتم هیدروژن، الکترون در گذار از n به n'، فوتونی در ناحیه‌ی نور مرئی گسیل می‌کند. n و n' به ترتیب از راست به چپ، کدام می‌توانند باشند؟

۱) ۲ و ۱ ۲) ۴ و ۳ ۳) ۵ و ۲ ۴) ۵ و ۴

۲۳۴- عناصر «فرا اورانیمی» عناصری هستند که .....

۱) از واپاشی اورانیم بدست آیند. ۲) عدد اتمی بزرگتر از عدد اتمی اورانیم داشته باشند.

۳) جرم اتمی بزرگتر از جرم اتمی اورانیم ۲۳۵ داشته باشند. ۴) انرژی آنها بیش از انرژی اورانیم غنی شده باشد.

۲۳۵- از یک ماده‌ی رادیواکتیو پس از گذشت ۵ نیمه عمر، تقریباً چند درصد از هسته‌های آن متلاشی شده است؟

۱) ۳ ۲) ۲۰ ۳) ۸۰ ۴) ۹۷

محل انجام محاسبه

۲۳۶- کدام مطلب نادرست است؟

۱) از برخورد پرتوهای کاتدی به یک آند فلزی پرتوهای X به وجود می‌آید.

۲) مایکل فارادی برای توجیه عبور جریان برق از محلول ترکیب‌های فلزدار، ذره‌ی بنیادی به نام الکترون را پیشنهاد کرد.

۳) هنگام برقکافت محلول قلع (II) کلرید غلیظ در آب، پیرامون یکی از قطب‌ها گاز زرد رنگ جمع می‌شود.

۴) مواد فلورسنت و فسفرسان طول موج معینی از نور را جذب کرده و به جای آن تابشی با طول موج بالاتر را منتشر می‌کنند.

۲۳۷- از میان چهار عنصر $_{۲۰}Ca$ ، $_{۱۹}K$ ، $_{۱۷}Cl$ ، $_{۱۶}S$، کدام‌یک به ترتیب (از راست به چپ) بیشترین انرژی نخستین یونش و کدام‌یک بیشترین انرژی دومین یونش را در مقایسه با سه عنصر دیگر دارد؟

۱) K ،Cl ۲) Ca ،Cl ۳) K ،S ۴) Ca ،S

۲۳۸- در کدام مجموعه از عنصرها نخستین عنصر بیشترین الکترونگاتیوی، دومین عنصر، کمترین واکنش‌پذیری و سومین عنصر، بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در مقایسه با دو عنصر دیگر دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

۱) $_{۸}O$ ، $_{۷}N$ و $_{۵}B$ ۲) $_{۱۷}Cl$ ، $_{۸}O$ و $_{۹}F$ ۳) $_{۸}O$ ، $_{۱۵}P$ و $_{۱۷}Cl$ ۴) $_{۱۷}Cl$ ، $_{۹}F$ و $_{۱۴}Si$

۲۳۹- کدام بیان درباره عنصر $_{۳۴}M$ نادرست است؟

۱) عنصری اصلی است و در گروه VIA جای دارد.

۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن $۴s^۲۴p^۲$ است.

۳) با عنصر $_{۱۹}X$ در یک دوره جدول تناوبی جای دارد.

۴) اتم آن ۱۰ الکترون با عدد کوآنتومی $l=۲$ دارد.

۲۴۰- با توجه به داده‌های زیر، انرژی شبکه بلور NaCl برابر چند کیلوژول بر مول است؟

$$Na(s)+\frac{۱}{۲}Cl_۲(g)\rightarrow NaCl(s) \quad ، \quad \Delta H_۱=-۴۱۱kJ/mol$$
$$Na(s)\rightarrow Na(g) \quad ، \quad \Delta H_۲=+۱۰۸kJ/mol$$
$$Cl_۲(g)\rightarrow ۲Cl(g) \quad ، \quad \Delta H_۳=+۲۴۳kJ/mol$$
$$Na(g)\rightarrow Na^+(g)+e^- \quad ، \quad \Delta H_۴=+۴۹۶kJ/mol$$
$$Cl(g)+e^-\rightarrow Cl^-(g) \quad ، \quad \Delta H_۵=-۳۴۹kJ/mol$$

۱) -۷۵۸/۵ ۲) ۸۷۵/۵ ۳) ۷۸۷/۵ ۴) ۸۷۸/۵

۲۴۱- اتم عنصر واسطه‌ای می‌تواند کاتیونی پایدار با آرایش الکترونی هشتایی در لایه آخر پرشده خود تشکیل دهد، کدام عدد اتمی را می‌توان به این عنصر نسبت داد؟

۱) ۲۶ ۲) ۲۱ ۳) ۲۹ ۴) ۲۸

۲۴۲- یون‌های $ClO_۴^-$ ، $SO_۴^{۲-}$ و $PO_۴^{۳-}$ به ترتیب از کدام نظر متفاوت و از کدام نظر مشابه‌اند؟

۱) شمار پیوندهای داتیو ـ طول پیوند بین اتم‌ها ۲) شمارپیوندهای داتیو، قدرت بازی

۳) عدد اکسایش اتم مرکزی، شکل هندسی ۴) عدد اکسایش اتم مرکزی ـ میزان قطبیت پیوندها

محل انجام محاسبه

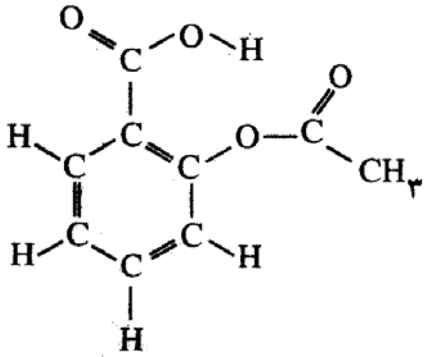
۲۴۳- این واقعیت که $BeCl_2$ ترکیبی ناقطبی است، نشان می‌دهد که ..... است.

۱) مولکول آن خمیده
۲) قطبیت پیوندها در آن، ناچیز
۳) مولکول آن خطی متقارن
۴) هر دو پیوند در مولکول آن ناقطبی

۲۴۴- اگر طول پیوند دوگانه $C=O$ برابر $1/34\text{Å}$ و انرژی آن برابر ۷۴۳ کیلوژول بر مول باشد، داده‌های کدام گزینه را می‌توان به ترتیب برای طول (Å) و انرژی پیوند یگانه $C-O$ ($kJ.mol^{-1}$) در نظر گرفت؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).

۱) ۱/۱۲، ۳۶۰
۲) ۱/۴۳، ۳۶۰
۳) ۱/۱۲، ۸۰۵
۴) ۱/۴۳، ۸۰۵

۲۴۵- فرمول ساختاری روبه‌رو، به مولکول ..... مربوط است و در آن ..... جفت الکترون پیوندی وجود دارد.



۱) آسپیرین ـ ۲۱
۲) آسپیرین ـ ۲۶
۳) متیل سالیسیلات ـ ۲۱
۴) متیل سالیسیلات ـ ۲۶

۲۴۶- فردریک ولر، با گرم کردن کربن و ....., توانست ..... را تهیه کند و از راه واکنش آن با آب، ..... را به دست آورد.

۱) روی ـ روی کربید ـ اتن
۲) کلسیم ـ کلسیم کربید ـ اتین
۳) آلیاژی از روی و کلسیم ـ روی کربید ـ اتن
۴) آلیاژی از روی و کلسیم ـ کلسیم کربید ـ اتین

۲۴۷- واکنش سدیم کربنات با کلسیم نیترات، از نوع ..... است که در آن ترکیب نامحلول در آب تشکیل ..... و مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله موازنه شده آن، برابر ..... است.

۱) ترکیبی ـ می‌شود ـ ۶
۲) ترکیبی ـ نمی‌شود ـ ۶
۳) جابه‌جایی دوگانه ـ نمی‌شود ـ ۵
۴) جابه‌جایی دوگانه ـ می‌شود ـ ۵

۲۴۸- در کدام واکنش، فراورده گازی تشکیل نمی‌شود؟

۱) $C(s)+H_2O(g) \xrightarrow{\Delta}$
۲) $Zn(s)+H_2SO_4(aq)\rightarrow$
۳) $MnO_2(s)+HCl(aq)\rightarrow$
۴) $Na_2O(s)+CO_2(g)+H_2O(g)\rightarrow$

۲۴۹- اگر در واکنش ۹/۸ گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیزگر منگنز دی‌اکسید، مقدار ۲/۸۸ گرم اکسیژن آزاد شود، بازده درصدی این واکنش، کدام است؟ ($K=39, Cl=35/5, O=16 : g.mol^{-1}$)

۱) ۷۵
۲) ۸۵
۳) ۹۰
۴) ۹۵

محل انجام محاسبه

۲۵۰- فرمول مولکولی استون ..... است، از سوختن کامل هر مول از آن ..... مول گاز آزاد می‌شود و علامت w در این واکنش ..... است.

۱) $C_۳H_۶O_۲$ ـ ۶ ـ منفی ۲) $C_۳H_۶O_۲$ ـ ۳ ـ مثبت ۳) $C_۳H_۶O$ ـ ۶ ـ منفی ۴) $C_۳H_۶O$ ـ ۳ ـ مثبت

۲۵۱- باتوجه به واکنش‌های زیر، ΔH° تشکیل $C_۲H_۶(g)$، چند کیلوژول بر مول است؟

$$H_۲(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g)\rightarrow H_۲O(l),\Delta H=-۲۸۵kJ$$
$$C(s\ \text{گرافیت})+O_۲(g)\rightarrow CO_۲(g),\Delta H=-۳۹۳kJ$$
$$۲C_۲H_۶(g)+۷O_۲(g)\rightarrow ۴CO_۲(g)+۶H_۲O(l),\Delta H=-۳۱۲۰kJ$$

۱) -۸۱ ۲) -۸۳ ۳) +۱۶۲ ۴) +۱۶۶

۲۵۲- ΔH° واکنش سنتز آمونیاک در فرایند هابر، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $N-H$، $H-H$ و $N\equiv N$ را برحسب $kJ.mol^{-۱}$، به ترتیب برابر با ۳۹۱، ۴۳۵ و ۹۴۵ در نظر بگیرید).

۱) -۸۹ ۲) +۸۹ ۳) -۹۶ ۴) +۹۶

۲۵۳- براساس نتایج به دست آمده از تجزیه عنصری، ۸۰ درصد جرم یک هیدروکربن را کربن تشکیل می‌دهد. فرمول تجربی آن کدام است؟ ($H=۱, C=۱۲: g.mol^{-۱}$)

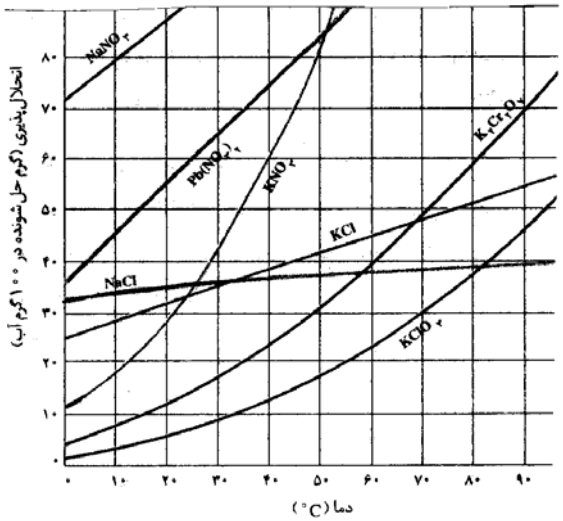
۱) $CH_۲$ ۲) CH ۳) $CH_۳$ ۴) $C_۲H_۳$

۲۵۴- اگر از تبخیر ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید، ۰/۱۹ گرم نمک بدون آب به دست آید، مولاریته این محلول چند $mol.L^{-۱}$ بوده است؟ ($Mg=۲۴, Cl=۳۵/۵: g.mol^{-۱}$)

۱) ۲×۱۰^{-۲} ۲) ۲×۱۰^{-۳} ۳) $۲/۵\times۱۰^{-۲}$ ۴) $۲/۵\times۱۰^{-۳}$

۲۵۵- با توجه به شکل روبه‌رو، محلول سیر شده‌ای از پتاسیم دی‌کرومات ($M=۲۵۲: g.mol^{-۱}$) در ۵۰۰ گرم آب در دمای $۹۰^\circ C$ تهیه شده است، در کدام دمای سلسیوس، غلظت محلول به حدود $۰/۵ mol.L^{-۱}$ می‌رسد و در این دما چند گرم از این نمک رسوب می‌کند؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود. چگالی آب، $۱ g.mL^{-۱}$ است.)

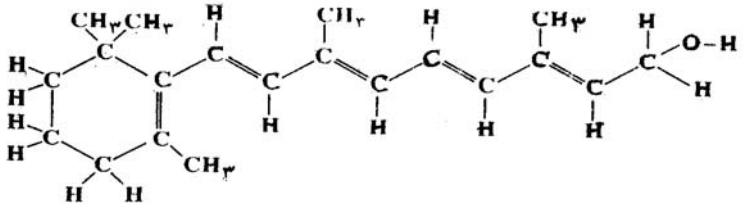
۱) ۵، ۳۵
۲) ۲۰، ۵۸
۳) ۳۵، ۲۵۰
۴) ۲۰، ۲۸۷



نمودار انحلال‌پذیری برخی از ترکیب‌های یونی در آب

محل انجام محاسبه

۲۵۶- کدام بیان درباره ترکیب روبه‌رو درست است؟



۱) فرمول مولکولی آن $C_{۱۸}H_{۲۹}O$ است.

۲) یک الکل حلقوی سیر نشده با یک حلقه آروماتیک است.

۳) با مخلوط کردن یک مول از آن با یک مول آب، یک مخلوط دو فازی تشکیل می‌شود.

۴) با جذب چهار مولکول هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر مناسب، به یک ترکیب سیر شده زنجیری مبدل می‌شود.

۲۵۷- کدام مطلب درست است؟

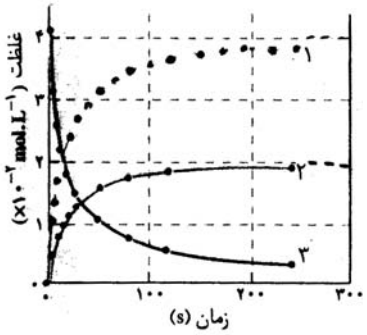
۱) حرکت دایمی و نامنظم ذره‌های کلویید، به اثر تیندال معروف است.

۲) ته‌نشین نشدن کلویید به دلیل وجود بارهای هم نام در سطح ذره‌های آن است.

۳) مایونز نوعی امولسیون ساختگی است که سرکه در آن، نقش امولسیون کننده دارد.

۴) دودسیل بنزن سولفونات، نمونه‌ای از پاک کننده‌های غیرصابونی با دوازده اتم کربن است.

۲۵۸- با توجه به شکل روبه‌رو، که تغییر غلظت واکنش‌دهنده و فراورده‌ها را در واکنش $۲NO_۲(g) \rightarrow ۲NO(g) + O_۲(g)$ نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



۱) ۱، نمودار تغییر غلظت $NO_۲(g)$ است.

۲) ۲، نمودار تغییر غلظت $O_۲(g)$ است.

۳) شیب نمودار تغییر غلظت $O_۲(g)$ در مقایسه با $NO(g)$ تندتر است.

۴) ۳، نمودار تغییر غلظت $NO_۲(g)$ است و شیب آن با شیب نمودار تغییر غلظت $O_۲(g)$ یکسان است.

۲۵۹- باتوجه به داده‌های جدول زیر که در بررسی واکنش فرضی $A + B \rightarrow C$، به دست آمده است، مقدار تقریبی ثابت سرعت این واکنش کدام است؟

[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	سرعت تشکیل C (mol/L.s)
۰/۳	۰/۱۵	۷×۱۰^{-۴}
۰/۶	۰/۳۰	$۲/۸ \times ۱۰^{-۳}$
۰/۳	۰/۳۰	$۱/۴ \times ۱۰^{-۳}$

۱) ۰/۰۱۶ L/mol.s

۲) ۰/۰۱۶ mol/L.s

۳) ۰/۰۵۲ L/mol.s

۴) ۰/۰۵۲ mol/L.s

۲۶۰- در واکنش فرضی: $A + ۲BC \rightarrow ۲B + AC_۲$، برای تشکیل پیچیده فعال، مقدار ۹۰kJ گرما لازم است. اگر از تجزیه پیچیده فعال، ۱۰۰kJ گرما آزاد شود، انرژی پیوند $A-C$، برابر چند کیلو ژول بر مول است؟ (انرژی پیوند $B-C$ ۶۰ $kJ\,mol^{-۱}$)

۱) ۳۰ ۲) ۵۵ ۳) ۶۵ ۴) ۷۰

محل انجام محاسبه

۲۶۱- یک مول از گاز A تا دمای $500K$ در ظرف یک لیتری در بسته گرم می‌شود. اگر در حالت تعادل، ۲۰ درصد از این گاز مطابق واکنش: $2A(g) \rightleftarrows 2B(g)+C(g)+D(s)$، تفکیک شده باشد، مقدار عددی ثابت تعادل این واکنش در دمای آزمایش کدام است؟

۱) $2/5\times10^{-2}$ ۲) 5×10^{-2} ۳) $6/25\times10^{-3}$ ۴) $6/25\times10^{-4}$

۲۶۲- اگر ۲ مول $CaCO_3$ در ظرف ۳ لیتری در بسته تا دمای $827^\circ C$ گرم شود، شمار تقریبی مولکول‌های CO_2 موجود در ظرف، پس از برقراری تعادل، کدام است؟ ($K=10^{-2} mol.L^{-1}$)

۱) $1/8\times10^{22}$ ۲) $1/8\times10^{23}$ ۳) 6×10^{21} ۴) 6×10^{22}

۲۶۳- pH محلول $0/2 mol.L^{-1}$ اسید ضعیف HA که pK_a آن برابر ۱ است، کدام است؟

۱) ۰/۷ ۲) ۱ ۳) ۱/۲۵ ۴) ۱/۷

۲۶۴- کدام عبارت درست است؟

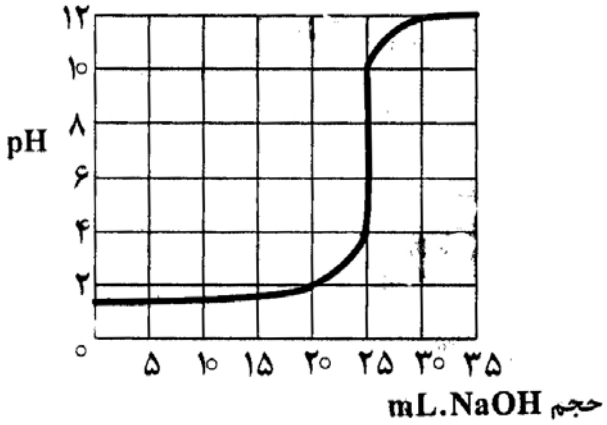
۱) هرچه pK_b بازی کوچک‌تر باشد، آن باز ضعیف‌تر است.

۲) در واکنش: $Ni^{2+}(aq)+6H_2O(l) \rightarrow [Ni(H_2O)_6]^{2+}(aq)$، مولکول آب باز برونستد است.

۳) مولکول فنول، C_6H_5OH که یک گروه OH دارد، یک باز آرنیوس محسوب می‌شود.

۴) در واکنش $HCl(g)+NH_3(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$، مولکول آمونیاک نقش باز برونستد را دارد.

۲۶۵- با توجه به منحنی سنجش حجمی روبه‌رو، اگر برای سنجش ۵۰ میلی‌لیتر محلول HCl، از محلول $0/1M$ سدیم هیدروکسید استفاده شود، غلظت محلول اسید برابر چند $mol.L^{-1}$ بوده است؟



۱) ۰/۱ ۲) ۰/۵
۳) ۰/۰۵ ۴) ۰/۰۰۵

۲۶۶- اگر در یک محلول بافر، غلظت اسید HA برابر $0/3 mol.L^{-1}$، غلظت نمک برابر $0/15 mol.L^{-1}$ و pK_aی اسید برابر ۴/۸۷ باشد، pH آن، کدام است؟

۱) ۴/۸۷ ۲) ۴/۵۷ ۳) ۵/۱۷ ۴) ۵/۴۷

محل انجام محاسبه

۲۶۷- از اتصال کدام دو نیم سلول زیر، سلول الکتروشیمیایی به وجود آمده، دارای بالاترین E° است؟

a) $Mn^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Mn(s)$, $E^\circ=-1/18\,(V)$

b) $Zn^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Zn(s)$, $E^\circ=-0/76\,(V)$

c) $Ni^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Ni(s)$, $E^\circ=-0/25\,(V)$

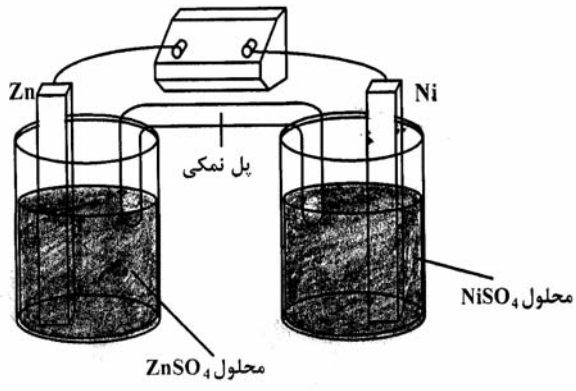
d) $Sn^{4+}(aq)+2e^- \rightarrow Sn^{2+}(aq)$, $E^\circ=+0/15\,(V)$

۱) d و b ۲) c و b ۳) b و a ۴) d و a

۲۶۸- با توجه به شکل روبه‌رو که به سلول الکتروشیمیایی «روی ـ نیکل» مربوط است، کدام مطلب درست است؟

$E^\circ\ Ni^{2+}(aq)/Ni(s)=-0/25V$

$E^\circ\ Zn^{2+}(aq)/Zn(s)=-0/76V$



۱) E° آن برابر ۱/۱۰ ولت است.

۲) ضمن واکنش سلول، $[Ni^{2+}]$ افزایش می‌یابد.

۳) واکنش سلول، با اکسایش $Zn(s)$ و کاهش $Ni^{2+}(aq)$، همراه است.

۴) در قطب مثبت آن، نیم واکنش: $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq)+2e^-$ انجام می‌گیرد.

۲۶۹- با توجه به واکنش‌های زیر که به طور خود به خودی در جهت رفت پیش می‌روند، کدام ترتیب درباره قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟

$Sn^{4+}(aq)+H_2(g) \rightarrow Sn^{2+}(aq)+2H^+(aq)$

$2H^+(aq)+Sn(s) \rightarrow H_2(g)+Sn^{2+}(aq)$

$2Fe^{3+}(aq)+Sn^{2+}(aq) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq)+Sn^{4+}(aq)$

۱) $Fe^{3+}<Sn^{2+}<H^+<Sn^{4+}$

۲) $Fe^{3+}>Sn^{2+}>H^+>Sn^{4+}$

۳) $Fe^{3+}<Sn^{4+}<H^+<Sn^{2+}$

۴) $Fe^{3+}>Sn^{4+}>H^+>Sn^{2+}$

۲۷۰- در سلول الکترولیتی مورد استفاده در روش هال، در آند ..... تولید می‌شود و جنس آند و کاتد به کار رفته ..... است.

۱) کربن دی‌اکسید، یکسان ۲) آلومینیم، یکسان ۳) اکسیژن، متفاوت ۴) کربن دی‌اکسید، متفاوت

محل انجام محاسبه

220A

220

A

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه
۹۲/۴/۷

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ سال ۱۳۹۲

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۱۷۰ | مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

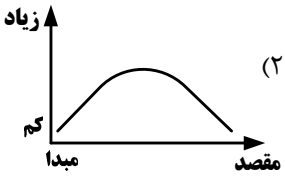
حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

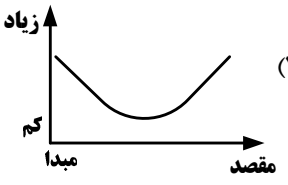
۱۰۱- لایه‌های هوای اطراف زمین از نظر مقدار گازهای نجیب متفاوت‌اند. به طور مثال در ..... هلیوم زیاد و آرگون بسیار کم است.

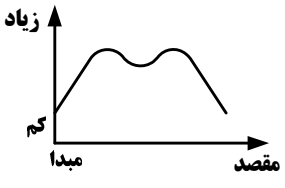
۱) یونسفر ۲) هتروسفر ۳) ترموسفر ۴) هوموسفر

۱۰۲- یک کشتی تحقیقاتی برای اندازه‌گیری تغییرات میزان شوری آب اقیانوس اطلس، در روی یک عرض جغرافیایی مشخص از افریقا شروع به حرکت می‌کند و مسافرت خود را در آمریکای جنوبی به پایان می‌رساند. نمودار به دست آمده توسط محققان کشتی به کدام نمودار نزدیک‌تر است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۱۰۳- کدام عبارت، چشمه را بهتر معرفی می‌کند؟

۱) خروج خودبه‌خودی آب از سطح زمین به علت اختلاف فشار منطقه‌ی اشباع با اتمسفر

۲) راه پیدا کردن سفره‌ی آب زیرزمینی به سطح زمین به علت شیب سطح ایستابی

۳) تخلیه‌ی طبیعی آب از آبخوان به صورت جریان متمرکز در سطح زمین

۴) راه پیدا کردن سفره‌ی آب زیرزمینی به سطح زمین به علت شیب زمین

۱۰۴- کدام‌یک را کانی می‌دانید؟

۱) کلسیم چون غیرآلی است. ۲) مروارید چون طبیعی است. ۳) کیمبرلیت چون جامد است. ۴) اسپینل چون متبلور است.

۱۰۵- کدام عبارت را نمی‌توان برای هر ۲ کانی کائولن و میکای سفید به کاربرد؟

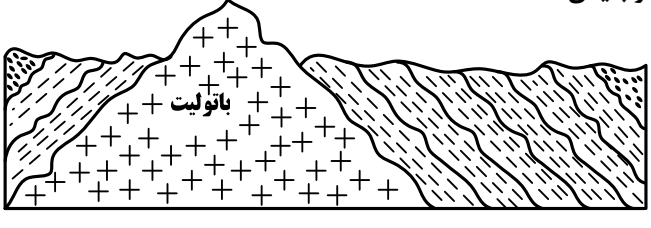
۱) دارای آب تبلور است. ۲) از کانی‌های سیلیکاتی است.

۳) دارای رخ یک جهتی است. ۴) در ترکیب آن پتاسیم وجود دارد.

۱۰۶- کدام عنصر، از عناصر اصلی و مهم در ترکیب عمومی سنگ‌های آذرین، از اسیدی تا فوق بازی است؟

۱) Al ۲) Mg ۳) Ca ۴) Fe

۱۰۷- احتمال مشاهده‌ی کدام سنگ، در این منطقه‌ی فرضی کم‌تر از بقیه‌ی سنگ‌ها است؟



۱) گابرو

۲) فیلیت

۳) آندزیت

۴) کوارتزیت

۱۰۸- با توجه به نظریه‌ی بوون (Bowen)، نمی‌توان انتظار داشت، سنگی حاوی کانی‌های ..... از ماگمایی بازالتی حاصل شود.

۱) بیوتیت، آمفیبول، ارتوز ۲) الیوین، پیروکسن، بیوتیت ۳) اوژیت، هورنبلند، الیوین ۴) کوارتز، آمفیبول، مسکوویت

۱۰۹- فراوانی روزن داران به همراه کدام شرایط برای آب‌ها، محیط را برای تشکیل گِل سفید آماده می‌کند؟

۱) سرد و عمیق ۲) گرم و کم عمق ۳) گرم با کلسیم بالا ۴) ساکن و کم اکسیژن

۱۱۰- منشاء مستقیم کدام سنگ رسوبی، یک سنگ رسوبی دیگر است؟

۱) ماسه سنگ ۲) سیلت سنگ ۳) سنگ آهک ۴) دولومیت

۱۱۱- سنگ‌های حاصل از دگرگونی مجاورتی، محصول مستقیم ..... است.

۱) حرارت ماده‌ی مذاب و فشار جهت‌دار ۲) تأثیر توأم فشار و گرمای درونی زمین

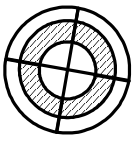
۳) فشارهای ناشی از جاگیری توده‌ی نفوذی ۴) گرمای ماگما یا سیالات فعال در حال چرخش

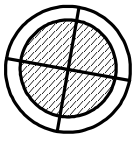
۱۱۲- کدام عامل‌ها سبب می‌شوند، خاک در بیابان‌ها معمولاً نازک و به صورت تکه‌تکه باشد؟

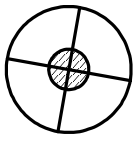
۱) هوازدگی شیمیایی‌زیاد، بارش‌کم، وزش باد زیاد ۲) هوازدگی شیمیایی‌کم، پوشش گیاهی‌کم، بارش‌کم

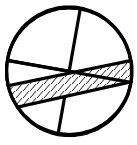
۳) هوازدگی شیمیایی‌کم، فرسایش آبی و بادی‌زیاد ۴) هوازدگی شیمیایی‌کم، فرسایش آبی‌کم و فرسایش بادی‌زیاد

۱۱۳- زلزله‌ای در مدار صفردرجه روی داده است. سایه‌ی امواج S حاصل از این زلزله مانند بخش‌های هاشورزده کدام شکل قابل مشاهده است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۱۴- کدام مورد، از نتایج فرضیه‌ی گسترش بستر اقیانوس‌ها است؟

۱) پوسته‌ی اقیانوسی به طور دائم در حال تجدید شدن است.

۲) جریان‌های کنوکسیونی گوشته، دلیل حرکت پوسته‌ی اقیانوسی است.

۳) جهت میدان مغناطیسی زمین ثابت نیست و در زمان‌هایی وارونه می‌شود.

۴) همه‌ی خشکی‌های امروزی از قطعه‌قطعه شدن یک قاره‌ی عظیم به وجود آمده‌اند.

۱۱۵- کدام عبارت توصیف مناسب‌تری برای کانون زمین لرزه است؟

۱) نقطه‌ای روی زمین، که امواج حاصل از یک زلزله، زودتر از بقیه نقاط به آن‌جا می‌رسند.

۲) نقطه‌ای در روی زمین که به طور مستقیم در بالای مرکز زمین لرزه قرار می‌گیرد.

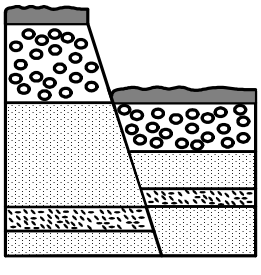
۳) نقطه‌ای فرضی که به نظر می‌رسد، امواج زمین لرزه از آن منشاء می‌گیرند.

۴) محل تلاقی سطح گسل با سطح زمین که انرژی ذخیره شده از آن‌جا آزاد می‌شود.

۱۱۶- دهانه‌ی انفجاری آتش‌فشانی نیمه فعال، به صورت یک فرورفتگی قیفی شکل مشاهده می‌شود. عمده‌ترین موادی که این آتش‌فشان در آخرین فعالیت خود، از دهانه خارج کرده، کدام بوده است؟

۱) ابرهای سوزان ۲) مواد منفصل جامد ۳) گدازه با گرانروی کم ۴) گدازه با گرانروی بالا

۱۱۷- کدام مورد، تاریخچه‌ی فرضی شکل زیر را بهتر نشان می‌دهد؟



۱) گسل عادی، رسوب‌گذاری، فرسایش، گسل عادی

۲) گسل معکوس، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل عادی

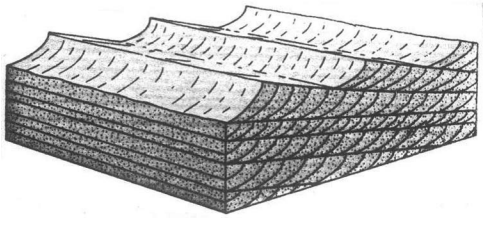
۳) گسل عادی، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل معکوس

۴) گسل معکوس، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل معکوس

۱۱۸- گدازه‌های بازالتی سرد شده، اگر دارای بافت ..... باشند، می‌توان با آن‌ها جهت جریان ماده‌ی مذاب را مشخص کرد.

۱) اسفنجی ۲) حفره‌دار ۳) پورفیری ۴) شیشه‌ای

۱۱۹- کدام شرایط مهیا باشد، در طبیعت؛ ساختمانی مانند شکل زیر به وجود می‌آید؟



۱) امواج در ساحل ماسه‌ای حرکت رفت و برگشت داشته باشند.

۲) سطح شیب‌داری بر اثر رسوب‌گذاری سریع تشکیل شود.

۳) عمل حمل مواد و تخریب در دلتاها به نوبت انجام گیرد.

۴) زمین هموار، ماسه‌ی خشک، وزش باد متناوب از ۲ جهت

۱۲۰- دو سازند دارای کدام ویژگی باشند، با هم یک گروه را تشکیل می‌دهند؟

۱) توالی ۲) فسیل مشابه ۳) جنس یکسان ۴) بافت یکسان

۱۲۱- کدام رویداد، هم زمان با چین خوردگی اواسط دوران پالئوزوئیک اتفاق افتاده است؟

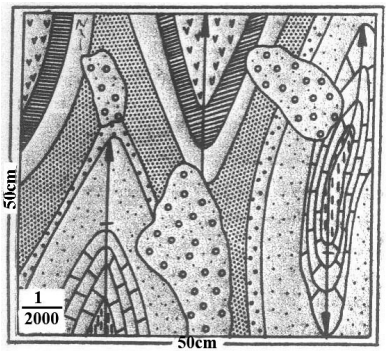
۱) نابودی تریلوبیت‌ها ۲) فراوان شدن بازوپایان

۳) جدایی لورازیا از گندوانا ۴) ظاهرشدن نخستین مهره‌داران

۱۲۲- موادی که سیارات منظومه شمسی را تشکیل می‌دهند، براساس کدام ویژگی به ۳ گروه گازها، سنگ‌ها و یخ، تقسیم می‌شوند؟

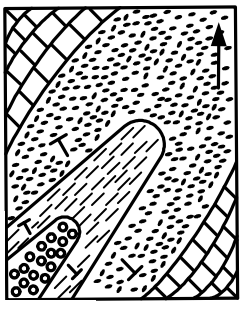
۱) حالت ۲) چگالی ۳) ترکیب شیمیایی ۴) نقطه‌ی ذوب

۱۲۳- شکل زیر عکسی ۴×۴ سانتی‌متر است که از نقشه‌ای به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر تهیه کرده‌ایم، مقیاس نقشه را باید به کدام‌یک تبدیل کنیم؟



۱) $\frac{۱}{۲۵۰۰}$
۲) $\frac{۱}{۱۲۵۰۰}$
۳) $\frac{۱}{۲۰۰۰۰}$
۴) $\frac{۱}{۲۵۰۰۰}$

۱۲۴- شکل زیر، کدام ساختمان زمین‌شناسی را نشان می‌دهد؟



۱) تاقدیس مایل با جهت میل به غرب
۲) ناودیس مایل با جهت میل شمال شرقی
۳) ناودیس مایل با جهت میل جنوب غربی
۴) ناودیس مایل با جهت میل به شرق

۱۲۵- میله‌های سوخت قابل استفاده در بیشتر نیروگاه‌های هسته‌ای، می‌بایست حداکثر دارای چند درصد اورانیم ۲۳۵ باشند؟

۱) ۵ ۲) ۷ ۳) ۲۰ ۴) ۹۹٫۳

ریاضی

۱۲۶- جملات دوّم و پنجم و دوازدهم از یک دنباله‌ی حسابی، می‌توانند سه جمله متوالی از دنباله‌ی هندسی باشند، قدر نسبت دنباله‌ی هندسی کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۳}$ ۲) $\frac{۷}{۴}$ ۳) $\frac{۹}{۴}$ ۴) $\frac{۷}{۳}$

۱۲۷- اگر $f(x)=\sqrt{۲x-x^۲}$، دامنه‌ی تابع $f(۳-x)$، کدام است؟

۱) $[۰,۲]$ ۲) $[۰,۳]$ ۳) $[۱,۲]$ ۴) $[۱,۳]$

۱۲۸- در متوازی الاضلاعی اندازه‌ی دو قطر ۱۲ و ۸ واحد، و زاویه بین دو قطر ۱۳۵ درجه است. مساحت متوازی‌الاضلاع چند برابر $\sqrt{۲}$ است؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۴ ۳) ۳۲ ۴) ۳۶

۱۲۹- از هر یک از مدارس A و B و C و D و E چهار نفر به اردوگاه دانش‌آموزی دعوت شده‌اند. به چند طریق می‌توان سه دانش‌آموز که دو به دو غیر هم مدرسه باشند، انتخاب کرد؟

۱) ۱۶۰ ۲) ۳۲۰ ۳) ۴۸۰ ۴) ۶۴۰

۱۳۰- در جدول فراوانی تجمعی زیر میانگین داده‌ها، کدام است؟

مرکز دسته	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
فراوانی تجمعی	۸	۲۴	۴۴	۶۸	۸۰

۱) ۹٫۲ ۲) ۹٫۳ ۳) ۹٫۴ ۴) ۹٫۵

محل انجام محاسبه

۱۳۱- در ۱۵۰ داده‌ی آماری با میانگین ۱۲، به دو برابر هر یک از داده‌ها ۳ واحد اضافه می‌کنیم. تا داده‌های جدیدی حاصل شود. ضریب تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی است؟

۱) $\frac{۷}{۹}$ ۲) $\frac{۵}{۶}$ ۳) $\frac{۷}{۸}$ ۴) $\frac{۸}{۹}$

۱۳۲- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال مجموع دو عدد رو شده، مضرب ۴ است؟

۱) $\frac{۲}{۹}$ ۲) $\frac{۵}{۱۸}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۵}{۱۲}$

۱۳۳- در کیسه‌ای ۵ مهره با شماره‌های ۱ تا ۵ وجود دارد. این مهره‌ها را به طور تصادفی پی‌درپی بدون جای‌گذاری خارج می‌کنیم. با کدام احتمال دو مهره با شماره فرد متوالیاً خارج نمی‌شوند؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۱۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۲۵

۱۳۴- مجموعه جواب نامعادله $\left|\frac{x-۲}{۲x+۱}\right| > ۱$، به صورت کدام بازه‌ها است؟

۱) $(-۳, -\frac{۱}{۲}) \cup (-\frac{۱}{۲}, \frac{۱}{۳})$ ۲) $(-۳, -\frac{۱}{۲}) \cup (-\frac{۱}{۲}, ۱)$ ۳) $(-۳, -\frac{۱}{۲})$ ۴) $(-\frac{۱}{۲}, \frac{۱}{۳})$

۱۳۵- اگر $f(x) = (۲x-۳)^۲$ و $g(x) = x+۲$ نمودارهای دو تابع f و fog، با کدام طول متقاطع‌اند؟

۱) -۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۳۶- اگر $\lim_{x \to +\infty} \frac{ax+۹}{۱-x+\sqrt{x+۱}} = ۳$ باشد، آنگاه حدّ این کسر وقتی $x \to ۳$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۳۷- به ازای کدام مقدار a تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} ۳x-[x] & ; x<۲ \\ a & ; x=۲ \\ x+۲ & ; x>۲ \end{cases}$، در نقطه‌ی $x=۲$ پیوسته است؟

۱) ۴ ۲) ۴/۵ ۳) ۵ ۴) هیچ مقدار a

۱۳۸- در جعبه‌ای ۶ مهره‌ی سفید و ۹ مهره‌ی سیاه موجود است. دو مهره متوالیاً و بدون جای‌گذاری از آن بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال بدون توجه به اوّلین مهره، دومین مهره خارج شده سفید است؟

۱) $\frac{۵}{۱۴}$ ۲) $\frac{۳}{۷}$ ۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) $\frac{۳}{۵}$

۱۳۹- دانش‌آموزی به ۵ پرسش ۵ گزینه‌ای به تصادف پاسخ می‌دهد. با کدام احتمال فقط به ۳ پرسش پاسخ صحیح داده است؟

۱) ۰/۰۲۵۶ ۲) ۰/۰۵۱۲ ۳) ۰/۰۶۲۵ ۴) ۰/۰۷۶۸

محل انجام محاسبه

۱۴۰- ضابطه‌ی معکوس تابع $y = ۲ - \sqrt{x-۱}$، به کدام صورت است؟

۱) $y = x^۲ - ۴x + ۵ \; ; \; x \le ۲$
۲) $y = -x^۲ + ۴x - ۵ \; ; \; x \le ۲$
۳) $y = x^۲ - ۴x + ۵ \; ; \; x \ge ۱$
۴) $y = -x^۲ + ۴x - ۵ \; ; \; x \ge ۱$

۱۴۱- در شروع یک نوع کشت ۱۴۰۰ باکتری موجود است. تعدادی باکتری‌ها پس از t دقیقه به صورت $f(t) = Ae^{۰/۰۴t}$ است، پس از چند دقیقه ۷۰۰۰ باکتری موجود است؟ ($\ln ۵ = ۱/۶۸$)

۱) ۲۱ ۲) ۲۸ ۳) ۳۵ ۴) ۴۲

۱۴۲- جواب کلّی معادله‌ی مثلثاتی $\sin^۴ x - \cos^۴ x = \sin^۲ \frac{۵\pi}{۴}$، به کدام صورت است؟

۱) $۲k\pi \pm \frac{\pi}{۶}$ ۲) $۲k\pi \pm \frac{\pi}{۳}$ ۳) $k\pi \pm \frac{\pi}{۶}$ ۴) $k\pi \pm \frac{\pi}{۳}$

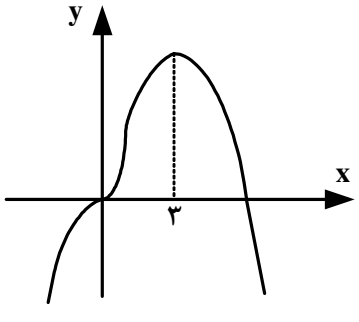
۱۴۳- عرض از مبداء خط مماس بر منحنی به معادله $y = \ln \sqrt{\frac{\sin x}{۱+\cos x}}$ در نقطه‌ی $x = \frac{\pi}{۲}$ واقع بر آن، کدام است؟

۱) $-\frac{\pi}{۴}$ ۲) $-\frac{\pi}{۲}$ ۳) $\frac{\pi}{۴}$ ۴) $\frac{\pi}{۲}$

۱۴۴- بیشترین مقدار تابع $y = x^۳ - ۳x^۲ - ۹x + ۵$، دربازه‌ی $[-۲,۲]$، کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۷

۱۴۵- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = ax^۴ + ۲x^۳ + bx^۲$ است. a کدام است؟



۱) -۱
۲) $-\frac{۱}{۲}$
۳) $-\frac{۱}{۴}$
۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۴۶- تقعر منحنی به معادله $y = x\sqrt{x^۲ + ۲}$ دربازه‌ی $(a \; , \; +\infty)$ روبه بالا است. کمترین مقدار a، کدام است؟

۱) صفر ۲) -۱ ۳) ۱ ۴) $-\infty$

۱۴۷- دو ضلع یک مربّع منطبق بر دو خط به معادلات $۲x - ۲y = ۳$ و $y = x + ۱$ هستند، مساحت این مربع کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۸}$ ۲) $\frac{۹}{۴}$ ۳) $\frac{۲۵}{۸}$ ۴) $\frac{۲۵}{۴}$

۱۴۸- سهمی به کانون $F(۲,۴)$ و خط هادی به معادله $x = -۱$، محور xها را با کدام طول قطع می‌کند؟

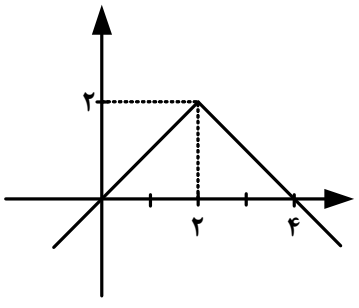
۱) $\frac{۱۷}{۶}$ ۲) $\frac{۱۹}{۶}$ ۳) $\frac{۱۰}{۳}$ ۴) $\frac{۱۱}{۳}$

محل انجام محاسبه

۱۴۹- مختصات دو سر قطر کوچک یک بیضی $(۳ , -۱)$ و $(-۱ , -۱)$ است. این بیضی از نقطه‌ی $(۲ , -۴)$ می‌گذرد، خروج از مرکز آن کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۶}}{۳}$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۱۵۰- با توجه به شکل روبه‌رو، حاصل $\int_{۰}^{۴}(۲-|x-۲|)dx$، کدام است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۳/۵
۴) ۴

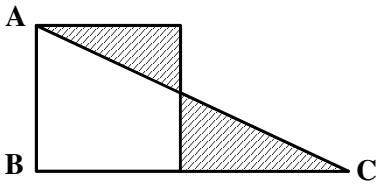
۱۵۱- با شرط $x \neq k\pi + \frac{\pi}{۴}$ حاصل $\int \frac{\cos ۲x}{\cos x - \sin x} dx$، کدام است؟

۱) $\sin x + \cos x + c$ ۲) $\sin x - \cos x + c$
۳) $-\sin x + \cos x + c$ ۴) $-\sin x - \cos x + c$

۱۵۲- در مثلث ABC داریم $AB = AC$ و $\hat{A} = ۸۰^\circ$، عمود منصف‌های دو ساق مثلث، قاعده‌ی BC را در M و N قطع می‌کند. کوچکترین زاویه‌ی مثلث AMN چند درجه است؟

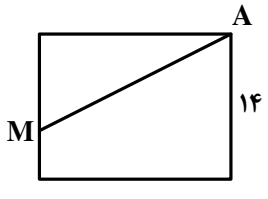
۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

۱۵۳- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، بر روی ضلع AB مربعی ساخته شده است. اگر دو مثلث سایه زده همنهشت باشند، مساحت ذوزنقه چند برابر مساحت مربع است؟



۱) $\frac{۵}{۹}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

۱۵۴- در شکل روبه‌رو پاره‌خط AM مساحت مستطیل را به دو جزء با نسبت مساحت‌های $\frac{۵}{۹}$ تقسیم کرده است. اگر قطر مستطیل ۲۵ واحد، باشد، پاره‌خط AM چند واحد است؟



۱) ۲۱
۲) ۲۳
۳) $۹\sqrt{۷}$
۴) $۱۰\sqrt{۶}$

۱۵۵- در یک مکعب به طول یال $۴\sqrt{۲}$، فاصله وسط هر یک از دو وجه غیرموازی از یکدیگر چقدر است؟

۱) ۳ ۲) $۲\sqrt{۳}$ ۳) ۴ ۴) $۳\sqrt{۲}$

محل انجام محاسبه

۱۵۶- **در یک فرد خردسال، بخش اعظم سر استخوانِ زند زیرین از بافتی تشکیل شده است که .....**

۱) حفرات نامنظم آن مملو از مغز زرد می‌باشند.
۲) در ماده‌ی زمینه‌ای خود دارای مجاریِ متعددِ موازی می‌باشد.
۳) دارای فضاهای بین سلولی اندک و رشته‌های کلاژن فراوان می‌باشد.
۴) سلول‌های آن به صورت نامنظم در کنار یکدیگر قرار دارند.

۱۵۷- **بخشی از هر نورون که پیام عصبی را از جسم سلولی دور می‌کند، ..... بخشی از آن که پیام را به جسم سلولی نزدیک می‌کند، .....**

۱) برخلاف ـ دارای انشعابات فراوان می‌باشد.
۲) مانند ـ توسط غلافی از جنس لیپید پوشانده شده است.
۳) مانند ـ واجد شبکه آندوپلاسمی گسترده و هسته می‌باشد.
۴) برخلاف ـ می‌تواند از طریق غشای خود به وزیکول‌های سیناپسی بپیوندد.

۱۵۸- **هر سلول گیاهی که ..... می‌باشد، .....**

۱) فاقد هسته ـ شیره‌ی پرورده را به نقاط مختلف گیاه منتقل می‌کند.
۲) فاقد پروتوپلاسم زنده ـ در استحکام اندام‌های گیاهی نقش دارد.
۳) واجد دیواره‌ی نخستین ـ قابلیت رشد خود را در طول حیات حفظ می‌کند.
۴) دارای پوشش کوتینی ـ فاقد توانایی تولید نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید می‌باشد.

۱۵۹- **در یک فرد بالغ ..... می‌تواند ناشی از افزایش ..... باشد.**

۱) کاهش استحکام زردپی آشیل ـ هورمون کورتیزول
۲) کاهش میزان آب خون ـ هورمون ضد ادراری
۳) افزایش دفع سدیم از کلیه ـ فشارهای روحی ـ جسمی
۴) افزایش خون رسانی به ماهیچه‌ی توأم ـ تحریک اعصاب پاراسمپاتیک

۱۶۰- **کمبود ..... محیط، بر فعالیت‌های متابولیسمی ..... تأثیرگذار است.**

۱) نور ـ نیتروزوموناس
۲) هیدروژن سولفید ـ بعضی از ریزوبیوم‌ها
۳) دی‌اکسید کربن ـ سیانوباکتری‌ها
۴) اسیدهای آلی ـ هر باکتری ارغوانی

۱۶۱- **به طور معمول مرغ جولای ماده در فصل تولیدمثل، .....**

۱) ابتدا توسط نرها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.
۲) محدودیت زیادی در امر تولید مثل دارد.
۳) در جبران هزینه‌های مصرفی ناتوان است.
۴) همه‌ی هزینه‌های لازم برای پرورش نوزادان را برعهده می‌گیرد.

۱۶۲- **چند مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟**

هر پروتئین غشایی، .....

الف ـ برای ایفای نقش خود نیاز به صرف انرژی دارد.
ب ـ برای عبور مواد از منافذ خود اختصاصی عمل می‌کند.
ج ـ حداقل با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها اتصال دارد.
د ـ به برقراری اتصال فیزیکی میان سلول‌ها کمک می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۳- **به طور معمول، در زمانی‌که ....., هیچگاه ..... نمی‌شود.**

۱) پادتن به سطح ماستوسیت اتصال دارد ـ علائم آلرژی ظاهر
۲) آلرژن به پادتن‌های سطح ماستوسیت متصل می‌شود ـ هیستامین ساخته
۳) آلرژن برای نخستین‌بار به لنفوسیت B می‌چسبد ـ هیستامین آزاد
۴) آلرژن به گیرنده‌های سطح B خاطره برخورد می‌کند ـ سلول B خاطره تقسیم

۱۶۴- **در ارتباط با گیاه شبدر که دارای ژن خود ناسازگار است، کدام عبارت نادرست می‌باشد؟**

۱) هر سلول مادر دانه‌ی گرده، دارای دو نوع الل می‌باشد.
۲) سلول‌های کلاله، فقط دارای یک نوع الل می‌باشند.
۳) ژنوتیپ سلول تخم می‌تواند با ژنوتیپ گیاه نر یکسان باشد.
۴) در نیمی از سلول‌های حاصل از لقاح، دو الل یکسان دیده می‌شود.

۱۶۵- **در ماهی خاردار ..... انسان، خون خارج شده از ....., ابتدا به ..... وارد می‌شود.**

۱) مانند ـ روده ـ قلب ۲) مانند ـ قلب ـ روده ۳) برخلاف ـ دستگاه تنفس ـ مغز ۴) برخلاف ـ دستگاه تنفس ـ قلب

۱۶۶- در گیاه اطلسی، پس از آنکه کروماتیدهای زیگوت، حداکثر فشردگی را پیدا نمودند، .....

۱) غشای هسته شروع به محو شدن می‌نماید.
۲) جفت سانتریول‌ها در قطبین سلول مستقر می‌شوند.
۳) کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌گردند.
۴) کوتاه شدن رشته‌های ریز پروتئینی ممکن می‌شود.

۱۶۷- در گیاه ادریسی، ..... می‌شود.

۱) در مرحله‌ی تبدیل مولکول سه کربنی به قند سه کربنی، NADPH تولید
۲) در گام سوم از مرحله‌ی بی‌هوازی تنفس، NAD^+ مصرف
۳) در مسیر تولید پیرووات از ترکیب شش کربنی فسفات‌دار، ADP تولید
۴) در زنجیره‌ی انتقال الکترون، هم زمان با خروج الکترون از فتوسیستم I، NADPH مصرف

۱۶۸- در .....، نوکلئوتید یافت نمی‌شود.

۱) EcoRI و هلیکاز
۲) عامل ترانسفورماسیون وکاتالاز
۳) جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده و پتیالین
۴) پپسینوژن و پیک دومینِ گلوکاگون

۱۶۹- از آمیزش بیستون بتولاریای ماده با چشم قرمز روشن و پای کوتاه و جنس نر با چشم قرمز تیره و پای بلند، در نسل اول همه‌ی زاده‌ها چشم قرمز تیره و پای کوتاه گردیدند و رنگ چشم قرمز روشن تنها در ماده‌های نسل دوّم مشاهده گردید، با توجه به قانون احتمالات، ..... از زاده‌های نسل دوّم، ..... خواهند بود.

۱) $\frac{۲}{۸}$ ـ نرِ چشم قرمز تیره و پا بلند
۲) $\frac{۳}{۱۶}$ ـ نرِ چشم قرمز تیره و پا کوتاه
۳) $\frac{۳}{۱۶}$ ـ ماده‌ی چشم قرمز تیره و پا کوتاه
۴) $\frac{۲}{۸}$ ـ ماده‌ی چشم قرمز روشن و پا بلند

۱۷۰- همه‌ی آغازیانِ دارای .....

۱) شکل‌های غیرمتعارف، پوشش غیرسلولزی دارند.
۲) کلروفیل، در شرایطی می‌توانند ساختار پرسلولی n کروموزومی بسازند.
۳) هاگ مقاوم، مواد آلی مورد نیاز خود را از پیکر زنده جانداران به دست می‌آورند.
۴) لکه‌ی چشمی، می‌توانند دوک تقسیم را در بیرون هسته تشکیل دهند.

۱۷۱- در یک فرد سالم، هنگام فعالیت عضله‌ی چهار سر ران، به دنبال افزایش ..... در سلول، از ..... کاسته می‌شود.

۱) تولید استیل کوآنزیم A ـ غلظت یون هیدروژن خون
۲) تولید لاکتیک اسید ـ میزان بیکربنات خون
۳) تولید دی‌اکسید کربن ـ میزان تولید ATP
۴) مصرف اکسیژن ـ تولید اسید کربنیک خون

۱۷۲- کدام عبارت در مورد پتانسیل عمل ایجاد شده در غشاء یک نورون حسی، صحیح است؟

۱) در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.
۲) بعد از پایان پتانسیل عمل، تراکم پتاسیم داخل سلول شدیداً کاهش خواهد یافت.
۳) با نزدیک شدن پتانسیل عمل از صفر به $+۴۰$ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند.
۴) در پی بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پتانسیل درون سلول نسبت به خارج منفی می‌شود.

۱۷۳- در چرخه‌ی زندگی ریزوپوس ..... آسکومیست پرسلولی، ..... می‌شوند.

۱) همانند ـ هاگ‌های غیرجنسی بیرون هاگدان و در نوک نخینه‌ها تشکیل
۲) همانند ـ هاگ‌های جنسی به مراتب بیشتر از هاگ‌های غیرجنسی تولید
۳) برخلاف ـ با انجام میوز تخم و سپس میتوز سلول‌های هاپلوئیدی، هاگ‌ها تولید
۴) برخلاف ـ سلول‌های هاپلوییدی در درون ساختار تولیدمثلی جنسی روئیده

۱۷۴- در گیاهان، هر حرکت .....، نوعی حرکت ..... محسوب می‌شود.

۱) خود به خودی ـ القایی
۲) تنجشی ـ خود به خودی
۳) غیرالقایی ـ فعال
۴) پیچشی ـ غیرالقایی

۱۷۵- کدام عبارت در مورد رشد و نمو رویان انسان صحیح است؟

۱) هم زمان با شروع نمو رگ‌های خونی، ضربان قلب نیز آغاز می‌شود.

۲) پس از کامل شدن جفت، تشکیل سه لایه بافت مقدماتی ممکن می‌شود.

۳) در انتهای هفته‌ی هشتم، رویان در حدود ۱۱ برابر هفته سوّم درازا دارد.

۴) در انتهای هفته‌ی سوم همه‌ی اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

۱۷۶- چند مورد می‌تواند جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل نماید؟

هر جانداری که بتواند به واسطه‌ی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی خود حرکت نماید، .....

الف ـ زندگی آزاد دارد. **ب ـ دیواره سلولیِ قابل انعطاف دارد.**

ج ـ فقط به روش غیرجنسی تولیدمثل می‌کند. **د ـ گوارش درون سلولی و برون سلولی دارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۷- اگر در محیط باکتری اِ.کلای لاکتوز یافت نشود، حتی پس از اتصال .....

۱) عامل تنظیم‌کننده به پروتئین تنظیم‌کننده، mRNA ی چند ژنی ساخته خواهد شد.

۲) پروتئین تنظیم‌کننده به اپراتور، تولید عامل تنظیم‌کننده ادامه خواهد داشت.

۳) مهارکننده به اپراتور، رونویسی از ژن تنظیم‌کننده ادامه پیدا خواهد کرد.

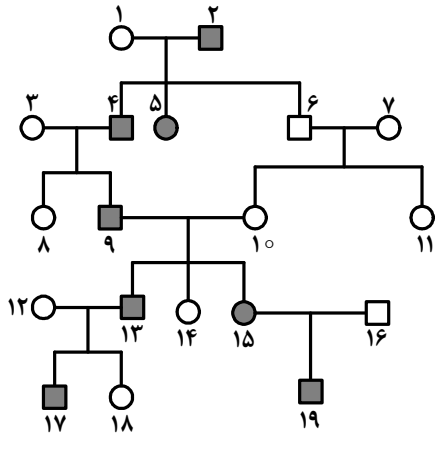
۴) عوامل رونویسی به راه‌انداز، سدی در مقابل حرکت RNA پلی‌مراز ایجاد خواهد شد.

۱۷۸- در دستگاه گوارش انسان .....، در سمت ..... قرار گرفته است.

۱) کاردیا همانند روده‌ی کور ـ راست ۲) دریچه‌ی پیلور بر خلاف کیسه صفرا ـ چپ

۳) کولون بالارو همانند کیسه‌ی صفرا ـ راست ۴) کولون پایین‌رو بر خلاف کاردیا ـ چپ

۱۷۹- اگر دودمانه‌ی زیر مربوط به نوعی صفت ..... فرض شود، تعیین ژنوتیپ فرد شماره‌ی ..... غیرممکن می‌باشد.



۱) وابسته به جنس مغلوب ـ ۱۲

۲) وابسته به جنس غالب ـ ۱۵

۳) اتوزومی غالب ـ ۱۳

۴) اتوزومی مغلوب ـ ۱۱

۱۸۰- در دستگاه گوارش .....، بخشی که بلافاصله قبل از ..... قرار دارد، می‌تواند مواد غذایی را به طور موقت ذخیره نموده و تنها به ..... مواد غذایی بپردازد.

۱) ملخ ـ روده ـ جذب ۲) گاو ـ شیردان ـ گوارش شیمیایی

۳) کرم خاکی ـ روده ـ گوارش مکانیکی ۴) گنجشک ـ سنگدان ـ گوارش شیمیایی

۱۸۱- هورمونی که سبب ..... می‌شود، برخلاف سیتوکینین .....

۱) چیرگی راسی ـ بر ریشه‌دار کردن قلمه‌ها بی‌تأثیر است.

۲) تشکیل ساقه از سلول‌های تمایز نیافته ـ در رئوس ریشه‌ها تولید می‌شود.

۳) مقاومت گیاه در شرایط غرقابی ـ مدت نگه‌داری میوه‌ها را کاهش می‌دهد.

۴) درشت کردن میوه‌های تریپلوییدی ـ فرایند تقسیم سلول‌ها را تشدید می‌کند.

۱۸۲- می‌توان گفت که ..... در بروز رفتار ..... بی‌تأثیر است.

۱) غریزه ـ نقش‌پذیری
۲) تجربه ـ جوجه‌ی کوکو
۳) محرک بی‌اثر ـ شرطی شدن کلاسیک
۴) وراثت ـ مهاجرت پروانه‌های مونارک

۱۸۳- به طور معمول در یک زیگوت کبوتر، .....

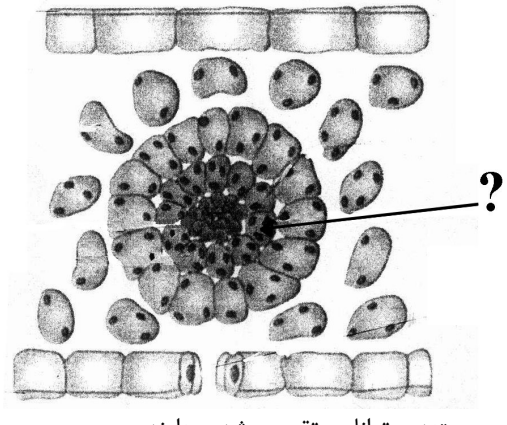
۱) ژن‌های مغلوب کمتر از ژن‌های غالب مضاعف می‌شوند.
۲) هر ژن توسط آنزیم ویژه‌ی خود رونویسی می‌شود.
۳) هر الل مغلوب به تنهایی در بروز صفت مغلوب ناتوان است.
۴) هر ژن فقط به کمک یک نوع آنزیم همانندسازی می‌شود.

۱۸۴- در هر ویروس دارای ..... یافت می‌شود.

۱) کپسید مارپیچی، پوششِ لیپیددار
۲) کپسید چند وجهی، ریبو نوکلئیک اسید
۳) دم مارپیچی، یک نوع اسید هسته‌ای
۴) دئوکسی ریبو نوکلئیک اسید، آنزیم‌های مخصوصی

۱۸۵- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

سلول‌های مشخص شده در تصویر می‌توانند .....



الف) با تثبیت دی‌اکسید کربن، اسید چهار کربنی بسازند.
ب) سیتریک اسید را تولید و سپس تجزیه نمایند.
ج) سبب فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو شوند.
د) تنفس نوری را به میزان زیاد انجام دهند.

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۶- همه‌ی میکروسفرها ..... کواسروات‌ها .....

۱) همانند ـ می‌توانند صفات را به نسل بعد منتقل نمایند.
۲) برخلاف ـ زنده هستند و توانایی تقسیم شدن دارند.
۳) همانند ـ به غشای سلول شباهت زیادی دارند.
۴) برخلاف ـ دارای مولکول‌های آب گریز می‌باشند.

۱۸۷- در همه‌ی گیاهان، .....

۱) صعود آب در عناصر آوندی، ناشی از فرایند تعریق یا تعرق است.
۲) کلاهک از مریستم‌های راس ریشه محافظت می‌کند.
۳) دو مسیر برای حرکت آب در عرض ریشه وجود دارد.
۴) در پی‌تفکیک الل‌ها از یکدیگر، هاگ تشکیل می‌شود.

۱۸۸- بررسی‌هایی که بر روی جمعیت پروانه‌های شب پرواز فلفلی در دو منطقه‌ی دورست و برمینگهام انجام گرفت، نشان داد که در زمان مطالعه، تغییری در ..... صورت نگرفته است.

۱) شایستگی تکاملی افراد ۲) میزان زادآوری افراد ۳) خزانه‌ی ژنی جمعیت‌ها ۴) تنوعِ درون جمعیت‌ها

۱۸۹- از ازدواج مردی با گروه خونی AB و مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن (ژن مغلوب) و زنی سالم با گروه خونی B، پسری با گروه خونی A و مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن و دختری مبتلا به بیماری تالاسمی متولد شده است. در این خانواده احتمال تولد پسری سالم با گروه خونی B، کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۶۴}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۳۲}$ ۴) $\frac{۱}{۳۲}$

۱۹۰- هر جهشِ ..... است.

۱) نقطه‌ای، نوعی جهش جانشینی
۲) نقطه‌ای، بر بیان ژن تأثیرگذار
۳) جانشینی بر مولکول حاصل از رونویسی بی‌تأثیر
۴) تغییر چارچوب، نوعی جهش نقطه‌ای

۱۹۱- در انسان، سکرتین برخلاف گاسترین، .....

۱) ترشح بیکربنات را به خون افزایش می‌دهد.
۲) از سلول‌های سازنده‌ی خود به خون وارد می‌شود.
۳) محرک ترشح پروتئازهای فعال در لوزالمعده می‌باشد.
۴) در خنثی نمودن کیموس اسیدی موجود در دوازدهه نقش دارد.

۱۹۲- کدام نادرست است؟

در طول ..... بسیار گرم، .....

۱) شب‌های ـ گیاه گوجه فرنگی، گل‌های فراوانی تولید می‌کند.

۲) روزهای ـ گیاه نیشکر می‌تواند در استروما قند سه کربنی بسازد.

۳) شب‌های ـ فرایند تثبیت دی‌اکسیدکربن در کاکتوس انجام می‌شود.

۴) روزهای مرطوب و ـ پدیده‌ی تعریق در حاشیه‌ی برگِ لادن رویت می‌شود.

۱۹۳- در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی، هر ساختار پرسلولی .....

۱) توانایی انجام تقسیم میوز را دارد.

۲) از سلول‌های دیپلوییدی تشکیل شده است.

۳) می‌تواند سلول‌های متحرکِ هاپلوییدی بسازد.

۴) سازنده‌ی سلول‌هایی است که توانایی لقاح دارند.

۱۹۴- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

به طور معمول، در یک فرد، عنبیه .....

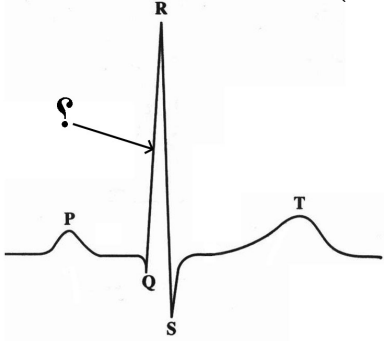
الف ــ در تولید و ذخیره‌ی انرژی نقش دارد.

ب ــ در تحریک گیرنده‌های نوری نقش دارد.

ج ــ به واسطه‌ی عضلات خود قطر عدسی را تغییر می‌دهد.

د ــ بخشی از مشیمیه است که در پشت عدسی قرار دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۱۹۵- در نقطه‌ای از منحنی زیر که با علامت سوال مشخص گردیده، .....

۱) دهلیزها خود را برای انقباض آماده می‌کنند.

۲) همه‌ی حفرات قلب در حال استراحت می‌باشند.

۳) مانعی برای خروج خون از دهلیز راست وجود دارد.

۴) مانعی برای خروج خون از بطن چپ وجود دارد.

۱۹۶- در ملخ با فرض این‌که ژن وابسته به جنس M به شاخک بلند و ژن D به شاخک کوتاه تعلق داشته باشد، از آمیزش ملخ نر شاخک ..... با ماده‌ی شاخک ..... طبق قانون احتمالات نیمی از زاده‌ها شاخک کوتاه بوده و یک نوع جنسیت را نشان خواهند داد.

۱) کوتاه ـ بلند ۲) کوتاه ـ متوسط ۳) بلند ـ متوسط ۴) بلند ـ کوتاه

۱۹۷- کورینه باکتریوم دیفتریا ..... کلستریدیوم بوتولینم می‌تواند .....

۱) همانند ـ به روش رنگ‌آمیزی گرم، پاسخ منفی دهد.

۲) برخلاف ـ در شرایط بی‌هوازی آندوسپور بسازد.

۳) برخلاف ـ با ترشح سم، بعضی اندام‌های بدن را تحت تأثیر قرار دهد.

۴) همانند ـ DNA پلی‌مراز را در مجاورت کروموزوم بسازد.

۱۹۸- در جمعیتی از جانداران کم‌ترین وابستگی بین سیستم تبادل گازها و دستگاه گردش خون دیده می‌شود، در این افراد، .....

۱) بروز مرگ و میر گسترده معمولاً غیرتصادفی است.

۲) بیشترین انرژی صرف تولیدمثل می‌شود.

۳) مواد نیتروژن‌دار به صورت اوره دفع می‌گردد.

۴) طیف تابش‌های الکترو مغناطیسی قابل رویت می‌باشد.

۱۹۹- به طور معمول، در چرخه‌ی جنسی یک فرد سالم، هم زمان با ..... بر مقدار تولید ..... افزوده شده و از میزان تولید استروژن کاسته می‌شود.

۱) شروع ضخیم شدن دیواره‌ی رحم ـ هورمون محرک فولیکولی

۲) شروع رشد فولیکول‌ها ـ هورمون آزادکننده

۳) شروع رشد جسم زرد ـ هورمون لوتئینی‌کننده

۴) آزاد شدن تخمک از تخمدان ـ پروژسترون

۲۰۰- جمعیت در حال تعادلی متشکل از سه نوع ژنوتیپ (AA , Aa , aa) مفروض است. اگر افراد این جمعیت شروع به خود لقاحی نمایند، پس از پنج نسل ..... از فراوانی هتروزیگوس‌های اولیه به فراوانی افراد مغلوب افزوده خواهد گردید.

۱) $\frac{۱۵}{۱۲۸}$ ۲) $\frac{۳۱}{۳۲}$ ۳) $\frac{۳۱}{۶۴}$ ۴) $\frac{۳۱}{۱۲۸}$

۲۰۱- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌نماید؟

هاگ و گامت سرخس، از نظر ..... به یکدیگر شباهت دارند.

الف ـ شکل و اندازه ب ـ توانایی تقسیم شدن ج ـ عدد کروموزومی

د ـ نوع تقسیمی که به طور مستقیم از آن به وجود می‌آیند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۲- کدام عبارت صحیح است؟

۱) نوکلئوتیدهای آزاد درون هسته، همگی دارای دو گروه فسفات می‌باشند.

۲) اکسونِ سلول‌های عصبی هیپوتالاموس در بخش‌های مختلف هیپوفیز ادامه می‌یابد.

۳) تعدادی از هورمون‌های هیپوتالاموس در محلی غیر از محل ساخت خود به خون وارد می‌شوند.

۴) هر مولکولی که توسط RNA پلی‌مراز مورد رونویسی قرار می‌گیرد، فاقد پیوند هیدروژنی است.

۲۰۳- در برخی از سلول‌های پوست انسان، تظاهرات بیماری تبخال قابل رویت است، می‌توان گفت که این سلول‌ها پس از آنکه در معرض حمله‌ی عامل بیماری‌زا قرار گرفتند، .....

۱) در مقابله با عملکرد آنزیم‌های متابولیسمی میکروب مربوطه ناتوان گردیدند.

۲) فقط توانستند ژن‌های ویروسی را در درون کروموزوم خود جای دهند.

۳) به سبب تولید اینترفرون نسبت به ویروس مقاوم گشتند.

۴) ژن‌ها و پروتئین‌های ویروسی را سنتز نمودند.

۲۰۴- شایستگی تکاملی فرزندانِ ..... با توجه به رفتار والدینِ آن‌ها، ..... می‌یابد.

۱) سینه سرخ و شیر نر شرق افریقا ـ کاهش ۲) نوعی گاو وحشی و زنبور کارگر ـ کاهش

۳) سینه سرخ و نوعی گاو وحشی ـ افزایش ۴) زنبور کارگر و شیر نر شرق آفریقا ـ افزایش

۲۰۵- در یک سلول گیرنده‌ی مکانیکی گوش انسان، با مصرف یک مولکول استیل کوانزیم A ، در گام ۳ ..... گام ۵، ..... خواهد شد.

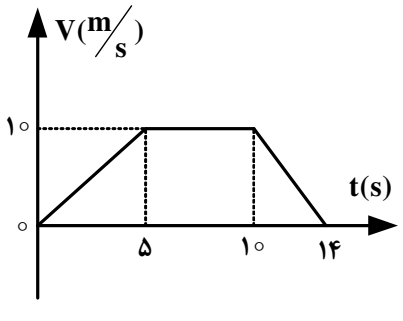
۱) همانند ـ ATP تولید ۲) همانند ـ NAD^+ مصرف ۳) برخلاف ـ NADH تولید ۴) برخلاف ـ FAD مصرف

فیزیک

۲۰۶- دو نیروی $\vec{F}_1 = ۵N$, $\vec{F}_2 = ۱۰N$ بر نقطه‌ای اثر می‌کنند. اگر زاویه‌ی بین این دو نیرو ۱۲۰° درجه باشد، اندازه‌ی برایند آنها چند نیوتون است؟

۱) $۵\sqrt{۲}$ ۲) $۵\sqrt{۳}$ ۳) $۷/۵\sqrt{۲}$ ۴) $۷/۵\sqrt{۳}$

۲۰۷- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و نمودار سرعت ـ زمان آن مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه‌ی زمانی $t = ۲s$ تا $t = ۱۲s$، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) $\frac{۱}{۱۰}$

۲) $\frac{۵}{۱۰}$

۳) $\frac{۷}{۱۰}$

۴) صفر

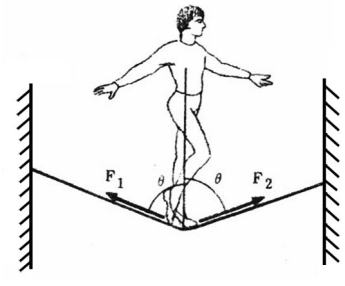
۲۰۸- گلوله‌ای در شرایط خلاء با سرعت اولیه‌ی V_0 از ارتفاع ۱۰۰ متری به طور قائم روبه بالا پرتاب می‌شود و پس از مدتی به زمین می‌رسد. اگر زمان پایین آمدن گلوله ۱/۵ برابر زمان بالا رفتن گلوله باشد، بیش‌ترین فاصله‌ی گلوله از سطح زمین چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۱) ۱۲۰ ۲) ۱۴۵ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۲۵

۲۰۹- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و بردار مکان آن در SI به صورت $\vec{r} = 2t\vec{i} + (-t^2 + 4t)\vec{j}$ است. اندازه‌ی سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = 3s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) صفر ۲) $\sqrt{2}$ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) ۴

۲۱۰- طنابی بین دو دیوار موازی در یک تراز بسته شده است و یک بند باز، درست در وسط طناب قرار دارد و بزرگی نیروی کشش طناب در جلو و پشت شخص به ترتیب F_2 و F_1 است.



اگر شخص، به تدریج به سمت دیوار مقابل خود حرکت کند، .....

۱) F_2 از F_1 کوچک‌تر می‌شود.

۲) F_2 از F_1 بزرگ‌تر می‌شود.

۳) F_2 و F_1 برابر خواهند ماند ولی هر دو افزایش می‌یابند.

۴) F_2 و F_1 برابر خواهند ماند ولی هر دو کاهش می‌یابند.

۲۱۱- ماهواره‌های A و B به دور زمین می‌چرخند. جرم ماهواره‌ی A، $\frac{5}{4}$ جرم ماهواره‌ی B است. اگر بزرگی تکانه‌ی دو ماهواره با هم برابر باشد، شعاع مدار ماهواره‌ی B چند برابر شعاع مدار ماهواره‌ی A است؟

۱) ۲۰ ۲) ۸۰ ۳) $\frac{4}{5}$ ۴) $\frac{16}{25}$

۲۱۲- جسمی به جرم 1kg با سرعت اولیه‌ی $6 \frac{m}{s}$ از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی 37° می‌سازد، به طرف بالا پرتاب می‌شود. هنگامی‌که جسم روی سطح شیب‌دار ۲ متر را رو به بالا طی می‌کند، سرعتش به $2 \frac{m}{s}$ می‌رسد. انرژی مکانیکی جسم در این جابه‌جایی چند ژول کاهش می‌یابد؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۲۱۳- ۲۰۰ گرم آب ۲۲/۵ درجه‌ی سلسیوس را با ۱۵۰ گرم آب ۴۰ درجه‌ی سلسیوس مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به چند درجه‌ی سلسیوس می‌رسد؟

۱) ۲۷/۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۳۲/۵

محل انجام محاسبه

۲۱۴- از یک ورق مسی، دو صفحه‌ی دایره‌ای شکل به مساحت‌های S_1 و $S_2 = 2S_1$ بریده و جدا کرده‌ایم. حال اگر به اولی گرمای Q_1 و به دومی گرمای $Q_2 = 2Q_1$ را بدهیم و بر اثر این گرما، افزایش شعاع آنها به ترتیب ΔR_1 و ΔR_2 باشد، $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$ چقدر است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{1}{2}$

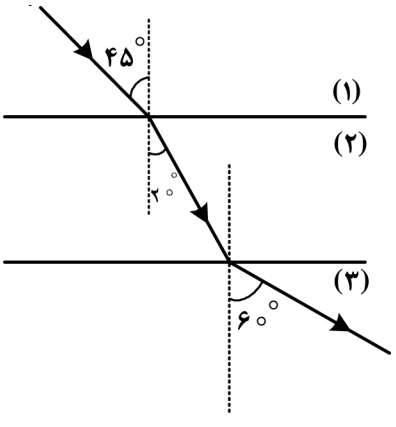
۲۱۵- اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از $27^\circ C$ به $87^\circ C$ برسانیم، فشار گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

۲۱۶- یک آینه‌ی مقعر (کاو) از جسمی که به فاصله‌ی ۶ سانتی‌متر از آن و عمود بر محور اصلی قرار دارد، تصویری مجازی می‌دهد. اگر به جای آینه‌ی مقعر یک آینه‌ی تخت، درست در جای آینه‌ی مقعر قرار دهیم، تصویر در مقایسه با حالت اول، به اندازه‌ی ۹ سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌شود. شعاع انحنای آینه‌ی مقعر چند سانتی‌متر است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۲۱۷- مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) و سپس وارد محیط شفاف (۳) می‌شود. سرعت نور در محیط (۳) چند برابر سرعت نور در محیط (۱) است؟

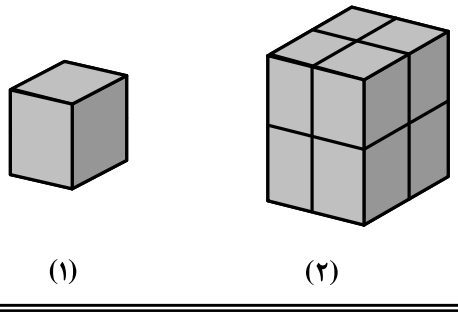


۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
۳) $\sqrt{\frac{3}{2}}$
۴) $\sqrt{\frac{2}{3}}$

۲۱۸- توان یک عدسی ۵ − دیوپتر است. اگر جسمی به فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری عدسی و روی محور اصلی آن و در سمت راست عدسی قرار داشته باشد، تصویر در فاصله‌ی ..... سانتی‌متری عدسی و سمت ..... آن تشکیل می‌شود.

۱) ۱۰ ، چپ ۲) ۱۰، راست ۳) ۴۰، چپ ۴) ۴۰، راست

۲۱۹- در شکل روبه‌رو، مکعب شکل (۱) مشابه هر یک از مکعب‌های شکل (۲) است. فشاری که مکعب‌های شکل (۲) بر سطح افقی وارد می‌کنند، چند برابر فشار حاصل از مکعب شکل (۱) است؟



۱) ۸
۲) ۴
۳) ۲
۴) ۱

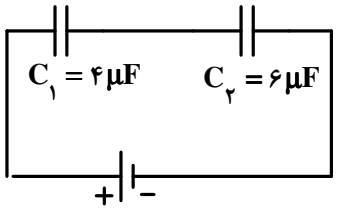
محل انجام محاسبه

۲۲۰- یک کره‌ی رسانا به شعاع $۱۰\,cm$، روی پایه‌ی عایق قرار دارد. چگالی سطحی بار کره $۱۶۰\,\frac{\mu C}{m^۲}$ است. اگر کره را با یک سیم به زمین (چشمه‌ی خنثای بار الکتریکی) اتصال دهیم، چند الکترون از زمین به کره منتقل می‌شود؟

$(\pi = ۳$ و $e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\,C)$

۱) $۱/۲ \times ۱۰^{۱۳}$ ۲) $۱/۲ \times ۱۰^{۱۴}$ ۳) $۱/۲ \times ۱۰^{۱۷}$ ۴) $۱/۲ \times ۱۰^{۱۹}$

۲۲۱- در شکل زیر، بین صفحات خازن $C_۲$ هوا است. اگر فضای بین صفحات این خازن را از عایقی به ثابت دی‌الکتریک $k = ۲$ پرکنیم، بار الکتریکی ذخیره شده در این خازن چند برابر می‌شود؟



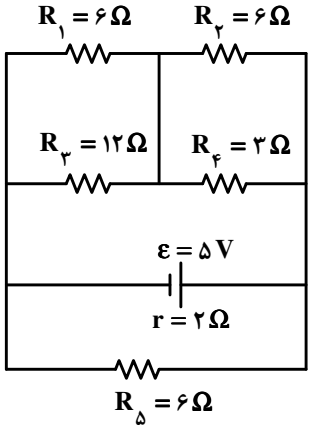
۱) $\frac{۵}{۴}$

۲) $\frac{۵}{۶}$

۳) $\frac{۵}{۸}$

۴) $\frac{۵}{۱۱}$

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت $R_۱$ چند وات است؟



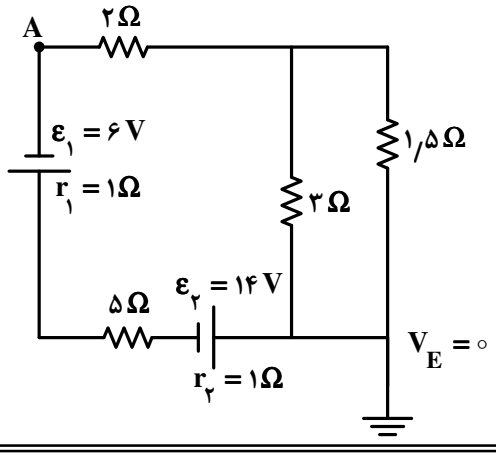
۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۶}$

۴) $\frac{۲}{۳}$

۲۲۳- در مدار روبه‌رو، پتانسیل نقطه‌ی A، چند ولت است؟



۱) -۶

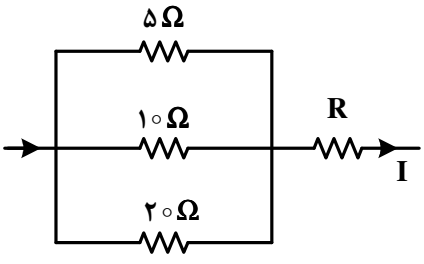
۲) ۶

۳) -۳۴

۴) ۳۴

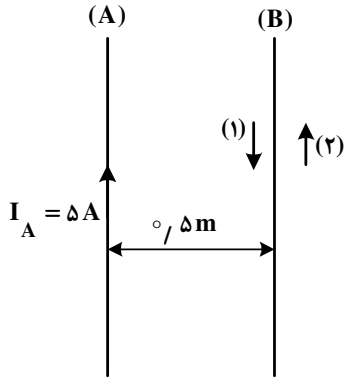
محل انجام محاسبه

۲۲۴- در شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی برابر ۱۰ ولت باشد، شدت جریان I برابر چند آمپر است؟



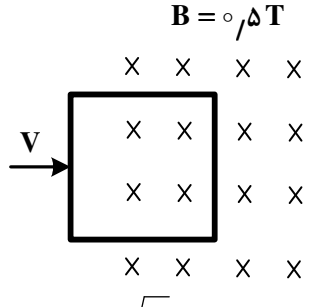
۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳/۵

۲۲۵- دو سیم بلند A و B مطابق شکل در یک صفحه قرار دارند. از سیم B جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند، تا از طرف سیم B بر ۰/۵ متر از سیم A نیروی دافعه‌ای به اندازه‌ی $۴\times۱۰^{-۶}\ N$ وارد شود؟ ($\mu_{۰}=۴\pi\times۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A}$)



۱) ۸ آمپر در جهت (۱)
۲) ۸ آمپر در جهت (۲)
۳) ۴ آمپر در جهت (۱)
۴) ۴ آمپر در جهت (۲)

۲۲۶- مطابق شکل، یک سیم‌پیچ مربع شکل، با ۲۰ دور سیم، که طول هر ضلع آن ۴۰ سانتی‌متر است، با سرعت $۳\frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی درونسو، به سمت راست حرکت می‌کند. بزرگی نیروی محرکه‌ی القا شده در سیم‌پیچ در لحظه‌ای که ۳۰ سانتی‌متر از آن در میدان وارد شده است، چند ولت است؟



۱) ۶
۲) ۸
۳) ۱۲
۴) ۱۶

۲۲۷- دوره‌ی نوسانگر ساده‌ای $\frac{\pi}{۵۰}$ ثانیه و دامنه‌ی آن ۲ سانتی‌متر است. در لحظه‌ای که نوسانگر به اندازه‌ی $\sqrt{۳}\ cm$ از وضع تعادل دور شده است، بزرگی سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

محل انجام محاسبه

۲۲۸- معادله‌ی شتاب ـ زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $a = -2\pi^2 \sin(10\pi t)$ است. در لحظه‌ی $t = \frac{1}{40}s$، انرژی جنبشی نوسانگر چند برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{3}$

۲۲۹- موج عرضی در یک محیط منتشر می‌شود و فاصله‌ی بین دو قلّه‌ی متوالی آن $10cm$ است. اگر سرعت انتشار موج در آن محیط $5\frac{m}{s}$ باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۵۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۰

۲۳۰- دو نقطه که در راستای انتشار موج باشند و فاصله‌شان از یکدیگر مضرب ..... باشد آن نقاط همواره با یکدیگر .....

۱) زوجی از ربع طول موج ـ هم فازاند. ۲) فردی از طول موج ـ در فاز مخالف‌اند.
۳) زوجی از ربع طول موج ـ در فاز مخالف‌اند. ۴) فردی از نصف طول موج ـ در فاز مخالف‌اند.

۲۳۱- درون یک لوله‌ی صوتی موج ایستاده تشکیل شده است و طول لوله برابر با $\frac{7}{4}$ طول موج است. این لوله ..... است و صوت حاصل، هماهنگ ..... صوت اصلی این لوله است.

۱) یک انتها بسته ـ چهارم ۲) یک انتها بسته ـ هفتم ۳) دو انتها باز ـ چهارم ۴) دو انتها باز ـ هفتم

۲۳۲- طول موج یک متر تا یک کیلومتر، مربوط به کدام محدوده‌ی موج‌های الکترومغناطیسی است؟

۱) فروسرخ ۲) فرابنفش ۳) نور مرئی ۴) رادیویی

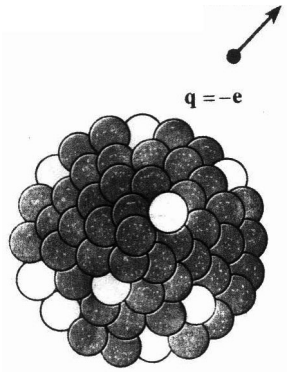
۲۳۳- بلندترین طول موج نور مرئی اتم هیدروژن چند نانومتر است؟ $(R_H = 0/01\,nm^{-1})$

۱) ۴۵۰ ۲) ۵۵۰ ۳) ۷۲۰ ۴) ۸۰۰

۲۳۴- در یک آزمایش فوتوالکتریک، بسامد نوری که بر الکترود فلزی می‌تابد، ۴ برابر بسامد قطع است. اگر تابع کار این فلز ۲ev باشد، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون خارج شده از فلز چند ژول است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\,C)$

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) $1/28\times10^{-18}$ ۴) $9/6\times10^{-19}$

۲۳۵- در واپاشی مطابق شکل زیر، تعداد پروتون‌های هسته ..... و تعداد نوترون‌های آن .....



۱) یک واحد افزایش می‌یابد ـ یک واحد کاهش می‌یابد.
۲) یک واحد کاهش می‌یابد ـ یک واحد افزایش می‌یابد.
۳) یک واحد افزایش می‌یابد ـ ثابت می‌ماند.
۴) یک واحد کاهش می‌یابد ـ ثابت می‌ماند.

محل انجام محاسبه

۲۳۶- کدام گزینه درست نیست؟

۱) هر بسته انرژی را یک کوآنتوم انرژی می‌گویند.

۲) هر فوتون، یک بسته انرژی است و مقدار انرژی آن به طول موج نور بستگی دارد.

۳) بور، به هر تراز انرژی کوآنتیده، عدد ویژه‌ای نسبت داد که عدد کوآنتومی اصلی نامیده شد.

۴) شرودینگر، برای مشخص کردن هر یک از اوربیتال‌های یک اتم، از چهار عدد کوآنتومی m_s, m_l, l, n استفاده کرد.

۲۳۷- کدام سه گونه‌ی شیمیایی، آرایش الکترونی یکسانی دارند؟

۱) $_{55}Cs^{+}, _{54}Xe, _{53}I^{-}$

۲) $_{14}Si^{4-}, _{15}P^{-}, _{16}S^{2-}$

۳) $_{37}Rb^{+}, _{19}K^{+}, _{11}Na^{+}$

۴) $_{27}Co^{3+}, _{28}Ni^{2+}, _{29}Cu^{+}$

۲۳۸- کدام گزینه درست نیست؟

۱) نقطه‌ی ذوب و نقطه‌ی جوش فلزهای قلیایی با افزایش جرم اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲) در مجموع شش عنصر شبه فلزی در جدول تناوبی عناصر وجود دارد که در گروه‌های ۱۳ تا ۱۶ جای دارند.

۳) به علت کمتر بودن بار مؤثر هسته $_{2}He$، انرژی نخستین یونش آن نسبت به $_{10}Ne$ کم‌تر است.

۴) هر مول از فلزهای قلیایی خاکی در مقایسه با فلزهای قلیایی در واکنش با آب، گاز هیدروژن بیشتری آزاد می‌کنند.

۲۳۹- با توجه به جدول روبه‌رو، که بخشی از جدول تناوبی است، کدام گزینه درست نیست؟

گروه / دوره	IIA	IIIA	IVA	VA
۲	B	C	D	E
۳			F	
۴	G			

۱) E، بیش‌ترین الکترونگاتیوی را دارد.

۲) شعاع اتمی F از شعاع اتمی D بزرگ‌تر است.

۳) واکنش‌پذیری G در مقایسه با B، بیش‌تر است.

۴) شمار الکترون‌های جفت نشده اتم‌های C و E برابر است.

۲۴۰- کدام گزینه، درست است؟

۱) عدد کوئوردیناسیون یون‌های Na^{+} و Cl^{-} در شبکه بلور سدیم کلرید، یکسان و برابر ۸ است.

۲) شکنندگی بلور NaCl به دلیل نیروهای دافعه‌ای است که بر اثر ضربه و جابه‌جایی لایه‌ها در شبکه ایجاد می‌شود.

۳) انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک جامد یونی از عنصرهای تشکیل‌دهنده‌ی آن، انرژی شبکه بلور آن، نامیده می‌شود.

۴) جامدهای یونی رسانای جریان برق‌اند و با گذر دادن جریان برق به یون‌های گازی تشکیل‌دهنده‌ی خود، تجزیه می‌شوند.

۲۴۱- ۲۰ گرم مخلوط نمک خوراکی و منیزیم سولفات خشک پس از جذب آب تبلور به وسیله‌ی منیزیم سولفات $(MgSO_4, 7H_2O)$، ۳۵/۱۲g جرم دارد. درصد جرمی منیزیم سولفات در این نمونه، کدام است؟

$(MgSO_4 = 120, H_2O = 18 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۰/۸ ۲) ۷۲ ۳) ۷۵/۶ ۴) ۸۴

۲۴۲- کدام مطلب درباره‌ی یون CH_3COO^{-}، درست است؟

۱) طول هر دو پیوند کربن ـ اکسیژن در آن برابر است.

۲) عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر است.

۳) شمار قلمروهای الکترونی پیرامون هر دو اتم کربن در آن یکسان است.

۴) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در آن برابر است.

محل انجام محاسبه

۲۴۳- یون NO_2^+ از نگاه ..... با مولکول‌های هیدروژن سیانید و کربن دی‌سولفید مشابه است و از نگاه ..... با هر دوی آن‌ها تفاوت دارد.

۱) شکل هندسی ـ قطبیت
۲) وجود پیوند سه‌گانه ـ قطبیت
۳) شکل هندسی ـ عدد اکسایش اتم مرکزی
۴) وجود پیوند سه‌گانه ـ عدد اکسایش اتم مرکزی

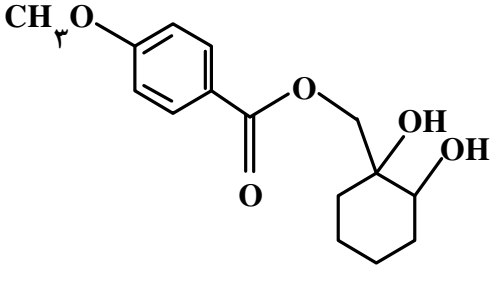
۲۴۴- پیوند بین اتم‌های ..... و ..... در مولکول ..... که ساختار ..... دارد، قطبی است و در آن جفت الکترون‌های پیوندی به اتم ..... نزدیک‌ترند.

۱) N ، Cl، NCl_3، سه ضلعی مسطح، Cl
۲) S ، O، SO_3، سه ضلعی مسطح، S
۳) Cl ، Be، $BeCl_2$، خطی، Cl
۴) O ، F، OF_2، خمیده، O

۲۴۵- کدام گزینه درست است؟

۱) اگر به جای اتم‌های H مولکول متان، گروه متیل قرار گیرند، ۲و۲- دی‌متیل بوتان تشکیل می‌شود.
۲) فرمول تجربی آلکنی با نام ۱ـ هگزن با فرمول تجربی سیکلوپنتان یکسان است.
۳) ۳ـ اتیل ـ ۳ـ متیل پنتان ایزومر ساختاری ۲ـ متیل اوکتان است.
۴) فرمول تجربی همه‌ی آلکان‌های راست زنجیر، یکسان است.

۲۴۶- کدام گزینه درباره ترکیبی با فرمول روبه‌رو، درست است؟



۱) فاقد گروه استری است و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
۲) همه اتم‌های اکسیژن در آن دارای ۴ قلمرو الکترونی‌اند.
۳) یک گروه عاملی کتونی و دو گروه عاملی هیدروکسیل دارد.
۴) فرمول مولکولی آن $C_{15}H_{20}O_5$ است.

۲۴۷- کدام واکنش به صورتی‌که معادله‌ی آن نشان داده شده است، انجام نمی‌شود؟

۱) $Be(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Be(OH)_2(aq) + H_2(g)$
۲) $2Li_2O_2(aq) + 2CO_2(g) \rightarrow 2Li_2CO_3(aq) + O_2(g)$
۳) $Pb(NO_3)_2(aq) + K_2CrO_4(aq) \rightarrow PbCrO_4(s) + 2KNO_3(aq)$
۴) $BaCl_2(aq) + K_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2KCl(aq)$

۲۴۸- از واکنش ۲/۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد با نیتریک اسید کافی، چند مول سدیم نیترات تشکیل می‌شود؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد). $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۲
۲) ۰/۵
۳) ۰/۰۲
۴) ۰/۰۵

۲۴۹- اگر گاز CO_2 حاصل از سوزاندن ۵/۲g اتین، در محلول کلسیم اکسید کافی وارد شود، چند گرم کلسیم کربنات به دست می‌آید؟ (در صورتی‌که درصد بازدهی واکنش برابر ۹۰ درصد باشد.)

$(H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Ca = 40)$

۱) ۲۴
۲) ۳۰
۳) ۳۶
۴) ۴۰

محل انجام محاسبه

۲۵۰- اگر ۵۰ میلی لیتر محلول $1\ mol.L^{-1}$ ۰/۱ نقره نیترات را با ۱۵ میلی لیتر محلول $2\ mol.L^{-1}$ ۰/۲ منیزیم کلرید مخلوط کنیم تا با هم واکنش دهند و 4×10^{-3} مول نقره کلرید جامد به دست آید، واکنش‌دهنده اضافی و درصد بازدهی واکنش کدام‌اند؟

۱) نقره نیترات ـ ۸۰ ۲) منیزیم کلرید ـ ۸۰ ۳) نقره نیترات ـ ۹۰ ۴) منیزیم کلرید ـ ۹۵

۲۵۱- کدام گزینه توصیفی نادرست درباره‌ی واکنش سوختن بنزن مایع در فشار ثابت، است؟ (همه‌ی فراورده‌های واکنش حالت گازی دارند).

۱) علامت کار (w)، منفی است.

۲) ΔE و ΔH واکنش، برابرند.

۳) با افزایش آنتروپی و کاهش سطح انرژی همراه و خودبه‌خودی است.

۴) تفاوت شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها و شمار مول‌های فراورده‌ها، برابر ۱ است.

۲۵۲- اگر در واکنش $C_{(s\text{- گرافیت})} + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$، درون استوانه‌ای با پیستون متحرک، مقدار $75kJ$ گرما آزاد شود و محیط بر سامانه‌ی واکنش $2/4kJ$ کار انجام داده باشد، مقدار ΔE این واکنش برابر چند کیلو ژول است؟

۱) $-72/6$ ۲) $-77/4$ ۳) $+72/6$ ۴) $+77/4$

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر:

$$1)\ Fe_3O_4(s) + CO(g) \rightarrow 3FeO(s) + CO_2(g),\ \Delta H = +22kJ$$

$$2)\ Fe(s) + CO_2(g) \rightarrow FeO(s) + CO(g)\ ,\ \Delta H = -11kJ$$

$$3)\ 3Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow 2Fe_3O_4(s) + CO_2(g)\ ,\ \Delta H = -48/5kJ$$

گرمای مبادله شده برای کاهش هر مول آهن (III) اکسید به فلز آهن، برابر چند کیلو ژول است؟

۱) $-70/5$ ۲) $-92/5$ ۳) $+103/5$ ۴) $+20/5$

۲۵۴- با توجه به این که ΔH°های تشکیل $H_2O(g)$, $P_4O_{10}(s)$, $PH_3(g)$ با یکای کیلو ژول بر مول، به ترتیب برابر با -242، -3012 و $+9$ است، ΔH° واکنش سوختن گاز PH_3، برابر چند کیلو ژول است؟

۱) -4250 ۲) -4300 ۳) -4500 ۴) -4750

۲۵۵- اگر ۵۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1/01\ g.mL^{-1}$ با ۰/۷۶ گرم آهن (II) سولفات واکنش کامل دهد، غلظت محلول سدیم هیدروکسید، برابر چند ppm است؟

$(H = 1, O = 16, Na = 23, S = 32, Fe = 56 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۸/۴ ۲) ۷۹/۲ ۳) ۸۵/۶ ۴) ۸۹/۳

۲۵۶- در کدام واکنش، ماده نامحلول در آب، تشکیل نمی‌شود؟

۱) $Pb(NO_3)_2(aq) + KI(aq) \rightarrow$ ۲) $CaCl_2(aq) + Na_2CO_3(aq) \rightarrow$

۳) $ZnSO_4(aq) + Na_3PO_4(aq) \rightarrow$ ۴) $Mg(OH)_2(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$

محل انجام محاسبه

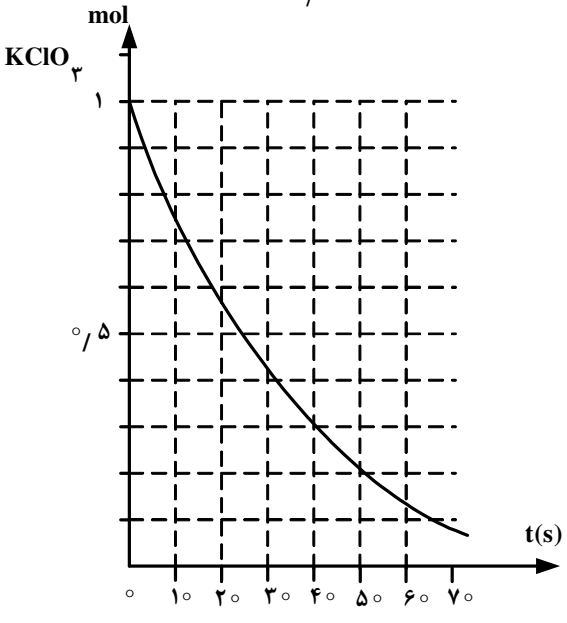
۲۵۷- محلول ۱ مولال $ZnCl_2$ در مقایسه با محلول ۱/۲ مولال آمونیوم نیترات، فشار بخار ..... دمای جوش ..... و دمای انجماد ..... دارد.

۱) کم‌تر ـ بالاتر ـ پایین‌تر ۲) بیش‌تر ـ پایین‌تر ـ بالاتر ۳) کم‌تر ـ پایین‌تر ـ پایین‌تر ۴) بیش‌تر ـ بالاتر ـ بالاتر

۲۵۸- با ۲/۸ گرم پتاسیم هیدروکسید، چند گرم محلول ۲ مولال و به تقریب چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار آن را می‌توان تهیه کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) $(H = 1, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۰ ، ۲۷/۸ ۲) ۲۵ ، ۲۷/۸ ۳) ۲۰ ، ۲۸/۷ ۴) ۲۵ ، ۲۸/۷

۲۵۹- با توجه به نمودار روبه‌رو، به تقریب چند ثانیه زمان لازم است تا ۱۵ لیتر گاز O_2 از تجزیه پتاسیم کلرات در گرما، در مجاورت MnO_2، به دست آید؟ (چگالی گاز O_2 در شرایط آزمایش، برابر $0/8 g.L^{-1}$ و $O = 16 g.mol^{-1}$ است.)



۱) ۴۵
۲) ۲۰
۳) ۲۵
۴) ۱۰

۲۶۰- با توجه به داده‌های جدول زیر، که به واکنش گازی: $2A(g) + 2B(g) \rightarrow C(g) + 2D(g)$، مربوط است، مقدار x کدام است؟

شماره آزمایش	غلظت واکنش‌دهنده‌ها در آغاز واکنش $(mol.L^{-1})$		سرعت واکنش $(mol.L^{-1}.s^{-1})$
	B	A	
۱	۰/۱	۰/۱	$2/12 \times 10^{-2}$
۲	۰/۱	۰/۲	$4/24 \times 10^{-2}$
۳	۰/۳	۰/۲	$12/72 \times 10^{-2}$
۴	۰/۴	x	$4/24 \times 10^{-1}$

۱) ۰/۲
۲) ۰/۳
۳) ۰/۵
۴) ۰/۶

محل انجام محاسبه

۲۶۱- یک مول $NH_3(g)$ و یک مول $O_2(g)$ در یک ظرف یک لیتری در بسته، مطابق واکنش زیر، در دمای معین به تعادل رسیده‌اند. اگر در حالت تعادل، ۲ ٪ مول $N_2(g)$ در مخلوط وجود داشته باشد، غلظت مولار کدام گاز در مخلوط از همه بیشتر و ثابت تعادل به تقریب کدام است؟

$$4NH_3(g)+3O_2(g)\rightleftharpoons 2N_2(g)+6H_2O(g)$$

۱) آب ـ ۰/۰۴۲
۲) آب ـ ۰/۱۲۵
۳) اکسیژن ـ ۰/۰۴۲
۴) اکسیژن ـ ۰/۱۲۵

۲۶۲- کدام گزینه درست است؟

۱) واکنش تعادلی تبدیل $CoCl_4^{2-}(aq)$ به $Co(H_2O)_6^{2+}(aq)$، گرماگیر است.
۲) با سرد کردن ظرف دارای $NO_2(g)$، رنگ قهوه‌ای آن روشن‌تر می‌شود.
۳) واکنش تجزیه گرمایی کلسیم کربنات در ظرف در بسته، از نوع تعادلی دو فازی است.
۴) با قرار دادن کاغذ آغشته به $CoCl_2$ در محیط مرطوب، رنگ آبی پدیدار می‌شود.

۲۶۳- اگر ۴/۸۸ گرم $BaCl_2.2H_2O$ را در ظرف سر بسته دو لیتری طبق واکنش زیر گرما دهیم و ۰/۳۶g بخار آب در حالت تعادل وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟ $(H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

$$BaCl_2.2H_2O(s) \rightleftharpoons BaCl_2(s)+2H_2O(g)$$

۱) 1×10^{-4}
۲) 1×10^{-2}
۳) 2×10^{-4}
۴) 2×10^{-2}

۲۶۴- کدام گزینه درست نیست؟

۱) در واکنش‌های دو مرحله‌ای، مرحله‌ای که آهسته‌تر است، نقش بیش‌تری در تعیین سرعت واکنش دارد.
۲) یکی از هدف‌های سینتیک شیمیایی، آشنایی با چگونگی انجام واکنش در سطح ذره‌ای است.
۳) بررسی جزءبه‌جزء مرحله‌های انجام شدن واکنش، سازوکار واکنش نامیده می‌شود.
۴) در واکنش‌های دو مرحله‌ای، دو گونه واسطه تشکیل می‌شود.

۲۶۵- برای تهیه‌ی صابون ویژه، نخست، استئاریک اسید $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ $(M=284g.mol^{-1})$ را با سدیم هیدروکسید خنثی کرده و سپس ۱۰ درصد سدیم هیدروکسید اضافی نیز به آن می‌افزایند. حدود چند گرم سدیم هیدروکسید به ازای ۱/۴۲ کیلوگرم استئاریک اسید لازم است؟

$(H=1, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۸۰
۲) ۱۴۰
۳) ۴۴۰
۴) ۲۲۰

محل انجام محاسبه

۲۶۶- کدام گزینه درست نیست؟

۱) باز آرنیوس در آب، یون OH^- آزاد می‌کند.

۲) pK_b اتیل آمین از pK_b متیل آمین کوچک‌تر است.

۳) در هیدروژن هالیدها، هرچه الکترونگاتیوی هالوژن بیشتر باشد، قدرت اسیدی بیشتر است.

۴) $AlCl_3$، یک نمک اسیدی است و متیل نارنجی در محلول آن به رنگ قرمز در می‌آید.

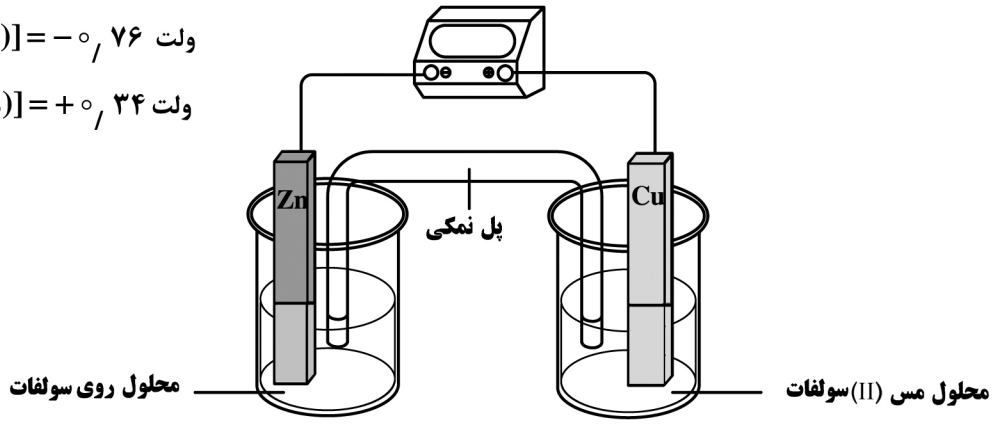
۲۶۷- اگر گروه R در فرمول همگانی آلفا آمینو اسیدها، گروه اتیل باشد، فرمول تجربی این آمینو اسید، کدام است؟

۱) $C_4H_9NO_2$ ۲) $C_3H_7NO_2$ ۳) $C_4H_9N_2O$ ۴) $C_3H_7N_2O$

۲۶۸- با توجه به شکل زیر، که تصویری از یک سلول گالوانی استاندارد است، کدام گزینه درست است؟

$E°[Zn^{2+}(aq)\,|\,Zn(s)] = -0/76$ ولت

$E°[Cu^{2+}(aq)\,|\,Cu(s)] = +0/34$ ولت



۱) آند در آن، قطب مثبت است و فلز مس در آن اکسید و به یون $Cu^{2+}(aq)$ مبدل می‌شود.

۲) الکترود مس کاتد و الکترود روی آند است و $E°$ آن با کم کردن $E°$ کاتد از $E°$ آند به دست می‌آید.

۳) الکترود روی قطب منفی است و ضمن کار کردن سلول، غلظت یون $Zn^{2+}(aq)$ در آن کاهش می‌یابد.

۴) جریان الکترون در مدار بیرونی از سوی آند به سوی کاتد است و کاتیون از پل نمکی به سوی الکترود مس حرکت می‌کند.

۲۶۹- اگر واکنش: $Mg(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Fe(s)$، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی باشد، کدام مطلب نادرست است؟

۱) در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد، آهن، بالاتر از منیزیم جای دارد.

۲) در سلول گالوانی استاندارد منیزیم ـ آهن، منیزیم، نقش آند را دارد.

۳) محلول نمک‌های منیزیم را می‌توان در ظرف آهنی نگهداری کرد.

۴) $E°$ الکترود منیزیم از $E°$ الکترود آهن، کوچک‌تر است.

۲۷۰- سلول‌های الکترولیتی در کدام مورد، کاربرد ندارند؟

۱) پالایش الکتروشیمیایی مس ۲) حفاظت کاتدی اشیای آهنی

۳) تهیه‌ی فلز سدیم و گاز کلر ۴) آبکاری با طلا

محل انجام محاسبه

220C

220
C

نام
نام خانوادگی
محل امضاء

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه
۹۳/۴/۶

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ سال ۱۳۹۳

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۷۰	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۰۱- نسبت بارندگی به تبخیر، بین کدام عرض‌های جغرافیایی نیمکره شمالی، عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد؟

۱) ۰° تا ۱۰° ۲) ۱۰° تا ۲۰° ۳) ۳۰° تا ۴۰° ۴) ۵۰° تا ۶۰°

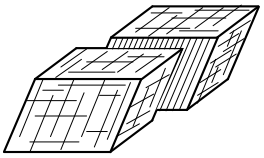
۱۰۲- با تبخیر مقدار معینی آب دریا، از کدام عنصر، سولفات کم‌تری نسبت به بقیه، حاصل می‌شود؟

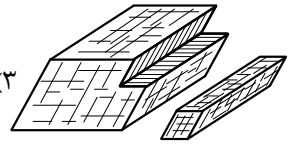
۱) سدیم ۲) پتاسیم ۳) کلسیم ۴) منیزیم

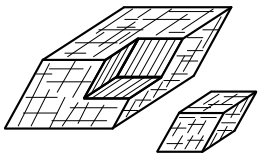
۱۰۳- در یک لایه‌ی آبدار آزاد، هر چه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه‌ی طبیعی آن نزدیک شویم ..... کم‌تر می‌شود.

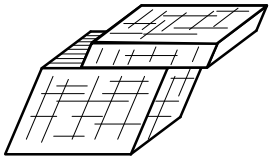
۱) شوری آب زیرزمینی ۲) ضخامت منطقه‌ی تهویه ۳) ارتفاع سطح پیزومتریک ۴) فشار هوا بر سطح ایستابی

۱۰۴- یک قطعه دولومیت به زمین افتاد و به دو تکه شکسته شد. کدام شکل دو تکه‌ی شکسته شده را بهتر نشان می‌دهد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۰۵- کوچک‌ترین واحد سازنده‌ی سیلیکات‌ها با یون‌های کدام عنصرها می‌توانند، در ساختمان بلورین یک کانی شرکت کنند؟

۱) K^{+1}, Na^{+1} ۲) Al^{+3}, K^{+1} ۳) Na^{+1}, Ca^{+2} ۴) Mg^{+2}, Fe^{+3}

۱۰۶- کلسیم، از عناصر مهم تشکیل‌دهنده‌ی کدام سنگ است؟

۱) آرکوز ۲) ریولیت ۳) کلسدون ۴) پریدوتیت

۱۰۷- بلورهای درشت، ریولیتی با بافت پورفیری را معمولاً کدام کانی‌ها تشکیل می‌دهند؟

۱) ارتوکلاز، کوارتز ۲) پیروکسن، آمفیبول ۳) آمفیبول، بیوتیت ۴) پیروکسن، مسکوویت

۱۰۸- در یک سنگ نمک، بلورهای هالیت، اندازه‌ی کدام ذره‌ی تخریبی باشند، به آن سنگ نمک، متوسط بلور می‌گویند؟

۱) ماسه ۲) سیلت ۳) ریگ ۴) شن

۱۰۹- چرا، آب‌های ساکن و گرم مناطق مردابی، برای تشکیل زغال سنگ بسیار مناسب‌اند؟

۱) رسوب‌گذاری شدید ۲) کمبود شدید هوا ۳) تجزیه‌کنندگان فراوان ۴) کربن دی اکسید فراوان

۱۱۰- علت جلای براق در سطح شیستوزیته‌ی فیلیت‌ها، کدام است؟

۱) انجماد بسیار سریع ۲) شکست صاف ۳) فراوانی میکا ۴) بازتابش کُلی

۱۱۱- خاک‌های کشاورزی منطقه‌ای وسیع، اغلب به رنگ زرد و قرمز اند. احتمال مشاهده‌ی کدام پدیده‌ی زمین‌شناسی در این منطقه بیشتر است؟

۱) دایکی بازالتی در میان تراورتن ۲) باتولیتی عظیم با ترکیبی گابرویی

۳) مخروط آتش‌فشانی با ترکیبی ریولیتی ۴) لاکولیتی گرانیتی در میان لایه‌های ژیپس

۱۱۲- رسوبات تشکیل‌دهنده‌ی تلماسه‌ها، دارای کدام ویژگی‌ها هستند؟

۱) شن‌های دانه‌ریز کوارتز با جورشدگی ضعیف و گردشدگی خوب

۲) شن‌های دانه‌ریز آهکی با جورشدگی ضعیف و گردشدگی خوب

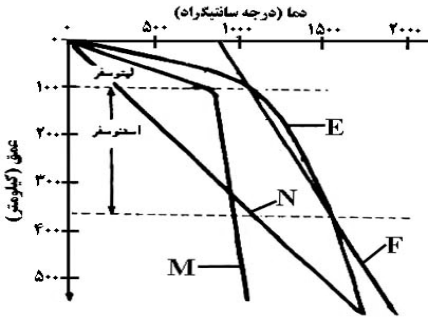
۳) ماسه‌های کوارتزی، با گردشدگی ضعیف و جورشدگی خوب

۴) ماسه‌های سیلیسی دانه‌ریز، گرد شده با جورشدگی خوب

۱۱۳- در نظریه‌ی زمین مرکزی، مدار گردش خورشید در میان کدام جرم‌های آسمانی قرار می‌گرفته است؟

۱) مریخ و زهره ۲) زهره و عطارد ۳) عطارد و ماه ۴) ماه و زمین

۱۱۴- **کدام منحنی، شیب زمین گرمایی زمین را تا عمق ۵۰۰ کیلومتری بهتر نشان می‌دهد؟**



۱) E
۲) F
۳) M
۴) N

۱۱۵- **در یک معدن الماس، قطعه‌ای میانبار در میان کیمبرلیت‌ها یافت شده است. قسمت اعظم کانی‌های این میانبار می‌تواند، کدام کانی‌ها باشد؟**

۱) کرندوم، الیوین ۲) اسپینل، الیوین ۳) تورمالین، پیروکسن ۴) الیوین، پیروکسن

۱۱۶- **دانشمندان، پدید آمدن « نقطه‌های داغ» را حاصل کدام مورد می‌دانند؟**

۱) مخزن در حال بالا آمدن از مواد مذاب هسته به داخل گوشته
۲) سبک‌تر بودن ماگمای حاصل از ذوب بخشی در محل فرورانش سنگ کره
۳) نفوذ آب سرد از شکاف‌های رشته‌کوه‌های وسط اقیانوسی به داخل سنگ‌های بازالتی
۴) ذوب مواد به هنگام رسیدن به اعماق کم در اثر کاسته شدن از مقدار فشار

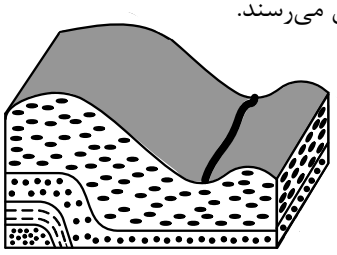
۱۱۷- **برای تعیین فاصله‌ی میان ایستگاه لرزه‌نگاری و مرکز سطحی یک زمین‌لرزه به کدام روش باید عمل کرد؟**

۱) اندازه‌گیری دامنه‌ی نوسانات امواج ثبت شده در سه ایستگاه لرزه‌نگاری استاندارد.
۲) همکاری سه ایستگاه لرزه‌نگاری که در فاصله‌ای برابر با مرکز سطحی زلزله قرار داشته باشند.
۳) اندازه‌گیری اختلاف زمان رسیدن امواج P و S به ایستگاه و مقایسه‌ی آن با منحنی‌های استاندارد.
۴) مقایسه لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه‌ی موجی که توسط دستگاه لرزه‌نگاری ثبت می‌شود با نمونه‌ی استاندارد.

۱۱۸- **آتش‌فشان‌های انفجاری بیشتر به کدام صورت بر نوع آب و هوای جهانی تأثیر می‌گذارند؟**

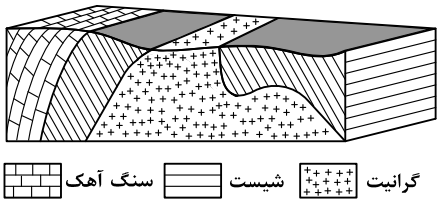
۱) افزایش گازهای گلخانه‌ای ۲) آتش‌سوزی پوشش‌های گیاهی
۳) انتقال انرژی گرمایی درونی به هوا ۴) کاهش تشعشعاتی که به زمین می‌رسند.

۱۱۹- **شکل روبه‌رو، کدام یک را نشان می‌دهد؟**



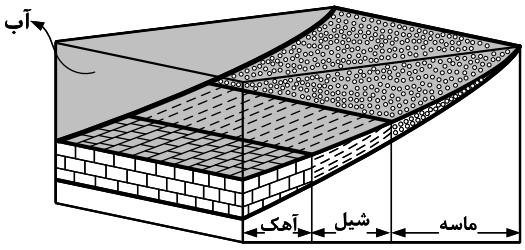
۱) چین تک شیب
۲) گسل عادی
۳) ناپیوستگی
۴) ناودیس

۱۲۰- **ترتیب، تشکیل سنگ‌ها از قدیم به جدید در منطقه‌ی فرضی زیر، کدام است؟**



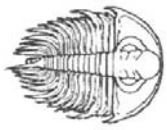
۱) رسوبی، دگرگونی، آذرین
۲) رسوبی، آذرین، دگرگونی
۳) آذرین، دگرگونی، رسوبی
۴) آذرین، رسوبی، دگرگونی

۱۲۱- **اگر در این محل برای مدت نسبتاً طولانی دریا پسروی کند و دوباره به محل اولیه برگردد، زیر جدیدترین شیل‌ها کدام رسوب قرار خواهد گرفت؟**

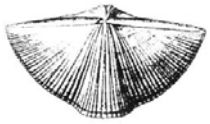


۱) شیل
۲) آهک
۳) ماسه
۴) مخلوط شیل و آهک

۱۲۲- کدام فسیل از شاخه‌ی نرم‌تنان است؟

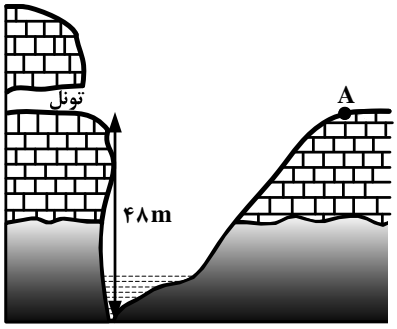
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۲۳- می‌خواهند، میان نقطه‌ی A و تونل یک پل بسازند. اگر شیب متوسط عمیق‌ترین نقطه‌ی رودخانه و نقطه A، ۶۴ درصد باشد، طول پل حدود چند متر خواهد شد؟



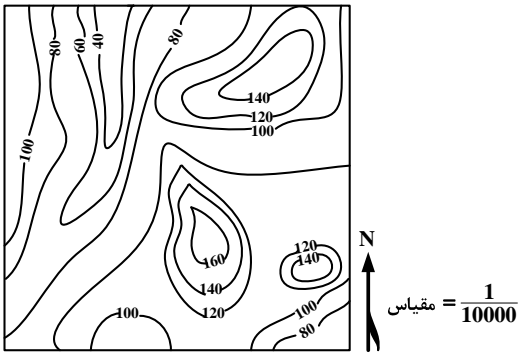
۱) ۶۲٫۳۵

۲) ۶۴

۳) ۷۵

۴) ۱۳۳٫۳

۱۲۴- در محلی که نقشه‌ی توپوگرافی آن را در زیر مشاهده می‌کنید، رودی پر آب جریان دارد که از نقشه حذف شده است. جهت جریان آب این رود تقریباً کدام است؟



۱) جنوب غرب به شمال

۲) شمال شرق به جنوب غرب

۳) شمال به جنوب

۴) مرکز به شرق

۱۲۵- تفریق ماگمایی در ماگماهای بازالتی و گرانیتی در کدام مورد به هم شباهت دارند؟

۱) زمان تفریق ۲) دمای تفریق ۳) جدایی فلزات سنگین ۴) تشکیل بلورهای بسیار بزرگ

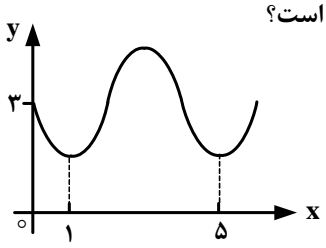
۱۲۶- به ازای یک مقدار x، اعداد x^2-2، $2x$ و x^2+4، به ترتیب سه جمله اوّل از دنباله هندسی نزولی‌اند. مجموع هفت جمله اوّل این دنباله، کدام است؟

۱) $\frac{117}{16}$ ۲) $\frac{125}{16}$ ۳) $\frac{63}{4}$ ۴) $\frac{127}{8}$

۱۲۷- نمودار تابع $y=\left|\frac{1}{2}x\right|-2$ را، ۴ واحد به طرف xهای منفی و یک واحد به طرف yهای مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار جدید و نمودار اوّلیه، با کدام طول متقاطع‌اند؟

۱) $-3/5$ ۲) -3 ۳) $-2/5$ ۴) -2

۱۲۸- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y=a+\sin(b\pi x)$ است. مقدار y در نقطه $x=\frac{25}{3}$، کدام است؟



۱) ۲
۲) ۲/۵
۳) ۳
۴) ۳/۵

۱۲۹- ماتریس $A=\begin{bmatrix}2 & 3\\ 4 & 7\end{bmatrix}$ مفروض است. اگر $A\times B$ ماتریس واحد باشد. مجموع درایه‌های سطر اوّل ماتریس B، کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

۱۳۰- در یک شرکت دارویی جدول توزیع کارکنان را با نمودار دایره‌ای نشان می‌دهیم. زاویه مربوط به کارکنان ارشد، چند درجه است؟

نوع مدرک	دیپلم	کاردانی	کارشناسی	ارشد	دکترا
تعداد	۳۰	۹۰	۱۸۰	۱۲۰	۳۰

۱) ۸۴°
۲) ۹۲°
۳) ۹۶°
۴) ۱۰۵°

۱۳۱- در ۲۵ داده آماری میانگین و انحراف معیار به ترتیب ۳۰ و ۸ می‌باشد. اگر داده‌های ناجور ۱۰، ۱۵، ۴۵ و ۵۰، از بین آنها حذف شوند، واریانس داده‌های باقیمانده، کدام است؟

۱) ۱۴/۷۲ ۲) ۱۴/۸۱ ۳) ۱۵/۳۳ ۴) ۱۶/۶۶

۱۳۲- ظرف A دارای ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه است و هر یک از دو ظرف یکسان B و C دارای ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است. به تصادف یکی از سه ظرف را انتخاب کرده و ۴ مهره از آن خارج می‌کنیم. با کدام احتمال دو مهره از مهره‌های خارج شده، سفیداست؟

۱) $\frac{25}{63}$ ۲) $\frac{26}{63}$ ۳) $\frac{10}{21}$ ۴) $\frac{11}{21}$

۱۳۳- اگر $\cos\left(x-\frac{\pi}{3}\right)+\cos\left(x+\frac{\pi}{3}\right)=\frac{2}{3}$ باشد، مقدار $\cos 2x$، کدام است؟

۱) $-\frac{2}{9}$ ۲) $-\frac{1}{9}$ ۳) $\frac{1}{9}$ ۴) $\frac{2}{9}$

محل انجام محاسبات

۱۳۴- حاصل $\lim_{x\to -۲}\left(\frac{۳}{۲x^۲+۵x+۲}-\frac{۴}{x^۲-۴}\right)$ ، کدام است؟

۱) $-\frac{۷}{۱۲}$ ۲) $-\frac{۵}{۱۲}$ ۳) $\frac{۵}{۱۲}$ ۴) $\frac{۷}{۱۲}$

۱۳۵- تابع با ضابطه‌ی $f(x)=\begin{cases}\frac{۱-\tan^۲ x}{\cos ۲x} & ; \quad ۰\le x<\frac{\pi}{۴}\\ a\cos ۳x & ; \quad \frac{\pi}{۴}\le x\le\frac{\pi}{۲}\end{cases}$، به ازای کدام مقدار a، در نقطه $x=\frac{\pi}{۴}$ پیوسته است؟

۱) $-۲\sqrt{۲}$ ۲) -۱ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) ۲

۱۳۶- در تابع با ضابطه‌ی $f(x)=(۲x+۱)^{-\frac{۱}{۲}}$، آهنگ متوسط تغییر تابع، از نقطه $x=۴$ تا $x=۱۲$، از آهنگ لحظه‌ای آن در نقطه $x=۴$، چقدر بیشتر است؟

۱) $\frac{۷}{۵۴۰}$ ۲) $\frac{۱۱}{۵۴۰}$ ۳) $\frac{۷}{۲۷۰}$ ۴) $\frac{۱۱}{۲۷۰}$

۱۳۷- مشتق تابع $y=۲\sin^۲\left(\frac{\pi}{۶}-\frac{x}{۴}\right)$، به ازای $x=\frac{\pi}{۳}$، کدام است؟

۱) $-\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) $-\frac{۱}{۴}$ ۴) $-\frac{۱}{۸}$

۱۳۸- احتمال انتقال نوعی بیماری مسری به افراد مستعد برابر ۰/۲ است. اگر ۵ نفر مستعد، با فردی که حامل این بیماری است ملاقات کنند. با کدام احتمال ۳ نفر آنان مبتلا می‌شوند؟

۱) ۰/۰۲۵۶ ۲) ۰/۰۵۱۲ ۳) ۰/۱۰۲۴ ۴) ۰/۲۰۴۸

۱۳۹- به ازای کدام مقدار m، مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی معادله $mx^۲-(m+۳)x+۵=۰$، برابر ۶ می‌باشد؟

۱) $-\frac{۹}{۵}$ ۲) ۱ ۳) ۱ و $-\frac{۹}{۵}$ ۴) $\frac{۹}{۵}$ و ۱-

۱۴۰- اگر نمودار تابع $f(x)=a(b)^x-۱$، از دو نقطه $A(-\frac{۱}{۲},\frac{۱}{۲})$ و $B(۱,۱۱)$ بگذرد، $f(-۱)$ کدام است؟

۱) $-\frac{۳}{۴}$ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) $-\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۴۱- از تساوی $\log_x(x^۲+۴)=۱+\log_x ۵$، مقدار لگاریتم x در پایه ۲، کدام است؟

۱) ۱- ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) ۲

۱۴۲- در معادله مثلثاتی $\sin ۲x(\sin x+\cos x)=\cos ۲x(\cos x-\sin x)$، مجموع تمام جواب‌ها در بازه $[۰,\pi]$، کدام است؟

۱) $\frac{۳\pi}{۴}$ ۲) $\frac{۵\pi}{۴}$ ۳) $\frac{۳\pi}{۲}$ ۴) $\frac{۷\pi}{۴}$

محل انجام محاسبات

۱۴۳- در تابع ضمنی $۴\sqrt{xy}+\frac{۱}{y}-۲x=۱$، تابع y بر حسب متغیر x منظور شده است. معادله خط مماس بر منحنی آن در نقطه $(۴,۱)$، کدام است؟

۱) $y+۲x=۹$ ۲) $۲y-x=-۲$ ۳) $۳y+x=۷$ ۴) $۳y-x=-۱$

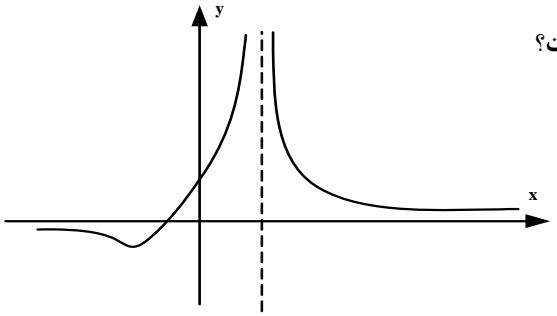
۱۴۴- تابع با ضابطه‌ی $f(x)=\begin{cases}\sin^۲x-\cos ۲x & ; \quad ۰<x\le\frac{\pi}{۴}\\ a\tan x+b\sin ۲x & ; \quad \frac{\pi}{۴}<x<\frac{\pi}{۲}\end{cases}$، در نقطه $x=\frac{\pi}{۴}$ مشتق‌پذیر است. b کدام است؟

۱) -۱ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۱

۱۴۵- در کدام بازه تابع با ضابطه $f(x)=-x^۴+۸x^۳-۱۸x^۲$، نزولی و تقعر نمودار آن، رو به بالا است؟

۱) $(۱,۳)$ ۲) $(۱,۴)$ ۳) $(۰,۱)$ ۴) $(۰,۳)$

۱۴۶- شکل مقابل نمودار تابع $y=\frac{x+a}{x^۲+bx+۴}$ است. مقادیر a و b، چگونه است؟



۱) $b=۴, a<۰$
۲) $b=-۴, a<۰$
۳) $b=۴, a>۰$
۴) $b=-۴, a>۰$

۱۴۷- به ازای کدام مقدار m دستگاه معادلات $\begin{cases}mx+y=m-۱\\ ۳x+(m-۲)y=۴-۲m\end{cases}$، دارای بیشمار جواب است؟

۱) -۲ ۲) -۱ ۳) ۳ ۴) هیچ مقدار m

۱۴۸- شعاع دایره گذرا بر سه نقطه $(۰,۰)$ ، $(۲,۱)$ و $(۱,-۲)$، برابر کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}\sqrt{۱۰}$ ۲) $\sqrt{۳}$ ۳) $\sqrt{۵}$ ۴) $\frac{۱}{۲}\sqrt{۱۳}$

۱۴۹- در هذلولی به معادله $۳x^۲-۴y^۲-۶x-۹=۰$، طول وتری از آن، گذرا بر کانون و عمود بر محور کانونی، کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\sqrt{۷}$ ۳) ۳ ۴) $۲\sqrt{۳}$

۱۵۰- مقدار انتگرال معیّن $\int_{-۱}^{۳}(x+[x])\,dx$ ، کدام است؟

۱) ۵ ۲) $۵/۵$ ۳) ۶ ۴) $۶/۵$

محل انجام محاسبات

۱۵۱- اگر $\int \frac{(1+\sqrt{x})^3 - 1}{x} dx = 3\sqrt{x}.f(x) + C$ باشد، $f(x)$ کدام است؟

۱) $\frac{2}{3}x + 3\sqrt{x} + 2$
۲) $\frac{2}{3}x + \sqrt{x} + 6$
۳) $\frac{2}{9}x + 3\sqrt{x} + 6$
۴) $\frac{2}{9}x + \sqrt{x} + 2$

۱۵۲- در مثلث ABC زاویه $\hat{A} = 108^\circ$ است. ضلع BC را از هر دو طرف به اندازه‌های $BD = BA$ و $CE = CA$ امتداد می‌دهیم. کوچکترین زاویه خارجی مثلث ADE چند درجه است؟

۱) ۲۴
۲) ۳۲
۳) ۳۶
۴) ۵۴

۱۵۳- طول ضلع یک مربّع برابر محیط مثلث قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین به ضلع قائم ۲ واحد است. با حذف گوشه‌های این مربع، بزرگترین هشت ضلعی منتظم ممکن داخل آن ساخته شده است. مساحت این هشت ضلعی، کدام است؟

۱) ۳۲
۲) $24\sqrt{2}$
۳) $24 + 8\sqrt{2}$
۴) $16 + 16\sqrt{2}$

۱۵۴- زاویه‌های مثلثی متناسب با اعداد ۱، ۵، ۶ می‌باشند، کوچکترین ارتفاع این مثلث چند برابر بزرگترین ضلع آن است؟

۱) $\frac{1}{4}$
۲) $\frac{1}{3}$
۳) $\frac{2}{5}$
۴) $\frac{1}{2}$

۱۵۵- مکعّبی به طول یال ۲ واحد، در داخل کوچکترین کره ممکن جای گرفته است. مساحت این کره کدام است؟

۱) 8π
۲) 9π
۳) 12π
۴) 18π

محل انجام محاسبات

۱۵۶- **هر جانوری که ساده‌ترین ..... را دارد، فاقد ..... می‌باشد.**

۱) گیرنده‌ی نوری ـ هومئوستازی
۲) دستگاه عصبی ـ همولنف
۳) دستگاه گردش مواد ـ سلول‌هایی با زوائد حرکتی
۴) گردش خون بسته ـ گوارش برون سلولی

۱۵۷- **کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟**

« در فرد مبتلا به سنگ کیسه‌ی صفرا، بخشی از .....»

۱) مواد رنگین صفرا به خون وارد می‌شود.
۲) تری‌گلیسریدها، از طریق روده دفع می‌گردد.
۳) ترکیبات صفرا حین غلیظ شدن رسوب می‌نماید.
۴) چربی‌ها به مویرگ‌های خونی دیواره‌ی روده وارد می‌شوند.

۱۵۸- **انتخاب طبیعی، در جمعیت شیرهای شرق آفریقا نمی‌تواند .....**

۱) در بروز رفتار افراد، نقش داشته باشد.
۲) بر فنوتیپ افراد جمعیت مؤثر باشد.
۳) فراوانی الل‌های نامطلوب را کاهش دهد.
۴) سبب پیدایش الل‌های سازگار شود.

۱۵۹- **در ساقه‌ی گیاه نرگس، بعضی از سلول‌های بافت آوند آبکش، می‌توانند .....**

۱) با تولید ATP، اگزالواستات را به اسیدسیتریک تبدیل نمایند.
۲) با کمک NADPH، مرحله‌ای از واکنش‌های چرخه‌ی کالوین را انجام دهند.
۳) در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنی فسفات‌دار به دو پیرووات، NADH بسازند.
۴) H^+ را بدون صرف انرژی به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد نمایند.

۱۶۰- **در یک مرد بالغ، یکی از هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پیشین می‌تواند، .....**

۱) باعث بلوغ اسپرم‌ها در محل تولید خود شود.
۲) با تأثیر مستقیم بر لوله‌های اسپرم‌ساز، تولید تستوسترون را افزایش دهد.
۳) باعث آزادسازی آنزیم‌های درون وزیکولیِ موجود در سر سلول‌های جنسی شود.
۴) در میوز بعضی از سلول‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز نقش داشته باشد.

۱۶۱- **در یکی از آزمایشات گوس، حذف رقابتی بین گونه‌های پارامسی رخ نداد. این گونه‌های رقیب از موجوداتی تغذیه می‌کردند که همگی .....**

۱) در زنجیره‌ی انتقال الکترون خود با کمک NADH، انرژی کسب می‌کردند.
۲) برای رونویسی ژن‌های خود، از یک نوع RNA پلی‌مراز استفاده می‌کردند.
۳) در ژنوم خود، تعداد زیادی محل‌های آغاز همانندسازی داشتند.
۴) در چرخه سلولی‌شان، سه نقطه‌ی وارسی داشتند.

۱۶۲- **در سسک پشت سیاه، حین عمل .....**

۱) دم، ابتدا در همه‌ی کیسه‌های هوادار، فشار منفی ایجاد می‌شود.
۲) دم، هوای همه‌ی کیسه‌های هوادار، از سطوح تنفسی عبور می‌کند.
۳) بازدم، هوای غنی از اکسیژن، از همه‌ی کیسه‌های هوادار خارج می‌شود.
۴) بازدم، هوای تهویه‌شده‌ی همه‌ی کیسه‌های هوادار، به مجاری تنفسی منتقل می‌شود.

۱۶۳- **در همه‌ی گیاهان .....**

۱) آرکگن‌دار، گامتوفیت در بخشی از اسپوروفیت تمایز می‌یابد.
۲) سانتریول‌دار، اسپوروفیت در ابتدای رویش به گامتوفیت وابسته است.
۳) غیرآوندی، هر گامتوفیت ساختارهای چند سلولی نر و ماده تولید می‌کند.
۴) آوندی، یک یا چند برگ تغییر شکل‌یافته در رساندن مواد غذایی به رویان نقش دارد.

۱۶۴- **همه‌ی باکتری‌های ..... می‌توانند، ..... نمایند.**

۱) شوره‌گذار ـ در غیاب اکسیژن، ATP تولید
۲) تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن ـ دی‌اکسیدکربن جو را تثبیت
۳) فتواتوتروف ارغوانی ـ برای تولید ماده‌ی آلی، سولفید هیدروژن را مصرف
۴) فتواتوتروف غیرگوگردی ـ از ترکیبات آلی به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز، استفاده

۱۶۵- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

« در حین هر نوع انقباض ماهیچه‌ی دو سر بازو .....»

الف ـ از طول عضله کاسته می‌شود.

ب ـ به ازای هر مولکول $FADH_2$، دو مولکول ATP تولید می‌شود.

ج ـ مرحله‌ی بی‌هوازی تنفس انجام می‌گیرد.

د ـ همه‌ی تارهای عضلانی هم زمان با هم منقبض می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۶- در کلیه‌ی انسان، ..... برخلاف .....، می‌تواند ..... را با صرف انرژی به مویرگ‌های اطراف نفرون‌ها برگرداند.

۱) لوله‌ی جمع‌کننده ـ بخش ضخیم بالا روی هنله ـ اوره ۲) لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور ـ لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک ـ گلوکز

۳) لوله‌ی جمع‌کننده ـ بخش نازک بالا روی هنله ـ $NaCl$ ۴) لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک ـ لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور ـ HCO_3^-

۱۶۷- در بخشی از چرخه‌ی جنسی زنان، اختلاف میان مقدار LH و FSH خون در بیشترین حد خود قرار دارد. بلافاصله پس از این زمان،.....

۱) تخمک نابالغ به تخمک تمایزنیافته تبدیل می‌شود. ۲) میزان هورمون‌های مترشحه از تخمدان افزایش می‌یابد.

۳) ترشحات جسم زرد و هورمون‌های هیپوفیزی افزایش می‌یابد.۴) تفاوت میان مقدار استروژن و پروژسترون خون کم می‌شود.

۱۶۸- کدام عبارت در مورد استافیلوکوکوس اورئوس درست است؟

« در مرحله‌ی .....»

۱) اول رونویسی، آنزیم رونویسی‌کننده، نوکلئوتید مناسبی را برای جایگاه آغاز انتخاب می‌کند.

۲) دوم رونویسی، پیوند بین بازهای آلی دو رشته‌ی الگو و غیرالگوی DNA، گسسته می‌شود.

۳) ادامه‌ی ترجمه، با جابه‌جایی آخرین tRNA، کدون پایان به جایگاه A ریبوزوم منتقل می‌شود.

۴) آغاز ترجمه، پس از اتصال دو زیر واحد ریبوزوم به یکدیگر، tRNA آغازی با نخستین رمز جفت می‌شود.

۱۶۹- باله‌ی پشتی .....

۱) همانند باله‌ی لگنی، در تغییر جهت حرکت ماهی نقش دارد.

۲) برخلاف باله دمی، باعث حرکت ماهی به سمت جلو می‌شود.

۳) برخلاف باله‌ی سینه‌ای، باعث تغییر مسیر حرکت ماهی می‌شود.

۴) همانند باله‌ی سینه‌ای، بر تغییر سرعت حرکت ماهی بی‌تأثیر است.

۱۷۰- کدام گزینه عبارت زیر را در مورد جانداران به درستی تکمیل می‌نماید؟

« در پایان ..... ممکن نیست که .....»

۱) تلوفاز I ـ بر مقدار ماده‌ی ژنتیکی سلول‌های حاصل، افزوده شود.

۲) یک میوز عادی ـ سلول‌های حاصل، مقدار ماده‌ی ژنتیکی متفاوتی داشته باشند.

۳) یک میتوز عادی ـ عدد کروموزومی سلول جنسی با سلول زاینده‌ی آن برابر باشد.

۴) تلوفاز II ـ در سلولی، تعداد کروموزوم‌ها، بیش از تتراده‌های سلول زاینده‌ی آن باشد.

۱۷۱- در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس همانند کاهوی دریایی، .....

۱) تنها در شرایط مساعد زیگوت تشکیل می‌شود.

۲) هر سلول هاپلوییدی، از میوز سلول دیپلوییدی به وجود می‌آید.

۳) از تقسیم زیگوت، ساختاری با سلول‌های دیپلوییدی به وجود می‌آید.

۴) در پی تقسیم میوز هر سلول دیپلوییدی، سلول‌های تاژک‌دار ایجاد می‌شود.

۱۷۲- در .....، محتویات لوله‌ی گوارش، پس از آن که گوارش مکانیکی را آغاز نمودند، بلافاصله وارد بخش دیگری می‌شوند که جایگاه ..... است.

۱) کرم خاکی برخلاف گنجشک ـ ترشح آنزیم‌های گوارشی ۲) گنجشک برخلاف ملخ ـ اصلی جذب مواد غذایی و آب

۳) ملخ همانند کرم خاکی ـ آغاز گوارش شیمیایی مواد غذایی ۴) گنجشک همانند ملخ ـ هضم شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی

۱۷۳- گیاه بنت قنسول .....

۱) برخلاف زنبق، از گیاهان چند ساله‌ی علفی می‌باشد.

۲) برخلاف گندم، در انتهای برگ‌های خود روزنه‌های آبی دارد.

۳) همانند گوجه‌فرنگی، می‌تواند تحت تأثیر یک شب بسیار گرم گل دهد.

۴) همانند نرگس زرد، در برش عرضی ساقه‌ی خود، سه بخش متمایز دارد.

۱۷۴- هر ساختار تولیدمثلی جنسی در آمانیتا موسکاریا، .....

۱) محتوی چندین سلول دیپلوییدی است.

۲) بعد از ادغام هسته‌های هاپلوییدی تشکیل می‌شود.

۳) در پی تشکیل نخینه‌های دو هسته‌ای به وجود می‌آید.

۴) همواره چهار نوع هاگ هاپلوییدی تولید می‌کند.

۱۷۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

« در یک فرد بالغ، آنزیم‌هایی که آغازگر روند هضم پروتئین‌ها می‌باشند، .....»

۱) می‌توانند در تولید مولکول‌های کوچک پپتیدی نقش داشته باشند.

۲) فقط از غدد مجاور دریچه‌ی انتهایی معده ترشح می‌شوند.

۳) توسط ترشحات بعضی از سلول‌های غدد معدی، فعال می‌شوند.

۴) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی دستگاه درون‌ریز قرار می‌گیرند.

۱۷۶- در انسان، خارجی‌ترین لایه‌ی منتژ ..... داخلی‌ترین لایه‌ی آن، .....

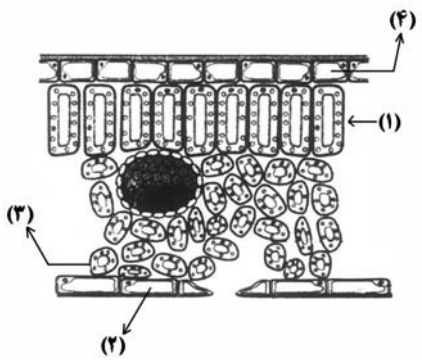
۱) برخلاف ـ دارای حفرات کوچک و بزرگی می‌باشد.

۲) برخلاف ـ در ایجاد سد خونی ـ مغزی نقش دارد.

۳) همانند ـ از نوعی بافت پیوندی سست ساخته شده است.

۴) همانند ـ در ساختار خود مقادیر فراوانی مایع مغزی ـ نخاعی دارد.

۱۷۷- با توجه به شکل روبه‌رو، که به نوعی گیاه C_3 تعلق دارد، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟



« بخشی که با شماره ..... نشان داده شده است، می‌تواند .....»

الف ــ ۱ــ در هنگام شب، دی‌اکسیدکربن را در واکوئل‌های خود تثبیت نماید.

ب ــ ۲ــ با فعالیت ژن‌های خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.

ج ــ ۳ــ با آزادسازی CO_2 از اسید چهارکربنی، قند سه کربنی بسازد.

د ــ ۴ــ با تبدیل پیرورویک اسید به استیل کوانزیم A، NADH تولید نمایند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۸- در یک فرد، با ..... شدن عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد، .....

۱) مسطح ـ جناغ سینه به سمت عقب حرکت می‌کند.

۲) غیرمسطح ـ بازشدن کیسه‌های هوایی تسهیل می‌شود.

۳) غیرمسطح ـ دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند.

۴) مسطح ـ مقداری از هوای جاری دمی در مجاری تنفسی باقی می‌ماند.

۱۷۹- در گیاهان، هورمونی که محرک ..... است، نمی‌تواند سبب ..... شود.

۱) خفتگی جوانه‌ها ـ پلاسمولیز سلول‌های نگهبان روزنه‌ها

۲) تقسیم سلولی ـ افزایش مدت نگه‌داری میوه‌ها

۳) طویل شدن ساقه‌ها ـ خفتگی دانه‌ها

۴) افزایش طول دیواره‌ی سلول‌ها ـ توقف رشد جوانه‌های جانبی

۱۸۰- در جانوران، رفتار شرطی شدن فعال برخلاف رفتار حل مسئله، .....

۱) محصول برهم‌کنش اطلاعات ژنتیکی و یادگیری است.

۲) با استفاده از تجارب گذشته به انجام می‌رسد.

۳) با استفاده از آزمون و خطا انجام می‌گیرد.

۴) فقط دارای برنامه‌ریزی ژنی است.

۱۸۱- همه‌ی .....، می‌توانند همانند نوتروفیل‌ها، .....

۱) گرانولوسیت‌هایی که آنزیم‌های لیزوزومی فراوان دارند ـ تا بیش از یک سال زنده بمانند.

۲) آگرانولوسیت‌هایی که فاگوسیتوز انجام می‌دهند ـ در دفاع غیراختصاصی شرکت کنند.

۳) گرانولوسیت‌هایی که در حساسیت‌ها زیاد می‌شوند ـ ماده‌ی ضد انعقاد خون ترشح نمایند.

۴) آگرانولوسیت‌هایی که پروتئین دفاعی می‌سازند ـ با ذره‌خواری میکروب‌ها را نابود سازند.

۱۸۲- از ازدواج مردی Rh^- و مبتلا به دو بیماری تحلیل عضلانی دوشن (ژن مغلوب) و هانتینگتون با زنی سالم و Rh^+، دختری مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن و Rh^- متولد گردید. در این خانواده احتمال تولد پسرانی که ژنوتیپی مانند پدر دارند به دختران مبتلا به هر دو نوع بیماری، کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

۱۸۳- هر عامل بیماری‌زای گیاهی که دارای ..... است، قطعاً .....

۱) ریبونوکلئیک اسید ـ توسط پروتئازها غیرفعال می‌شود.

۲) ریبوزوم ـ به دو روش جنسی و غیرجنسی تکثیر می‌شود.

۳) آنزیم‌های گوارشی ـ در ساختار خود دو نوع اسید هسته‌ای دارد.

۴) غشاء پلاسمایی ـ برای تنظیم بیان ژن‌های خود به عوامل رونویسی نیاز دارد.

۱۸۴- کدام عبارت، در مورد پدیده‌ی حباب‌دارشدگی گیاهان $C_۳$ صادق است؟

۱) به طور معمول، حباب‌ها می‌توانند سبب توقف کامل جریان شیره‌ی خام شوند.

۲) در اغلب موارد، حباب‌ها می‌توانند از تراکئیدی به تراکئید دیگر منتشر شوند.

۳) در هنگام شب، تمایل گازهای محلول به خروج از شیره خام کاهش می‌یابد.

۴) با بالا رفتن فشار ریشه‌ای در گیاه، قطعاً حباب‌های بزرگی در مسیر شیره خام ایجاد می‌شود.

۱۸۵- همه‌ی لنفوسیت‌ها، .....

۱) به تنهایی عوامل بیگانه را نابود می‌سازند.

۲) به طور پیوسته بین خون و لنف در گردشند.

۳) پس از بلوغ، ابتدا به جریان خون وارد می‌شوند.

۴) در طول حیات خود، به سلول‌های خاطره تبدیل می‌شوند.

۱۸۶- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور درستی تکمیل می‌کند؟

« هر جاندار آغازی که ..... دارد، .....»

الف ـ توانایی تولید پلاسمودیوم را ـ نوعی هاگ مقاوم تولید می‌کند.

ب ـ ظاهر حلزونی شکل ـ اکسیژن محیط را افزایش می‌دهد.

ج ـ دیواره سیلیسی ـ در هسته‌ی خود، تعدادی نوکلئوزوم را جای داده است.

د ـ شیار دهانی و دیواره‌ی انعطاف‌پذیر ـ دارای چرخه‌ی زندگی از نوع تناوب نسل است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۷- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

« در انسان، با کاهش اکسیژن محیط، ..... افزایش می‌یابد.»

۱) نیاز به مصرف اسید فولیک

۲) قطر رگ‌های خون‌رسان به کبد

۳) در مواردی احتمال تغییر شکل اریتروسیت‌ها

۴) قطر همه‌ی رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی

۱۸۸- گیاه ..... برخلاف .....

۱) سرخس ـ چمن، دارای تولیدمثل رویشی می‌باشد.

۲) بنفشه آفریقائی ـ بلوط، مقادیر فراوانی گرده تولید می‌کند.

۳) برگ بیدی ـ خزه، می‌تواند به روش غیرجنسی تکثیر شود.

۴) نخودفرنگی ـ بید، دارای اولین و دومین حلقه‌ی گل است.

۱۸۹- در یک سلول استوانه‌ای موجود در شبکیه‌ی انسان، ..... نمی‌شود.

۱) پیرووات به کمک NADH، احیاء

۲) NAD^+ در غشای داخلی میتوکندری، بازسازی

۳) انرژی ذخیره شده در NADH صرف تولید ATP

۴) NADH درون ماده‌ی زمینه‌ی سیتوپلاسم تولید

۱۹۰- در انسان، رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها قرار دارند و برای انتقال پیام الکتریکی اختصاصی شده‌اند، نمی‌توانند .....

۱) سبب انقباض هم زمان سلول‌های هر دو بطن شوند.

۲) سبب انقباض همه‌ی تارهای میوکارد قلب شوند.

۳) در باز شدن دریچه‌های سرخرگی نقش داشته باشند.

۴) تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت خود را تغییر دهند.

۱۹۱- با توجه به آمیزش زیر در پروانه‌های کلم:

$$\mathbf{P:}\quad \text{چشم قهوه‌ای تیره و پای بلند } (\female) \times \text{چشم قهوه‌ای روشن و پای کوتاه } (\male)$$

$$\mathbf{F_1:}\quad \frac{1}{2} \text{ چشم قهوه‌ای روشن و پای بلند } (\female) \text{ و } \frac{1}{2} \text{ چشم قهوه‌ای تیره و پای بلند } (\male)$$

در نسل دوّم، با شرط برقرار بودنِ قوانین احتمالات، ..... خواهند داشت.

۱) $\frac{1}{8}$ ماده‌ها، پای کوتاه ۲) $\frac{1}{4}$ چشم روشن‌ها، پای بلند ۳) $\frac{1}{2}$ چشم تیره‌ها، پای کوتاه ۴) $\frac{1}{2}$ نرها، چشم تیره

۱۹۲- در گذشته، به منظور اشتقاق دو گونه مارمولک شاخ‌دار، از یک گونه‌ی نیایی در نواحی جنوب غربی آمریکا، ابتدا .....

۱) تنها، عامل تغییردهنده‌ی الل‌ها فعال گردید.

۲) همه‌ی عوامل مؤثر بر تغییر فراوانی الل‌ها دست به کار شدند.

۳) بعضی از اعضای جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی شدند.

۴) یکی از نیروهای مؤثر بر تغییر ساختار ژنی جمعیت، متوقف یا کند گردید.

۱۹۳- هر مهره‌داری که سلول‌های جنسی خود را به داخل آب رها می‌سازد، .....

۱) در دوران جنینی، مغز سه بخشی دارد.

۲) دارای گردش خون مضاعف است.

۳) ماده دفعی نیتروژن‌دار خود را، بدون صرف انرژی به آب پیرامونی منتشر می‌کند.

۴) به کمک دستگاه تنفسی خود، فقط از اکسیژن محلول در آب استفاده می‌نماید.

۱۹۴- بعضی از تارهای عصبی که به دستگاه عصبی پیکری تعلق دارند، می‌توانند .....

۱) به کمک پمپ سدیم ـ پتاسیم غشای خود، به پتانسیل آرامش دست یابند.

۲) اطلاعات اندام‌های حسی را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل نمایند.

۳) پیام‌های عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کنند.

۴) به واسطه‌ی فعالیت نوعی سلول‌های عصبی عایق‌بندی شوند.

۱۹۵- جمعیت متعادلی با سه نوع ژنوتیپ AA، Aa و aa مفروض است. اگر با انجام یک بار خودلقاحی، ۱۲٪ به فراوانی افراد مغلوب افزوده شده باشد، فراوانی ثانویه افراد هتروزیگوس به فراوانی اولیه‌ی افراد هموزیگوس کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{3}{13}$ ۲) $\frac{6}{13}$ ۳) $\frac{6}{19}$ ۴) $\frac{12}{13}$

۱۹۶- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور درستی تکمیل می‌کند؟

« هنگام تشریح مغز گوسفند، در حالتی که لُب‌های بویایی به سمت بالا قرار دارند، ..... می‌باشد.»

الف ــ درخت زندگی در بالای بطن ۱ و ۲

ب ــ اپی‌فیز در پایین اجسام مخطط

ج ــ بطن ۴ درون نیمکره‌های مخ

د ــ کیاسمای بینایی در بالای پایک‌های مغزی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۷- ریزوپوس، ..... دارد و ..... نمی‌باشد.

۱) اسپورانژ ـ انگل ۲) استولون ـ پرسلولی ۳) هاگ متحرک ـ تک سلولی ۴) میسلیوم ـ هتروتروف

۱۹۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

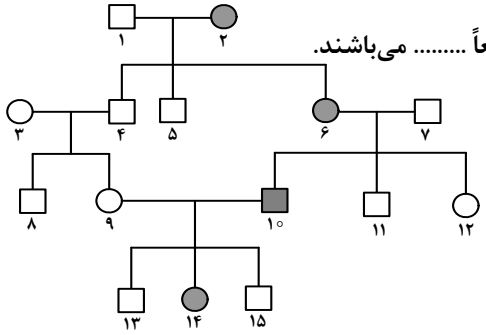
« در ماهی ..... خرچنگ، .....»

۱) مانند ـ سلول‌های قلب توسط خون روشن تغذیه می‌شوند.

۲) مانند ـ سرخرگ پشتی دارای خونِ غنی از اکسیژن است.

۳) برخلاف ـ سرخرگ شکمی، خون غنی از اکسیژن را به بافت‌های مختلف بدن می‌رساند.

۴) برخلاف ـ مقدار زیادی از ترکیبات پلاسما، از ابتدای مویرگ‌ها به فضاهای بین سلولی وارد می‌شود.



۱۹۹- اگر دودمانه‌ی زیر، به نوعی صفت ..... تعلق داشته باشد، افراد شماره‌ی ..... قطعاً ..... می‌باشند.

۱) اتوزومی مغلوب ـ ۳ و ۷ ـ هتروزیگوس

۲) اتوزومی غالب ـ ۷ و ۱۰ ـ هموزیگوس

۳) وابسته به جنس مغلوب ـ ۱۴ و ۳ ـ هموزیگوس

۴) وابسته به جنس غالب ـ ۶ و ۱۴ ـ هتروزیگوس

۲۰۰- هر هورمونی که مصرف گلوکز را در سلول‌های بدن افزایش می‌دهد، قطعاً .....

۱) از غده‌ای در بالای تیموس ترشح می‌شود.

۲) از غده‌ای در زیر معده به خون وارد می‌شود.

۳) گیرنده‌هایی بر روی غشای پلاسمایی سلول‌های هدف دارد.

۴) فعالیت نوعی آنزیم موجود در غشای گلبول‌های قرمز را ممکن می‌سازد.

۲۰۱- در گیاهان، هر نوع حرکتی که ..... ایجاد شود، نوعی حرکت ..... است.

۱) در بخش‌های غیرزنده ـ القایی

۲) در بخش‌های زنده ـ خودبه‌خودی

۳) فقط تحت تأثیر محرک‌های درونی ـ غیرالقایی

۴) تحت تأثیر محرک‌های بیرونی ـ فعال

۲۰۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

« در انسان، .....»

۱) به طور معمول سلول‌های داخلی بلاستوسیست در تعامل با رحم، جفت را تشکیل می‌دهند.

۲) هنگام جایگزینی بلاستوسیست در دیواره‌ی رحم، منبع تولید پروژسترون فعال می‌باشد.

۳) کاهش حجم سلول‌های حاصل از میتوز تخم، در طول لوله‌ی فالوپ ادامه پیدا می‌کند.

۴) به دنبال تشکیل جفت در جداره‌ی رحم، بلوغ فولیکول‌های تخمدانی متوقف می‌شود.

۲۰۳- در نوعی از الگوی انتخاب طبیعی، فنوتیپ‌های ..... بیشترین فراوانی را دارند، با گذشت زمان .....

۱) میانه ـ قطعاً محیط دستخوش تغییرات اساسی خواهد شد.

۲) دو آستانه ـ ممکن است خزانه‌ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود.

۳) میانه ـ نمودار توزیع همواره در جهت افزایش یکی از آستانه‌ها پیش خواهد رفت.

۴) دو آستانه، معمولاً فراوانی فنوتیپ‌های حد واسط دو گروه افزایش خواهد یافت.

۲۰۴- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

« در انسان، مولکول‌های گلوکز می‌توانند در سلول‌های .....»

الف ـ دیافراگم، به یکدیگر بپیوندند و پلی‌مر بسازند.

ب ـ غضروف بین مهره‌ای، تولید لاکتات را افزایش دهند.

ج ـ پوششی روده، دی‌اکسیدکربن و آب تولید نمایند.

د ـ استخوانی، به ترکیبی شش کربنی و فسفات‌دار تبدیل شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۵- در ساقه‌ی همه‌ی گیاهان چوبی، .....

۱) دو نوع مریستم پسین در منطقه‌ی پوست وجود دارد.

۲) قطر عناصر آوندی در فصول مختلف سال متفاوت است.

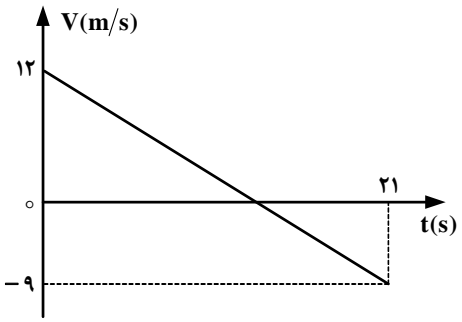
۳) ضخامت آبکش پسین بیش از چوب پسین می‌باشد.

۴) گروهی از سلول‌های راسی فاقد واکوئل می‌باشند.

۲۰۶- معادلهٔ حرکت جسمی که در صفحه حرکت می‌کند، در SI به صورت $\begin{cases} x = ۲۰t^۲ \\ y = -۵t^۳ \end{cases}$ است. بردار سرعت جسم در لحظهٔ $t = ۲s$ در SI کدام است؟

۱) $۴۰\vec{i} - ۱۵\vec{j}$ ۲) $۴۰\vec{i} - ۶۰\vec{j}$ ۳) $۸۰\vec{i} - ۴۰\vec{j}$ ۴) $۸۰\vec{i} - ۶۰\vec{j}$

۲۰۷- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. بزرگی جابه‌جایی متحرک در فاصلهٔ زمانی $t = ۶s$ تا $t = ۱۲\ s$ چند متر است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۲/۵
۴) ۳۲/۵

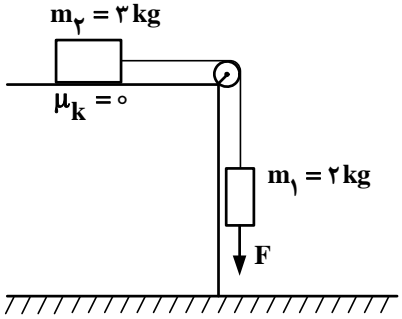
۲۰۸- جسم A از ارتفاع ۲۵ متری بالای سطح زمین با سرعت اولیهٔ $۲۰\ \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. هم زمان جسم B نیز از همان نقطه و با همان سرعت اولیه به سمت پایین پرتاب می‌شود. ۰/۸ ثانیه پس از لحظه پرتاب، فاصلهٔ بین دو جسم، چند متر می‌شود؟ ($g = ۱۰\ \frac{m}{s^۲}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۵/۸ ۲) ۳۷/۸ ۳) ۳۲ ۴) ۴۵

۲۰۹- جسمی به جرم ۵۰ گرم از ارتفاع ۶۰ متری رها می‌شود و در لحظه‌ای، سرعت آن به $۱۴\ \frac{m}{s}$ می‌رسد و یک ثانیه پس از آن، سرعت جسم به $۲۳\ \frac{m}{s}$ می‌رسد. تغییر تکانهٔ جسم در این یک ثانیه، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{۹}{۲۰}$ ۲) $\frac{۹}{۱۰}$ ۳) $\frac{۲۳}{۲۰}$ ۴) $\frac{۲۳}{۱۰}$

۲۱۰- در شکل روبه‌رو، نیروی قائم F که توسط یک طناب بر وزنه وارد می‌شود،چند برابر وزن وزنه‌ی $m_۱$ باشد، تا وزنهٔ $m_۱$ با شتاب g (شتاب گرانش) پایین بیاید؟



۱) صفر
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) $\frac{۵}{۲}$
۴) $\frac{۷}{۲}$

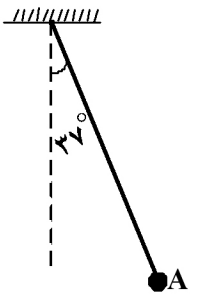
محل انجام محاسبات

۲۱۱- ماهواره‌ای به جرم m در ارتفاع h از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر نیروی مرکزگرای ماهواره $\frac{۱}{۱۶}$ وزن ماهواره در سطح زمین باشد، ارتفاع h چند برابر شعاع زمین است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۹ ۴) ۱۶

۲۱۲- مطابق شکل زیر، آونگی به طول ۱٫۲۵ متر، با سرعت V از وضعیت نشان داده شده (نقطهٔ A) عبور می‌کند. کم‌ترین مقدار V چند متر بر ثانیه باشد، تا ریسمان بتواند به وضعیت افقی برسد؟

(از مقاومت هوا صرف‌نظر شود، $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ و $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)



۱) ۲
۲) $۲\sqrt{۵}$
۳) $\sqrt{۵}$
۴) ۴

۲۱۳- ضریب انبساط طولی یک حلقهٔ فلزی برابر $۲\times۱۰^{-۵} K^{-۱}$ است. اگر دمای این حلقه را به آرامی ۵۰ درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم، قطر حلقه چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰٫۱ ۴) ۰٫۲

۲۱۴- مساحت دریاچه‌ای $۵۰۰ Km^۲$ است. در زمستان لایه‌ای از یخ صفر درجهٔ سلسیوس به ضخامت متوسط $۱۰ cm$ سطح دریاچه را می‌پوشاند. دریاچه در بهار چند مگاژول انرژی برای ذوب یخ جذب می‌کند؟

$(l_f = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg}, \rho_{(یخ)} = ۰/۹ \frac{g}{cm^۳})$

۱) $۱/۵۱۲\times۱۰^۷$ ۲) $۱/۵۱۲\times۱۰^{۱۰}$ ۳) $۱/۵۱۲\times۱۰^{۱۳}$ ۴) $۱/۵۱۲\times۱۰^{۱۶}$

۲۱۵- اگر در فشار ثابت، دمای گاز کاملی را از $۲۷^\circ C$ به $۴۲^\circ C$ برسانیم، حجم گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۱۰ ۴) ۵

۲۱۶- جسم AB به فاصلهٔ ۵۰ سانتی‌متری یک آینهٔ تخت و به موازات آن قرار دارد و تصویری از آن تشکیل شده است. اگر جسم را به موازات خود ۲۰ سانتی‌متر از آینه دور کنیم، برای آنکه محل تصویر تغییر پیدا نکند، باید آینه را چه اندازه و در چه جهتی جابه‌جا کنیم؟

۱) ۱۰ سانتی‌متر از جسم دور کنیم.
۲) ۲۰ سانتی‌متر از جسم دور کنیم.
۳) ۱۰ سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم.
۴) ۲۰ سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم.

۲۱۷- جسمی مقابل آینهٔ کاو قرار دارد و تصویری با بزرگنمایی $\frac{۱}{۲}$ توسط آینه تشکیل شده است. اگر فاصلهٔ بین جسم و تصویر $۱۵ cm$ باشد، فاصلهٔ کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

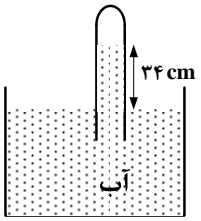
۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

۲۱۸- فاصلهٔ کانونی یک عدسی واگرا، f است و جسمی مقابل آن عمود بر محور اصلی در فاصلهٔ f از عدسی قرار دارد. اگر جسم را به اندازهٔ $\frac{f}{۲}$ به عدسی نزدیک کنیم، تصویر به اندازهٔ .....

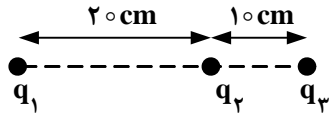
۱) $\frac{f}{۳}$ به عدسی نزدیک می‌شود.
۲) $\frac{f}{۳}$ از عدسی دور می‌شود.
۳) $\frac{f}{۶}$ از عدسی دور می‌شود.
۴) $\frac{f}{۶}$ به عدسی نزدیک می‌شود.

۲۱۹- در شکل روبه‌رو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی‌متر جیوه است. چگالی آب $۱\ \frac{g}{cm^۳}$ و چگالی جیوه $۱۳/۶\ \frac{g}{cm^۳}$ است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف ۳۴ cm باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟



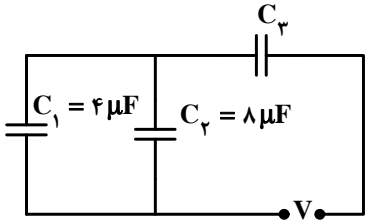
۱) ۷۶
۲) ۷۴/۵
۳) ۶۹/۵
۴) ۶۸

۲۲۰- در شکل روبه‌رو، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای برابر صفر است. $\frac{q_۳}{q_۲}$ کدام است؟



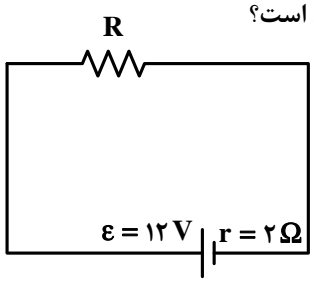
۱) -۴
۲) $+۴$
۳) $-\frac{۹}{۴}$
۴) $\frac{۹}{۴}$

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، اگر انرژی ذخیره شده در خازن $C_۱$، $\frac{۲}{۳}$ انرژی ذخیره شده در خازن $C_۳$ باشد، ظرفیت خازن $C_۳$ چند میکروفاراد است؟



۱) ۶
۲) ۱۲
۳) ۱۸
۴) ۲۴

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، اگر توان تلف شده در مقاومت درونی مولد برابر ۸ وات باشد، مقاومت R چند اهم است؟



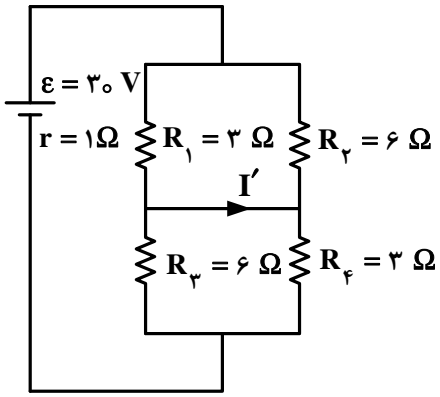
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۲۲۳- طول یک سیم فلزی ۱۰ سانتی‌متر و قطر مقطع آن ۲ mm است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر جرم، مقاومت الکتریکی آن ۱۶ برابر شود، طول آن چند سانتی‌متر می‌شود؟

۱) ۲/۵
۲) ۴۰
۳) ۸۰
۴) ۱۶۰

محل انجام محاسبات

۲۲۴- در مدار روبه‌رو، I' چند آمپر است؟

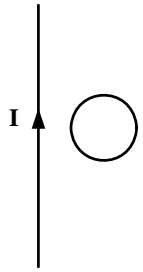


۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) صفر

۲۲۵- طول سیملوله‌ای ۲۰ cm است و دارای ۲۰۰ حلقه است که به صورت منظم پیچیده شده است. اگر از آن جریان الکتریکی ۵ آمپر عبور کند، میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس می‌شود؟ $\left(\mu_{\circ} = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A}\right)$

۱) 2π ۲) 4π ۳) 20π ۴) 40π

۲۲۶- در شکل روبه‌رو، حلقهٔ رسانا و سیم راست در یک صفحه قرار دارند. اگر حلقه را ..... و یا شدت جریان I را .....، جریان القایی در حلقه ساعتگرد خواهد شد.

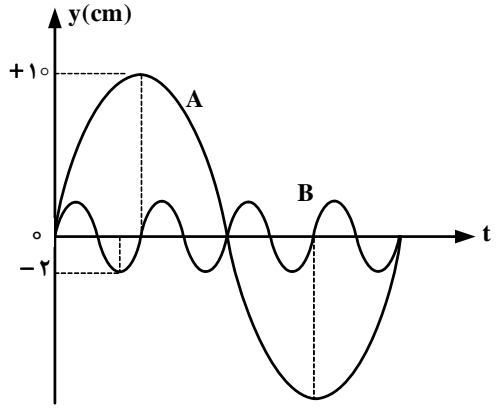


۱) از سیم دور کنیم ـ کاهش دهیم.
۲) از سیم دور کنیم ـ افزایش دهیم.
۳) به سیم نزدیک کنیم ـ کاهش دهیم.
۴) به سیم نزدیک کنیم ـ افزایش دهیم.

۲۲۷- دامنه‌ی یک نوسانگر وزنه ـ فنر ۴ cm است. اگر جرم وزنه ۸۰ گرم و ثابت فنر $200\ \frac{N}{m}$ باشد، در لحظه‌ای که مکان نوسانگر -2 cm است، شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۱۵۰ ۲) ۷۵ ۳) ۵۰ ۴) ۲۵

۲۲۸- شکل روبه‌رو، نمودار مکان ـ زمان دو نوسانگر A و B را نشان می‌دهد. اگر جرم نوسانگر B، پنج برابر جرم نوسانگر A باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟



۱) $\frac{5}{16}$
۲) $\frac{16}{5}$
۳) $\frac{5}{9}$
۴) $\frac{16}{25}$

محل انجام محاسبات

۲۲۹- تاری بین دو نقطه بسته شده و با بسامد f ارتعاش می‌کند و در طول آن یک شکم تشکیل شده است. اگر نیروی کشش تار را ۴ برابر کنیم و آن را با بسامد $8f$ به ارتعاش در آوریم، در این حالت در طول تار چند شکم تشکیل می‌شود؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۲۳۰- تراز شدت صوتی ۱۵ دسی بل است. شدت این صوت، چند برابر شدت صوت مبنا است؟ $(\log 2 = 0/3)$

۱) ۵۰ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۲۴

۲۳۱- درون لولهٔ صوتی دو انتها باز، گاز نیتروژن در دمای $51^\circ C$ قرار دارد. اگر گاز داخل لوله با بسامد $900\ Hz$ به نوسان در آید، فاصلهٔ دو گرهٔ متوالی در لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟ $(\gamma = 1/4\ ,\ M_{N_2} = 28\ \frac{g}{mol}\ ,\ R = 8\ \frac{J}{mol.K})$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

۲۳۲- در آزمایش یانگ، با تغییر کدام یک از موارد زیر، پهنای نوارهای تداخلی کاهش می‌یابد؟

۱) کم کردن فاصلهٔ بین دو شکاف
۲) دور کردن پردهٔ نوارها از سطح دو شکاف
۳) استفاده از نور تک رنگ با طول موج زیادتر
۴) استفاده از نور تک رنگ با بسامد زیادتر

۲۳۳- به سطح فلزی که تابع کار آن $4\ ev$ است. نوری با طول موج λ می‌تابانیم و فوتوالکترون‌ها از سطح آن گسیل می‌شوند. بلندترین طول موج الکترومغناطیسی که می‌تواند سبب گسیل فوتوالکترون‌ها از این فلز شود، چند نانومتر است؟

$(C = 3\times10^8\ \frac{m}{s}\ ,\ h = 4\times10^{-15}\ ev.s)$

۱) ۵۰۰ ۲) ۳۵۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۲۵۰

۲۳۴- در اتم هیدروژن، در کدام یک از رشته‌های زیر فقط پرتوهای فروسرخ تابش می‌شود؟

۱) پاشن ـ براکت ـ پفوند ۲) بالمر ـ پاشن ـ براکت ۳) لیمان ـ پاشن ـ براکت ۴) بالمر ـ براکت ـ پفوند

۲۳۵- تعداد هسته‌های اولیهٔ یک مادهٔ رادیواکتیو $N_0 = 1600$ است. اگر نیمه عمر این ماده ۶ ساعت باشد، بعد از چند ساعت ۲۰۰ هستهٔ آن فعال باقی می‌ماند؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

محل انجام محاسبات

۲۳۶- دستگاه طیف‌بین، توسط ..... کشف شد و به کمک آن معلوم شد که طیف نشری فلزها ..... است و ..... و جنس پرتوها در این دستگاه مشابه اشعه‌ی ..... است.

۱) بونزن ـ خطی ـ هر فلز طیف نشری خطی ویژه خود را دارد ـ X

۲) رادرفورد ـ خطی ـ هر فلز، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد ـ β

۳) رادرفورد ـ رنگی ـ همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند ـ X

۴) بونزن ـ رنگی ـ همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند ـ β

۲۳۷- سی و یکمین و سی و پنجمین الکترون در اتم $_{۳۵}Br$، در حالت پایه، در کدام دو عدد کوآنتومی با هم تفاوت دارند؟

۱) اصلی و اسپینی ۲) اصلی و اوربیتالی ۳) مغناطیسی و اسپینی ۴) مغناطیسی و اوربیتالی

۲۳۸- عنصر X با یُد $(_{۵۳}I)$ هم دوره و با کربن $(_{۶}C)$ در جدول تناوبی هم گروه است، کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟

۱) عدد اتمی آن برابر ۵۰ است.

۲) اکسیدهایی با فرمول عمومی XO و $XO_۲$ تشکیل می‌دهد.

۳) شمار اوربیتال‌های نیم پر لایه‌ی ظرفیت اتم آن در حالت پایه، دو برابر اوربیتال‌های جفت الکترونی این لایه است.

۴) عنصری شبه فلزی است و یون پایدار $X^{۴+}$ با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب $_{۳۶}Kr$ تشکیل می‌دهد.

۲۳۹- کدام گزینه درباره‌ی عنصرهای آکتینید، درست است؟

۱) عدد اتمی این عنصرها از ۵۸ تا ۷۱ می‌باشد.

۲) نخستین عنصر آن‌ها، آکتینیم است و همگی هسته ناپایداری دارند.

۳) در دوره هفتم جدول تناوبی جای دارند و زیر لایه‌ی 4f اتم آن در حال پر شدن است.

۴) مهم‌ترین آن‌ها اورانیم است که پایدارترین ایزوتوپ آن نزدیک به ۴/۵ میلیارد سال پایدار است.

۲۴۰- عنصر A با عدد اتمی ۳۸ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی ..... واکنش داده و ترکیب ..... با فرمول ..... تشکیل می‌دهد.

۱) ۳۵، کووالانسی، $A_۲X$ ۲) ۳۵، یونی، $AX_۲$ ۳) ۱۶، کووالانسی، $AX_۲$ ۴) ۱۶، یونی، $A_۲X$

۲۴۱- کدام گزینه نادرست است؟ $(N=۱۴, O=۱۶, Mg=۲۴, Al=۲۷, Mn=۵۵ : g.mol^{-۱})$

۱) درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیترید بیش از دو برابر درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیترات است.

۲) انرژی شبکه‌ی بلور پتاسیم یدید از انرژی شبکه‌ی بلور لیتیم فلوئورید کمتر است.

۳) شبکه‌ی بلور یونی، آرایش سه بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است.

۴) بیش از ۹ درصد جرم منیزیم پرمنگنات را منیزیم تشکیل می‌دهد.

۲۴۲- کدام یک از ترکیب‌های داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی به مجموع جفت الکترون‌های پیوندی‌اند؟

a) نیتریک اسید b) $COBr_۲$ c) $ICl_۲^-$ d) بور هیدروکسید

۱) b و a ۲) c و a ۳) d و b ۴) d و c

۲۴۳- نام دیگر نیتروژن (V) اکسید و فسفر (V) اکسید، کدام است؟

۱) نیتروژن پنتااکسید، فسفرپنتااکسید ۲) نیتروژن پنتااکسید، تترا فسفردکااکسید

۳) دی نیتروژن پنتااکسید، تترا فسفردکااکسید ۴) دی نیتروژن پنتااکسید، دی فسفرپنتااکسید

۲۴۴- در مولکول آسپیرین ..... اتم دارای سه قلمرو الکترونی‌اند، ..... پیوند دوگانه در ساختار آن وجود دارد و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود .....

۱) ۸ ، ۵ ، ندارد. ۲) ۸ ، ۵ ، دارد. ۳) ۶ ، ۳ ، ندارد. ۴) ۶ ، ۳ ، دارد.

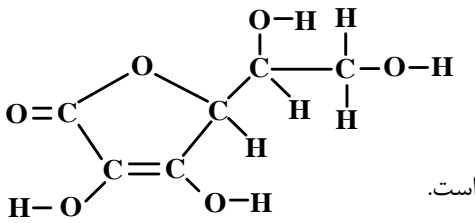
محل انجام محاسبات

۲۴۵- پروپین با ۲ـ پروپانول در کدام مورد مشابه است؟ $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) در عدد اکسایش دو اتم کربن در مولکول آن‌ها ۲) درصد جرمی هیدروژن

۳) انحلال‌پذیری در آب ۴) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی

۲۴۶- با توجه به ساختار مولکولی ترکیب روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟



۱) گروه عاملی اتری و استری در ساختار آن شرکت دارد.

۲) شمار قلمروهای الکترونی اتم‌های اکسیژن در آن یکسان نیست.

۳) شمار اتم‌های کربن مولکول آن با مولکول ۲، ۲ ـ دی متیل بوتان یکسان است.

۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آن از مولکول اگزالیک اسید بیشتر است.

۲۴۷- اگر ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید، ۰/۱ مول سدیم فسفات در آب تشکیل دهد، غلظت این محلول، برابر چند مول بر لیتر است؟

۱) ۲/۸ ۲) ۲/۵ ۳) ۱/۴ ۴) ۱/۲

۲۴۸- کدام گزینه نادرست است؟

۱) ۰/۱۴ لیتر از هر گاز ایده‌آل در شرایط STP، شامل $۶/۲۵\times۱۰^{-۳}$ مول از آن گاز است.

۲) در هر واکنش تجزیه، یک ماده مرکب به عنصرهای تشکیل‌دهنده خود مبدل می‌شود.

۳) ۰/۰۰۵ مول هیدروژن سیانید، از $۹۰/۳۳\times۱۰^{۲۰}$ اتم تشکیل شده است.

۴) در هر واکنش جابه‌جایی دوگانه، همواره دو ماده مرکب شرکت دارند.

۲۴۹- کدام گزینه نادرست است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23, K=39, Cr=52, Fe=56 : g.mol^{-1})$

۱) از واکنش ۰/۲ مول سدیم هیدروکسید با بنزوییک اسید، ۲۸/۸ گرم سدیم بنزوات تشکیل می‌شود.

۲) در واکنش: $Ba(NO_3)_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$، فراورده نامحلول در آب تشکیل می‌شود.

۳) فراورده‌های واکنش $CuSO_4(aq) + Na_2S(aq) \rightarrow$، مواد محلول در آب‌اند.

۴) نسبت جرم پتاسیم به جرم کروم در پتاسیم دی کرومات، برابر ۰/۷۵ است.

۲۵۰- در واکنش ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول کوپریک نیترات کافی، با بازده ۸۰ درصد، به تقریب چند گرم کوپریک هیدروکسید می‌توان به دست آورد؟ $(H=1, O=16, Cu=64 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۹۶ ۲) ۰/۷۸۴ ۳) ۰/۹۸۵ ۴) ۱/۵۶

۲۵۱- اگر واکنش: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$، در دمای $۱۸۷^{\circ}C$ به حالت تعادل درآید و در این حالت مقدار آنتروپی حدود $-۲۰۰ J.K^{-1}$ باشد، گرمای تشکیل گاز آمونیاک حدود چند کیلو ژول بر مول است؟

۱) +۴۶ ۲) +۹۲ ۳) −۴۶ ۴) −۹۲

۲۵۲- اگر در واکنش سوختن ۵/۸ گرم گاز ۲ـ متیل پروپان در استوانه‌ای با پیستون متحرک، مقدار ۱۰ kJ کار انجام گیرد و انرژی درونی به اندازه ۲۷۷/۵ kJ کاهش یابد، آنتالپی سوختن این گاز برابر چند کیلو ژول بر مول است؟

$(C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) −۲۶۷۵ ۲) −۲۸۶۵ ۳) −۲۸۷۵ ۴) −۲۸۸۵

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای تبدیل هر گرم فسفر به فسفر پنتاکلرید، چند کیلو ژول گرما آزاد می‌شود؟

$(P=31 : g.mol^{-1})$

$a) P_4(s) + 6Cl_2(g) \rightarrow 4PCl_3(g)\ ,\ \Delta H = -1148\ kJ$

$b) PCl_5(g) \rightarrow PCl_3(g) + Cl_2\ \ ,\ \Delta H = +116\ kJ$

۱) ۱۳ ۲) ۱۵ ۳) ۱۷/۵ ۴) ۲۱/۵

محل انجام محاسبات

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های داده شده، انرژی تشکیل کلسیم کربنات برابر چند $kJ.mol^{-1}$ است؟

$$2CaO(s) \rightarrow 2Ca(s) + O_2(g) \quad , \Delta H = +1270 \ kJ$$
$$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g) \quad , \Delta H = +180 \ kJ$$
$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad , \Delta H = -393 \ kJ$$

۱) -1483 ۲) -1208 ۳) -1118 ۴) -697

۲۵۵- درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول ۶/۲۵ مولال آن کدام است؟ $(H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$

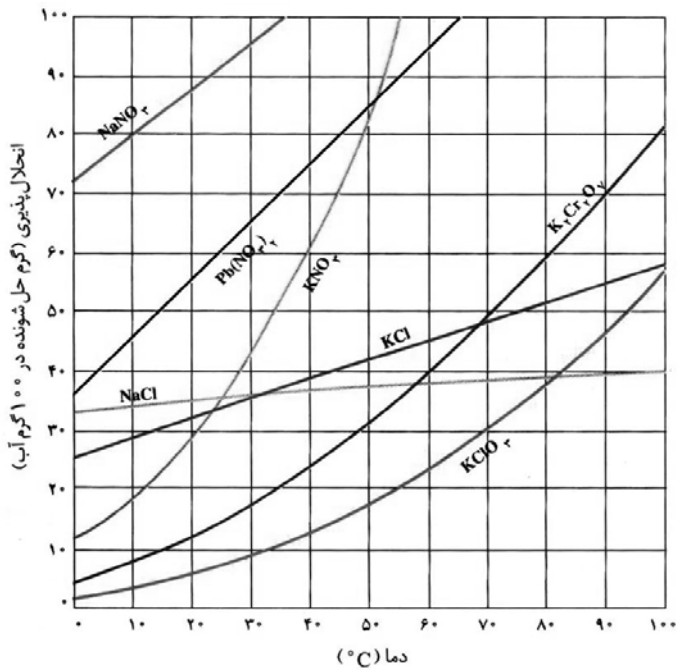
۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۲۵۶- محلولی از $CaSO_4$ در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین، دارای یک گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر $CaSO_4(s)$ در آن حل می‌شود؟ (انحلال‌پذیری $CaSO_4$ در این شرایط برابر ۱/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

$(Ca = 40, CaSO_4 = 136 : g.mol^{-1})$

۱) صفر ۲) ۱/۵ ۳) ۱/۷ ۴) ۴/۱

۲۵۷- در چهار ظرف دارای ۳۰۰ g آب در دمای ۲۰°C ، به ترتیب از راست به چپ، ۱۰۰ g از ترکیب‌های سرب (II) نیترات (A)، پتاسیم کلرات (B)، پتاسیم نیترات (C) و پتاسیم دی کرومات (D) اضافه و پس از هم زدن، محلول از مواد جامد باقی‌مانده جداسازی شده است. ترتیب چگالی محلول‌های به دست آمده، کدام است؟ (از تغییر حجم حلال، چشم‌پوشی شود.)



۱) $A > B > C > D$
۲) $B > A > C > D$
۳) $B > D > C > A$
۴) $A > C > D > B$

۲۵۸- برای تهیه‌ی ۲۰۰ mL محلول با غلظت ۱۰ ppm از یون‌های کلرید، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۸ درصد لازم است؟ $(Ca = 40, Cl = 35/5 : g.mol^{-1})$ (چگالی محلول برابر $1 \ g.mL^{-1}$ است.)

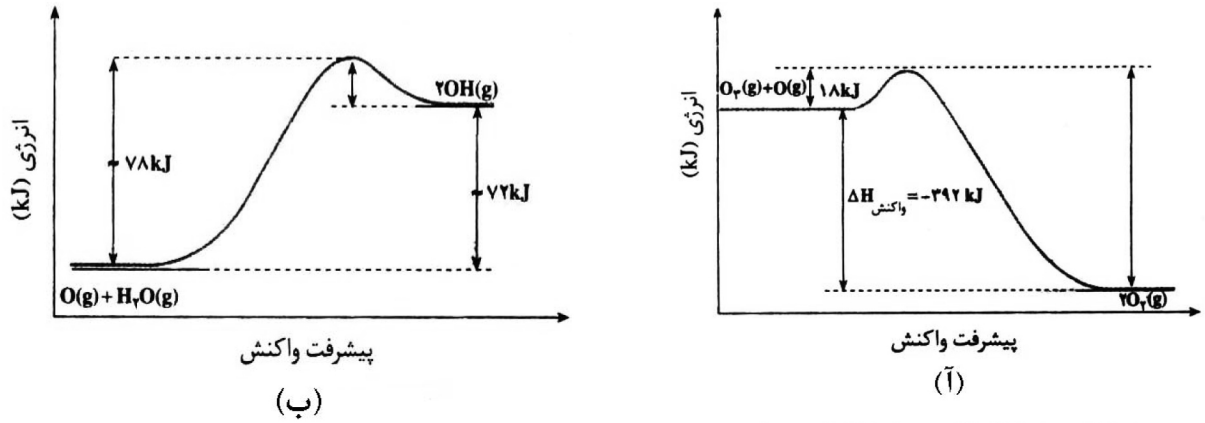
۱) 8×10^{-3} ۲) 4×10^{-3} ۳) 2×10^{-3} ۴) 1×10^{-3}

۲۵۹- رابطه‌ی قانون سرعت برای واکنش فرضی $A \rightarrow B$، به صورت: $\text{سرعت} = k[A]^2$ است. پس از تبدیل ۹۰ درصد ماده A به فراورده، سرعت واکنش چند برابر سرعت آغازی آن خواهد بود؟

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۰۹ ۴) ۰/۹

محل انجام محاسبات

۲۶۰- با توجه به نمودارهای «انرژی ـ پیشرفت واکنش» زیر، کدام گزینه نادرست است؟



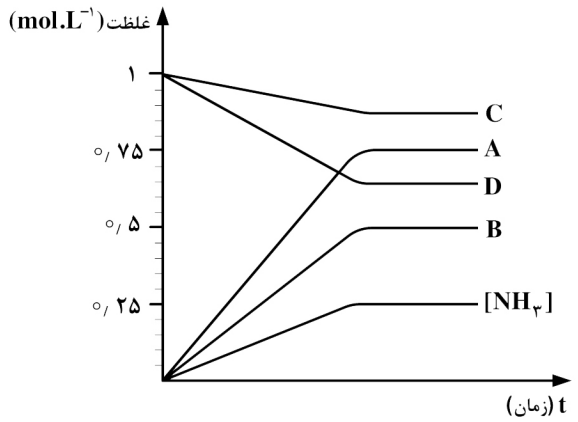
۱) واکنش: $2OH(g) \rightarrow H_2O(g) + O(g)$، با آزاد شدن ۷۸ کیلوژول گرما همراه است.

۲) دو واکنش از نگاه آنتالپی با هم تفاوت دارند اما از نگاه مقدار کار، وضعیت مشابه دارند.

۳) انرژی فعال‌سازی واکنش آ در جهت رفت، سه برابر انرژی فعال‌سازی واکنش ب، در جهت برگشت است.

۴) سرعت واکنش آ، بیشتر است و تشکیل هر مول گاز اکسیژن با آزاد شدن ۱۹۶ کیلو ژول گرما همراه است.

۲۶۱- اگر نمودار زیر، نشان‌دهنده‌ی تغییر غلظت آمونیاک در فرایند هابر باشد که در یک ظرف ۱۰ لیتری و با ۱۰ مول از هر یک از واکنش‌گرها آغاز شده است، کدام نمودار به تغییر غلظت هیدروژن مربوط است؟



۱) A

۲) B

۳) C

۴) D

۲۶۲- سه مول $H_2(g)$ و یک مول $CS_2(g)$ در یک ظرف یک لیتری مطابق واکنش زیر، به تعادل می‌رسند. اگر در لحظه تعادل از واکنش دهنده اضافی ۰/۵ مول در ظرف باقی‌مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش برابر چند $L.mol^{-1}$ است؟

$$4H_2(g) + CS_2(g) \rightleftharpoons 2H_2S(g) + CH_4(g)$$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱۰

۲۶۳- با توجه به این که در واکنش: $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g), \Delta H < 0$، یک گونه واسطه تشکیل می‌شود، کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟

۱) یک واکنش دو مرحله‌ای است.

۲) سرعت کلی واکنش، تابع سرعت مرحله کندتر آن است.

۳) با انجام آن در ظرف در بسته به صورت هم دما، فشار درون ظرف کاهش می‌یابد.

۴) یک واکنش کاتالیز شده‌ی همگن است و پایداری گونه واسطه از پایداری فراورده‌ها بیشتر است.

محل انجام محاسبات

۲۶۴- به ۱۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول بافر که در آن غلظت اسید و نمک یکسان و برابر ۰/۱ مولار است $(K_a = 10^{-5})$، ۵۰ mL هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۵ مولار اضافه شده است. pH تقریبی محلول به دست آمده، کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۲ ۳) ۲ ۴) ۲/۲

۲۶۵- در صورتی که ۱ mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی $2/5\ g.mL^{-1}$ تا ۱۰۰ mL رقیق و به آن ۰/۱۶ g سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با pH = ۲ حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟

$(M_{NaOH} = 40 , M_{HA} = 150 : g.mol^{-1})$

۱) ۶ ۲) ۲۴ ۳) ۳۰ ۴) ۳۶

۲۶۶- بر اثر حل شدن چند مول از یک اسید HA که pK_a آن برابر صفر است، در یک لیتر آب مقطر، pH محلول به صفر می‌رسد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۷- اگر به جای اتم‌های هیدروژن در مولکول فرمالدهید، گروه‌های متیل قرار گیرند، ماده به دست آمده فاقد کدام ویژگی است؟

۱) در آب به هر نسبتی حل می‌شود و چربی‌ها را در خود حل می‌کند.

۲) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر ۶- است.

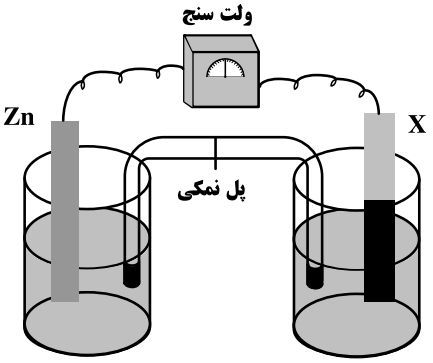
۳) ایزومر پروپانال است و خاصیت کاهندگی چشم‌گیری ندارد.

۴) فرمول تجربی آن با فرمول مولکولی کتن متفاوت است.

۲۶۸- در فرایند برقکافت آب نمک غلیظ، نسبت جرمی گاز آزاد شده در آند به جرم گاز آزاد شده در کاتد، ..... است و حجم آن‌ها در شرایط یکسان، ..... است. $(H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35/5 : g.mol^{-1})$

۱) ۷۱ ، برابر ۲) ۷۱ ، نابرابر ۳) ۳۵/۵ ، برابر ۴) ۳۵/۵ ، نابرابر

۲۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو که طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، اگر X الکترود استاندارد فلز ..... باشد، .....



$E^\circ(Zn^{2+}(aq) / Zn(s)) = -0/76\ V$

$E^\circ(M^{2+}(aq) / M(s)) = -1/18\ V$

$E^\circ(M'^{2+}(aq) / M'(s)) = +1/2\ V$

۱) M'، کاتیون‌های پل نمکی در محلول الکترود روی وارد می‌شوند.

۲) M، با انجام واکنش در سلول، از جرم تیغه روی کاسته می‌شود.

۳) M'، الکترود روی آند و E° سلول برابر ۰/۴۴ ولت است.

۴) M، الکترود روی کاتد و E° سلول برابر ۰/۴۲ ولت است.

۲۷۰- اگر برقکافت یک سلول الکترولیتی با ولتاژ ۱/۵ ولت قابل انجام باشد، با اتصال سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از الکترودهای کدام دو فلز به آن، برقکافت در آن انجام می‌شود؟

$A^{2+}(aq) / A(s) = -0/76\ V$

$B^{3+}(aq) / B(s) = -0/44\ V$

$D^{2+}(aq) / D(s) = +0/80\ V$

$E^{2+}(aq) / E(s) = +0/34\ V$

۱) A و D ۲) B و D ۳) B و E ۴) D و E

محل انجام محاسبات

220C

220

C

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

امضاء:

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۲

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ سال ۱۳۹۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

صبح جمعه
۹۴/۳/۲۲

تعداد سؤال: ۱۷۰ — مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۲ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۰۱- زمانی‌که رطوبت نسبی هوای منطقه‌ای ۸۱ درصد است، دماسنج تر، کدام دما را نشان می‌دهد؟

دمای دماسنج خشک	۱	۲	۳	۴
۱۴°C	۹۰	۷۹	۷۰	۶۰
۱۵°C	۹۰	۸۰	۷۱	۶۱
۱۶°C	۹۰	۸۱	۷۱	۶۳
۱۷°C	۹۰	۸۱	۷۲	۶۴

۱) ۱۴ یا ۱۵
۲) ۱۵ یا ۱۶
۳) ۱۶ یا ۱۷
۴) ۱۷ یا ۱۸

۱۰۲- در کدام منطقهٔ اقیانوس‌ها می‌توان، کم‌ترین دمای آب را اندازه‌گیری کرد؟

۱) عمیق‌ترین نقاط نزدیک به قطب‌ها
۲) عمیق‌ترین نقاط بستر همهٔ اقیانوس‌ها
۳) آب‌های سطحی نواحی نزدیک به قطب‌ها
۴) محدودهٔ عمق ۵۰۰ متر تا بستر همهٔ اقیانوس‌ها

۱۰۳- فشار، در کدام سطح، از فشار اتمسفر بیشتر است؟

۱) فوقانی منطقهٔ اشباع، در سفره‌های زیرزمینی آزاد، مناطق کوهستانی
۲) فوقانی لایهٔ آبدار، در سفره‌های آب زیرزمینی آزاد دشت‌ها
۳) فوقانی منطقهٔ اشباع، محصور بین دو لایهٔ نفوذناپذیر
۴) بالایی لایهٔ آبدار تحت فشار، در منطقهٔ آبگیری لایه

۱۰۴- دو قطعه آپاتیت و گارنت سبز رنگ را روی هم می‌کشیم، خطی سفید رنگ روی یکی از آن‌ها به وجود می‌آید، در این صورت کدام نتیجه‌گیری را درست‌تر می‌دانید؟

۱) خط اثر گارنت سفید رنگ است.
۲) پودر آپاتیت سفید رنگ است.
۳) آپاتیت از گارنت سخت‌تر است.
۴) سیلیکات‌ها سخت‌تر از غیرسیلیکات‌ها هستند.

۱۰۵- رَخ گالن با رَخ دولومیت در کدام مورد با یک‌دیگر متفاوت هستند؟

۱) ضعف قدرت پیوند اتم‌ها در جهات مختلف
۲) میزان صافی سطح‌های شکست
۳) تعداد سطح‌های شکست
۴) زاویهٔ سطح‌های شکست

۱۰۶- احتمال استخراج فلز طلا از کدام محل، بیشتر است؟

۱) رسوباتی آبرفتی حاصل از فرسایش گرانیت‌ها
۲) رسوباتی آواری حاصل از فرسایش کیمبرلیت‌ها
۳) دهانهٔ چشمه‌های آب داغ اطراف آتش‌فشان‌ها
۴) سنگ‌هایی آذرین که توسط گازهای داغ به سطح زمین رانده شده باشند.

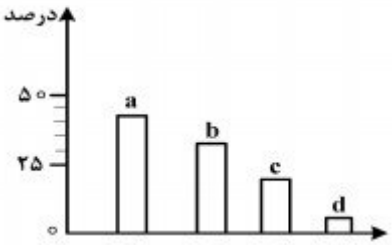
۱۰۷- عمق انجماد مادهٔ مذاب به وسیلهٔ کدام مورد قابل تشخیص است؟

۱) رنگ ۲) بافت ۳) نوع کانی‌ها ۴) ترکیب شیمیایی

۱۰۸- کانی A حاصل واکنش مایع مذاب با کانی الیوین است. اگر این کانی دوباره با مایع مذاب باقی‌مانده واکنش دهد، حاصل می‌تواند، کدام کانی باشد؟

۱) بیوتیت ۲) اوژیت ۳) ارتوکلاز ۴) هورنبلند

۱۰۹- نمودار زیر، نسبت فراوانی سنگ‌های رسوبی روی زمین را نشان می‌دهد. کدام سنگ‌ها در ستون d جای می‌گیرند؟



۱) برش، کنگلومرا، ماسه سنگ
۲) سنگ نمک، سنگ گچ، کنگلومرا
۳) ماسه سنگ، سنگ نمک، سنگ گچ
۴) سنگ آهک، سنگ نمک، زغال سنگ

۱۱۰- کدام عامل‌ها سبب می‌شوند تا میزان درصد کربن زغال‌سنگ قهوه‌ای، بیشتر از میزان درصد کربن لیگنیت باشد؟

۱) افزایش تدریجی فشار و گرما
۲) باکتری‌های غیرهوازی و فشار
۳) افزایش تدریجی گرما و کاهش اکسیژن
۴) وزن رسوبات فوقانی و خروج اکسیژن

۱۱۱- **در تشکیل گنیس از آرکوز، کدام عمل صورت می‌گیرد؟**

۱) دانه‌های کوارتز دوباره متبلور می‌شوند و در امتداد خاصی قرار می‌گیرند و سنگ دارای فولیاسیون می‌شود.

۲) قسمتی از کوارتز ذوب شده و فاصلهٔ بین دانه‌های درشت کوارتز از سیمان متبلور پر می‌شود.

۳) کوارتز و فلدسپات‌ها در امتداد خاصی طویل یا پهن شده، سنگ منظره نواری به خود می‌گیرد.

۴) میکاها در جهت عمود بر فشار جهت‌دار قرار می‌گیرند و سنگ دارای شیستوزیته می‌شود.

۱۱۲- **شکل زیر، در محدودهٔ کدام نوع حرکات مواد دامنه‌ای قرار می‌گیرد؟**



۱) جریان

۲) خزش

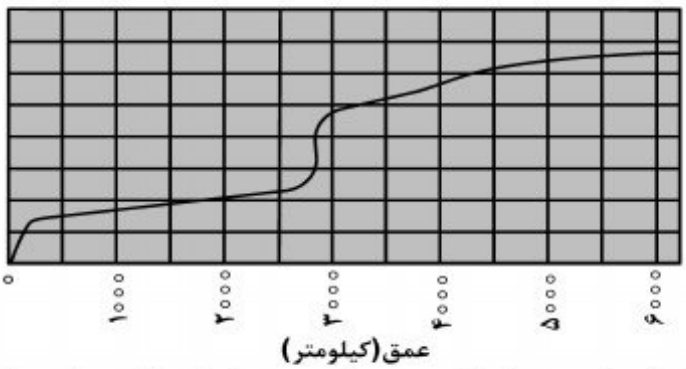
۳) ریزش

۴) لغزش

۱۱۳- **خورشید به کدام مدار تقریباً عمود بتابد، در شهر شما، طول مدت شب و روز، بیشترین اختلاف را خواهند داشت؟**

۱) کمی شمال استوا ۲) رأس الجدی ۳) کمی جنوب استوا ۴) استوا

۱۱۴- **محور عمودی دستگاه زیر و منحنی رسم شده به ترتیب نشان‌دهندهٔ، کدام ویژگی‌های زمین هستند؟**



۱) فشار، تغییرات فشار

۲) چگالی، تغییرات چگالی

۳) دما، شیب زمین گرمایی

۴) سرعت، تغییرات سرعت امواج P

۱۱۵- **اگر زمین را یک دینامو‌ی خود القای غول پیکر در نظر بگیریم، در آن صورت کدام عامل، مولد میدان مغناطیسی آن خواهد بود؟**

۱) گردش آرام هستهٔ جامد درون مادهٔ مذاب پیرامون

۲) جریان‌های کنوکسیون مادهٔ مذاب در گوشتهٔ بالایی

۳) حرکت الکترون‌ها در آهن مذاب موجود در هستهٔ خارجی

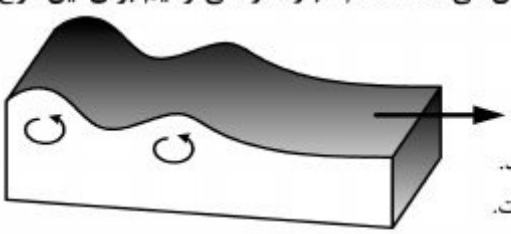
۴) چرخش اکسید مغناطیسی موجود در سنگ کره به دور محور زمین

۱۱۶- **به عقیدهٔ وگنر، جدایی کدام قطعه‌های گندوانا، به زمان حال نزدیک‌تر بوده است؟**

۱) گرینلند از استرالیا ۲) آمریکای جنوبی از آفریقا

۳) هندوستان از قطب جنوب ۴) آمریکای شمالی از آمریکای جنوبی

۱۱۷- **شکل زیر، یکی از امواج سطحی حاصل از یک زلزله را نشان می‌دهد. کدام عبارت را می‌توانیم برای این موج و امواج آب دریا به کار ببریم؟**



۱) تأثیر آن‌ها از سطح به عمق رفته رفته کاهش پیدا می‌کند.

۲) جهت حرکت آن‌ها عمود بر جهت ارتعاش ذرات ماده است.

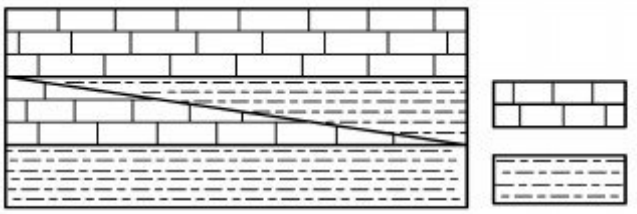
۳) ذرات را در یک مدار دایره‌ای و در یک جهت مرتعش می‌کنند.

۴) ذرات ماده را به موازات سطح زمین و در جهتی چرخشی حرکت می‌دهند.

۱۱۸- **تفراهای بزرگ‌تر از لاپیلی را بر کدام اساس طبقه‌بندی می‌کنند؟**

۱) جنس ۲) شکل ۳) اندازه ۴) چگالی

۱۱۹- علت تشکیل شدن شکل زیر، کدام است؟

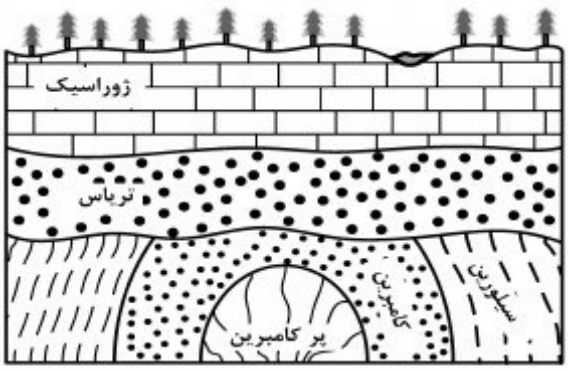


۱) پیش‌روی و پس‌روی دریا
۲) دگرشیبی
۳) ناپیوستگی
۴) روراندگی

۱۲۰- ته‌نشست سریع بار بستری بادها در سطوح شیبدار، سبب تشکیل کدام‌یک می‌شود؟

۱) تراس باد رفتی ۲) ناپیوستگی زاویه‌دار ۳) ریپل مارک نامتقارن ۴) چینه‌بندی متقاطع

۱۲۱- در ناحیه‌ای، لایه‌هایی که در شکل می‌بینید، بدون گسل روی هم قرار گرفته‌اند. در این ناحیه چند ناپیوستگی مشاهده می‌شود؟



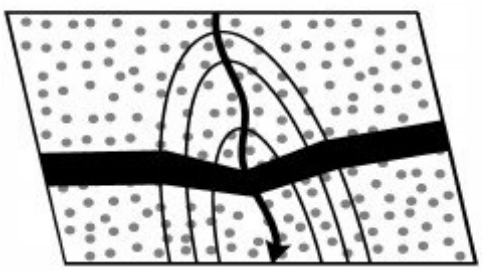
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۲۲- لایهٔ رسوبی حاوی فسیل زیر در کدام زمان ته‌نشین شده است؟



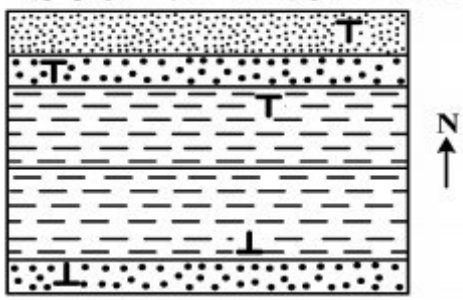
۱) اواخر تریاس
۲) اوایل کامبرین
۳) اوایل سیلورین
۴) اواخر سنوزوئیک

۱۲۳- نقشه زمین‌شناسی زیر، یک دره و یک دایک را نشان می‌دهد. کدام اطلاعات، از این نقشه به دست آمده است؟



۱) دایک عمود بر شیب دره
۲) دایک عمود بر سطح زمین
۳) شیب دایک، خلاف جهت شیب دره
۴) شیب دایک، هم‌جهت با شیب دره

۱۲۴- در شمالی‌ترین نقاط منطقه‌ای‌که نقشه زمین‌شناسی آن را مشاهده می‌کنید، به فراوانی فسیل آمونیت یافت می‌شود. اگر از شمال به سمت جنوب حرکت کنیم، پس از آمونیت‌ها، به احتمال زیاد به کدام فسیل برخورد خواهیم کرد؟



۱) نومولیت
۲) تریلوبیت
۳) اسپریفر
۴) استروماتولیت

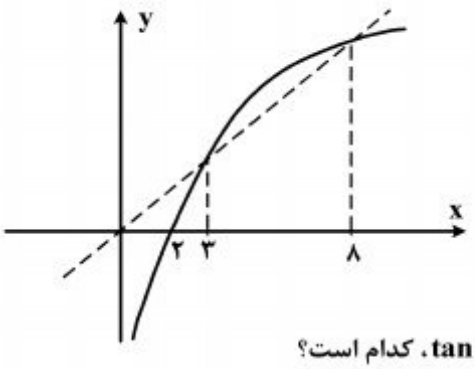
۱۲۵- کدام عبارت، ویژگی‌های یک «نفت‌گیر» را بهتر معرفی می‌کند؟

۱) شکل هندسی مناسب، پوش‌سنگ غیرقابل نفوذ، سنگ مخزنی با تخلخل و قابلیت نفوذ خوب.
۲) سنگی با دانه‌بندی ریز، تخلخل بالا، قابلیت نفوذ خوب که در میان دو لایهٔ نفوذناپذیر به دام افتاده باشد.
۳) شکل مناسب به همراه سنگی دانه‌ریز و تحت فشار که در میان ریف‌های نفوذپذیر و گنبد نمکی به دام افتاده باشد.
۴) سنگ مخزن طبیعی با شکلی مناسب و فضای خالی بزرگ که اطراف آن را پوش‌سنگ نفوذناپذیری در برگرفته باشد.

۱۲۶- اعداد طبیعی فرد را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم، که تعداد جملات در هر دسته، برابر شمارهٔ آن دسته باشد. $(1),(3,5),(7,9,11),\ldots$ مجموع دو جملهٔ اول و آخر دسته سی‌ام، کدام است؟

۱) ۱۷۰۰ ۲) ۱۷۵۰ ۳) ۱۸۰۰ ۴) ۱۸۵۰

۱۲۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = f(x)$ و نیمساز ناحیهٔ اوّل و سوّم است. دامنه تابع با ضابطهٔ $\sqrt{x - f^{-1}(x)}$، کدام است؟



۱) $[0, 2)$
۲) $[2, 3]$
۳) $[2, 8]$
۴) $[3, 8]$

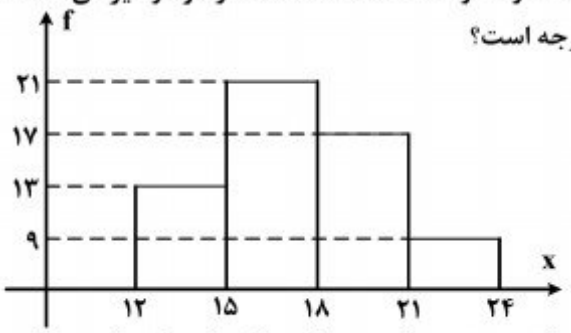
۱۲۸- حاصل عبارت $\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ}$، با فرض $\tan 15^\circ = 0/28$، کدام است؟

۱) $-\frac{16}{9}$ ۲) $-\frac{9}{16}$ ۳) $\frac{9}{16}$ ۴) $\frac{16}{9}$

۱۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 12 & -8 \\ 10 & 5 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 10 & -6 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$ باشند، ماتریس $(A - B)^{-1}$، کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix} 0/1 & -0/2 \\ 0/2 & 0/3 \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} -0/2 & 0/3 \\ 0/4 & 0/2 \end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix} 0/2 & -0/2 \\ 0/3 & 0/4 \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} 0/2 & 0/2 \\ -0/3 & 0/2 \end{bmatrix}$

۱۳۰- از داده‌های آماری با نمودار مستطیلی مقابل، سه داده ۱۴ و ۱۶ و ۱۶ حذف شده است. درنمودارداریره‌ای داده‌های جدید، بزرگترین زاویهٔ مرکزی نظیر دسته‌ها، چند درجه است؟



۱) ۹۰
۲) ۱۰۵
۳) ۱۲۰
۴) ۱۳۵

۱۳۱- داده‌های آماری به صورت ساقه و برگ نشان داده شده‌اند. در نمودار جعبه‌ای، تفاضل میانه از میانگین داده‌های داخل جعبه، کدام است؟

ساقه	برگ
۵	۰ ۱ ۱ ۲ ۴ ۴ ۶ ۷ ۹ ۹
۶	۰ ۰ ۲ ۳ ۳ ۵ ۵ ۶
۷	۱ ۱ ۲ ۲ ۴ ۷ ۸

۱) صفر
۲) ۰/۵
۳) ۱
۴) ۱/۵

محل انجام محاسبات

۱۳۲- در جعبه‌ای ۳ مهره سفید ۲ مهره سیاه ۵ مهره قرمز موجود است. اگر دو مهره از آن بیرون آوریم، با کدام احتمال این دو مهره همرنگ نیستند؟

۱) $\frac{۲۸}{۴۵}$ ۲) $\frac{۲۹}{۴۵}$ ۳) $\frac{۳۱}{۴۵}$ ۴) $\frac{۳۲}{۴۵}$

۱۳۳- اگر $\tan\beta = \frac{۱}{۲}$ و $\alpha - \beta = \frac{\pi}{۴}$ باشند. مقدار $\sin ۲\alpha$، کدام است؟

۱) ۰٫۴۵ ۲) ۰٫۶ ۳) ۰٫۷۵ ۴) ۰٫۸

۱۳۴- اگر $f(x) = \sqrt{۳-x}$ و $g(x) = \log_۲(x^۲ + ۲x)$ باشند، دامنهٔ تابع fog، کدام است؟

۱) $[-۴ , ۲]$ ۲) $[-۲ , ۰]$ ۳) $[-۴ , -۱]\cup(۱,۲]$ ۴) $[-۴ , -۲)\cup(۰,۲]$

۱۳۵- در تابع با ضابطهٔ $f(x) = \frac{ax^n + ۱۵}{۳x - \sqrt{۴x^۲ + ۱۵x}}$، اگر $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x) = -۱$ باشد، آنگاه $\lim\limits_{x\to ۳} f(x)$، کدام است؟

۱) -۶ ۲) -۴ ۳) ۳ ۴) ۵

۱۳۶- به ازای کدام مقدار a، تابع با ضابطهٔ $f(x) = \begin{cases} \sin\frac{\pi}{x} & ; \ ۱ \le x \le ۶ \\ a + \cos^۲\frac{\pi x}{۳۶} & ; \ x > ۶ \end{cases}$، بر روی مجموعه اعداد حقیقی بزرگتر از ۱، پیوسته است؟

۱) $-\frac{۱}{۲}$ ۲) $-\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۳۷- در تابع با ضابطهٔ $f(x) = \sqrt{x}$، آهنگ متوسط تغییر تابع نسبت به تغییر متغیر x، در نقطهٔ $x = ۱$ با نموّ متغیر ۰٫۲۱، از آهنگ لحظه‌ای تابع در این نقطه، چقدر کمتر است؟

۱) $\frac{۱}{۴۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲۱}$ ۳) $\frac{۳}{۴۲}$ ۴) $\frac{۲}{۲۱}$

۱۳۸- در پرتاب یک تاس، اگر عدد زوج ظاهر شود، یک تیرانداز مجاز است ۴ تیر رها کند. در غیر این‌صورت ۳ تیر رها می‌کند، می‌دانیم احتمال موفقیت در هر تیر رها شده $\frac{۲}{۳}$ است. با کدام احتمال، فقط ۲ بار موفقیت حاصل می‌شود؟

۱) $\frac{۸}{۲۷}$ ۲) $\frac{۱۰}{۲۷}$ ۳) $\frac{۱۱}{۲۷}$ ۴) $\frac{۱۳}{۲۷}$

۱۳۹- ریشه‌های کدام معادله، از معکوس ریشه‌های معادلهٔ درجه دوّم $۲x^۲ - ۳x - ۱ = ۰$، یک واحد کمتر است؟

۱) $x^۲ - ۳x + ۱ = ۰$ ۲) $x^۲ + ۳x + ۱ = ۰$ ۳) $x^۲ - ۵x + ۲ = ۰$ ۴) $x^۲ + ۵x + ۲ = ۰$

محل انجام محاسبات

۱۴۰- تابع با ضابطهٔ $y = x|x-2|$، در یک بازه، نزولی است. ضابطهٔ معکوس آن در این بازه، کدام است؟

۱) $1-\sqrt{1+x}\ ;\ x<0$ ۲) $1-\sqrt{1-x}\ ;\ x<1$

۳) $1+\sqrt{1-x}\ ;\ 0<x<1$ ۴) $1-\sqrt{1-x}\ ;\ 0<x<1$

۱۴۱- دنباله‌ای با جملهٔ عمومی $a_n = \frac{7+4^{n-1}}{2+4^n}$، چگونه است؟

۱) بی‌کران ـ صعودی ۲) بی‌کران ـ نزولی ۳) کراندار ـ صعودی ۴) کراندار ـ نزولی

۱۴۲- کارایی کارگر عادی، در کارخانه‌ای پس از t ماه، روزانه به تعداد $f(t) = 90 - 40e^{-0/02t}$ واحد است. پس از چند ماه تجربهٔ کاری، روزانه ۷۰ واحد را کامل می‌کند؟ ($\ln 2 = 0/68$)

۱) ۱۷ ۲) ۳۴ ۳) ۵۱ ۴) ۶۸

۱۴۳- جواب کلّی معادلهٔ مثلثاتی $2\cos^2 x + 2\sin x\cos x = 1$، به کدام صورت است؟

۱) $\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8}$ ۲) $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$ ۳) $k\pi - \frac{\pi}{8}$ ۴) $k\pi + \frac{\pi}{8}$

۱۴۴- اگر $f(x) = \frac{4}{5}x - \frac{1}{5}|x|$ و $g(x) = 4x + |x|$ باشند، مشتق تابع fog، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) مشتق ندارد.

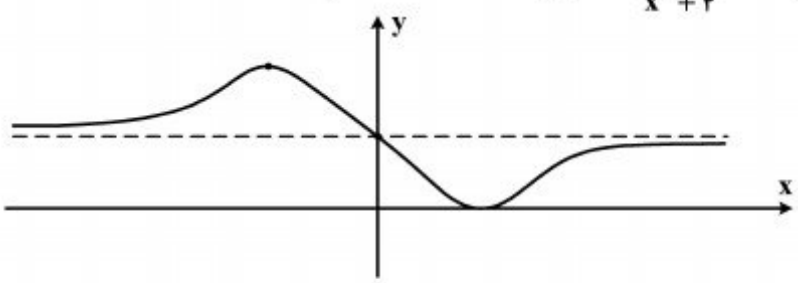
۱۴۵- خط مماس بر منحنی به معادلهٔ $y = \sqrt{2x}e^{2-x}$، در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن، محور yها را با کدام عرض، قطع می‌کند؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۴۶- اگر تابع‌هایی به صورت $f(x) = x^3 - (m+2)x^2 + 3x$، همواره صعودی باشند. آنگاه مجموعه طول نقاط عطف این توابع، در کدام بازه است؟

۱) $[-2,0]$ ۲) $[-2,2]$ ۳) $[-1,1]$ ۴) $[0,1]$

۱۴۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع با ضابطهٔ $f(x) = \frac{ax^2+bx+8}{x^2+4}$ است. $a+b$ کدام است؟



۱) ۷-
۲) ۶-
۳) ۹
۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

۱۴۸- خط هادی یک سهمی به معادلهٔ $x = \frac{۱۳}{۴}$ است. هر پرتوی که از نقطهٔ $(۲- , -\frac{۵}{۴})$ بر این سهمی بتابد، در امتداد محور xها باز می‌تابد. این سهمی محور xها را با کدام طول قطع می‌کند؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۹}$ ۴) $\frac{۵}{۴}$

۱۴۹- هذلولی به معادلهٔ $۵y^۲ - ۴x^۲ - ۲۰y = ۰$ مفروض است. معادلهٔ یک بیضی که کانون‌های آن منطبق بر رأس‌های هذلولی و رأس‌های آن در کانون‌های این هذلولی باشد، کدام است؟

۱) $۵y^۲ + ۹x^۲ - ۲۰y = ۲۵$ ۲) $۵y^۲ + ۹x^۲ - ۱۰y = ۳۶$

۳) $۴y^۲ + ۵x^۲ - ۱۶y = ۴$ ۴) $۹y^۲ + ۵x^۲ - ۳۶y = ۹$

۱۵۰- حاصل $\int_{۰}^{\pi} \frac{dx}{\sqrt{۱+\tan^۲ x}}$، برابر کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) π ۴) صفر

۱۵۱- اگر $\int \frac{۷x^۲ - ۴x}{\sqrt[۳]{x^۲}} dx = ۳\sqrt[۳]{x}\, f(x) + c$ باشد، آنگاه $f(x)$، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}x^۲ - ۲x$ ۲) $\frac{۲}{۳}x^۲ - ۱$ ۳) $x^۲ - x$ ۴) $x^۲ - ۲$

۱۵۲- در مثلث متساوی‌الساقین $(AB = AC)ABC$ در رأس A خط عمود بر AC نیمساز زاویهٔ داخلی C را در D قطع می‌کند. اگر M محلّ تلاقی نیمسازهای داخلی مثلث مفروض باشد. AD برابر کدام است؟

۱) AM ۲) MD ۳) MC ۴) $\frac{۱}{۲}AC$

۱۵۳- در مثلث متساوی‌الساقین $(AB = AC)ABC$، قاعدهٔ BC را به اندازهٔ ساق تا نقطهٔ D امتداد می‌دهیم. اگر زاویهٔ خارجی رأس A از مثلث ABD برابر ۱۰۲ درجه باشد، کوچکترین زاویهٔ مثلث ABC، چند درجه است؟

۱) ۳۴ ۲) ۳۸ ۳) ۴۲ ۴) ۴۴

۱۵۴- در ذوزنقه‌ای اندازهٔ قاعده‌ها ۹ و ۴ واحد و طول ساق‌ها ۶ و ۵ واحد است. محیط مثلثی که از امتداد ساق‌ها در بیرون ذوزنقه تشکیل شود، کدام است؟

۱) ۱۱٫۴ ۲) ۱۱٫۶ ۳) ۱۲٫۲ ۴) ۱۲٫۸

۱۵۵- در داخل نیم‌کره به شعاع ۹ واحد، استوانه‌ای به ارتفاع ۶ واحد جای گرفته است. بیشترین حجم ممکن این استوانه، کدام است؟

۱) ۱۸۰π ۲) ۲۱۰π ۳) ۲۴۰π ۴) ۲۷۰π

محل انجام محاسبات

۱۵۶- کدام عبارت، دربارهٔ سلول‌های سازندهٔ تارکشندهٔ ریشه هویج، درست است؟
۱) در پیوستگی شیره خام در آوندهای چوبی نقش دارند.
۲) توسط سلول‌های مردهٔ نوک ریشه محافظت می‌شوند.
۳) در مجاورت سلول‌های بنیادی مریستم‌ساز قرار می‌گیرند.
۴) همواره پلی‌مری از اسیدهای چرب بر روی دیوارهٔ خود دارند.

۱۵۷- کدام‌یک از رفتارهای زیر، با استفاده از آزمون و خطا انجام می‌گیرد؟
۱) برگرداندن تخم به لانه توسط غاز ماده
۲) کشتن بچه شیرها توسط رهبر جدید گله
۳) امتناع پرنده از خوردن پروانه‌های مقلد
۴) حملهٔ نوعی ماهی به نرهای وارد شده در قلمرواش

۱۵۸- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ رشته‌های دوک موجود در یک سلول مریستمی گیاه حُسن‌یوسف، درست است؟
۱) تا صفحهٔ میانی سلول ادامه می‌یابند.
۲) به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌گردند.
۳) در پی حرکت جفت سانتریول‌ها شکل می‌گیرند.
۴) در پی تغییر شکل موقت اسکلت سلولی، ایجاد می‌شوند.

۱۵۹- هر جانور دو رگهٔ ..... قطعاً .....
۱) زیستا ـ روند تبادل ژن بین گونه‌های نزدیک را پایدار می‌کند.
۲) نازا ـ توانایی تکثیر اطلاعات ژنتیکی والدین خود را دارد.
۳) زیستا ـ زاده‌هایی ضعیف یا نازا تولید می‌کند.
۴) نازا ـ با فاصلهٔ کوتاهی پس از تولد می‌میرد.

۱۶۰- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ آنزیم‌های موجود در رودهٔ باریک انسان درست است؟
۱) ابتدا به صورت مولکول‌هایی غیرفعال ترشح می‌شوند.
۲) همراه با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه وارد می‌گردند.
۳) تنها با صرف انرژی توسط سلول‌های سازندهٔ خود، آزاد می‌گردند.
۴) توسط سلول‌هایی با فضاهای بین سلولی اندک، تولید می‌شوند.

۱۶۱- یک سلول عصبی با نوعی سلول غیرعصبی ارتباط سیناپسی دارد. انرژی حاصل از عملکرد زنجیرهٔ انتقال الکترون در این نورون، صرف کدام مورد نمی‌شود؟
۱) سنتز مولکول‌های انتقال‌دهندهٔ عصبی
۲) اتصال انتقال‌دهندهٔ عصبی به گیرندهٔ ویژه‌اش
۳) برقراری پتانسیل آرامش در غشاء سلول عصبی
۴) آزادسازی انتقال‌دهندهٔ عصبی به فضای سیناپسی

۱۶۲- در ژن پروتئین‌ساز باکتری مولد ذات‌الریه، جهش نقطه‌ای از نوع یک روی داده است. در این باکتری، قطعاً تغییری در کدام مورد صورت نمی‌گیرد؟
۱) اندازهٔ رونوشت اولیهٔ ژن
۲) فعالیت محصول ژن
۳) اندازهٔ عامل ترانسفورماسیون
۴) تنظیم بیان ژن

۱۶۳- هر گیاهی که در دمای بالا و شدت زیاد نور..... قطعاً .....
۱) از افزایش دفع آب جلوگیری می‌کند ـ در هنگام شب روزنه‌های خود را کاملاً باز می‌نماید.
۲) فرایند فتوسنتز را متوقف می‌سازد ـ می‌تواند به تولید ATP در غیاب اکسیژن بپردازد.
۳) به کندی رشد می‌کند ـ دی‌اکسید کربن را در دو نوع سلول خود تثبیت می‌کند.
۴) بر تنفس نوری غلبه می‌نماید ـ فتوسنتز را با کارایی بسیار پایینی انجام می‌دهد.

۱۶۴- چند مورد، دربارهٔ قورباغه دارای حفره گلویی، نادرست است؟
الف ـ گامت‌های نوترکیب در فرایند لقاح شرکت می‌کنند.
ب ـ مواد زاید نیتروژن‌دار به صورت اسید اوریک دفع می‌گردد.
ج ـ خون پس از انجام تبادل گازهای تنفسی، ابتدا به قلب می‌رود.
د ـ گلوکز مورد نیاز سلول‌ها، از طریق مصرف سلولز تأمین می‌شود.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

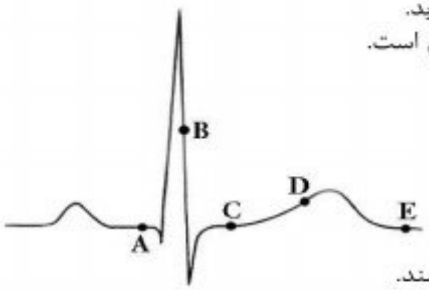
۱۶۵- کدام عبارت، در مورد بسیاری از گیاهان درست است؟
۱) برگ‌ها برخلاف ریشه‌ها، بیشترین اکسیژن مورد نیاز را از طریق فتوسنتز خود تأمین می‌کنند.
۲) هورمون مؤثر در حفظ جذب آب توسط ریشه‌ها، در خفتگی جوانه‌ها بی‌تأثیر است.
۳) مواد شیمیایی عامل خفتگی، در پاسخ به دماهای پایین تجزیه می‌شوند.
۴) هر سلول هسته‌دار، توانایی تولید نوعی هورمون محرک رشد را دارد.

۱۶۶- در نوعی الگوی تغییر گونه‌ها، تغییرات شدید و ناگهانی محیط در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، مورد بررسی قرار گرفته است. این تغییرات، .....
۱) در پی یکسری تغییرات اندک و تدریجی گونه‌ها ایجاد شد.
۲) منجر به نابودی نیمی از گونه‌های ساکن خشکی گردید.
۳) بر تغییر فراوانی گونه‌های سازگار با محیط بی‌تأثیر بود.
۴) شناخت کامل سیر تحول گونه‌ها را میسر ساخت.

۱۶۷- در چرخهٔ زندگی کاهوی دریایی، هر سلول هاپلوئیدی .....

۱) تاژک‌دار، توانایی هم‌جوشی با سلول نظیر خود را دارد.
۲) تاژک‌دار، به ساختار پرسلولیِ گامتوفیتی تبدیل می‌شود.
۳) بدون تاژک، از میوز سلولی با دو مجموعه کروموزوم به وجود می‌آید.
۴) بدون تاژک، حاصل تقسیم میتوز سلولی با یک مجموعه کروموزوم است.

۱۶۸- با توجه به منحنی زیر، در نقطهٔ A برخلاف .....



۱) C ، صدایی طولانی‌تر و بم‌تر از صدای دوّم قلب شنیده می‌شود.
۲) D ، سلول‌های مخطط و منشعب بطنی در حالت استراحت می‌باشند.
۳) B ، جریان الکتریکی به شبکهٔ گرهی دیوارهٔ میوکارد بطن‌ها منتشر می‌شود.
۴) E ، جریان الکتریکی از گره سینوسی ـ دهلیزی به تارهای ماهیچهٔ دهلیزی سرایت می‌کند.

۱۶۹- در طیِ چرخهٔ جنسی یک فرد سالم، هم زمان با .....، میزان هورمون ..... در خون .....

۱) آغاز تحلیل توده‌ای زرد رنگ از سلول‌های فولیکولی ـ استروژن ـ کاهش می‌یابد.
۲) تشکیل نخستین گویچهٔ قطبی ـ لوتئینی‌کننده ـ شروع به افزایش می‌نماید.
۳) آغاز رشد فولیکول پاره شده ـ محرک فولیکولی ـ شروع به کاهش می‌نماید.
۴) آزاد شدن تخمک تمایز نیافته از تخمدان ـ پروژسترون ـ افزایش می‌یابد.

۱۷۰- هر کپک مخاطی که ..... دارد، در شرایطی می‌تواند .....

۱) تا حدی قابلیت تحرک ـ هاگ را درون کپسول خود برویاند.
۲) توانایی تولید سلول‌های هاپلوئیدی را ـ سلول جنسی تاژک‌دار بسازد.
۳) تودهٔ سیتوپلاسمی چند هسته‌ای ـ از طریق تقسیم میتوز تکثیر شود.
۴) توانایی تولید سلول آمیبی شکل را ـ به توده‌های متعددی تقسیم شود.

۱۷۱- در مهندسی ژنتیک، بعضی وکتورها می‌توانند .....

۱) درون سلول میزبان به طور مستقل تکثیر شوند.
۲) از آنزیم‌های همانندسازی کنندهٔ میزبان استفاده کنند.
۳) از طریق شلیک مستقیم به سلول‌های میزبان وارد شوند.
۴) به قطعات DNA با دو انتهای تک رشته‌ای تبدیل شوند.

۱۷۲- کدام گزینه، درست است؟

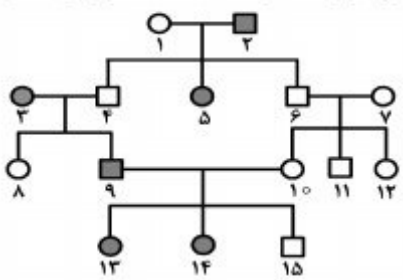
۱) در خرچنگ دراز همانند ملخ، خون توسط یک رگ شکمی به قلب باز می‌گردد.
۲) در کرم خاکی بر خلاف خرچنگ دراز، خون غنی از اکسیژن به قلب وارد می‌شود.
۳) در ملخ برخلاف ماهی، رگ‌پشتی خون را از انتهای بدن به سوی سر و سایر قسمت‌ها می‌راند.
۴) در ماهی همانند کرم خاکی، خون از طریق یک رگ شکمی به سمت بخش‌های عقبی بدن جریان می‌یابد.

۱۷۳- چند مورد، دربارهٔ سلول‌های در برگیرندهٔ کیسهٔ رویانی یک تخمک تازه بارور شدهٔ نخود، نادرست است؟

الف ـ حاوی کروموزوم‌های همتا می‌باشند.
ب ـ می‌توانند آلبومن را به طور کامل مصرف نمایند.
ج ـ در شرایطی، ساختارهای چهار کروماتیدی ایجاد می‌کنند.
د ـ با تشکیل بخشی ویژه، موجب اتصال رویان به گیاه مادر می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۴- با فرض این‌که دودمانهٔ زیر مربوط به نوعی صفت ..... باشد، از ازدواج فرد شمارهٔ ..... با فردی بیمار، احتمال تولد فرزندان سالم ..... درصد خواهد بود.



۱) اتوزومی غالب ـ ۱۳ ـ ۷۵
۲) اتوزومی مغلوب ـ ۱۵ ـ ۱۰۰
۳) وابسته به جنس غالب ـ ۱۳ ـ ۵۰
۴) وابسته به جنس مغلوب ـ ۸ ـ ۵۰

۱۷۵- کدام عبارت، دربارهٔ واکنش‌های وابسته به نور در سلول‌های برگ یک گیاه علفی، نادرست است؟

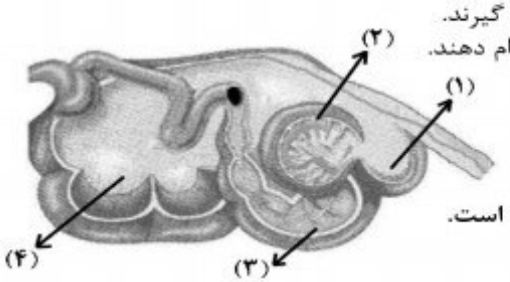
۱) انتقال الکترون‌های تحریک شده از $P_{۶۸۰}$ به $P_{۷۰۰}$، تولید ATP را به دنبال دارد.
۲) انرژی الکترون‌های برانگیخته از $P_{۷۰۰}$، پمپ غشایی تیلاکوئید را فعال می‌کند.
۳) پروتئین ATP ساز، در کاهش تراکم H^+ درون تیلاکوئید مؤثر می‌باشد.
۴) کمبود الکترون‌های $P_{۶۸۰}$، با تجزیهٔ مولکول آب جبران می‌گردد.

۱۷۶- در جمعیتی فرضی و تعادلی، برای صفتی با دو الل A و a، سه نوع ژنوتیپ وجود دارد. اگر افراد این جمعیت تنها شدیدترین حالت درون‌آمیزی را انجام دهند. با گذشت زمان، فراوانی اولیهٔ افراد ..... همانند افراد ..... خواهد یافت.

۱) هتروزیگوس ـ غالب، کاهش
۲) غالب ـ مغلوب، افزایش
۳) هتروزیگوس ـ هموزیگوس، افزایش
۴) هموزیگوس ـ مغلوب، کاهش

۱۷۷- در شکل زیر سلول‌های دیوارهٔ بخش ..... سلول‌های دیوارهٔ بخش ..... می‌توانند .....

۱) ۱ همانند ـ ۳- در عدم حضور اکسیژن انرژی زیستی تولید کنند.
۲) ۴ همانند ـ ۳- سلولز موجود در مواد غذایی را تجزیه نمایند.
۳) ۴ برخلاف ـ ۱- در مجاورت با غذای دوباره جویده شده، قرار گیرند.
۴) ۳ برخلاف ـ ۲- جذب بخشی از مواد حاصل از گوارش را انجام دهند.



۱۷۸- در همهٔ گیاهانی که ..... دارند، اسپوروفیت ..... است.

۱) ساقهٔ زیرزمینی ـ جوان برای مدتی به گامتوفیت وابسته
۲) حرکت‌های غیرفعال ـ بالغ کوچکتر از گامتوفیت
۳) رشد پسین ـ بالغ تغذیه‌کنندهٔ گامتوفیت
۴) ریشهٔ گوشتی ـ جدید به گامتوفیت وابسته

۱۷۹- در همهٔ گیاهان آوندی، هر سلول تمایز یافتهٔ روپوست برگ، قادر به انجام کدام عمل زیر است؟

۱) در پی تثبیت دی‌اکسیدکربن جو، یک اسید سه کربنی می‌سازد.
۲) با تولید نوعی ترکیب ثانوی، همواره حشرات مزاحم را دور می‌نماید.
۳) باعث فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو می‌شود.
۴) در مرحلهٔ بی‌هوازی تنفس، $2H^+$ تولید می‌نماید.

۱۸۰- در یک سلول ماهیچهٔ حلقوی چشم، هر رشتهٔ مستقر در نوار ..... سارکومر، می‌تواند تحت شرایطی در تماس مستقیم با ..... قرار گیرد.

۱) روشن ـ سارکولم
۲) تیره ـ هسته‌ها
۳) روشن ـ میتوکندری‌ها
۴) تیره ـ یون‌های کلسیم

۱۸۱- در جمعیت ملخ‌ها، یک صفت وابسته به جنس ۴ اللی مورد بررسی قرار گرفته است. با فرض آمیزش ملخ‌هایی که از نظر صفت مورد نظر هموزیگوس می‌باشند با ملخ‌های جنس مخالف، مطابق با قانون احتمالات، ..... خواهند بود.

۱) $\frac{۱}{۸}$ زاده‌های ماده، خالص
۲) $\frac{۱}{۱۶}$ زاده‌ها، دارای دو نوع الل
۳) $\frac{۵}{۸}$ زاده‌ها، دارای یک نوع الل
۴) زادهای ماده حداقل دارای ۱۰ نوع ژنوتیپ

۱۸۲- در هر نوع رابطهٔ صیادی میان دو گونه، گونهٔ نفع برنده همواره .....

۱) بر اندازهٔ جمعیت گونهٔ دیگر مؤثر است.
۲) با گونهٔ دیگر یک کنام واقعی مشترک دارد.
۳) هماهنگ با گونهٔ دیگر تغییر و تحول یافته است.
۴) رقابت را در میان افراد گونهٔ دیگر افزایش می‌دهد.

۱۸۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

در جانوران، هر نوع .....

الف ـ تبادل قطعه بین دو کروموزوم، جهش نام دارد.
ب ـ لقاح تصادفی، به بروز فنوتیپ جدید زاده‌ها می‌انجامد.
ج ـ تغییری در عدد کروموزومی سلول‌ها، جهش محسوب می‌شود.
د ـ تفکیک کروموزومی در والدین، باعث نوترکیبی گامت‌ها می‌شود.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۸۴- در همهٔ الگوهای انتخاب طبیعی که صفات پیوسته را مورد مطالعه قرار می‌دهند، پس از گذشت مدت زمان طولانی، وقوع کدام اتفاق، غیرممکن است؟

۱) نمودار توزیع جمعیت، در جهت افزایش یک فنوتیپ آستانه‌ای جابه‌جا شود.
۲) فراوانی فنوتیپ‌های قرار گرفته در بخش میانه طیف بیشتر شود.
۳) همهٔ فنوتیپ‌های جمعیت، از فراوانی یکسانی برخوردار شوند.
۴) دو نوع فنوتیپ افراطی، بر سایر فنوتیپ‌ها ترجیح داده شوند.

۱۸۵- در نوعی انعکاس دفاعی که با یک دمِ عمیق و بسته شدن حنجره و بالا رفتن زبان کوچک آغاز می‌شود، ابتدا ..... متوقف، سپس ..... خواهد یافت.

۱) انقباض عضلات دریچهٔ پیلور ـ چین‌خوردگی‌های سطح داخلی معده، کاهش
۲) انقباض عضلات حلقوی بخش انتهایی مری ـ کشیدگی دیوارهٔ معده، کاهش
۳) انقباض عضلات مورب داخلی و خارجی شکم ـ حجم کیموس معده، افزایش
۴) تحریک گیرنده‌های معده ـ انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ کاردیا، افزایش

۱۸۶- در یک سلول مگس سرکه، کروماتیدهای هر کروموزوم از هم جدا شده‌اند و به سمت دو قطب سلول در حرکت می‌باشند. سلول زایندهٔ این سلول در ..... داشته است.

۱) انتهای مرحلهٔ S، ۸ کروماتید
۲) ابتدای مرحلهٔ G_2 ، ۱۶ سانترومر
۳) انتهای مرحلهٔ G_1، ۳۲ رشته پلی‌نوکلئوتید خطی
۴) ابتدای مرحلهٔ G_1، ۵۴ میکروتوبول سانتریولی

۱۸۷- در سلول‌های نگهبان روزنهٔ گیاه C_3، لازم است در گام ..... از واکنش‌های تثبیت دی‌اکسید کربن بر خلاف گام ..... از واکنش‌های مرحلهٔ اول تنفس سلولی، ADP ..... شود.

۱) چهارم ـ چهارم ـ تولید
۲) سوّم ـ اوّل ـ مصرف
۳) سوّم ـ چهارم ـ مصرف
۴) دوّم ـ اوّل ـ تولید

۱۸۸- ساکارومیسز سرویزیه ..... است و ..... نمی‌باشد.

۱) دارای ریزوئید ـ بیماری‌زا
۲) انگل ـ قادر به ایجاد استولون
۳) فاقد آسکوکارپ ـ تک سلولی
۴) قادر به آزادسازی دی‌اکسیدکربن ـ پر سلولی

۱۸۹- در مورد هر جانوری که سطح مبادلهٔ اکسیژن و دی‌اکسید کربن به درون بدن منتقل شده است، کدام عبارت درست می‌باشد؟

۱) بعضی از درشت مولکول‌های موجود در بدن، در فضای خارج سلولی هیدرولیز می‌شوند.
۲) کارآیی دستگاه گردش خون در تبادل گازهای تنفسی افزایش یافته است.
۳) فشار تراوش در ابتدای مویرگ‌ها بیش از فشار اسمزی است.
۴) مراحل اولیهٔ نمو رویان، یکسان می‌باشد.

۱۹۰- در تار ماهیچهٔ اسکلتی یک فرد خردسال، کدام اتفاق رخ نمی‌دهد؟

۱) مضاعف شدن کروموزوم‌های تک کروماتیدی
۲) تک کروماتیدی شدن کروموزوم‌های مضاعف
۳) به وجود آمدن زنجیره‌های طویلی از نوعی مونوساکارید
۴) فرایند تشکیل کمربندی از رشته‌های پروتئینی در میان سلول

۱۹۱- در نظریهٔ ..... توجه .....

۱) داروین، به چگونگی وراثت صفات ـ می‌شود.
۲) لامارک، به چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها ـ می‌شود.
۳) مالتوس، به تأثیر عوامل کاهش‌دهندهٔ رشد جمعیت ـ نمی‌شود.
۴) ترکیبی انتخاب طبیعی، به فرایند متنوع شدن ژن‌های جمعیت ـ نمی‌شود.

۱۹۲- کدام عبارت در مورد یک سلول فعال پانکراس، درست است؟

۱) هر کدون توسط یک آنتی کدون شناسایی می‌شود.
۲) تنوع آمینو اسیدها کمتر از تنوع tRNAها است.
۳) هر آمینو اسید، بیش از یک رمز سه نوکلئوتیدی دارد.
۴) هر RNA مورد نیاز برای پروتئین‌سازی، کدون آغاز دارد.

۱۹۳- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

هر ویروسی که بتواند از طریق شکاف‌های کوچک دیواره، به سلول میزبان وارد گردد، ممکن است .....

الف ـ پوشش لیپیدی خود را پیوسته حفظ نماید.
ب ـ در پی فعالیت پلاسموسیت‌ها غیرفعال شود.
ج ـ از طریق سلول‌های غیرزنده، در بدن میزبان منتشر شود.
د ـ تحت تأثیر بعضی بازدارنده‌ها، متابولیسم خود را متوقف نماید.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۴- کدام عبارت، در مورد هر سلول هاپلوییدی موجود در لولهٔ اسپرم‌ساز یک فرد بالغ، درست است؟

۱) از سیتوکینز سلول قبلی خود ایجاد می‌شود.
۲) در تماس مستقیم با ترشحات غدد برون‌ریز قرار دارد.
۳) تحت تأثیر فعالیت هورمون‌های هیپوفیزی قرار می‌گیرد.
۴) قابلیت تقسیم دارد و می‌تواند به سلول‌های جنسی تبدیل شود.

۱۹۵- از ازدواج مردی کور رنگ (صفت وابسته به جنس) و ناقل بیماری زالی و دارای گروه خونی B با زنی ناقل بیماری هموفیلی و زالی و دارای گروه خونی AB، دختری سالم با گروه خونی A متولد گردیده است. در این خانواده، احتمال تولد پسری فقط مبتلا به بیماری هموفیلی با گروه خونی B و احتمال تولد دختری فقط مبتلا به بیماری زالی با گروه خونی A، به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳۲}$ ، $\frac{۱}{۸}$
۲) $\frac{۱}{۱۶}$ ، $\frac{۱}{۸}$
۳) $\frac{۱}{۱۶}$ ، $\frac{۳}{۳۲}$
۴) $\frac{۱}{۳۲}$ ، $\frac{۳}{۳۲}$

۱۹۶- هر باکتریی که بتواند برای ساختن ترکیبات آلی خود، از ..... به عنوان منبع الکترون استفاده کند، .....

۱) ترکیبات غیرگوگردی ـ در پی تولید NAD^+، به طور مداوم ATP می‌سازد.
۲) آب ـ انرژی زیستی قابل استفاده خود را تنها در حضور اکسیژن به دست می‌آورد.
۳) ترکیبات گوگردی ـ برای بازسازی NAD^+ به یک ترکیب غیرآلی نیاز دارد.
۴) ترکیبات غیرآلی ـ در غشاء خود فاقد رنگیزه‌های فتوسنتزی است.

۱۹۷- در چشم انسان، ماهیچهٔ مژکی با کدام بخش در تماس مستقیم است و چه خصوصیتی دارد؟

۱) عدسی ـ فاقد گیرنده‌های هورمونی می‌باشد.
۲) قرنیه ـ دارای سلول‌های کشیده و چند هسته‌ای است.
۳) مشیمیه ـ می‌تواند به سرعت سلول‌های خود را کوتاه نماید.
۴) عنبیه ـ تحت تأثیر دستگاه عصبی خود مختار قرار می‌گیرد.

۱۹۸- برای بروز همهٔ انعکاس‌های بدن انسان، کدام مورد نقش مؤثری دارد؟

۱) یادگیری و تجربه ۲) سلول‌های نوروگلیا
۳) دستگاه عصبی خود مختار ۴) مرکز اصلی پردازش اطلاعات حسی بدن

۱۹۹- نوعی جاندار تک سلولی می‌تواند طی چرخهٔ سلولی خود و با گذشت از نقاط وارسی، مواد آلی غیر زندهٔ محیط را تجزیه نماید. کدام عبارت، در مورد این جاندار درست است؟

۱) به طور معمول، هر ژن بیش از یک توالی تنظیمی دارد.
۲) تنظیم بیان هر ژن، همواره در سطح رونویسی انجام می‌گیرد.
۳) ممکن است در ضمن رونویسی اغلب ژن‌ها، ترجمه هم صورت بگیرد.
۴) مسئولیت تنظیم بیان چند ژن مجاور بر عهدهٔ یک توالی تنظیم‌کننده می‌باشد.

۲۰۰- به طور معمول در انسان، قبل از ..... رویان، .....

۱) تشکیل سیاهرگ‌های بند ناف ـ بلاستوسیست به جدارهٔ رحم متصل می‌گردد.
۲) شکل‌گیری بازوها و پاهای ـ کبد و پانکراس شروع به تشکیل شدن می‌کنند.
۳) به وجود آمدن پرده‌های اطراف ـ ساختار جفت تشکیل می‌شود.
۴) شروع نمو رودهٔ ـ ضربان قلب آغاز می‌شود.

۲۰۱- هر سلول موجود در خون که از تقسیم سلول‌های بنیادی مغز استخوان ایجاد می‌شود، توانایی تولید و مصرف کدام دو ماده را دارد؟

۱) پیرووات و NADH ۲) NADH و $FADH_2$
۳) استیل کوانزیم A و لاکتات ۴) $FADH_2$ و گلوکز

۲۰۲- با در نظر گرفتن فرایند انعکاس زردپی زیر زانو، چند مورد، دربارهٔ نورون‌های رابطی که فقط در مادهٔ خاکستری نخاع یافت می‌شوند، درست است؟

الف ـ دارای دندریت‌های طویل می‌باشند.
ب ـ تنها با نورون‌های حرکتی ارتباط دارند.
ج ـ توسط سلول‌های پشتیبان پوشش‌دار می‌شوند.
د ـ در جابه‌جایی یون‌ها در دو سوی غشای بعضی نورون‌ها نقش دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۳- در چرخهٔ زندگی ....., امکان وقوع پدیدهٔ کراسینگ اور در سلول‌های ..... وجود دارد.

۱) تاژک‌دار چرخان ـ پیکری ۲) قارچ چتری ـ سازندهٔ هاگ‌ها
۳) کلپ ـ سازندهٔ سلول‌های جنسی ۴) عامل مولد مالاریا ـ حاصل از نمو مروزوئیت‌ها

۲۰۴- کدام موارد، در یک فرد مبتلا به پرکاری تیروئید افزایش خواهد یافت؟

۱) ذخیرهٔ گلیکوژن عضلات و اندازهٔ سلول‌های چربی
۲) نیاز به مصرف بعضی ویتامین‌ها و میزان خشکی پوست
۳) فعالیت بعضی غدد درون ریز بدن و تحریک بافت گرهی قلب
۴) میزان ترکیب دی‌اکسیدکربن با هموگلوبین و میزان کلسیم استخوان‌ها

۲۰۵- کدام عبارت، در مورد انسان نادرست است؟

۱) هر لنفوسیتی می‌تواند در محل ساختن گیرنده‌های سطحی خود، فعالیت فاگوسیت‌ها را تشدید نماید.
۲) آنزیم موجود در اشک چشم، در مایع مترشحه از لایه‌های مخاطی نیز یافت می‌شود.
۳) لنفوسیت‌های T کشنده می‌توانند در صورت بروز عفونت، دیاپدز انجام دهند.
۴) در خطوط دفاع غیراختصاصی، انواعی از سلول‌های خونی شرکت دارند.

۲۰۶- ضریب انبساط طولی فلزی $۱۰^{-۵}\,k^{-۱}$ است. اگر دمای قطعه‌ای از این فلز را ۱۰۰درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۳ ۳) ۱ ۴) ۳

۲۰۷- درون ظرفی $۴۰۰g$ مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجهٔ سلسیوس در حالت تعادل قرار دارد. اگر فلزی به جرم $۲۰۰g$ و دمای $۱۰۵^{\circ}C$ را داخل آب بیندازیم، بعد از برقراری تعادل، دمای آب به $۵^{\circ}C$ می‌رسد. جرم یخ چند گرم بوده است؟

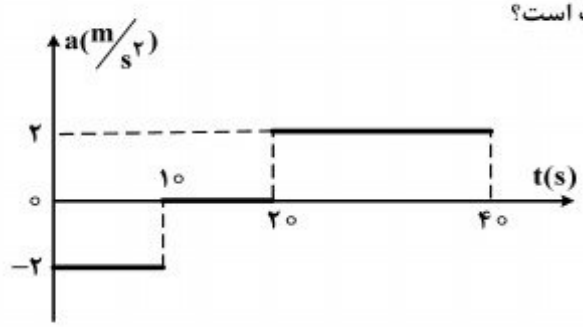
$$(C_{\text{آب}}=۴۲۰۰\frac{J}{kg^{\circ}C}\ ,\ C_{\text{فلز}}=۸۴۰\frac{J}{kg^{\circ}C}\ ,\ L_f=۳۳۶\frac{KJ}{kg})$$

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

۲۰۸- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و بردار سرعت آن در SI به صورت $\vec{V}=۱۵\vec{i}-۲۰t\vec{j}$ است. جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیهٔ اول $(۰\le t\le ۲s)$ چند متر است؟

۱) $۲۰\sqrt{۲}$ ۲) $۲۵\sqrt{۲}$ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۲۰۹- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که از حال سکون روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی $t_۱=۲۰s$ تا $t_۲=۳۵s$، کدام مورد درست است؟



۱) حرکت تند شونده است.
۲) حرکت کند شونده است.
۳) جهت حرکت یک بار تغییر می‌کند.
۴) متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند.

۲۱۰- گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم روبه‌بالا پرتاب می‌شود. اگر این گلوله در لحظه‌های $t_۱=۲s$ و $t_۲=۵s$ از یک نقطه بگذرد، سرعت متوسط آن در فاصلهٔ زمانی لحظهٔ پرتاب تا $t_۲$ چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g=۱۰\frac{m}{s^۲}$)

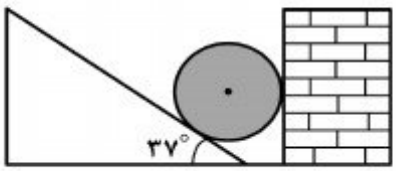
۱) ۷ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

۲۱۱- گلوله‌ای در یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند و سرعت زاویه‌ای آن در SI به صورت $\omega=\pi t+\frac{۳}{۲}\pi$ است. پس از لحظهٔ $t=۰$، چند ثانیه طول می‌کشد تا گلوله یک دور کامل طی کند؟

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) ۱ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) ۲

محل انجام محاسبات

۲۱۲- در شکل زیر، واکنش دیوار قائم روی جسم کروی R و واکنش سطح شیبدار روی جسم R' است. اگر اصطکاک ناچیز فرض شود و جرم جسم ۴۰ کیلوگرم باشد، مقادیر R و R' به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$, $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)

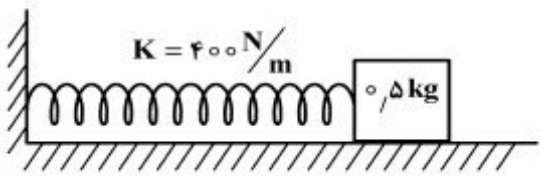


۱) ۳۰۰ و ۵۰۰
۲) ۳۰۰ و ۴۰۰
۳) صفر و ۵۰۰
۴) صفر و ۴۰۰

۲۱۳- جسمی به جرم m روی سطح شیب‌داری که با افق زاویهٔ α می‌سازد، با سرعت ثابت $V_\circ$ به طرف پایین می‌لغزد. اگر این جسم با همان سرعت اولیهٔ $V_\circ$، مماس بر سطح به طرف بالا پرتاب شود، چه مدت طول می‌کشد تا روی سطح متوقف شود؟

۱) $\frac{V_\circ}{g}$
۲) $\frac{V_\circ}{۲g}$
۳) $\frac{V_\circ}{g \sin \alpha}$
۴) $\frac{V_\circ}{۲g \sin \alpha}$

۲۱۴- در شکل روبه‌رو، سطح افقی بدون اصطکاک است و طول فنر در حالت عادی ۳۰ cm و جرم آن ناچیز است. وزنه را به فنر تکیه داده و فشار می‌دهیم تا طول فنر به ۲۰ cm برسد. اگر در این حالت بدون سرعت اولیه وزنه را رها کنیم، بیشترین سرعت وزنه تا لحظهٔ جدا شدن از فنر، چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

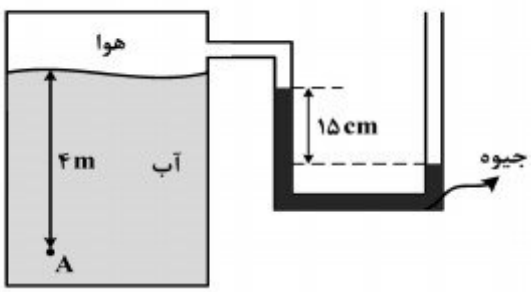


۱) $۲\sqrt{۲}$
۲) ۲
۳) ۴
۴) $۴\sqrt{۲}$

۲۱۵- گرمای Q، دمای ۳ گرم از مادهٔ A را ۵ درجهٔ سلسیوس و دمای ۲ گرم از مادهٔ B را ۳ درجهٔ سلسیوس بالا می‌برد. گرمای ویژهٔ مادهٔ A چند برابر گرمای ویژهٔ مادهٔ B است؟

۱) ۰/۴
۲) ۰/۵
۳) ۱/۵
۴) ۲/۵

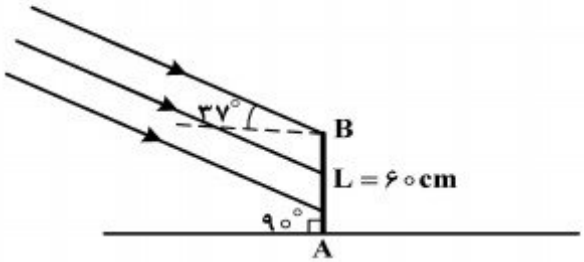
۲۱۶- فشار در نقطهٔ A چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب $۱۰۰۰ \frac{kg}{m^۳}$، چگالی جیوه $۱۳۶۰۰ \frac{kg}{m^۳}$، فشار هوای بیرون $۱۰^۵ pa$ و $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ است.)



۱) ۷۹/۶
۲) ۱۱۹/۶
۳) ۶۸/۴
۴) ۱۲۰/۴

محل انجام محاسبات

۲۱۷- پرتوهای خورشید مطابق شکل زیر به میلهٔ قائم **AB** به طول ۶۰ سانتی‌متر می‌تابند. اگر میله را حول نقطهٔ **A** در جهت مناسب بچرخانیم، بلندترین طول سایه‌ای که روی زمین تشکیل می‌شود، چند سانتی‌متر خواهد شد؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) ۱۰۰
۲) $60\sqrt{2}$
۳) ۶۰
۴) ۸۰

۲۱۸- توان یک عدسی همگرا ۵ دیوپتر است. این عدسی از جسمی به طول **۲cm** که در مقابل آن قرار دارد، تصویری روی پرده تشکیل داده است که طول آن **۸cm** است. فاصلهٔ جسم تا تصویر، چند سانتی‌متر است؟

۱) ۷۰ ۲) ۷۵ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۲۵

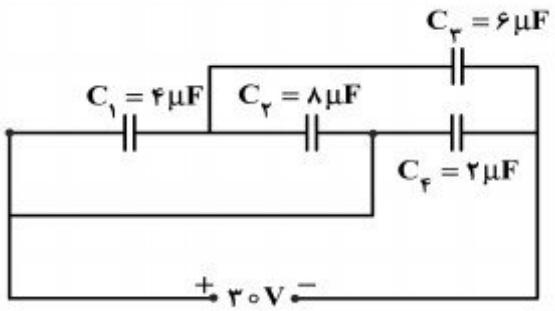
۲۱۹- یک آینهٔ کروی از شمع روشنی که مقابل آن قرار دارد، تصویری به بزرگی ۵ برابر شمع روی پرده تشکیل داده است. اگر فاصلهٔ بین شمع و تصویرش، ۴۸ سانتی‌متر باشد، فاصلهٔ کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۲۲۰- دو بار نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 4q_1$، در فاصلهٔ **r** از هم واقع‌اند. میدان الکتریکی ناشی از دو بار در فاصلهٔ d_1 از بار q_1 برابر صفر است. اگر فاصلهٔ دو بار از هم ۲ برابر شود، میدان الکتریکی برآیند در فاصلهٔ d_2 از بار q_2 برابر صفر می‌شود. d_2 چند برابر d_1 است؟

۱) $\frac{4}{3}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) ۲ ۴) ۴

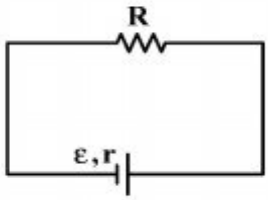
۲۲۱- در مدار روبه‌رو، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C_3 چند برابر بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C_4 است؟



۱) $\frac{1}{2}$
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

محل انجام محاسبات

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، به ازای دو مقدار متفاوت R_1 و R_2 برای R، توان خروجی مولد یکسان است. مقاومت درونی مولد، برابر با کدام است؟

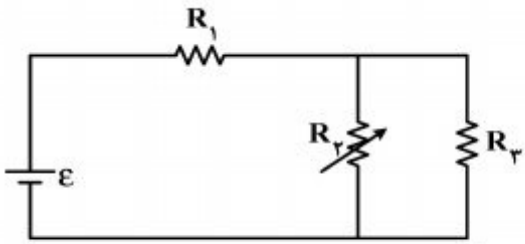


۱) $\sqrt{R_1 R_2}$
۲) $\sqrt{R_1^2 + R_2^2}$
۳) $\frac{R_1 + R_2}{2}$
۴) $\frac{2R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

۲۲۳- مقاومت الکتریکی لامپ معمولی با رشتهٔ تنگستن:

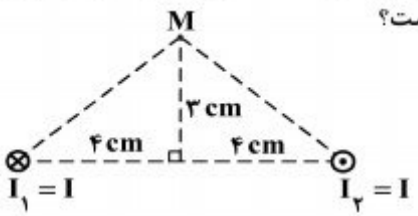
۱) پس از روشن شدن لامپ، کاهش می‌یابد.
۲) پس از روشن شدن لامپ به صفر می‌رسد.
۳) هنگامی که لامپ خاموش است، صفر است.
۴) هنگام روشن بودن بیش‌تر از هنگام خاموش بودن است.

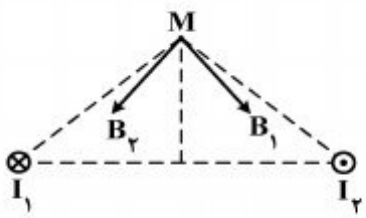
۲۲۴- در مدار روبه‌رو، مقاومت R_2 را به تدریج افزایش می‌دهیم، ولتاژ دو سر آن چگونه تغییر می‌کند؟

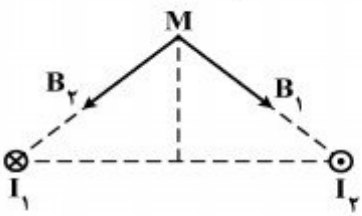


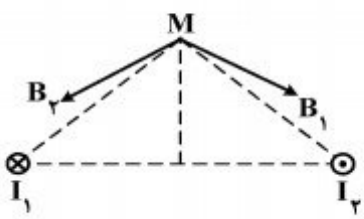
۱) ثابت می‌ماند.
۲) افزایش می‌یابد.
۳) کاهش می‌یابد.
۴) بسته به مقاومت درونی مولد، ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

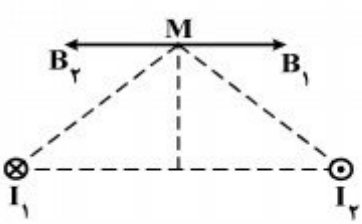
۲۲۵- دو سیم موازی بسیار بلند، حامل جریان I، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. بردار میدان مغناطیسی هر یک از دو سیم در نقطهٔ M در کدام شکل درست است؟



۱)


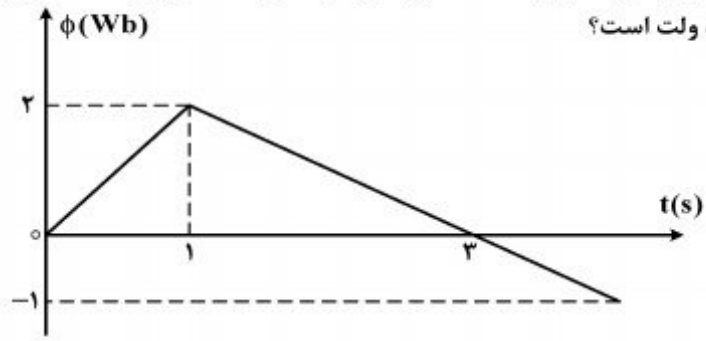
۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

۲۲۶- نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه می‌گذرد، به صورت شکل زیر است. نیروی محرکهٔ القا شده در لحظهٔ $t = ۳s$ چند ولت است؟



۱) صفر
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) ۱
۴) ۱٫۵

۲۲۷- معادلهٔ انرژی جنبشی ـ مکان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در SI به صورت $k = ۰٫۱۶ - ۴۰۰x^۲$ است. دامنهٔ حرکت نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

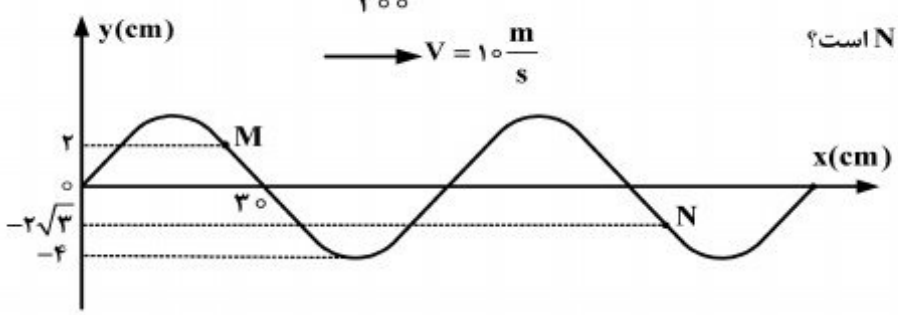
۲۲۸- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۱۲ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این نوسانگر دو جابه‌جایی مساوی و متوالی را بدون تغییر جهت انجام می‌دهد که مجموع آنها برابر دامنهٔ نوسان است. اگر هر یک از این جابه‌جایی‌ها در مدت ۰٫۴ ثانیه انجام شود، بیشینهٔ سرعت این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = ۳$)

۱) صفر ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۲۲۹- در یک طناب که دو سر آن ثابت بسته شده است، موج ایستاده تشکیل می‌شود.اگرطول طناب ۶۰cm ودر آن ۴ گره تشکیل شود،بسامد نوسان طناب چند هرتز است؟(سرعت انتشار موج درطناب $۲۴۰\frac{m}{s}$ است.)

۱) ۳۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

۲۳۰- شکل زیر، نقش موجی را در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۲۰۰}s$، بزرگی شتاب ذرهٔ M چند برابر بزرگی شتاب ذرهٔ N است؟



۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$
۳) ۱
۴) $\sqrt{۳}$

محل انجام محاسبات

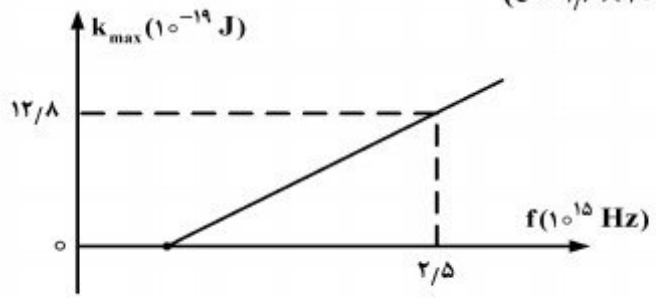
۲۳۱- در فاصلهٔ ۱۰ متری از یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۲۰ دسی‌بل بیش‌تر از تراز شدت صوت آستانهٔ دردناکی است. در فاصلهٔ چند متری از این منبع صوت تراز شدت صوت ۲۰ دسی‌بل کم‌تر از تراز شدت صوت آستانهٔ دردناکی است؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰۰۰

۲۳۲- در آزمایش یانگ ابتدا از نور تکرنگی با بسامد $f_1 = ۷/۵\times ۱۰^{۱۴}\ Hz$ و سپس بدون آنکه فاصله‌ها تغییر پیدا کنند، از نور تکرنگ دیگری با بسامد f_2 استفاده می‌کنیم، f_2 چند هرتز باشد تا فاصلهٔ چهارمین نوار روشن تا نوار مرکزی در آزمایش دوم برابر با فاصلهٔ پنجمین نوار تاریک تا نوار مرکزی در آزمایش اول شود؟

۱) $\frac{۲}{۳}\times ۱۰^{۱۵}$ ۲) $۱/۵\times ۱۰^{۱۵}$ ۳) $\frac{۲}{۳}\times ۱۰^{۱۴}$ ۴) $۱/۵\times ۱۰^{۱۴}$

۲۳۳- در یک آزمایش فوتوالکتریک، نمودار تغییرات بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترونها بر حسب بسامد نور فرودی مطابق شکل زیر است. اگر نوری با بسامد $۸\times ۱۰^{۱۴}\ Hz$ بر سطح فلز بتابد، ولتاژ متوقف کننده، چند ولت است؟ $(h = ۴\times ۱۰^{-۱۵}\ ev.s$ و $e = ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}\ C)$



۱) ۰/۴
۲) ۱/۲
۳) ۲
۴) ۶

۲۳۴- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز n قرار دارد و انرژی بستگی آن ۰/۸۵ الکترون ـ ولت است. انرژی لازم برای آنکه این الکترون را به تراز $n+۱$ ببرد، چند الکترون ـ ولت است؟ $(E_R = ۱۳/۶\ ev)$

۱) ۱/۱۰۶ ۲) ۰/۵۴۴ ۳) ۰/۴۲۵ ۴) ۰/۳۰۶

۲۳۵- در داخل راکتور، با استفاده از کندکننده‌ای مانند گرافیت، سرعت نوترون‌ها را کاهش می‌دهند تا:

۱) احتمال جذب آنها توسط $U^{۲۳۸}$ بیشتر شود.
۲) احتمال جذب آنها توسط $U^{۲۳۵}$ بیشتر شود.
۳) سرعت واکنش هسته‌ای کاهش یافته و کنترل شود.
۴) درصد بیشتری از انرژی هسته‌ای آزاد شده به کنترل درآید و استفاده شود.

محل انجام محاسبات

۲۳۶- کدام گزینه، درست است؟

۱) این دیدگاه که همهٔ مواد از ذرات کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند، ۲۵۰۰ سال پیش از پیشنهاد آب، خاک، آتش و هوا به عنوان عنصر، مطرح شد.

۲) با توجه به وجود ذرات زیراتمی، هنوز باور بر این است که اتم کوچکترین ذره هر عنصر است که خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر به ویژگی‌های آن بستگی دارد.

۳) بر پایهٔ نظریهٔ ارسطو، دانشمندان باید به پژوهش‌های عملی در کنار فعالیت‌های نظری بپردازند.

۴) رابرت بویل در کتاب خود به نام شیمیدان شکّاک، درستی نظریهٔ اتمی دالتون را زیر سوال برد.

۲۳۷- جمع جبری عددهای کوآنتومی m_l الکترون‌های کاتیون، در کدام دو ترکیب داده شده، برابر است؟

۱) $_{25}MnO$ ، $_{26}Fe PO_4$

۲) $_{28}Ni(CN)_2$ ، $_{29}CuSO_4$

۳) $_{24}CrO_3$ ، $_{22}TiCl_3$

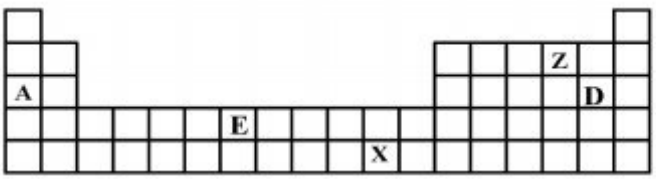
۴) $_{27}CoCl_3$ ، $_{23}V_2O_3$

۲۳۸- با توجه به جدول زیر، چند مورد از پیوندهای یگانهٔ میان عنصرهای داده شده، از نوع کووالانسی قطبی است؟

عنصر	Be	O	F	Cl	S
الکترونگاتیوی	۱/۵	۳/۵	۴	۳/۰	۲/۵

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۲۳۹- با توجه به موقعیت عنصرهای A، E، X، D و Z در جدول تناوبی زیر، کدام گزینه دربارهٔ آن‌ها درست است؟



۱) شعاع اتمی A در مقایسه با Z و D، کوچک‌تر است.

۲) مولکول D_2Z ساختاری مشابه مولکول CS_2 دارد.

۳) عنصر X با $_{29}Cu$، در جدول تناوبی هم گروه است و در گروه ۹B جای دارد.

۴) آرایش الکترونی لایهٔ آخر اتم عنصر E به صورت $4s^2$ و زیرلایهٔ 3d آن نیم پر است.

۲۴۰- در گروه‌های ..... تا ..... جدول تناوبی در دورهٔ چهارم، یون‌هایی که با بیشینهٔ عدد اکسایش عنصرها به وجود می‌آیند، آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب دورهٔ سوم جدول را دارند.

۱) ۱، ۷ ۲) ۱، ۱۲ ۳) ۱B ، ۵B ۴) ۱B ، ۷B

۲۴۱- کدام گزینه، درست است؟

۱) آرایش الکترونی یون هیدرید با آرایش الکترونی یون لیتیم، متفاوت است.

۲) یون‌های کربنات و نیترات، از نظر شکل هندسی و عدد اکسایش اتم مرکزی مشابه‌اند.

۳) ضمن تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای مربوطه، اندازهٔ اتم فلز پس از انتقال الکترون، افزایش می‌یابد.

۴) نیروی جاذبهٔ بین یون‌ها در بلور ترکیب‌های یونی، قوی‌تر از جاذبهٔ میان یک جفت کاتیون و آنیون مشابه است.

۲۴۲- تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی کوپریک دی‌کرومات و کرومو منگنات کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

۲۴۳- کدام گزینه، درست است؟

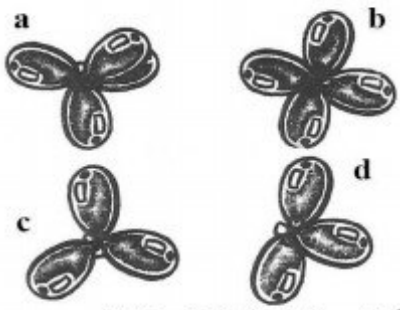
۱) ساختارهای رزونانسی در مولکول‌های NO_2 ، N_2O_4 و O_3 مشاهده می‌شوند.

۲) پیوند هیدروژنی در نیروهای جاذبهٔ بین مولکولی در همهٔ ترکیبات‌های هیدروژن‌دار نقش موثری دارد.

۳) به دلیل شباهت نیروهای بین مولکولی،۱- هگزانول مانند۱- پروپانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۴) هر چه مولکول یک ترکیب درشت‌تر و شمار الکترون‌های آن بیش‌تر باشد، نیروهای وان‌درووالسی در آن کمتر است.

۲۴۴-شکل ..... طرحی از ساختار ..... می‌تواند باشد که پیرامون اتم مرکزی آن ..... قلمرو الکترونی وجود دارد و ترکیبی ..... است.



۱) a ، SF_4 ، ۴، قطبی

۲) d ، $SOCl_2$ ، ۳، قطبی

۳) c ، SO_3 ، ۳، ناقطبی

۴) b ، $SiCl_4$ ، ۴، ناقطبی

۲۴۵- در چند مورد از گونه‌های، NO_2 ، H_3O^+ ، PF_4^+ ، $SnCl_2$ و PO_3^{3-} ، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می‌کند؟

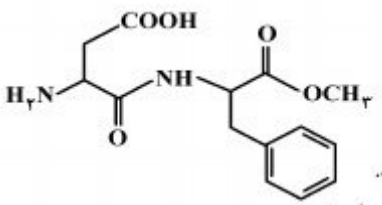
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۴۶- فرمول مولکولی هپتان، کدام است و با کدام ترکیب ایزومر است و در مولکول آن چند جفت الکترون پیوندی شرکت دارد؟

۱) C_7H_{16}و ۲، ۳، ۳-تری‌متیل بوتان و ۲۱ ۲) C_7H_{16} و ۳- اتیل پنتان و ۲۲

۳) C_7H_{14} و ۲، ۳، ۳، تری متیل بوتان و ۲۲ ۴) C_7H_{14}و ۳- اتیل پنتان و ۲۱

۲۴۷- کدام عبارت دربارهٔ ترکیب داده شده، درست است؟



۱) در ساختار آن، ۱۱ جفت الکترون ناپیوندی در لایهٔ آخر اتم‌ها وجود دارد.

۲) اتم‌های نیتروژن در آن دارای سه قلمرو الکترونی‌اند و دارای پیوند آمیدی است.

۳) در واکنش با سه مول هیدروژن، همهٔ پیوندهای دو گانهٔ کربن ـ کربن در آن به پیوند یگانهٔ C-C تبدیل می‌شوند.

۴) شمار اتم‌های کربن در آن، سه برابر اتم‌های اکسیژن و شمار قلمروهای الکترونی اتم‌های اکسیژن در آن با یکدیگر برابر است.

۲۴۸- درصد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب، کم‌تر است؟ ($H = 1 , N = 14 , O = 16 : g.mol^{-1}$)

۱) دی‌نیتروژن اکسید ۲) دی‌نیتروژن تری‌اکسید ۳) نیتروژن(II) اکسید ۴) نیتروژن دی‌اکسید

۲۴۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) در واکنش محلول پتاسیم کرومات با سرب (II) نیترات، فراوردهٔ محلول در آب تشکیل نمی‌شود.

ب) سوختن فلز منیزیم در هوا، از نوع واکنش ترکیبی است.

پ) سدیم کربنات را می‌توان از تجزیهٔ سدیم هیدروژن کربنات در گرما، به دست آورد.

ت) از واکنش هر مول کربن با بخار آب بسیار داغ، یک مول متان، تولید می‌شود.

۱) ب ، پ ۲) ب ، ت ۳) آ ، ب ، پ ۴) آ ، ت ، پ

محل انجام محاسبات

۲۵۰- اگر در واکنش فسفر(V) اکسید با فسفر(V) کلرید که به تشکیل $POCl_3$ می‌انجامد، ۳ مول فسفر(V) کلرید مصرف شود، چند گرم فراورده با بازده ۸۰ درصد، تشکیل می‌شود؟

$(O = 16 , P = 31 , Cl = 35/5 : g.mol^{-1})$

۱) ۹۲۱ ۲) ۷۶۷/۵ ۳) ۶۱۴ ۴) ۴۶۰/۵

۲۵۱- یک مول آلومینیم سولفات، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فراوردهٔ جامد با جرم واکنش‌دهندهٔ باقیمانده برابر شود؟ $(O = 16 , Al = 27 , S = 32 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۶ ۴) ۷۷

۲۵۲- ۱۵۰mL محلول $0/4 mol.L^{-1}$ از A(aq) و ۱۰۰mL محلول $0/5 mol.L^{-1}$ از $X_2(aq)$، در دمای ۲۵°C درون یک گرماسنج هم دما مخلوط شده‌اند. اگر دمای پایانی برابر ۲۷°C باشد، مقدار ΔH واکنش: $A(aq) + X_2(aq) \rightarrow Z(aq)$، چند kJ است؟ (چگالی و ظرفیت گرمایی ویژهٔ همهٔ محلول‌ها را مانند آب فرض کنید. در این فرایند، گرما تنها از واکنش شیمیایی تولید می‌شود. از گرمای جذب شده به وسیله بدنهٔ گرماسنج صرفنظر شود. $d_{آب} \approx 1 g.mL^{-1}$, $c_{آب} = 4/2 J.g^{-1}.°C^{-1}$)

۱) -۴۲ ۲) -۳۵ ۳) -۲۵/۲ ۴) -۱۶/۸

۲۵۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) در هر سه حالت گاز، مایع و جامد مواد، هر سه نوع حرکت انتقالی، چرخشی و ارتعاشی وجود دارد.

ب) حرکت ارتعاشی اتم‌ها در مولکول، سبب تغییر لحظه‌ای فاصلهٔ میان هستهٔ دو اتم در پیوندها، نمی‌شود.

پ) ظرفیت گرمایی مولی هر ماده، برابر حاصل ضرب جرم مولی آن در ظرفیت گرمایی ویژهٔ آن است.

ت) بدن انسان و شعلهٔ چراغ گاز، سامانه‌های بازند که به ترتیب مرزهای حقیقی و مجازی دارند.

۱) ب ، پ ۲) پ ، ت ۳) آ ، ب ، پ ۴) آ ، پ ، ت

۲۵۴- مقدار $\Delta S°$ در واکنش تشکیل پتاسیم کلرات برابر چند $J.mol^{-1}.K^{-1}$ است؟

ماده	پتاسیم	کلر	اکسیژن	پتاسیم کلرات
$S°(J.mol^{-1}.K^{-1})$	۶۵	۲۲۳	۲۰۵	۱۴۳

۱) -۳۵۰
۲) -۳۴۱
۳) -۲۸۵
۴) -۱۱۸

۲۵۵- چند مورد از خواص نام برده شده، شدتی‌اند؟

- غلظت محلول برحسب ppm
- نسبت شمار اتم‌ها در مولکول یک ترکیب
- گرمای آزاد شده در واکنش سوختن یک ماده
- کار انجام شده در سامانهٔ واکنش
- انحلال‌پذیری مواد در آب در دمای معین (H_2O g/۱۰۰g)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۶- کدام گزینه، درست است؟

۱) مقدار گرمای آزاد شده در واکنش تشکیل مواد، مستقل از حالت فیزیکی آن‌ها است.

۲) واکنش‌های تجزیه، به گونه معمول با کاهش آنتروپی و گاهی با تغییر عدد اکسایش عنصرها، همراه‌اند.

۳) در سامانه‌هایی که مقدار ΔS منفی است، افزایش دمای سامانه سبب مساعدتر شدن انجام واکنش می‌شود.

۴) با تبخیر مقداری از یک مایع خالص، ظرفیت گرمایی مایع تغییر کرده، ظرفیت گرمایی ویژه آن ثابت می‌ماند.

محل انجام محاسبات

۲۵۷- در یک فرایند شیمیایی، پتاسیم دی‌کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای $۹۰^{\circ}C$ به دست می‌آید. با کاهش دمای محلول به $۲۵^{\circ}C$، چند درصد آن رسوب می‌کند و درصد جرمی آن در محلول باقیمانده، به تقریب کدام است؟ (انحلال‌پذیری این ماده در $۹۰^{\circ}C$ و $۲۵^{\circ}C$ به ترتیب برابر ۷۰ و ۱۴ گرم در ۱۰۰g آب است).

۱) ۹۰ ، ۱۲/۳ ۲) ۹۰ ، ۲۰ ۳) ۸۰ ، ۲۰ ۴) ۸۰ ، ۱۲/۳

۲۵۸- اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل، گروه سولفونات قرار گیرد، کدام تغییر روی می‌دهد؟ ($H=۱ , C=۱۲ , O=۱۶ , S=۳۲ : g.mol^{-۱}$)

۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده
۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات امولسیون چربی در آب
۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده
۴) کاهش انحلال‌پذیری ترکیب به دست آمده در آب

۲۵۹- چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت $۰/۱۵mol.L^{-۱}$ برای واکنش کامل با ۱/۷۵ گرم آهن با خلوص ۹۶ درصد لازم است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد؛ $Fe=۵۶g.mol^{-۱}$)

۱) ۸۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۲۰۰

۲۶۰- واکنش: $A(aq)+X(aq)\rightarrow ۲D(aq)+Z(g)$، از رابطهٔ قانون سرعت: $سرعت=k[A][X]$، پیروی می‌کند. پس از آغاز واکنش با غلظت یک مولار هر یک از واکنش‌دهنده‌ها، سرعت اولیهٔ این واکنش چند برابر سرعت آن در لحظه‌ای است که غلظت A با غلظت D، برابر شده باشد؟

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲/۲۵ ۳) ۳/۲۵ ۴) ۴/۲۵

۲۶۱- چند مورد از مطالب زیر، همواره درست‌اند؟

- گونهٔ واسطه، سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها دارد.
- در واکنش‌های گرماگیر، انرژی فعالسازی واکنش برگشت از واکنش رفت، کمتر است.
- افزایش دما در واکنش‌های تعادلی، سبب افزایش سرعت آن‌ها و بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.
- شیمیدان‌ها در جستجوی راهی برای افزایش سرعت همهٔ واکنش‌های شیمیایی، استفاده از کاتالیزگرها را یافتند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۲- ۲۰۰ گرم محلول ۱۷٪ جرمی هیدروژن پراکسید، در دو ظرف A و B به صورت هم زمان و در شرایط یکسان ریخته شده است. اگر به ظرف A مقداری $FeSO_۴(s)$ اضافه شود، کدام عبارت درست است؟ ($H=۱ , O=۱۶ : g.mol^{-۱}$)

$۲H_۲O_۲(aq)\rightarrow ۲H_۲O(l)+O_۲(g) , \Delta H=-۲۰۴kJ$

۱) دمای ظرف A با سرعت بیشتری افزایش می‌یابد.
۲) انرژی فعال‌سازی واکنش، در ظرف‌های A و B یکسان است.
۳) در پایان واکنش در دما و فشار یکسان، مقدار w در ظرف A از ظرف B، بیشتر است.
۴) در پایان، مقدار گاز آزاد شده در هر دو ظرف یکسان و در شرایط STP برابر ۱۲/۴L است.

۲۶۳- در یک فرایند، مقدار ۱۰ مول $N_۲O_۴(g)$ در یک ظرف ۵ لیتری وارد شده است. پس از گرم شدن و برقراری تعادل: $N_۲O_۴(g)\rightleftharpoons ۲NO_۲(g) , K=۴mol.L^{-۱}$، نسبت غلظت مولار $NO_۲$ به غلظت مولار $N_۲O_۴$ و مجموع مول‌های گاز درون ظرف، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۴ ، ۱۰ ۲) ۴ ، ۱۵ ۳) ۲ ، ۱۰ ۴) ۲ ، ۱۵

محل انجام محاسبات

۲۶۴- اگر در واکنش تعادلی: $2A_2(g) \rightleftharpoons D_2(g)$، مقدار K برابر $1\ L.mol^{-1}$ باشد، بیشینه بازدهٔ درصدی این واکنش هنگامی که غلظت اولیهٔ A_2 برابر $1\ mol.L^{-1}$ باشد، کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۵

۲۶۵- در فرایند هابر، با افزایش دما، مقدار K و سرعت واکنش، به ترتیب از راست به چپ، دستخوش کدام تغییر می‌شوند و با خارج کردن مقداری از آمونیاک، مقدار Q نسبت به مقدار K، چه می‌شود؟

۱) کاهش، افزایش، بیشتر ۲) افزایش، افزایش، کمتر ۳) کاهش، افزایش، کمتر ۴) افزایش، کاهش، بیشتر

۲۶۶- pH محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف ($K_a = 10^{-3}$) به تقریب کدام است و اگر ۰/۰۱ مول نمک سدیم جامد آن به ۱۰۰mL از این محلول اضافه شود، pH آن به کدام عدد نزدیک می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۳ ، ۳ ۲) ۳ ، ۵ ۳) ۲ ، ۵ ۴) ۲ ، ۳

۲۶۷- اگر گروه R در فرمول همگانی آلفا ـ آمینواسیدها، حلقهٔ بنزن باشد، کدام عبارت درباره ترکیب حاصل، درست است؟

۱) فرمول مولکولی آن $C_8H_8NO_2$ است.

۲) به علت ناقطبی بودن حلقه بنزنی، در آب نامحلول است.

۳) از طریق دو گروه عاملی خود، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۴) با قراردادن یک اتم هیدروژن به جای گروه آمینی در مولکول آن، بنزوییک اسید به دست می‌آید.

۲۶۸- مجموع ضریب‌های a ، b ، c ، d و f در نیم واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟

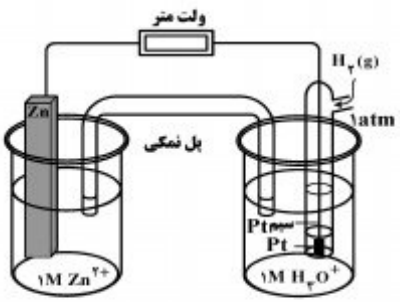
$$a\ Mn^{2+}(aq) + b\ H_2O(l) \rightarrow c\ MnO_2(s) + d\ H^+(aq) + f\ e^-$$

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۳

۲۶۹- تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل کدام دو ماده، با هم برابر است؟

۱) اتان و اتین ۲) اتان و بنزن ۳) اتین و اتن ۴) اتین و بنزن

۲۷۰- با توجه به شکل روبه‌رو و E° الکترودها، کدام عبارت درست است؟



$$E^\circ[Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0/76V$$
$$E^\circ[Pt^{2+}(aq)/Pt(s)] = +1/2V$$

۱) با انجام واکنش در این سلول، غلظت $Zn^{2+}(aq)$ افزایش یافته و کاتیون‌ها از پل نمکی به سوی الکترود روی حرکت می‌کنند.

۲) ضمن انجام واکنش در این سلول، جرم تیغهٔ فلزی در کاتد، برخلاف جرم تیغهٔ فلزی در آند، ثابت می‌ماند.

۳) واکنش کلی این سلول به صورت: $Zn(s) + Pt^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Pt(s)$، است.

۴) الکترود روی، آند است و قطب مثبت این سلول گالوانی را تشکیل می‌دهد.

محل انجام محاسبات

220C

220
C

نام :
نام خانوادگی:
شماره داوطلبی:

محل امضا:

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

دفترچهٔ شماره ۲
صبح جمعه
۹۵/۴/۲۵

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ سال ۱۳۹۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۱۷۰ **مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه**

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۰۱- اطلاعات مربوط به این‌که: مواد تشکیل‌دهندهٔ سنگ‌های تبخیری در آب و هوای گرم و خشک و در حوضه‌های بسته ته‌نشین شده‌اند، معمولاً در کدام شاخهٔ زمین‌شناسی جمع‌آوری می‌شوند؟

۱) زیست محیطی ۲) سنگ‌شناسی ۳) دیرینه‌شناسی ۴) رسوب‌شناسی

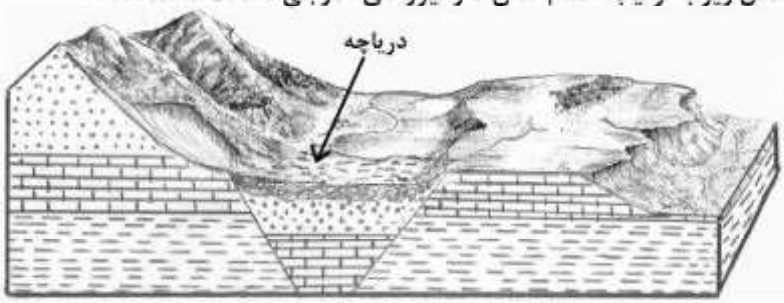
۱۰۲- رطوبت نسبی حال حاضر در منطقه‌ای ۶۵ درصد است. ۲ ساعت پیش رطوبت نسبی در همین منطقه ۷۰ درصد بود. در مدت این ۲ ساعت، کدام رویداد در این منطقه اتفاق افتاده است؟

۱) بارش باران ۲) افزایش دما ۳) افزایش رطوبت مطلق ۴) تشکیل شبنم

۱۰۳- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از حاشیهٔ قاره را، ارائه می‌دهد؟

۱) آخرین حدّ مدّ تا انتهای خیز قاره
۲) فاصلهٔ بین خط ساحلی تا انتهای فلات قاره
۳) منطقه‌ای بین خط ساحلی تا ابتدای خیز قاره
۴) بخش کم شیب مناطق کم عمق تا ابتدای شیب قاره

۱۰۴- در تشکیل دریاچهٔ نشان داده شده در شکل زیر به‌ترتیب، کدام تنش‌ها و نیروهای خارجی دخالت داشته‌اند؟

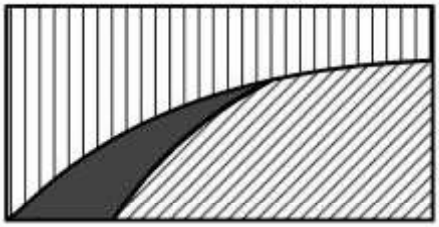


۱) کششی، گرانشی
۲) برشی، گرانشی
۳) رانشی، گرانشی
۴) چسبندگی، رانشی

۱۰۵- آبخوان‌های تشکیل شده در کدام سنگ، نسبت به بقیه برای مصارف صنعتی مناسب‌تر است؟

۱) انیدریت ۲) آرکوز ۳) دولومیت ۴) لیگنیت

۱۰۶- در شکل زیر، درصد کانی‌های اصلی تشکیل‌دهندهٔ سنگی آذرین، مشخص شده است. اگر قسمت تیره درصد پیروکسن سنگ را نشان دهد، فلدسپات‌های موجود در این سنگ، از کدام نوع هستند؟



۱) کلسیم‌دار
۲) سدیم‌دار
۳) پتاسیم‌دار
۴) سدیم کلسیم‌دار

۱۰۷- زبرجد و آمتیست در کدام مورد به هم شباهت دارند؟

۱) رنگ و ترکیب شیمیایی ۲) شکل بنیان‌های چهار وجهی
۳) زوایای بین سطوح مشابه آن‌ها ۴) نحوهٔ پیوندهای اتم‌ها در جهات مختلف

۱۰۸- کدام کانی‌های سنگ‌های گرانیتی، می‌توانند پس از فرسایش کامل، منشاء پتاسیم خاک باشند؟

۱) سیلویت، ارتوکلاز، بیوتیت ۲) پلاژیوکلاز، ارتوکلاز، مسکوویت
۳) بیوتیت، مسکوویت، ارتوکلاز ۴) مسکوویت، بیوتیت، آمفیبول

۱۰۹- کدام موارد، سبب ایجاد بافت شیشه‌ای در سنگ‌های آذرین می‌شوند؟

۱) سریع سرد شدن و تعداد مراکز تبلور زیاد، کافی نبودن فرصت، برای مهاجرت یون‌ها
۲) کندی سرد شدن و کمی تعداد مراکز تبلور، کافی نبودن فرصت، برای مهاجرت یون‌ها
۳) سریع سرد شدن و تعداد مراکز تبلور زیاد، کافی بودن فرصت، برای مهاجرت یون‌ها
۴) سریع سرد شدن و کمی تعداد مراکز تبلور، ترکیب شیمیایی بسیار خالص با گرانروی کم ماده مذاب

۱۱۰- **امکان تشکیل کدام چرخه در طبیعت، بسیار بعید است؟**

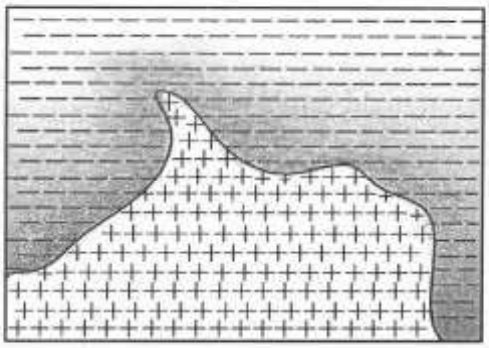
۱) ماسه سنگ ← کوارتزیت ← ماسه سنگ

۲) لیگنیت ← آنتراسیت ← لیگنیت

۳) کلسیت ← آراگونیت ← کلسیت

۴) انیدریت ← ژیپس ← انیدریت

۱۱۱- **به احتمال زیاد، سنگ‌های دگرگونی شکل زیر، محصول مستقیم کدام مورد بوده‌اند؟**



۱) نفوذ آب از سنگ‌های درونگیر به داخل ماگما
۲) فشار حاصل از سنگ‌های درونگیر
۳) سیالات فعال در حال چرخش
۴) فشار حاصل از تودهٔ نفوذی

۱۱۲- **کاهش سرعت عامل حمل، در ته‌نشینی کدام مورد در یک محیط رسوبی، بی‌اثر است؟**

۱) ماسه‌های بیابان ۲) ماسه‌های ساحلی ۳) آبرفت‌ها ۴) مورن‌ها

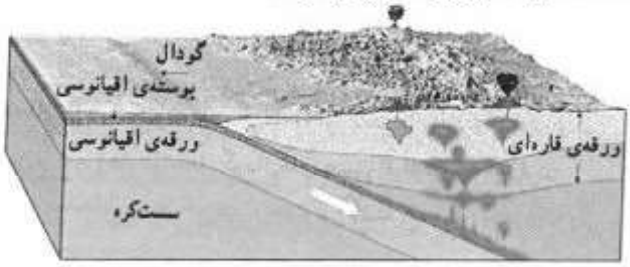
۱۱۳- **تیر چراغ برقی درست روی مدار رأس‌السرطان نصب شده است. این تیر به هنگام ظهر شرعی اولین روز کدام ماه خورشیدی، بلندترین سایه را دارد؟**

۱) فروردین ۲) تیر ۳) مهر ۴) دی

۱۱۴- **امواج P حاصل از یک زلزله وقتی به‌طور مستقیم (بدون شکست) ثبت می‌شوند، در کدام منطقه، سرعت کمتری دارند؟**

۱) پوسته ۲) لیتوسفر ۳) استنوسفر ۴) انفصال گوتنبرگ

۱۱۵- **در محل زیر، چرا اغلب گدازه‌های خارج شده، از دهانهٔ آتشفشان‌ها ترکیبی آندزیتی دارند؟**



۱) فرورانش ورقهٔ آندزیتی و ذوب بخشی آن
۲) ذوب بخشی ورقهٔ قاره‌ای بر اثر فرورانش
۳) ذوب سنگ‌های بازالتی آبدار، تحت فشار زیاد
۴) ذوب بخشی رسوبات فرورانده شدهٔ قبل از هضم

۱۱۶- **دانشمندان، دریاچهٔ مازندران را قسمتی از دریای تتیس می‌دانند. کدام‌یک از موارد زیر می‌تواند، دلیلی برای گفته آن‌ها باشد؟**

۱) شوری آب این دریاچه خیلی کم‌تر از شوری متوسط دریاهای آزاد است.
۲) قسمتی از بستر این دریاچه از پوستهٔ اقیانوسی درست شده است.
۳) سطح بالایی آب این دریاچه از سطح آب‌های آزاد کم‌تر است.
۴) وجود رسوبات متعلق به پرکامبرین در کوه‌های جنوبی آن

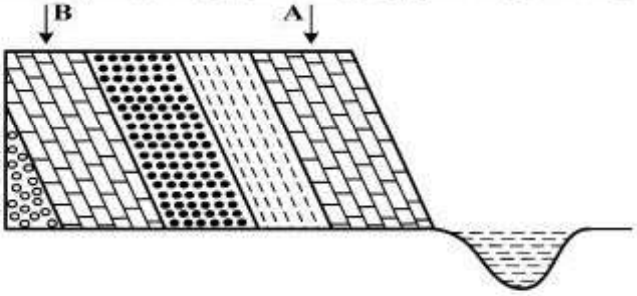
۱۱۷- **نحوهٔ حرکت امواج S حاصل از یک زلزله، دارای کدام ویژگی است؟**

۱) کشش‌ها و انقباض‌های متوالی در امتداد حرکت موج
۲) ارتعاش ذرات به موازات سطح زمین و راستای موج
۳) جابه‌جایی ذرات، عمود بر راستای انتشار موج
۴) ارتعاش ذرات در راستای حرکت موج

۱۱۸- ترکیب شیمیایی آتشفشان‌های کدام محل، با بقیه متفاوت است؟

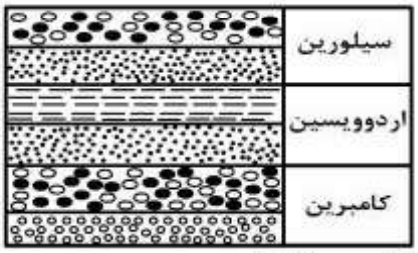
۱) حلقهٔ آتشین
۲) کمربند مدیترانه
۳) پشتهٔ اقیانوس اطلس
۴) کمربند اقیانوس هند

۱۱۹- آهک‌های A ، حاوی فسیل آرکئوپتریکس و آهک‌های B ، حاوی گانگاموپتریس است. در این شکل کدام ساخت ثانویه را می‌توان مشاهده کرد؟



۱) تاقدیس یا ناودیس
۲) گسل رورانده یا رانده
۳) چین تک شیب یا گسل عادی
۴) ناپیوستگی زاویه‌دار یا چینه‌بندی متقاطع

۱۲۰- در کدام زمان، محیط رسوبی تشکیل‌دهندهٔ لایه‌های زیر، عمق بیشتری داشته است؟

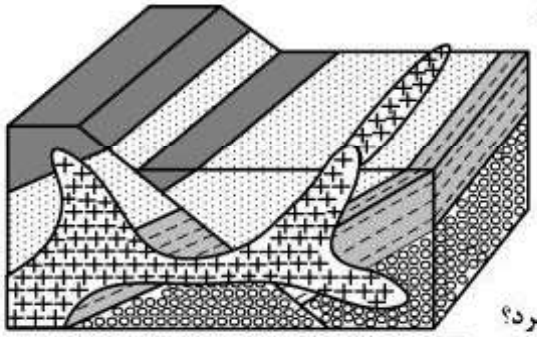


۱) اوایل کامبرین
۲) اوایل سیلورین
۳) اواخر اردوویسین
۴) تمام زمان کامبرین

۱۲۱- جهت حرکت مواد مذاب سرد شده در بستر اقیانوس‌ها را به‌کمک کدام‌یک مشخص می‌کنند؟

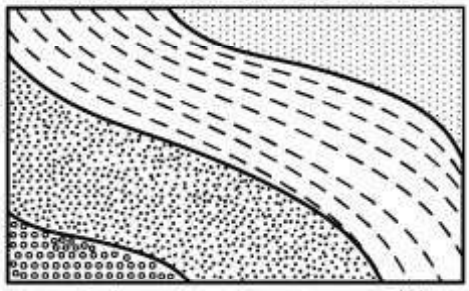
۱) ریپل مارک‌ها
۲) خاصیت مغناطیسی
۳) بلورهای آمفیبول
۴) اختلاف سن دو نقطه

۱۲۲- کدام ترتیب سن نسبی را نمی‌توانیم برای شکل زیر به‌کار ببریم؟



۱) رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، شکستگی
۲) رسوب‌گذاری، شکستگی، نفوذ ماگما
۳) چین‌خوردگی، شکستگی، نفوذ ماگما
۴) شکستگی، نفوذ ماگما، فرسایش

۱۲۳- در چه صورتی روی تمام لایه‌های این نقشه علامت ⊕ قرار می‌گیرد؟



۱) لایه‌ها عمود بر سطح زمین باشند.
۲) فاصلهٔ تراز زیاد، یعنی زمین نسبتاً مسطح باشد.
۳) منحنی‌های تراز موازی با خط همبری لایه‌ها باشند.
۴) خط همبری لایه‌ها مشخص و لایه‌ها هم ضخامت باشند.

۱۲۴- از محوطه‌ای باستانی، نقشه‌ای مربع شکل با مقیاس $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ و با مساحت ۰/۲۵ مترمربع در دست است. از این نقشه عکسی مربع شکل به مساحت ۰/۰۱ مترمربع برای چاپ در کتابی تهیه شده است. کدام گزینه را باید مقیاس عکس در کتاب قرار دهند؟

۱) $\frac{۱}{۲,۵۰۰}$
۲) $\frac{۱}{۵,۰۰۰}$
۳) $\frac{۱}{۸,۰۰۰}$
۴) $\frac{۱}{۱۰,۰۰۰}$

۱۲۵- تفریق ماگمایی، اغلب بر روی کدام نوع ماگما، سبب تجمع منابع فلزی می‌شود؟

۱) بازالتی
۲) بازالتی و گرانیتی
۳) گرانیتی و آندزیتی
۴) آندزیتی و بازالتی

۱۲۶- در یک دنبالهٔ اعداد، $a_1 = 1$ و برای هر $n \geq 2$ داریم: $a_n = 2a_{n-1} + 1$، جملهٔ هشتم این دنباله، کدام است؟

۱) ۱۲۷ ۲) ۱۵۹ ۳) ۲۴۷ ۴) ۲۵۵

۱۲۷- مساحت ناحیهٔ محدود به نمودارهای دو تابع $y = x + |x|$ و $y = 2 - |x|$، کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{7}{3}$ ۳) $\frac{8}{3}$ ۴) ۳

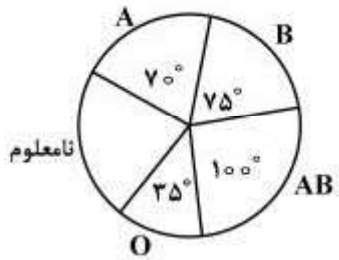
۱۲۸- از معادلهٔ لگاریتمی $\log_2(2x^2+1) - \log_2(x+2) = 1$، مقدار لگاریتم $(2x-1)$ در پایهٔ ۸، کدام است؟

۱) $-\frac{2}{3}$ ۲) $-\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{2}{3}$

۱۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$ باشند، وارون ماتریس $A \times B$، کدام است؟

۱) $\frac{1}{4}\begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 7 & -8 \end{bmatrix}$ ۲) $\frac{1}{4}\begin{bmatrix} 8 & 7 \\ -4 & -3 \end{bmatrix}$ ۳) $\frac{1}{4}\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -7 & -8 \end{bmatrix}$ ۴) $\frac{1}{2}\begin{bmatrix} -9 & -8 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$

۱۳۰- نمودار دایره‌ای روبه‌رو، متناسب با تعداد کارکنان سازمانی با گروه خونی متمایز است. گروه خونی ۳۲ نفر از آنان تعیین نشده است. چند نفر از آنها، دارای نوع خون B هستند؟



۱) ۲۵
۲) ۳۰
۳) ۳۶
۴) ۴۰

۱۳۱- میانگین طول اضلاع مربع‌هایی ۱۵ واحد با ضریب تغییرات ۰/۲ محاسبه شده است. میانگین مساحت این مربع‌ها، کدام است؟

۱) ۲۲۹ ۲) ۲۳۲ ۳) ۲۳۴ ۴) ۲۳۶

۱۳۲- هریک از ارقام ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱، بر روی پنج کارت یکسان نوشته شده است، به تصادف سه کارت از آن‌ها را کنار هم قرار می‌دهیم. با کدام احتمال عدد سه رقمی حاصل مضرب ۳ می‌باشد؟

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۶

۱۳۳- مجموعهٔ جواب نامعادلهٔ $\left|\frac{2-x}{2x-3}\right| < 1$، به‌صورت کدام بازه‌ها است؟

۱) $(1, \frac{3}{2})$ ۲) $(1, \frac{5}{3})$ ۳) $(\frac{3}{2}, \frac{5}{3})$ ۴) $(\frac{5}{3}, 2)$

محل انجام محاسبات

۱۳۴- اگر $\sin\alpha - \cos\alpha = \frac{۱}{۲}$ باشد، مقدار $\cos(\frac{۳\pi}{۲} - ۲\alpha)$ کدام است؟

۱) $-\frac{۳}{۴}$ ۲) $-\frac{۳}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۳۵- اگر $f(x) = x^۲ + x$ و $g(x) = \sqrt{۴x+۱}$ باشند، مساحت ناحیهٔ محدود به نمودار تابع gof و خط به معادلهٔ $y = ۳$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۴/۵ ۴) ۶

۱۳۶- در تابع با ضابطهٔ $f(x) = \frac{ax + \sqrt{۴x^۲ + ۵}}{۲x + ۲}$، اگر $\lim_{x\to+\infty} f(x) = \frac{۵}{۲}$ باشد، آنگاه حدّ f(x) وقتی $x \to -۱$، کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۵}{۶}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۵}{۴}$

۱۳۷- به ازای کدام مقدار a تابع با ضابطهٔ $f(x) = \begin{cases} \frac{\cos x - \sqrt{\cos x}}{\sin^۲ x} & ; x \neq ۰ \\ a & ; x = ۰ \end{cases}$ در نقطهٔ $x = ۰$ پیوسته است؟

۱) $-\frac{۱}{۴}$ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) هیچ مقدار a

۱۳۸- در تابع با ضابطهٔ $f(x) = \left(\sqrt{\frac{x+۲}{۲x-۳}}\right)^۳$، حاصل $\lim_{x\to۲} \frac{f(x) - f(۲)}{x - ۲}$، کدام است؟

۱) ۲۱- ۲) ۱۸- ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

۱۳۹- احتمال موفقیت عمل جراحی برای شخص A برابر ۰/۹ و برای شخص B برابر ۰/۸ است. با کدام احتمال، لااقل عمل جراحی برای یکی از این دو نفر، موفقیت‌آمیز است؟

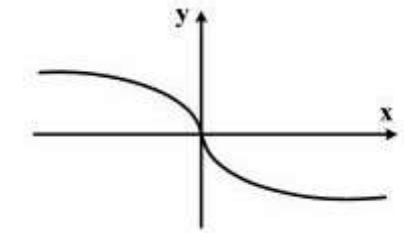
۱) ۰/۹۲ ۲) ۰/۹۴ ۳) ۰/۹۶ ۴) ۰/۹۸

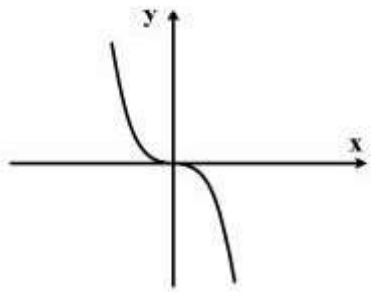
۱۴۰- آزمایشی فقط دو نتیجه دارد، احتمال پیروزی در هر بار $\frac{۳}{۴}$ است. در تکرار ۶ بار این آزمایش مستقل، احتمال ۴ پیروزی چند برابر احتمال ۳ پیروزی است؟

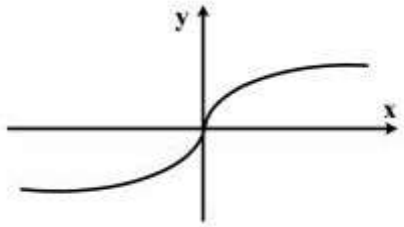
۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۹}{۴}$

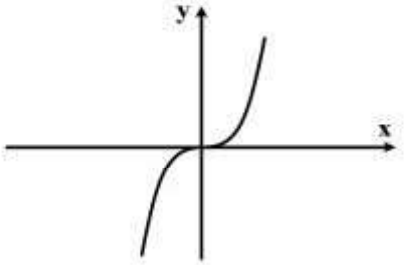
محل انجام محاسبات

۱۴۱- اگر $f(x) = x|x|$ باشد، نمودار تابع $y = f^{-1}(x)$ کدام است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۴۲- در یک دنبالهٔ هندسی نزولی هر جملهٔ آن، نصف مجموع تمام جملات بعدی است. قدر نسبت آن کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۴۳- جواب کلّی معادلهٔ مثلثاتی $۲\sin^۲ x + ۳\cos x = ۰$، کدام است؟

۱) $۲k\pi \pm \frac{۲\pi}{۳}$ ۲) $۲k\pi \pm \frac{\pi}{۳}$ ۳) $۲k\pi \pm \frac{۵\pi}{۶}$ ۴) $k\pi - \frac{\pi}{۳}$

۱۴۴- از نقطهٔ $A(۰ , ۴/۵)$، خطی بر منحنی $y = x^۲$ عمود شده است. طول پای عمود با علامت مثبت، کدام است؟

۱) $\sqrt{۳}$ ۲) ۲ ۳) $\sqrt{۵}$ ۴) ۲/۵

۱۴۵- در نقطه‌ای از منحنی به معادلهٔ $x + \sqrt{xy} + y = ۱۲$، خط مماس بر منحنی، عمود بر نیمساز ربع اول است. طول نقطهٔ تماس، کدام است؟

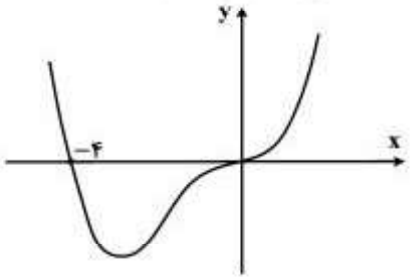
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

۱۴۶- مقادیر ماکزیمم و می‌نیمم مطلق تابع با ضابطهٔ $f(x) = \frac{۱}{۳}x^۳ - x^۲ - ۱۵x$، در بازهٔ $[-۴ , ۳]$، کدام است؟

۱) ۱۸- و ۲۴ ۲) ۴۵- و ۲۷ ۳) ۳۶- و ۲۷ ۴) ۲۷- و ۳۶

محل انجام محاسبات

۱۴۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $f(x) = x^4 + ax^3 + bx$ است. با تعیین مقادیر a و b، می‌نیمم تابع، کدام است؟



۱) -۳۶
۲) -۳۲
۳) -۲۷
۴) -۲۴

۱۴۸- دایره‌ای به مرکز $(۲,-۱)$ و مماس بر خط به معادلهٔ $x - y = ۱$، محور xها را با کدام طول، قطع می‌کند؟

۱) ۳ و ۱ ۲) ۴ و ۱ ۳) ۳ و ۲ ۴) ۴ و ۱٫۵

۱۴۹- به ازای کدام مقدار k، خروج از مرکز هذلولی به معادلهٔ $kx^2 - ۲y^2 + ۴y = ۴$، برابر $\sqrt{۳}$ است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۰- حاصل $\int_{-۱}^{۱} (|۳x| - [x])dx$، کدام است؟ (نماد $[\ ]$ به مفهوم جزء صحیح است.)

۱) $\frac{۵}{۲}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{۷}{۲}$ ۴) ۴

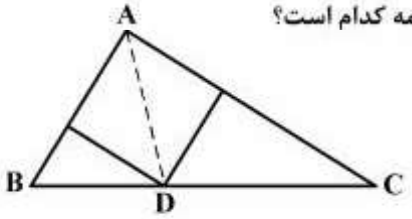
۱۵۱- اگر $\int \frac{(\sqrt{x}-۱)(x+\sqrt{x})}{x^2}dx = \frac{۱}{\sqrt{x}}f(x) + C$ باشد، آنگاه $f(x)$ کدام است؟

۱) $۲x + ۲$ ۲) $۲x - ۱$ ۳) $x - ۲$ ۴) $x + ۲$

۱۵۲- در ذوزنقه متساوی‌الساقین، با زاویهٔ ۶۰ درجه، قاعدهٔ کوچک‌تر برابر ساق آن است. اگر محیط این ذوزنقه ۳۰ واحد باشد، مساحت آن کدام است؟

۱) $۲۴\sqrt{۳}$ ۲) $۲۷\sqrt{۳}$ ۳) ۴۸ ۴) ۵۴

۱۵۳- در مثلث قائم‌الزاویه به اضلاع قائم ۳ و ۷ واحد، طول نیمساز داخلی زاویه قائمه کدام است؟



۱) $۱٫۴\sqrt{۲}$
۲) ۲٫۱
۳) ۲٫۸
۴) $۲٫۱\sqrt{۲}$

۱۵۴- در ذوزنقه‌ای با طول قاعده‌های ۸ و ۱۲ و ارتفاع ۱۰ واحد، مساحت مثلث محدود به دو قطر و یک ساق آن، چند واحد مربع است؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۰ ۳) ۲۴ ۴) ۲۸

۱۵۵- در یک مکعب به طول یال ۴ واحد، بر انتهای سه یال گذرا بر یک رأس، صفحه‌ای می‌گذرد. مساحت مقطع این صفحه با مکعب کدام است؟

۱) ۸ ۲) $۴\sqrt{۶}$ ۳) ۱۲ ۴) $۸\sqrt{۳}$

محل انجام محاسبات

۱۵۶- کدام عبارت، دربارهٔ هر جانور مهره‌داری درست است که خون تیره پس از ورود به قلب، از آن خارج می‌شود؟
۱) جریان هوا درون شش‌ها یک طرفه است.
۲) گردش خون ساده و قلب دو حفره‌ای است.
۳) در تشکیل اسکلت درونی، سه نوع استخوان شرکت دارند.
۴) مواد زاید نیتروژن‌دار به صورت آمونیاک یا اوره دفع می‌شود.

۱۵۷- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
بخشی از لایهٔ میانی چشم انسان، .....
- **به‌صورت شفاف و برجسته درآمده است.**
- **در پاسخ به محرک، تغییر وضعیت می‌دهد.**
- **توسط مایع شفاف جلو عدسی تغذیه می‌شود.**
- **با لایهٔ دارای گیرنده‌های نوری و نورون‌ها در تماس است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۸- کدام عبارت، دربارهٔ مولکول مورد مطالعهٔ سنگر و آلتمن نادرست است؟
۱) با کسب انرژی و از طریق فرایندهای شیمیایی ساده تشکیل شد.
۲) با قرارگرفتن در آب، به شکل کره‌ای با توانایی جوانه‌زدن در می‌آمد.
۳) برای انسجام ساختاری و تکثیر خود، به مواد آلی ویژه‌ای نیاز داشت.
۴) احتمالاً زمینه‌ای را برای ایجاد تنوع در مولکول‌های زیستی فراهم می‌کرد.

۱۵۹- در گیاهان، حرکت‌های .....حرکت‌های ..... بدون دخالت محرک‌های بیرونی انجام می‌شوند.
۱) خودبه‌خودی برخلاف – تاکتیکی ۲) غیرفعال همانند – خودبه‌خودی
۳) تاکتیکی همانند – تنجشی ۴) غیرفعال برخلاف – گرایشی

۱۶۰- کدام عبارت، دربارهٔ ملخ‌های یک جمعیت درست است؟
۱) هر صفت جهش یافته‌ای، از والدین به همهٔ زاده‌ها منتقل می‌شود.
۲) فرایند کراسینگ اور می‌تواند منجر به عدم تولید گامت نوترکیب شود.
۳) به‌دنبال هر جهش، تغییری در تعداد نوکلئوتیدهای یک ژن رخ می‌دهد.
۴) هر سلول با داشتن دو مجموعه کروموزوم، می‌تواند گامت نوترکیب ایجاد کند.

۱۶۱- هر هورمون گیاهی که ..... می‌شود، در ..... نیز دخالت دارد.
۱) مانع رشد جوانه‌های جانبی ساقه‌ها – خفتگی دانه‌ها
۲) مانع رشد و جوانه‌زنی دانه‌ها – باز شدن روزنه‌های گیاه
۳) باعث تسریع رسیدگی میوه‌ها – خمیدگی گیاهچه‌ها به سمت نور
۴) به کمک آن، جذب آب و املاح برای قلمه‌ها ممکن – طویل شدن ساقهٔ گیاه

۱۶۲- در پی مرگ گلبول‌های قرمز در یک فرد بالغ، کدام اتفاق روی می‌دهد؟
۱) هضم آهن توسط ماکروفاژها ۲) انتقال هموگلوبین آزاد شده به مغز استخوان
۳) تولید دو مادهٔ رنگی در کیسهٔ صفرا ۴) ورود ترکیبی به چرخهٔ متابولیک پروتئین‌ها

۱۶۳- کدام عبارت، دربارهٔ کلیه‌های انسان صحیح است؟
۱) بخشی از نفرون که NaCl را در جهت شیب غلظت باز جذب می‌کند، نسبت به آب نفوذناپذیر است.
۲) همهٔ سلول‌های یک نفرون که بیکربنات را به خون برمی‌گردانند، از نظر شکل و اندازه مشابهند.
۳) اوره همواره از طریق آخرین بخش یک نفرون به مایع بین سلولی برگشت داده می‌شود.
۴) انشعابات سرخرگ کلیه در فواصل میان هرم‌ها، نخستین شبکه مویرگی را می‌سازد.

۱۶۴- همهٔ زاده‌های نر و نیمی از زاده‌های مادهٔ دو کبوتر والد، صفت غالب را نشان می‌دهند. در صورت آمیزش دو زاده‌ای که ژنوتیپ متفاوتی با والدین دارند، در نسل دوم، چند درصد از زاده‌های ماده صفت غالب را نشان خواهند داد؟
۱) صفر ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

۱۶۵- چند مورد، ویژگی مشترک اعضای سه شاخهٔ عمدهٔ تاژک‌داران را نشان می‌دهد؟
- **هر زاده، یک نسخه از تمامی ژن‌های والد خود را دریافت می‌کند.**
- **گاز اکسیژن دفع شده از پیکر آن‌ها، حاصل تجزیه مولکول‌های آب است.**
- **در پی نوترکیبی گامت‌های آن‌ها، مادهٔ خام انتخاب طبیعی تأمین می‌گردد.**
- **در طول DNA هستهٔ آن‌ها، دو راهی‌های همانندسازی مختلفی تشکیل می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۶- کدام عبارت، دربارهٔ تنظیم بیان ژن‌های اپران لک اشریشیاکُلای درست است؟
۱) توالی واحدهای سازندهٔ عامل تنظیم‌کننده، توسط ژن تنظیم‌کننده تعیین می‌گردد.
۲) در حضور لاکتوز، پروتئین تنظیم‌کننده تغییر شکل‌یافته و به توالی اپراتور متصل می‌شود.
۳) محصول ژن تنظیم‌کننده، بر فرایند رونویسی بعضی از ژن‌های ساختاری اپران تأثیرگذار است.
۴) در پی اتصال عامل تنظیم‌کننده به پروتئین تنظیم‌کننده، گلوکز بیشتری در اختیار سلول قرار می‌گیرد.

۱۶۷- خون سرخرگ بندناف جنین انسان ..... خون ..... ماهی، ..... است.
۱) همانند – سرخرگ پشتی – روشن ۲) برخلاف – سیاهرگ شکمی – تیره
۳) همانند – سرخرگ شکمی – تیره ۴) برخلاف – سرخرگ آبششی – روشن

۱۶۸- کدام گزینه، صحیح است؟

۱) جانداری با ساده‌ترین دستگاه گردش مواد، فاقد هرگونه تغییر رفتار ژنتیکی است.
۲) در مواردی، محرک شرطی می‌تواند پاسخ مناسبی را در جانور ایجاد نماید.
۳) بروز رفتار در هر جانور، مستلزم صدور پیام عصبی از سمت مغز است.
۴) در تغییر هر رفتار ژنتیکی، آزمون و خطا نقش مؤثری دارد.

۱۶۹- هر گیاهی که بتواند از طریق ..... تکثیر شود، در چرخهٔ زندگی خود اسپوروفیتی را به‌وجود می‌آورد که .....

۱) دانه – در ابتدای رویش به گامتوفیت وابستگی دارد.
۲) پیوند زدن – تأمین‌کنندهٔ مواد غذایی برای گامتوفیت است.
۳) ساقهٔ تغییرشکل‌یافته – همواره به گامتوفیت متصل باقی‌می‌ماند.
۴) بخش‌هایی که برای تولیدمثل رویشی تخصص‌نیافته‌اند – فاقد عناصر آوندی است.

۱۷۰- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ جمعیت‌های طبیعی قطعاً درست است؟

۱) اندازهٔ جمعیت بر توان بقای جمعیت مؤثر است.
۲) شانس آمیزش، میان افرادی با فنوتیپ یکسان بیشتر است.
۳) فراوانی نسبی الل‌ها از نسلی به نسل دیگر بدون تغییر باقی می‌ماند.
۴) به‌دنبال پایین آمدن تراکم جمعیت، احتمال تولیدمثل کاهش می‌یابد.

۱۷۱- با توجه به منحنی اسپیروگرام در یک فرد سالم، می‌توان بیان داشت که هوای ..... برخلاف هوای ..... بخشی از ظرفیت حیاتی محسوب می‌شود.

۱) مکمل – مرده
۲) ذخیرهٔ دمی – ذخیرهٔ بازدمی
۳) مرده – باقی‌مانده
۴) باقی‌مانده – ذخیرهٔ بازدمی

۱۷۲- کدام گزینه، عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

در یک فرد، کاهش شدید هورمون‌های ..... سبب می‌شود تا ..... کاهش یابد و بر میزان ..... افزوده شود.

۱) موجود در هیپوفیز پسین – ترشح هورمون آزاد کننده – غلظت ادرار
۲) هیپوفیزیِ محرکِ تخمدان – ضخامت دیوارهٔ رحم – ترشح هورمون‌های جنسی
۳) تیروئیدیِ تنظیم‌کنندهٔ سوخت‌وساز – رسوب کلسیم در بافت استخوانی – برون‌ده قلبی
۴) بخش قشری غدد فوق کلیه – پاسخ دیرپا به فشارهای روحی و جسمی – دفع سدیم توسط کلیه‌ها

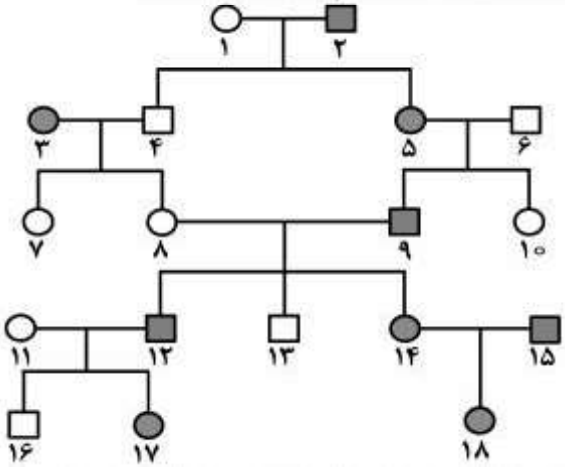
۱۷۳- هر قارچی که بتواند ..... پدید آورد، قطعاً ..... نیز تولید می‌کند.

۱) نوعی بیماری در انسان – هاگ جنسی
۲) زیگوسپورانژی با دیواره‌ای ضخیم – ریزوئید
۳) نخینه‌های درهم بافتهٔ فنجانی شکل – استولون
۴) هاگ‌های غیرجنسی را بر روی بازیدی – نخینه‌هایی با دیوارهٔ عرضی

۱۷۴- در انسان، به‌دنبال تحریک یا حساسیت زیاد ....., نوعی واکنش دفاعی آغاز می‌شود. در این واکنش، ابتدا .....

۱) نایژه‌ها – عضلات شکم به شدت منقبض می‌گردند.
۲) گیرنده‌های روده – زبان کوچک به سمت پایین متمایل می‌گردد.
۳) مجاری بینی – فشار هوای داخل ریه‌ها به سرعت افزایش می‌یابد.
۴) گیرنده‌های معده – انقباض ماهیچه‌های حلقوی بخش انتهایی مری از بین می‌رود.

۱۷۵- اگر دودمانهٔ زیر، مربوط به یک صفت ..... باشد، .....



۱) اتوزومی مغلوب – ژنوتیپ فرد شمارهٔ ۸ برخلاف فرد شمارهٔ ۱۳ مشخص است.
۲) اتوزومی غالب – ژنوتیپ فرد شمارهٔ ۱۵ همانند فرد شمارهٔ ۱۸ نامشخص است.
۳) وابسته به جنس مغلوب – از ازدواج فرد شمارهٔ ۷ با فردی سالم، تمام زاده‌های پسر سالم خواهند بود.
۴) وابسته به جنس غالب – از ازدواج فرد شمارهٔ ۱۰ با فردی بیمار، تمام زاده‌های دختر بیمار خواهند بود.

۱۷۶- کدام موارد، دربارهٔ نوع ویژه‌ای از هم‌زیستی درست است؟
الف – هر دو جاندار، دارای کنام واقعی یکسانی می‌باشند.
ب- ساختار و رفتار دو جاندار با یکدیگر هماهنگ است.
ج – در اغلب اوقات، دو جاندار از یکدیگر سود می‌برند.
د – در مواردی، یکی از دو جاندار حذف می‌شود.
۱) الف و ج ۲) الف و د ۳) ب و د ۴) ب و ج

۱۷۷- در ماهیچهٔ سه سر بازو، هنگام انجام انقباضی .....
۱) با کشش ثابت، از طول نوارهای روشنِ سارکومرها کاسته می‌شود.
۲) از نوع ایزومتریک، خطوط Z به رشته‌های ضخیم نزدیک‌تر می‌شود.
۳) خفیف و مداوم، رشته‌های موجود در سارکومرها به نوبت کوتاه می‌گردند.
۴) از نوع ایزوتونیک، قطعاً با مصرف یک مولکول گلوکز، بیشترین مقدار انرژی تولید می‌شود.

۱۷۸- در یک فرد سالم، هر سلول موجود در خون که توانایی ..... را دارد، نمی‌تواند .....
۱) انجام دیاپدز – در طول حیات خود، از نظر ساختار و اندازه تغییر نماید.
۲) ذره‌خواری – یک میکروب خاص را از سایر میکروب‌ها شناسایی کند.
۳) ورود به مرحلهٔ G_2 چرخهٔ سلولی – گیرندهٔ آنتی‌ژنی داشته باشد.
۴) تولید مادهٔ گشادکنندهٔ رگ‌ها – مادهٔ ضد انعقاد خون تولید نماید.

۱۷۹- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ باکتری‌هایی درست است که ضمن مصرف یک مولکول گلوکز، دی‌اکسید کربن آزاد می‌کنند؟
۱) انتقال الکترون‌های یک مولکول NADH ، به ترکیب دو کربنی
۲) استفاده از انرژی ذخیره شده در مولکول NADH برای تولید ATP
۳) تولید یک مولکول NADH، هم‌زمان با تجزیهٔ یک مولکول پیرورویک اسید
۴) تولید یک مولکول NADH، در مرحلهٔ دو فسفاته‌شدنِ یک ترکیب سه کربنی

۱۸۰- هر پروتئین .....، که در غشای یک سلول جانوری یافت می‌شود، ..... دارد.
۱) سراسری – با بخش آب‌دوست مولکول‌های مجاور تماس
۲) سطحی – به ریز رشته‌های اسکلت سلولی اتصال
۳) سراسری – کانال‌های تخصصی برای عبور مواد
۴) سطحی – با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها اتصال

۱۸۱- به‌طور معمول کدام عبارت، دربارهٔ چرخهٔ زندگی پلاسمودیوم مولّد مالاریا درست است؟
۱) اسپوروزوئیت‌ها همانند گامت‌ها در غدد بزاقی پشه یافت می‌شوند.
۲) گامت‌ها برخلاف گامتوسیت‌ها فقط در بدن یک میزبان تولید می‌شوند.
۳) گامتوسیت‌ها همانند مروزوئیت‌ها فقط در بدن یک میزبان یافت می‌شوند.
۴) مروزوئیت‌ها برخلاف اسپوروزوئیت‌ها در داخل سلول‌های بدون هسته تغییر می‌یابند.

۱۸۲- کدام گزینه، دربارهٔ هر یک از چهار سلول هاپلوئیدی که به یکدیگر چسبیده‌اند و در کیسهٔ گردهٔ شاه‌پسند یافت می‌شوند، صحیح است؟
۱) به تدریج، میتوز هسته‌ای انجام می‌دهد. ۲) ابتدا با تقسیم خود، دو گامت نر تولید می‌کند.
۳) در دیوارهٔ خارجی آن، تزئینات خاصی دیده می‌شود. ۴) می‌تواند با تقسیم خود، دانهٔ گردهٔ نارس را تولید کند.

۱۸۳- هر گیاهی که قادر است دی‌اکسید کربن را فقط ..... تثبیت کند، در نور و گرمای زیاد، .....
۱) هنگام شب – اسیدهای آلی را به درون کلروپلاست‌ها انتشار می‌دهد.
۲) در ترکیب چهار کربنی – به کمک NADH، ATP تولید می‌نماید.
۳) توسط چرخهٔ کالوین – بدون حضور اکسیژن، NADH می‌سازد.
۴) هنگام روز – فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو را افزایش می‌دهد.

۱۸۴- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ روزنه‌های موجود در برگ گیاه گوجه‌فرنگی درست است؟
۱) باعث انجام تبادلات گازی گیاه با محیط خارج می‌شوند.
۲) پیوستگی شیرهٔ خام را در آوندهای چوبی حفظ می‌کنند.
۳) با قرار گرفتن در موقعیت‌های گرم و خشک بسته می‌شوند.
۴) در پی تغییر فشار آب در سلول‌های نگهبان، تغییر اندازه می‌دهند.

۱۸۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
در هر جانوری که ..... وجود دارد، ..... .
۱) چهار نوع بافت اصلی – پروتئین شیر توسط آنزیم رنین رسوب می‌نماید.
۲) رگ شکمی – مواد غذایی به‌طور مستقیم بین خون و سلول‌های بدن مبادله می‌شود.
۳) تعدادی کیسهٔ هوادار – قدرت پیوستگی هموگلوبین به مولکول‌های اکسیژن بسیار زیاد است.
۴) گردش خون مضاعف – سطح قشر چین خوردهٔ مخ نسبت به اندازهٔ بدن، بیشترین مقدار را دارد.

۱۸۶- در مهندسی ژنتیک، پس از مرحلهٔ کلون شدن یک ژن، ابتدا لازم است کدام عمل قبل از سایرین انجام شود؟

۱) سلول‌های حاوی DNA نوترکیب تکثیر گردند.
۲) پلازمید و ژن خارجی توسط ژل از یکدیگر تفکیک گردند.
۳) سلول‌های حاوی DNA نوترکیب از سایر سلول‌ها متمایز شوند.
۴) توالی کوتاهی از DNA نوترکیب، توسط نوعی آنزیم شناسایی شود.

۱۸۷- چند مورد، دربارهٔ هر اسپرماتوسیت موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز یک فرد بالغ درست است؟

- **کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارد.**
- **حاوی ژن یا ژن‌های سازندهٔ تاژک می‌باشد.**
- **با تقسیم خود، سلول‌های هاپلوئیدی می‌سازد.**
- **ساختارهای چهار کروماتیدی تشکیل می‌دهد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۸- کدام عبارت، دربارهٔ مهم‌ترین مناطق مریستمی موجود در یک گیاه علفی، نادرست است؟

۱) تنها در نوک ساقه‌ها و نزدیک به نوک ریشه‌ها قرار دارند.
۲) توسط سلول‌های زنده یا غیرزنده محافظت می‌شوند.
۳) باعث ایجاد سه گروه بافت اصلی گیاه می‌شوند.
۴) در رشد قطری ریشه و ساقه نقش دارند.

۱۸۹- الل a وابسته به کروموزوم جنسی x و مسئول بروز رنگ سفید چشم در مگس سرکه است و الل A عامل بروز رنگ قرمز چشم در این مگس می‌باشد. اگر در جمعیت مگس‌ها، ۳۴۰ مگس نر چشم قرمز و ۶۰ مگس نر چشم سفید مشاهده گردد؛ در این‌صورت، چند درصد مگس‌های ماده چشم قرمز می‌باشند؟ (تعیین جنسیت در مگس سرکه همانند تعیین جنسیت در انسان است.)

۱) ۷۲/۲۵ ۲) ۷۴/۵۰ ۳) ۸۵ ۴) ۹۷/۷۵

۱۹۰- به‌دنبال افزایش ..... در خون هر فرد، بر میزان ..... افزوده می‌شود.

۱) ترشح انسولین – جذب گلوکز توسط اغلب سلول‌های بدن
۲) ترشح انسولین – متابولیسم سلول‌های ماهیچه‌ای
۳) گلوکز – واکنش‌های سنتز آب‌دهی در کبد
۴) گلوکز – ذخایر چربی سلول‌های بدن

۱۹۱- در رودهٔ باریک انسان، همهٔ موادی که در از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده نقش مؤثری دارند، توسط سلول‌های ..... می‌شوند.

۱) مستقر بر روی غشای پایه، تولید ۲) دارای ریز پرزهای فراوان، ساخته
۳) سازندهٔ صفرا به ابتدای دوازدهه، ترشح ۴) غدد برون‌ریز به مایع بین سلولی، وارد

۱۹۲- کدام، ویژگی نخستین جانداران تک سلولی است که روی کرهٔ زمین پدیدار گشتند؟

۱) بدون مصرف اکسیژن، از مواد آلی موجود در محیط استفاده می‌نمودند.
۲) بدون حضور اکسیژن، مولکول‌های آلی مورد نیاز خود را از ترکیبات غیرآلی می‌ساختند.
۳) ضمن تولید اکسیژن، ترکیبات غیرآلی محیط را برای تولید مواد آلی به‌مصرف می‌رساندند.
۴) ضمن مصرف اکسیژن، به‌منظور کسب انرژی، از مولکول‌های آلی محیط استفاده می‌کردند.

۱۹۳- در یک فرد سالم، در فاصلهٔ زمانی شروع صدای اول قلب تا خاتمهٔ صدای دوم، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

۱) انقباض دو دهلیز راست و چپ ۲) ثبت موج QRS در نوار قلب
۳) ثبت موج T در منحنی الکتروکاردیوگرام ۴) انتشار پیام الکتریکی از گرهٔ پیشاهنگ به گرهٔ دوم

۱۹۴- کدام گزینه، عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

در شکل زیر، بخش شمارهٔ .....، معادل بخشی از مغز انسان است که .....



۱) ۳- در تصحیح و یا انجام همهٔ حرکات بدن نقش مؤثری دارد.
۲) ۲- در تقویت و پردازش اغلب اطلاعات حسی نقش مهمی دارد.
۳) ۴- فعالیت‌های مربوط به ضربان قلب و تنفس را تنظیم می‌کند.
۴) ۱- پیام‌های مربوط به گیرنده‌های بویایی و بینایی، ابتدا به آن وارد می‌شود.

۱۹۵- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارتِ زیر مناسب است؟

هر ویروسی که ..... دارد، .....

۱) اسید هسته‌ای از نوع DNA – از انواع آنزیم‌های رونویسی‌کنندهٔ میزبان خود استفاده می‌نماید.
۲) آنزیم‌های مخصوصی به‌همراه – با کمک میزبان خود، دو نوع پلیمر ساختاری می‌سازد.
۳) ساختارهای لازم برای پروتئین‌سازی را – تأثیر مهمی بر دنیای زنده بر جای می‌گذارد.
۴) کپسید چند وجهی – توسط وزیکول، به سلول میزبان وارد می‌شود.

۱۹۶- به‌طور معمول، سلول‌های دیوارهٔ ..... در گنجشک همانند سلول‌های دیوارهٔ رودهٔ باریک در اسب، نمی‌توانند .....

۱) روده – مواد حاصل از تجزیهٔ سلولز را جذب نمایند.
۲) سنگدان – آنزیم‌های هیدرولیزکنندهٔ سلولز را ترشح نمایند.
۳) معده – از فرآورده‌های آنزیم‌های غیرپروتئینی استفاده نمایند.
۴) چینه‌دان – اُدنوزین تری فسفات را در سطح پیش ماده بسازند.

۱۹۷- کدام گزینه، عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

در چرخهٔ زندگی کاهوی دریایی، هر سلول .....

۱) که متعلق به ساختار تولیدمثلی پر سلولی است، می‌تواند تعدادی سلول متحرک فتوسنتزکننده بسازد.
۲) که جزئی از ساختار پرسلولی است، می‌تواند تحت تأثیر کراسینگ اور قرار گیرد.
۳) دیپلوئیدی تولیدمثلی، می‌تواند سلول‌های هاپلوئیدی تاژک‌دار بسازد.
۴) دیپلوئیدی، می‌تواند سلول‌هایی با توانایی انجام میوز بسازد.

۱۹۸- با توجه به مراحل تولید گامت در یک زن جوان، چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

هر سلولی که در مرحلهٔ پروفاز میوز I قرار دارد، قطعاً .....

- **در ابتدای یک چرخهٔ جنسی به‌وجود آمده است.**
- **توسط تعدادی سلول سوماتیک احاطه شده است.**
- **سلولی بسیار بزرگ‌تر از اسپرم را به‌وجود می‌آورد.**
- **در واکنش به حداکثر میزان ترشح LH، تقسیم می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۹- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ RNA هایی که در مرکز تنظیم ژنتیک یک سلول ولوکس قرار دارند، درست است؟

۱) در یک انتهای خود، توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند.
۲) در درون یک یا چند تودهٔ متراکم هسته ساخته شده‌اند.
۳) به‌عنوان الگو برای تولید پلی‌پپتید به سیتوپلاسم فرستاده می‌شوند.
۴) در پی فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز ساخته شده‌اند.

۲۰۰- کدام عبارت، دربارهٔ اغلب سلول‌های مستقر در سقف حفرهٔ بینی انسان صحیح است؟

۱) به ساده‌ترین بافت بدن تعلق دارند.
۲) با دندریت‌های نورون‌های بویایی در تماس هستند.
۳) توسط مژک‌های خود، با مولکول‌های بو در تماس می‌باشند.
۴) می‌توانند پتانسیل الکتریکی سلول‌های لُب بویایی را تغییر دهند.

۲۰۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

با توجه به بخشی از چرخهٔ زندگی .....، می‌توان بیان داشت که در شرایط محیطی مناسب، قطعاً ..... را می‌سازند.

۱) کلامیدوموناس – سلول‌های بالغ میوز نموده و زئوسپورها
۲) اسپیروژیر – زیگوت‌ها رویش نموده و رشته‌های دیپلوئیدی
۳) کپک‌های مخاطی – هاگ‌ها رویش نموده و سلول‌های متحرکی
۴) جلبک‌های قهوه‌ای – رویان‌ها میتوز نموده و اسپوروفیت‌های بالغ

۲۰۲- پدر و مادری سالم با گروه خونی A^+ و B^+ ، صاحب دو فرزند پسر با گروه خونی O^- می‌باشند، که اولی مبتلا به بیماری هموفیلی و دیگری مبتلا به نشانگان زالی – ناشنوایی است. در این خانواده احتمال تولد دختری مبتلا به تالاسمی ماژور و دارای گروه خونی متفاوت با سایر اعضا خانواده، کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۱۲۸}$ ۲) $\frac{۷}{۶۴}$ ۳) $\frac{۹}{۶۴}$ ۴) $\frac{۹}{۱۲۸}$

۲۰۳- با توجه به تأثیر انتخاب طبیعی بر روند تکامل اسب‌ها، کدام عبارت درست است؟

۱) بعد از گذشت یک دورهٔ طولانی – افراد واقع در دو انتهای نمودار، از نظر شکل انگشتان، شباهت زیادی داشتند.
۲) بعد از گذشت یک دورهٔ کوتاه – افراد واقع در دو انتهای نمودار، با محیط علفزار سازگاری زیادی داشتند.
۳) پس از طی یک دورهٔ طولانی – افراد واقع در میانهٔ نمودار، برای زندگی در محیط جنگل سازگارتر بودند.
۴) پس از طی یک دورهٔ کوتاه – افراد واقع در یک انتهای نمودار، نسبت به افراد میانهٔ طیف بزرگتر بودند.

۲۰۴- کدام عبارت، دربارهٔ هر سلولی که سانتریول‌های آن مضاعف می‌شوند، درست است؟

۱) در صورت لزوم، هر واحد سازندهٔ ژن‌های آن مورد رونویسی قرار می‌گیرد.
۲) بیان هر ژن آن، مستلزم استفاده از آنزیم‌های درون سلولی متفاوتی است.
۳) در کنار هر هستهٔ دیپلوئیدی آن، رشته‌های دوک شکل می‌گیرند.
۴) محصول نهایی هر ژن آن، یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است.

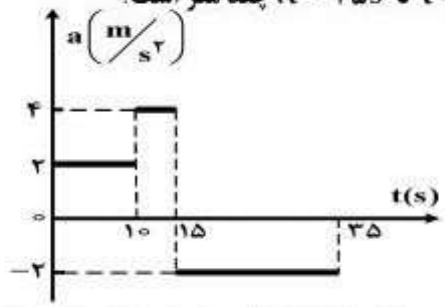
۲۰۵- در هر زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای تیلاکوئیدهای گیاه بنت قنسول، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

۱) یون‌های هیدروژن برخلاف شیب غلظت خود، از هر پروتئین غشایی عبور می‌کنند.
۲) پیوندهای کربن – هیدروژن به کمک الکترون‌های پر انرژی ساخته می‌شوند.
۳) الکترون‌های پر انرژی به یون‌های هیدروژن می‌پیوندند.
۴) انرژی به‌طور موقت در نوعی ترکیب ذخیره می‌شود.

۲۰۶- اگر بردار سرعت متحرکی در لحظه‌های $t_1 = 0$ و $t_2 = 4$ به‌ترتیب $\vec{V}_1 = -6\vec{i} + 4\vec{j}$ و $\vec{V}_2 = 10\vec{i} - 16\vec{j}$ باشد، بردار شتاب متوسط در این فاصلهٔ زمانی کدام است؟ (کمیت‌ها در SI است.)

۱) $\vec{i} - 3\vec{j}$ ۲) $2\vec{i} - 6\vec{j}$ ۳) $4\vec{i} - 5\vec{j}$ ۴) $8\vec{i} - 10\vec{j}$

۲۰۷- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x در لحظهٔ $t = 0$ از مبدأ می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. اگر $V_0 = -10\frac{m}{s}$ باشد، بیشترین فاصلهٔ متحرک از مبدأ در بازهٔ زمانی $t = 0$ تا $t = 35s$، چند متر است؟

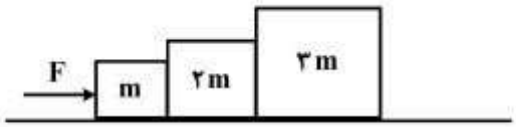


۱) ۲۱۰
۲) ۲۲۵
۳) ۳۲۵
۴) ۳۵۰

۲۰۸- گلوله‌ای از ارتفاع h در راستای قائم روبه بالا پرتاب می‌شود. اگر زمان رسیدن گلوله تا نقطهٔ اوج، نصف زمانی باشد که گلوله از نقطهٔ اوج به زمین می‌رسد، کل مسافتی که گلوله طی می‌کند، چند برابر h است؟

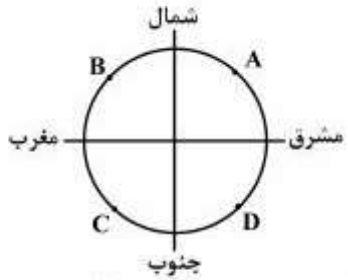
۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۰۹- در شکل زیر، نیروی افقی F، سیستم را از حال سکون به حرکت در می‌آورد. نیرویی که در این حالت وزنه‌های m و 2m به هم وارد می‌کنند، F' و نیرویی که وزنه‌های 2m و 3m به هم وارد می‌کنند، F'' است. کدام رابطه درست است؟



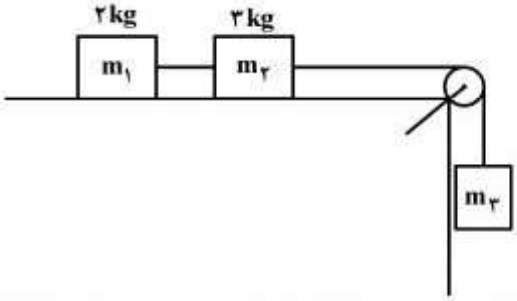
۱) $F > F' > F''$
۲) $F < F' < F''$
۳) $F > F' = F''$
۴) $F = F' = F''$

۲۱۰- مسیر حرکت اتومبیلی که در یک سطح افقی، حرکت دورانی یکنواخت دارد، مطابق شکل زیر است. در کدام‌یک از نقاط زیر، جهت شتاب اتومبیل به طرف جنوب غربی است؟



۱) A
۲) B
۳) C , A
۴) B , D

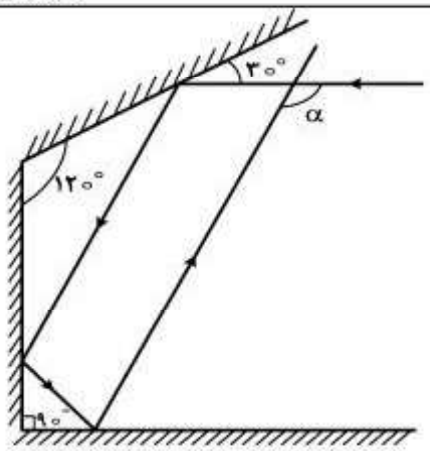
۲۱۱- در شکل زیر، وزنهٔ m_3 از حال سکون رها می‌شود. اگر تا لحظه‌ای که وزنهٔ m_3، ۹۰ سانتی‌متر پایین می‌آید، مجموع انرژی جنبشی دو وزنهٔ m_1 و m_2 روی سطح افقی به ۲۲/۵ ژول برسد، m_3 چند کیلوگرم است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$ و کلیهٔ اصطکاک‌ها و جرم نخ و قرقره ناچیز است.)



۱) ۴
۲) ۵
۳) ۸
۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

۲۱۲- در شکل روبه‌رو، زاویهٔ α چند درجه است؟



۱) ۱۱۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۳۰
۴) ۱۵۰

۲۱۳- شعاع انحنای یک آینهٔ مقعر ۴۰ سانتی‌متر است و جسمی عمود بر محور اصلی در فاصلهٔ ۲۴ سانتی‌متری آن قرار دارد. جسم را چگونه جابه‌جا کنیم تا تصویر ۲۰ سانتی‌متر به آینه نزدیک شود؟

۱) ۴ سانتی‌متر از آینه دور کنیم.
۲) یک سانتی‌متر به آینه نزدیک کنیم.
۳) ۴ سانتی‌متر به آینه نزدیک کنیم.
۴) یک سانتی‌متر از آینه دور کنیم.

۲۱۴- شمعی در فاصلهٔ ۴۴ سانتی‌متری یک دیوار و موازی با آن قرار دارد و یک عدسی همگرا که توان آن $\frac{۱۰۰}{۱۱}+$ دیوپتر است، از شمع، تصویری روی دیوار تشکیل داده است. فاصلهٔ بین عدسی و شمع چند سانتی‌متر است و بزرگ‌نمایی در این حالت چقدر است؟

۱) ۱۱ و $\frac{۱}{۳}$
۲) ۱۱ و ۳
۳) ۲۲ و ۲
۴) ۲۲ و ۱

۲۱۵- در دمای ثابت، حجم گاز کاملی ۶۰ درصد تغییر می‌کند، در نتیجه فشار آن ۱۵×۱۰^{۴} pa افزایش می‌یابد. فشار اولیهٔ گاز چند پاسکال بوده است؟

۱) $۱۰^{۵}$
۲) ۲×۱۰^{۵}
۳) $۳/۷۵\times۱۰^{۴}$
۴) ۹×۱۰^{۴}

۲۱۶- طول یک میلهٔ آهنی در دمای صفر درجهٔ سلسیوس، یک میلی‌متر بیشتر از طول یک میلهٔ مسی در همین دما است. اگر دمای میله‌ها را به ۱۰۰ درجهٔ سلسیوس برسانیم، طول میلهٔ مسی ۰/۵ میلی‌متر بیشتر از طول میلهٔ آهنی خواهد شد. طول اولیهٔ میلهٔ آهنی چند متر است؟ (ضریب انبساط طولی آهن و مس در SI به‌ترتیب $۱/۲\times۱۰^{-۵}$ و $۱/۸\times۱۰^{-۵}$ است.)

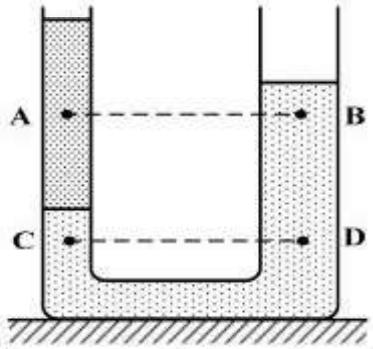
۱) ۱/۱۰۲
۲) ۲/۴۹۸
۳) ۲/۵۰۳
۴) ۴/۴۴۸

۲۱۷- اگر گرمای ویژه آب و یخ به‌ترتیب $۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$ و $۲۱۰۰\frac{J}{kg.K}$ و همچنین $L_f = ۳۳۵۰۰۰\frac{J}{kg}$ باشد، چند کیلوژول گرما لازم است تا ۲۰۰ گرم یخ (-۵) درجهٔ سلسیوس به آب ۵۰ درجهٔ سلسیوس تبدیل شود؟

۱) ۱۱/۳۲
۲) ۱۱۱/۱
۳) ۱۱۳/۲
۴) ۱۱۱۱۰۰

محل انجام محاسبات

۲۱۸- در شکل روبه‌رو، در درون لوله، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده در درون مایع‌ها را با هم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟



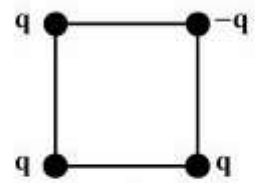
۱) $P_C < P_D$ و $P_A = P_B$

۲) $P_C < P_D$ و $P_A < P_B$

۳) $P_C = P_D$ و $P_A = P_B$

۴) $P_C = P_D$ و $P_A > P_B$

۲۱۹- چهار بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع $a\sqrt{2}$ قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی محوری که از مرکز مربع می‌گذرد و بر سطح آن عمود است و در فاصلهٔ a از مرکز مربع قرار دارد، کدام است؟ (ثابت کولن = k)



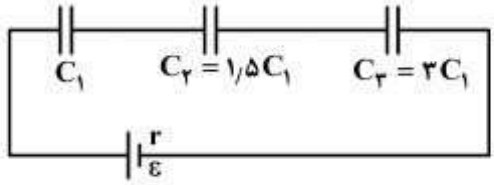
۱) $\frac{kq}{a^2}$

۲) $\frac{2kq}{a^2}$

۳) $\frac{2\sqrt{2}kq}{a^2}$

۴) $\frac{\sqrt{2}kq}{2a^2}$

۲۲۰- در مدار روبه‌رو، اگر انرژی ذخیره شده در خازن C_2 برابر ۳۰ میلی ژول باشد، انرژی مجموعهٔ خازن‌ها چند میلی‌ژول است؟



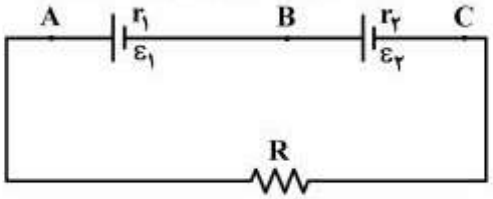
۱) ۱۲۰

۲) ۱۰۰

۳) ۹۰

۴) ۸۰

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، $\varepsilon_1 = \varepsilon_2$ و $r_1 < r_2$ است. اگر $R = r_2 - r_1$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین کدام دو نقطه برابر صفر است؟



۱) (B , A)

۲) (C , A)

۳) (C , B)

۴) (B , A) و (C , B)

۲۲۲- دو سیم فلزی A و B دارای طول و مقاومت الکتریکی مساوی‌اند. اگر جرم سیم B، $\frac{2}{3}$ جرم سیم A بوده و چگالی آن $\frac{1}{3}$ چگالی سیم A باشد، مقاومت ویژهٔ سیم B چند برابر مقاومت ویژهٔ سیم A است؟

۱) $\frac{1}{3}$

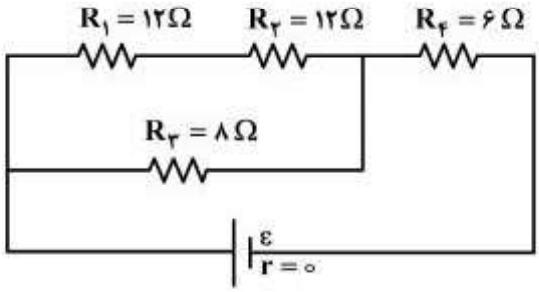
۲) $\frac{1}{2}$

۳) ۳

۴) ۲

محل انجام محاسبات

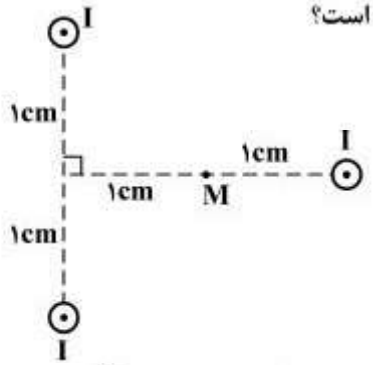
۲۲۳- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت $R_۴$ چند برابر توان مصرفی مقاومت $R_۱$ است؟



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

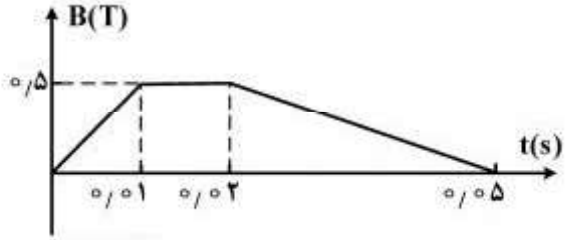
۲۲۴- مطابق شکل زیر، از سه سیم مستقیم و بلند که بر صفحهٔ کاغذ عمودند، جریان $I = ۲A$ در جهت نشان داده شده عبور می‌کند. برایند میدان مغناطیسی حاصل از سه سیم در نقطهٔ M ، چند تسلا است؟

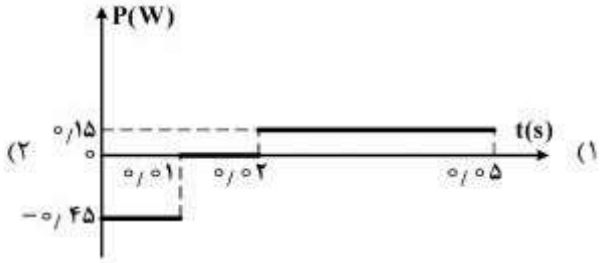
$(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A})$

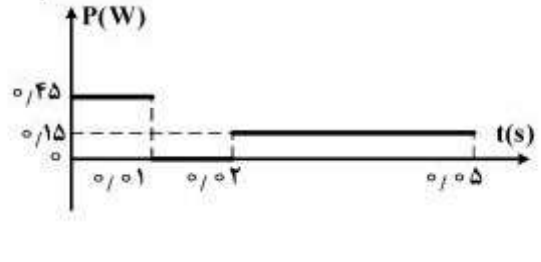


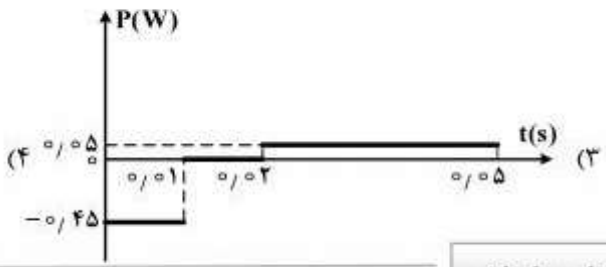
۱) صفر
۲) ۲×۱۰^{-۵}
۳) $۴\sqrt{۲} \times ۱۰^{-۵}$
۴) ۸×۱۰^{-۵}

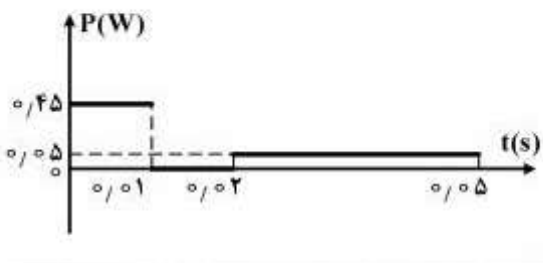
۲۲۵- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی برحسب زمان، که بر یک حلقهٔ دایره‌ای به شعاع $۱۰\,cm$ و مقاومت ۵Ω، عمود است، مطابق شکل زیر است. نمودار آهنگ تولید انرژی گرمایی برحسب زمان در این حلقه کدام است؟ $(\pi \simeq ۳)$



۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

۲۲۶- نوسانگری به جرم ۱۰۰ گرم، روی پاره‌خطی به طول $20\,cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در مدت $\frac{1}{4}$ ثانیه از مرکز نوسان به انتهای مسیر می‌رسد. انرژی جنبشی نوسانگر در مرکز نوسان، چند میلی ژول است؟ $(\pi^2 = 10)$

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۲۲۷- در حرکت نوسانی هماهنگ، در کدام‌یک از موارد زیر، مکان نوسان‌کننده الزاماً منفی است؟

۱) سرعت مثبت باشد. ۲) شتاب مثبت باشد. ۳) سرعت منفی باشد. ۴) شتاب منفی باشد.

۲۲۸- دو موج مکانیکی A و B در یک محیط کشسان منتشر می‌شوند. اگر بسامد موج A، ۴ برابر بسامد موج B باشد، طول موج و سرعت انتشار موج A چند برابر طول موج و سرعت انتشار موج B است؟(به‌ترتیب از راست به چپ)

۱) $\frac{1}{4}$ و ۱ ۲) $\frac{1}{4}$ و ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ و ۱ ۴) $\frac{1}{2}$ و ۲

۲۲۹- سیمی به چگالی $7/8\frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع $1mm^2$ بین دو نقطه با نیروی $312N$ کشیده شده است. اگر در این سیم موج ایستاده تشکیل شود، و فاصلهٔ دو گرهٔ متوالی آن $20\,cm$ باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

۱) ۲۵۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۲۰۰۰

۲۳۰- صفحهٔ حساسی به مساحت $3cm^2$ بر راستای انتشار صوت عمود است و در مدت ۵ ثانیه، $1/5\times10^{-11}\,J$ انرژی صوتی به صفحه می‌رسد. شدت صوت در سطح این صفحه چند میکرو وات بر مترمربع است؟

۱) $2/5\times10^{-8}$ ۲) 10^{-8} ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۲۵

۲۳۱- صوت حاصل از یک چشمهٔ ساکن، در مدت ۰/۴ ثانیه به یک دیوار برخورد کرده و به محل چشمه برمی‌گردد. اگر بسامد چشمهٔ صوت ۴۰ کیلوهرتز و طول موج ۸/۷۵ میلی‌متر باشد، فاصلهٔ چشمهٔ صوت تا دیوار چند متر است؟

۱) ۳۵ ۲) ۷۰ ۳) ۱۴۰ ۴) ۱۷۵

۲۳۲- در یک آزمایش یانگ، فاصلهٔ دومین نوار روشن از نوار روشن مرکزی برابر ۰/۶ میلی‌متر و فاصلهٔ پردهٔ نوارها از صفحهٔ شکاف‌های نور برابر یک متر است. اگر فاصلهٔ بین دو شکاف نور ۲ میلی‌متر باشد، انرژی هر یک از فوتون‌های نور در این آزمایش چند الکترون‌ولت است؟ $(C = 3\times10^8\frac{m}{s}$ و $h = 4\times10^{-15}\,eV.s)$

۱) ۲/۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۳/۵

۲۳۳- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به مدار n' می‌رود و فوتونی با طول موج ۱۱۲/۵ نانومتر گسیل می‌کند. n و n' کدام‌اند؟ $R_H = 0/01(nm)^{-1}$

۱) ۳ و ۱ ۲) ۴ و ۱ ۳) ۳ و ۲ ۴) ۴ و ۲

۲۳۴- در آزمایش فوتوالکتریک، نوری با طول موج λ بر سطح یک فلز می‌تابد و فوتوالکترون‌هایی با بیشینهٔ انرژی جنبشی $4\times10^{-19}\,J$ از سطح آن گسیل می‌شود. اگر تابع کار فلز $2/5ev$ باشد، λ چند نانومتر است؟

$(C = 3\times10^8\frac{m}{s}$ و $h = 4\times10^{-15}\,eV.s$ ، $e = 1/6\times10^{-19}\,C)$

۱) ۷۵ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۴۰

۲۳۵- حاصل واپاشی عنصر مادر $^{A}_{Z}X$ ، عنصر دختر $^{208}_{81}Tl$ به اضافهٔ یک ذرهٔ پوزیترون و یک ذرهٔ آلفا است. A و Z به‌ترتیب کدام‌اند؟

۱) ۲۱۲ و ۸۲ ۲) ۲۱۱ و ۸۲ ۳) ۲۱۲ و ۸۴ ۴) ۲۱۱ و ۸۴

محل انجام محاسبات

۲۳۶- یک مول گاز کلر شامل ۲۰ درصد جرمی $^{35}_{17}Cl$ و ۸۰ درصد جرمی $^{37}_{17}Cl$ است. چگالی این گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۳۰ L باشد، چند $g.L^{-1}$ است؟ (عدد جرمی را به‌تقریب، برابر اتم گرم هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

۱) ۱/۱۸ ۲) ۱/۲۲ ۳) ۱/۳۵ ۴) ۱/۴۸

۲۳۷- انرژی نخستین یونش پنج عنصر پشت سرهم (از نظر عدد اتمی) در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی در جدول زیر، داده شده است. با توجه به روند تغییر انرژی نخستین یونش عنصرها در دوره‌های جدول تناوبی، امکان تشکیل چند ترکیب یونی دوتایی از واکنش این عنصرها با یکدیگر، وجود دارد؟

عنصر	E	D	C	B	A
انرژی نخستین یونش $kJ.mol^{-1}$	۷۳۷	۴۹۶	۲۰۸۰	۱۶۸۰	۱۳۱۴

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

۲۳۸- اتمی که دارای الکترونی با عددهای کوآنتومی $n = 4$ و $l = 3$ است، در کدام دوره و در کدام دسته از عنصرهای جدول تناوبی جای دارد؟

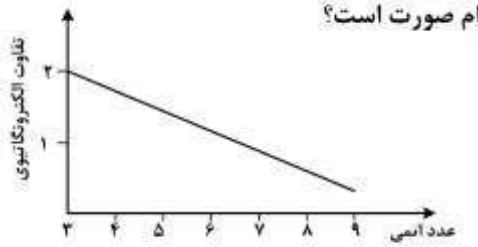
۱) ششم، لانتانیدها ۲) ششم، آکتینیدها ۳) چهارم، لانتانیدها ۴) چهارم، آکتینیدها

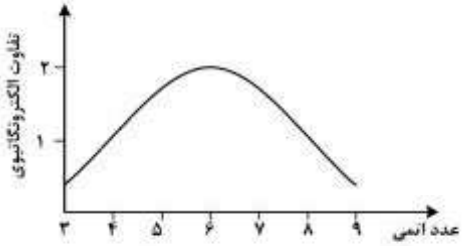
۲۳۹- در هر دوره از جدول تناوبی، در چند مورد از خواص زیر، فلزهای قلیایی کمترین‌اند؟

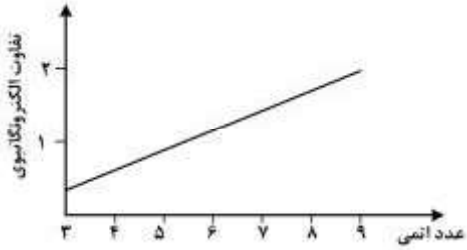
- الکترونگاتیوی
- شعاع اتمی
- نقطهٔ ذوب
- انرژی نخستین یونش
- بار مؤثر هسته

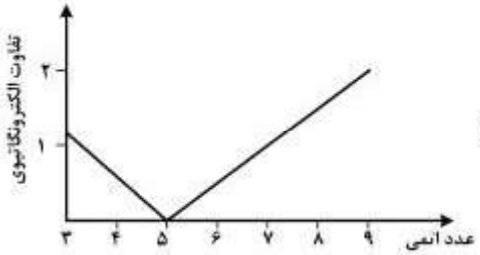
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۰- اگر تفاوت الکترونگاتیوی عنصرهای دورهٔ دوم جدول تناوبی با هیدروژن نسبت به عدد اتمی رسم شود، نمودار تقریبی به کدام صورت است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۲۴۱- اگر عنصر ^{32}A با عنصر X از گروه ۱۵ جدول تناوبی هم دوره باشد، عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

۱) سیزدهم ، ۳۱ ۲) سیزدهم ، ۳۳ ۳) چهاردهم ، ۳۱ ۴) چهاردهم ، ۳۳

محل انجام محاسبات

۲۴۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، چند مورد از مطالب بیان شده، درست‌اند؟

عنصر	Z	X	M	E	D	A
الکترونگاتیوی	۱٫۵	۲٫۵	۳	۳٫۵	۲٫۸	۲٫۱

- E یک عنصر فلزی و Z یک عنصر نافلز است.
- پیوند میان اتم‌های X و D از نوع کووالانسی است.
- قطبیت پیوند A–D از قطبیت پیوند Z–X بیشتر است.
- E و Z در واکنش با یکدیگر، جامد یونی تشکیل می‌دهند.
- M و D می‌توانند باهم ترکیب یونی با فرمول DM تشکیل دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۳- در ساختار لوویس آنیون تری‌کلرو استات، (به‌ترتیب از راست به چپ) در مجموع چند اتم دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند و چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

۱) ۱۴ ، ۵ ۲) ۱۳ ، ۵ ۳) ۱۴ ، ۴ ۴) ۱۳ ، ۴

۲۴۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) انرژی پیوند H – Cl از انرژی پیوند H – H بیشتر است.

ب) اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ یک پیوند، در راستای محور آن پیوند، نوسان می کنند.

پ) طول پیوند میان دو اتم، نشان‌دهندهٔ جایگاه آن‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی است.

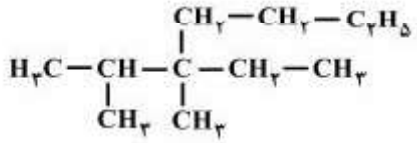
ت) اگر اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند، نزدیکتر از فاصلهٔ تعادلی باشند، در وضعیت پایدارتری قرار می‌گیرند.

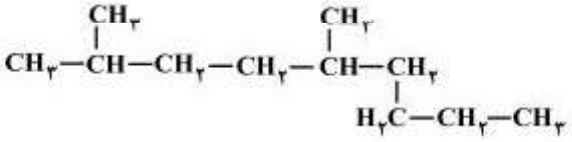
۱) ب ، پ ۲) آ، ب، پ ۳) ب، پ ، ت ۴) آ، ب، ت

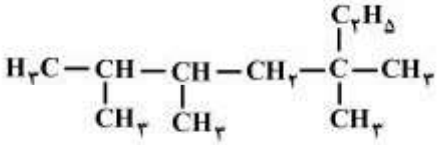
۲۴۵- چند درصد جرمی پلی وینیل‌کلرید را کلر تشکیل می‌دهد؟ $(Cl = ۳۵٫۵, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1})$

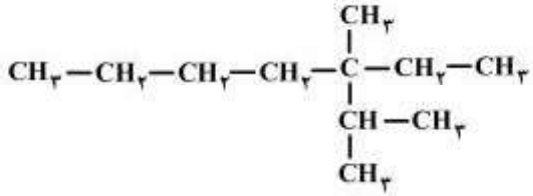
۱) ۲۵٫۷ ۲) ۳۶٫۲ ۳) ۴۲٫۱ ۴) ۵۶٫۸

۲۴۶- کدام دو فرمول ساختاری به یک آلکان مربوط‌اند؟

آ)


ب)


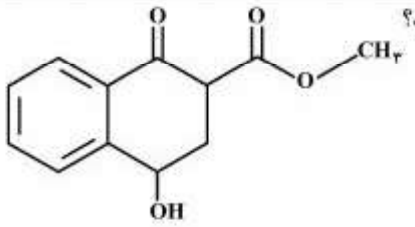
پ)


ت)


۱) آ، ب ۲) آ، ت ۳) پ، ت ۴) ب، پ

محل انجام محاسبات

۲۴۷- در مولکول ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام گروه‌های عاملی، وجود دارند؟



۱) استری، آلدهیدی ، فنولی
۲) اتری، آلدهیدی، الکلی
۳) استری، کتونی، الکلی
۴) اتری، کتونی، فنولی

۲۴۸- اگر در واکنش (موازنه نشده): $Li_3N(s) + H_2O(l) \rightarrow LiOH(aq) + NH_3(aq)$ ، ۰/۵ مول لیتیم نیترید مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد، فراورده‌های واکنش در مجموع با چند مول HCl واکنش کامل می‌دهند؟

۱) ۱/۶ ۲) ۲ ۳) ۳/۲ ۴) ۴

۲۴۹- ۵۰۰ گرم از یک نمونهٔ سنگ معدن دارای زاج سرخ [کبالت(II) سولفات شش آبه] را درون کوره گرما می دهیم تا همهٔ آب تبلور آن خارج شود. اگر جرم جامد باقی‌مانده، برابر ۴۴۶ گرم باشد، درصد جرمی زاج سرخ در این سنگ معدن کدام است؟ (گرما بر سایر ترکیبات موجود در این نمونه اثر ندارد.)

$(Co = 59, S = 32, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$

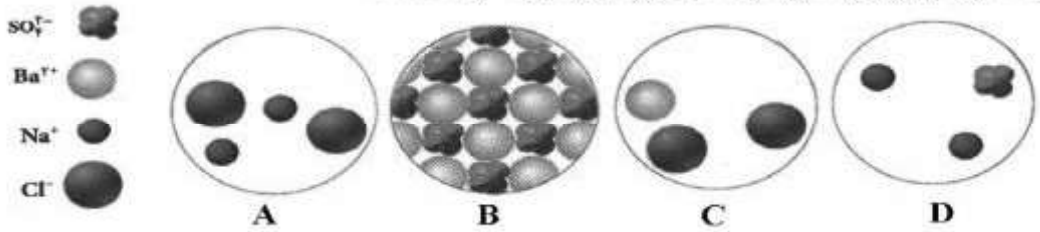
۱) ۱۰/۸ ۲) ۲۶/۳ ۳) ۸۲/۵ ۴) ۸۹/۲

۲۵۰- اگر مخلوط ۰/۲ مول سیلیسیم تتراکلرید را با ۷/۲ گرم منیزیم گرم کنیم تا با هم واکنش دهند، واکنش‌دهندهٔ محدودکننده کدام است و چند مول از فراورده‌ها تشکیل می‌شود؟

$(Mg = 24 ، Si = 28 , Cl = 35/5 : g.mol^{-1})$

۱) سیلیسیم تتراکلرید، ۰/۶ ۲) منیزیم، ۰/۶
۳) سیلیسیم تتراکلرید، ۰/۴۵ ۴) منیزیم، ۰/۴۵

۲۵۱- با توجه به شکل‌های زیر، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ آن‌ها درست است؟



- A با B واکنش می‌دهد و C و D تشکیل می‌شوند.
- C یکی از فراورده‌های واکنش B با D و محلول در آب است.
- C و D با هم واکنش می‌دهند و مجموع ضرایب در معادلهٔ موازنه شده، برابر ۵ است.
- واکنش C با D از نوع جابه‌جایی دوگانه است و B یکی از فراورده‌های محلول در آب است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۲- با توجه به واکنش: $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq) \ , \ \Delta H = -132kJ$، چند گرم گاز SO_3 باید در یک کیلوگرم آب ۲۰°C حل شود تا دمای آن به تقریب ۱۰°C بالاتر رود؟ (از گرمای جذب شده به‌وسیلهٔ $H_2SO_4(aq)$ و جرم آب ترکیب شده، صرف‌نظر شود، $c_{H_2O} = 4/2 J.g^{-1}.°C^{-1}$)

$(S = 32, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۰/۵ ۲) ۲۵/۵ ۳) ۳۴/۲ ۴) ۳۵/۷

محل انجام محاسبات

۲۵۳- در واکنش‌هایی که ΔS و ΔH هم علامت باشند، چند مورد از موارد زیر، امکان‌پذیر است؟

- ΔG آن‌ها، می‌تواند مثبت باشد.
- در هر دمایی خودبه‌خودی‌اند.
- در دماهای بالا می‌توانند خودبه‌خودی باشند.
- در دماهای پایین می‌توانند خودبه‌خودی باشند.
- در هر دمایی غیرخود به‌خودی‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۴- ظرف دربستهٔ دارای $\frac{۱}{۲}$ مول $PCl_۵$ در یک حمام دارای ۱۰۰۰ گرم مایع با دمای $۲۷^\circ C$ که با شعلهٔ حاصل از سوختن گاز اتان در حال گرم شدن است. غوطه‌ور است. به تقریب چند مول اتان باید سوزانده شود تا واکنش: $PCl_۵(g) \rightarrow PCl_۳(g) + Cl_۲(g)$ ، $\Delta S = +۱۸۰\, J.K^{-۱}$ ، $\Delta H = +۹۰\, kJ$ ، به‌صورت خودبه‌خودی آغازشود؟ (ΔH سوختن اتان برابر $-۱۴۰۰ kJ.mol^{-۱}$ و $c_{\text{مایع}} = ۳/۵\, J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ است. از ظرفیت گرمایی واکنش‌دهنده و فراورده‌ها، صرف‌نظر شود.)

۱) ۱/۶ ۲) ۱/۲ ۳) ۰/۸ ۴) ۰/۵

۲۵۵- چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

- گرمای تشکیل هیدرازین به روش مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست.
- در واکنش تشکیل گاز آمونیاک، ΔE را می‌توان برابر ΔH در نظر گرفت.
- واکنش: $CO(g) \rightarrow C(s, \text{گرافیت}) + \frac{۱}{۲}O_۲(g)$ ، به روش تجربی انجام‌پذیر است.
- اگر در واکنش‌های خودبه‌خودی، آنتروپی کاهش یابد، آنتالپی نیز با کاهش همراه خواهد بود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۶- واکنش: $Ca_۳(PO_۴)_۲(s) + H_۲SO_۴(aq) \rightarrow CaSO_۴(s) + H_۳PO_۴(aq)$ ، از کدام نوع است و براساس آن (پس از موازنه)، برای تهیهٔ ۲ کیلوگرم فسفریک اسید، چند گرم محلول سولفوریک اسید با خلوص ۸۰٪ لازم است؟ $(H = ۱, O = ۱۶, P = ۳۱, S = ۳۲ : g.mol^{-۱})$

۱) ترکیب، ۳۰۰۰ ۲) جابه‌جایی دوگانه، ۳۰۰۰
۳) ترکیب، ۳۷۵۰ ۴) جابه‌جایی دوگانه، ۳۷۵۰

۲۵۷- جرم $۳/۰۱۱ \times ۱۰^{۲۲}$ مولکول از اکسیدی با فرمول عمومی $N_m O_n$ ، برابر ۵/۴ گرم است. نسبت n به m ، کدام است و محلول این اکسید در آب، چگونه است؟ $(N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲/۵ ، الکترولیت قوی ۲) ۲/۵، الکترولیت ضعیف
۳) ۱/۵ ، الکترولیت قوی ۴) ۱/۵ ، الکترولیت ضعیف

۲۵۸- اگر غلظت مولال یک نمونه محلول سدیم هیدروکسید برابر ۵/۲۵ و چگالی آن برابر $۱/۲۵ g.mL^{-۱}$ باشد، غلظت مولار آن، به تقریب چند مول بر لیتر است؟ $(H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$

۱) ۵/۰۵ ۲) ۵/۱ ۳) ۵/۴۲ ۴) ۵/۵۲

۲۵۹- m گرم گرد آلومینیم را در ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید وارد می‌کنیم. همهٔ آلومینیم با اسید واکنش می‌دهد و غلظت مولار اسید به اندازهٔ ۰/۴ مول بر لیتر کم می شود. m به تقریب کدام است؟ $(Al = ۲۷\ g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۷ ۲) ۰/۹ ۳) ۱/۸ ۴) ۲/۷

محل انجام محاسبات

۲۶۰- آبکافت اتیل استات (EA) از رابطهٔ $\bar{R} = k[EA][OH^-]$ پیروی می‌کند. اگر این واکنش در غلظت یک مولار EA و $pH = 14$، با سرعت متوسط $10^{-3}\ mol.L^{-1}$ آغاز شود، با چهار برابر کردن غلظت EA در $pH = 12$، واکنش با چه سرعتی آغاز خواهد شد؟

۱) 48×10^{-3} ۲) 8×10^{-5} ۳) 4×10^{-3} ۴) 4×10^{-5}

۲۶۱- اگر در واکنش فرضی: $2AB(g) \rightarrow A_2(g) + B_2(g)$ ، $\Delta H = -185kJ$ ، $E_{a\,(رفت)}$ با بهره‌گیری از کاتالیزگر و بدون بهره‌گیری از آن، با یکای کیلو ژول، به‌ترتیب برابر ۱۳۰ و ۳۸۰ باشد، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ آن درست‌اند؟

- در نبود کاتالیزگر، E_a واکنش برگشت برابر $465kJ$ است.
- در مجاورت کاتالیزگر، E_a واکنش برگشت برابر $315kJ$ است.
- تفاوت سطح انرژی پیچیدهٔ فعال در دو حالت، برابر $75kJ$ است.
- تفاوت E_a واکنش در جهت برگشت در دو حالت، برابر $250kJ$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۲- براساس واکنش: $N_2(g) + 2O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، به‌ترتیب ۵ و ۱ مول از گازهای اکسیژن و نیتروژن در ظرف یک لیتری در بسته‌ای وارد و گرم شده‌اند. اگر این واکنش پس از تبدیل ۵۰٪ از گاز نیتروژن به فراورده، به تعادل برسد، مقدار K برحسب $L.mol^{-1}$ کدام است؟

۱) ۰/۱۲۵ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۱ ۴) ۴

۲۶۳- دو مول از اکسید فلز M و یک مول از $CO(g)$ در ظرف یک لیتری دربسته وارد و گرما داده شده‌اند تا تعادل: $CO(g) + MO(s) \rightleftharpoons M(s) + CO_2(g)$, $K = 0/25$، برقرار شود. در حالت تعادل، نسبت مولی $\frac{MO(s)}{M(s)}$، کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۲ ۳) ۹ ۴) ۴

۲۶۴- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- افزایش دما سبب پر رنگ شدن مخلوط به حالت تعادل گازهای NO_2 و N_2O_4 می‌شود.
- کاهش دما، سبب کوچک‌تر شدن ثابت تعادل گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g), \Delta H < 0$، می‌شود.
- کاهش حجم ظرف، سبب جابه‌جا شدن تعادل: $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$، در جهت رفت می‌شود.
- تعادل: $Co(H_2O)_6^{2+}(aq) + 4Cl^-(aq) \rightleftharpoons CoCl_4^{2-}(aq) + 6H_2O(l)$، نمونه‌ای از تعادل دو فازی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۵- اگر به ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید، ۲۵ میلی‌لیتر محلول با غلظت ۳۴ گرم بر لیتر نقره نیترات اضافه شود، در پایان واکنش، pH محلول کدام است و محلول به‌دست آمده با چند میلی‌گرم سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود؟ (رسوب خصلت اسیدی ندارد؛ $NaOH = 40\ g.mol^{-1}$)

۱) ۳، ۴۰ ۲) ۲، ۴۰ ۳) ۳، ۲۰ ۴) ۲، ۲۰

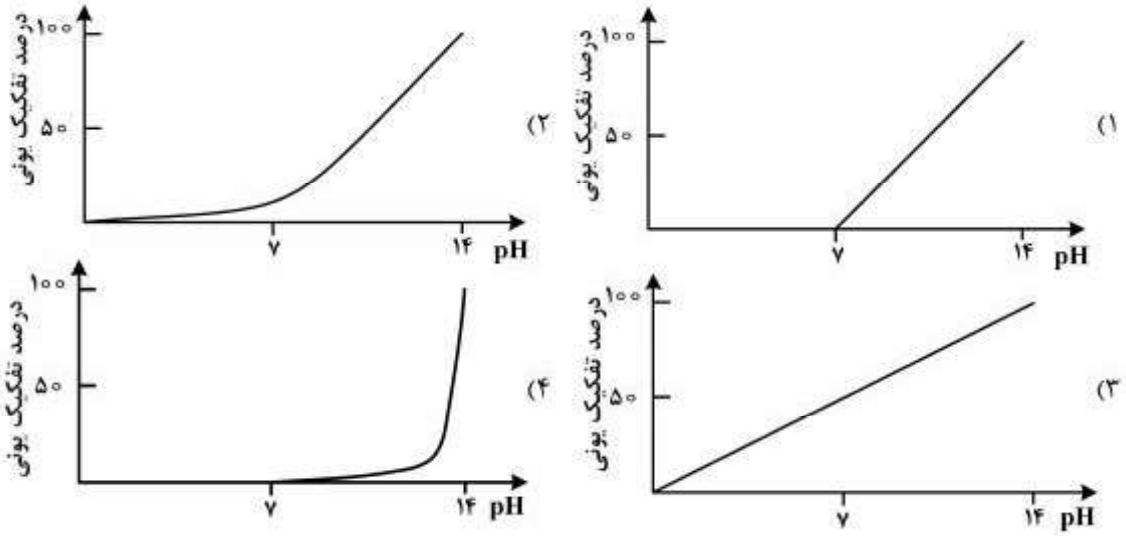
محل انجام محاسبات

۲۶۶- اگر به جای یکی از اتم های هیدروژن گروه متیل مولکول استیک اسید، یک گروه NH_2 بنشیند، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ ترکیب به‌دست آمده، درست خواهد بود؟

- از دستهٔ آلفا - آمینواسیدهاست.
- هم با اسیدها و هم با بازها، واکنش می‌دهد.
- دارای گروه عاملی CON و یک آمید است.
- جامدی با دمای ذوب بالاتر از استیک اسید است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۷- نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟



۲۶۸- یک قطعه سیم مسی در ۲۰۰mL محلول ۰/۴ مولار نقره نیترات قرار داده شده است. اگر سرعت متوسط واکنش برابر $0/015 mol.min^{-1}$ باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا غلظت مس(II) نیترات به ۰/۱ مول بر لیتر برسد و اگر Ag(s) تنها بر روی قطعهٔ مس بنشیند، جرم این قطعه در این لحظه، چند گرم تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) $(Cu = 64,\ Ag = 108 : g.mol^{-1})$

۱) ۸۰ ، ۳/۰۴ ۲) ۸۰ ، ۰/۸۸
۳) ۴۰۰ ، ۳/۰۴ ۴) ۴۰۰ ، ۰/۸۸

۲۶۹- در یک کارگاه، از گاز کلر حاصل از یک سلول دانز برای تهیهٔ مایع سفیدکنندهٔ خانگی (محلول ۵٪ جرمی از NaClO(aq)، طبق واکنش (موازنه نشده): $NaOH(aq) + Cl_2(g) \rightarrow NaCl(aq) + NaClO(aq) + H_2O(l)$، استفاده می‌شود. در این کارگاه به ازای تولید ۱/۱۵۰ kg فلز سدیم، به‌تقریب چند لیتر محلول سفیدکننده $(d \approx 1 g.mL^{-1})$ تولید می‌شود؟

۱) ۳۵/۷۸ ۲) ۳۷/۲۵ ۳) ۵۱/۵۶ ۴) ۷۴/۵

۲۷۰- اگر گاز طبیعی (متان) به جای کاربرد مستقیم در موتور خودرو، در سلول سوختی خودروها به‌کار رود، کدام برتری را دارد؟

۱) کاهش خطرات نگهداری و افزایش ایمنی سوخت
۲) کاهش هزینه ساخت و پیچیدگی ساختار خودروها
۳) افزایش بازدهی تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی الکتریکی
۴) کاهش مقدار گازهای گلخانه‌ای به ازای مصرف هر مترمکعب سوخت

محل انجام محاسبات

220A

کُـد کنترل
220
A

نام :
نام خانوادگی:
شماره داوطلبی:
محل امضا:

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

دفترچهٔ شماره ۲
صبح جمعه
۹۶/۴/۱۶

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ سال ۱۳۹۶

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۱۷۰ — **مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه**

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۰۱- **کدام بخش از زمین‌شناسی به مطالعهٔ سیلاب‌ها می‌پردازد؟**

۱) آب ۲) فیزیکی ۳) رسوب‌شناسی ۴) زیست‌محیطی

۱۰۲- **در جنوب قارهٔ آفریقا، سواحل نزدیک به اقیانوس هند، جنگلی و سواحل نزدیک به اقیانوس اطلس (مناطق تیره) بیابانی است. کدام مورد، می‌تواند، سبب تشکیل این بیابان‌ها در این منطقه شده باشد؟**



۱) طول جغرافیایی
۲) عرض جغرافیایی
۳) وزش بادهای خشک
۴) جریان‌های دریایی گرم

۱۰۳- **تقارن از ویژگی‌های کدام‌یک از عوارض سطحی کرهٔ زمین است؟**

۱) دشت‌های مغاکی ۲) پشته‌های اقیانوسی
۳) چین‌خوردگی‌های بزرگ ۴) گودال‌های عمیق اقیانوسی

۱۰۴- **عرض رودخانه‌ای در زیر پلی ۱۲ متر است. زمانی‌که آب با عمق ۰/۵ متر و با سرعت ۰/۵ متر بر ثانیه از زیر پل عبور می‌کند، دبی آب رود چند مترمکعب بر ثانیه است؟**

۱) ۳ ۲) ۴/۸ ۳) ۳۰ ۴) ۴۸

۱۰۵- **کدام کانی‌ها، همگی در ترکیب شیمیایی خود، منیزیم دارند؟**

۱) الیوین، دولومیت، مسکوویت ۲) آمفیبول، آزبست، کائولن
۳) آپاتیت، هورنبلند، پیروکسن ۴) اسپینل، اوژیت، بیوتیت

۱۰۶- **کدام عبارت «گچ بنایی» را بهتر معرفی می‌کند؟**

۱) کربنات کلسیم آبداری که با از دست دادن آب به ژیپس تبدیل شده است.
۲) سولفات کلسیم بدون آبی که با آبگیری، ابتدا شکل‌پذیر و سپس سخت می‌شود.
۳) سولفات کلسیم آبداری که در کوره قسمتی از آب تبلور خود را از دست داده است.
۴) سولفات کلسیم آبداری که با حرارت دادن، آب خود را به‌طور کامل از دست داده است.

۱۰۷- **سدیم، از عناصر مهم تشکیل‌دهندهٔ کدام سنگ‌های آذرین است؟**

۱) اسیدی و خنثی ۲) فقط اسیدی ۳) خنثی و بازیک ۴) اسیدی، بازی، خنثی

۱۰۸- **در یک نوع بازالت، فقط بلورهایی به شکل چوب کبریت با چشم قابل تشخیص است. این بلورها می‌توانند کدام کانی باشد؟**

۱) بیوتیت ۲) ارتوکلاز ۳) فلدسپات سدیم‌دار ۴) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار

۱۰۹- **واکنش‌های سری بوون در تشکیل کدام سنگ بی‌تأثیر است؟**

۱) دیوریت ۲) بازالت ۳) ابسیدین ۴) پریدوتیت

۱۱۰- **کدام مورد، می‌تواند راهی برای تأمین مادهٔ اولیهٔ « اوپال» باشد؟**

۱) عبور محلول‌های غنی از اسید کلریدریک از روی سنگ‌های پرسیلیس
۲) هوازدگی شیمیایی گرانیت‌ها و ایجاد سیلیس محلول در اندازه‌های کلوئیدی
۳) انحلال اسکلت سیلیسی جاندارانی چون روزن‌داران که زندگی پلانکتونی دارند.
۴) بالا رفتن شدید میزان شوری (حداقل ۱۰ برابر حد طبیعی) در محیط‌های رسوبی تبخیری

۱۱۱- **تأثیر فشار جهت‌دار بر روی سنگ‌هایی که دگرگون شده‌اند، با کدام‌یک مشخص می‌شود؟**

۱) منظرهٔ لایه لایه ظریف ۲) تبلور کانی‌های جدید با رخ مشخص
۳) میزان آب ساختار سنگ ۴) متراکم شدن و بالا رفتن چگالی نسبی

۱۱۲- برای تشکیل پدیدهٔ شکل زیر در یک زمین هموار، کدام شرایط لازم است؟



۱) ماسه‌های دانه‌ریز گرد شده با جورشدگی خوب، وزش باد از چپ به راست
۲) شن‌ریز با گردشدگی و جورشدگی خوب، وزش باد نامنظم، مانع
۳) بار بستری از جنس کوارتز، مانع، وزش باد از راست به چپ
۴) ماسه‌های دانه‌ریز گرد شده، مانع، وزش باد از چپ به راست

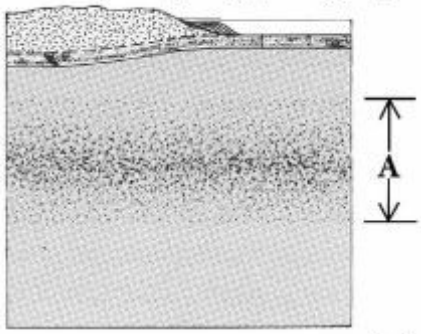
۱۱۳- در نظر گرفتن کدام عوامل در تقسیم‌بندی حرکت مواد در دامنه‌ها مهم‌تر است؟

۱) جنس مواد، نوع مواد، سرعت حرکت
۲) اندازهٔ ذرات، جنس مواد، مقدار آب
۳) چسبندگی ذرات، حجم مواد، مقدار جابه‌جایی
۴) شیب زمین، نوع لایه‌بندی، اندازهٔ ذرات

۱۱۴- یک واحد نجومی، در چه هنگامی برای کشور ما، کمترین مقدار را دارد؟

۱) اول تابستان
۲) اول زمستان
۳) اول بهار و پاییز
۴) تقریباً همهٔ روزهای مرداد

۱۱۵- شکل زیر حدود ۶ درصد شعاع کرهٔ زمین را نشان می‌دهد. حالت مواد در محدودهٔ A، بیشتر به کدام گزینه شباهت دارد؟



۱) ۱ تا ۱۰ درصد آن جامد و بقیه مایع
۲) ۵۰ درصد آن جامد و ۵۰ درصد مایع
۳) ۹۰ تا ۹۹ درصد آن جامد و بقیه مایع
۴) کمتر از ۱۰ درصد آن جامد و بقیه خمیری

۱۱۶- قدیمی‌ترین سنگ بستر اقیانوس‌های امروزی در حدود کدام زمان تشکیل شده‌اند؟

۱) میانه‌های پرکامبرین
۲) اواخر پرکامبرین
۳) ژوراسیک
۴) پرمین

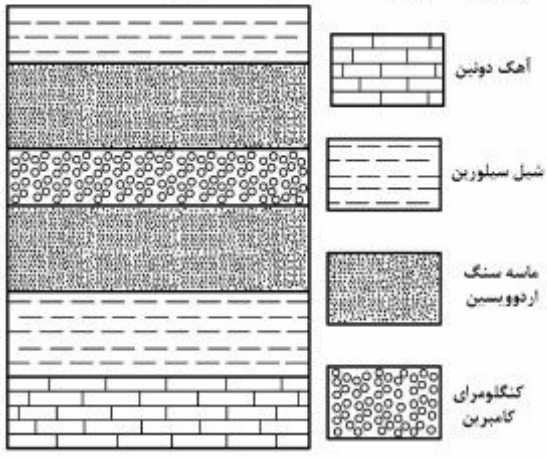
۱۱۷- بزرگی یک زلزله را براساس کدام مورد تعیین می‌کنند؟

۱) میزان خسارت‌های وارد شده به ساخته‌های بشر
۲) مقدار انرژی آزاد شده از مرکز بیرونی زلزله
۳) فاصله‌های منحنی‌های هم لرزه رسم شده در نقشه‌ها
۴) داده‌های به‌دست آمده از دستگاه‌های لرزه‌نگار

۱۱۸- یون‌های درون مادهٔ مذاب حاصل از ذوب کدام قسمت زمین، نسبت به بقیه، تحرک کمتری دارند؟

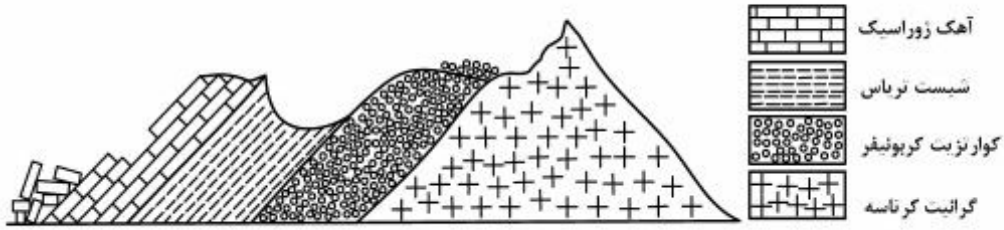
۱) قسمت‌های سنگی روی موهو در قاره‌ها
۲) مواد خمیری لایهٔ کم سرعت
۳) قسمت‌های سنگی روی استنوسفر در دریاها
۴) ورقهٔ فرورانده شده در همگرایی دو ورقه

۱۱۹- شکل زیر قسمتی از یک نقشهٔ زمین‌شناسی است. کدام ساخت زمین‌شناسی به سادگی قابل تشخیص است؟



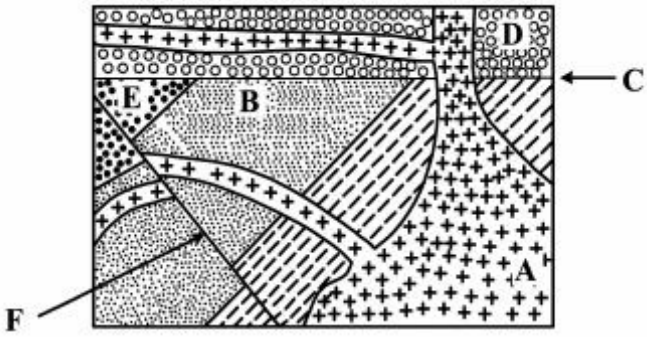
۱) تاقدیس
۲) ناودیس
۳) رورواندگی
۴) ناپیوستگی هم شیب

۱۲۰- با توجه به شکل زیر، در کدام زمان، هوازدگی و فرسایش عامل مؤثری، در این منطقه بوده است؟



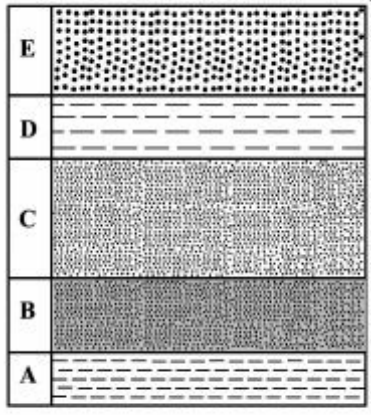
۱) کربونیفر ۲) ژوراسیک ۳) پرمین ۴) تریاس

۱۲۱- کدام عبارت، برای شکل روبه‌رو درست است؟



۱) B قدیمی‌تر از D و E جدیدتر از F
۲) C قدیمی‌تر از F و A جدیدتر از F
۳) C جدیدتر از B و A قدیمی‌تر از D
۴) F جدیدتر از C و D قدیمی‌تر از A

۱۲۲- لایه‌های رسوبی که در شکل می‌بینید، حاوی فسیل‌های راهنمای زیر هستند:



A – نخستین تریلوبیت‌ها
B – اولین مهره‌داران
C – نخستین جاندار خشکی زی
D – نخستین خزنده‌ها
E – آخرین تریلوبیت‌ها
در فاصلهٔ کدام لایه‌ها، ناپیوستگی وجود دارد؟

۱) A و B ۲) B و C ۳) C و D ۴) D و E

۱۲۳- نخستین پستانداران در حدود کدام زمان بر روی زمین ظاهر شده‌اند؟

۱) اوایل کواترنر ۲) اوایل سنوزوئیک ۳) اوایل مزوزوئیک ۴) اواخر مزوزوئیک

۱۲۴- از نقشه‌ای با مقیاس $\frac{a}{x}$، عکسی تهیه کرده‌ایم که ضلع‌های نقشه دو برابر شده‌اند. برای این عکس، کدام مقیاس را باید به‌کار ببریم؟

۱) $\frac{a}{2x}$ ۲) $\frac{a^2}{x}$ ۳) $\frac{4a}{x}$ ۴) $\frac{2a}{x}$

۱۲۵- در محل فرورانش ورقه‌های اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای، شرایط برای تشکیل کدام کانی فراهم می‌شود؟

۱) اسلیت ۲) گرافیت ۳) تورمالین ۴) اسفالریت

۱۲۶- دو تابع $f=\{(۲,۵),(۶,۳),(۳,۷),(۴,۱),(۱,۹)\}$ و $g(x)=\frac{x}{x-۱}$ مفروض‌اند. اگر $f^{-۱}(g(۲a))=۶$ باشد، a کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۵}{۲}$

۱۲۷- از دو معادلهٔ دو مجهولی $۲^{x-۷}\times ۴^{x+y}=۱$ و $\log y=۲\log ۳+\log x$ ، مقدار y کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

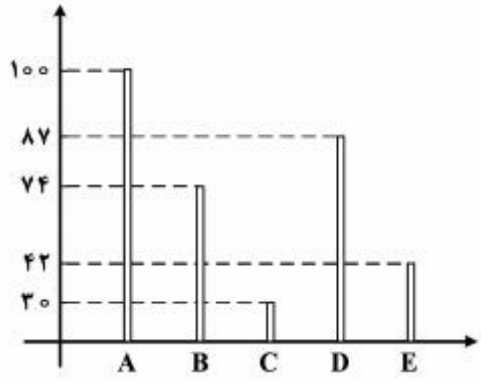
۱۲۸- در مثلثی یکی از زاویه ها ۶۰ درجه و ضلع مقابل به این زاویه $۳\sqrt{۷}$ واحد است. اگر ضلع دیگر این مثلث ۹ واحد باشد، اندازهٔ ضلع سوّم کدام است؟

۱) ۳ ، ۶ ۲) ۴ ، ۷ ۳) $۲\sqrt{۳}$ ، $۴\sqrt{۳}$ ۴) $۳\sqrt{۲}$ ، $۵\sqrt{۲}$

۱۲۹- اگر $A=\begin{bmatrix}۳ & ۲\\ ۵ & ۴\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}۴ & -۶\\ ۳ & -۵\end{bmatrix}$ باشند، ماتریس $A^{-۱}(۲B)$ ، کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix}۵ & -۷\\ -۱۱ & ۱۵\end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix}۸ & -۱۵\\ -۷ & ۱۱\end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix}۱۰ & -۷\\ -۹ & ۱۳\end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix}۱۰ & -۱۴\\ -۱۱ & ۱۵\end{bmatrix}$

۱۳۰- نمودار میله‌ای روبه‌رو، تعداد کارکنان با مهارت فنی، در ۵ گروه متمایز است. در نمایش آن با نمودار دایره‌ای، زاویهٔ مربوط به گروه B، چند درجه است؟



۱) ۷۵
۲) ۸۰
۳) ۸۴
۴) ۹۲

۱۳۱- ضریب تغییرات، در داده‌های آماری زیر، با فراوانی تجمعی داده شده، کدام است؟

مرکز دسته	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴
فراوانی تجمعی	۷	۱۶	۳۳	۴۴	۵۰

۱) ۰/۱۶
۲) ۰/۱۸
۳) ۰/۲۴
۴) ۰/۲۸

محل انجام محاسبات

۱۳۲- در کیسه‌ای ۵ مهرهٔ سفید و ۴ مهرهٔ سیاه و ۳ مهرهٔ آبی وجود دارد. سه مهره به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم. با کدام احتمال رنگ مهره‌های خارج شده، متفاوت است؟

۱) $\frac{۵}{۲۲}$ ۲) $\frac{۳}{۱۱}$ ۳) $\frac{۷}{۲۲}$ ۴) $\frac{۴}{۱۱}$

۱۳۳- مجموعه جواب نامعادلهٔ $-۱<\frac{۳x+۱}{x-۳}<۳$، به کدام صورت است؟

۱) $x<\frac{۱}{۲}$ ۲) $x<۳$ ۳) $-\frac{۱}{۲}<x<۳$ ۴) $\frac{۱}{۲}<x<۳$

۱۳۴- اگر $\tan x=\frac{۴}{۳}$ باشد، مقدار $\tan\frac{x}{۲}-\cot\frac{x}{۲}$، کدام است؟

۱) $-\frac{۳}{۴}$ ۲) $-\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۳۵- اگر $f(x)=\frac{۲x-۱}{x+۱}$ و $g(x)=\frac{۲x+۲}{۲-x}$ باشند، ضابطهٔ تابع $g(f(x))$ کدام است؟

۱) $x-۱$ ۲) $x+۱$ ۳) x ۴) $۲x$

۱۳۶- حاصل $\lim_{x\to۲}(\frac{۶}{x^۲-۲x}-\frac{x+۱}{x-۲})$، کدام است؟

۱) $-\frac{۵}{۲}$ ۲) $-\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۳۷- تابع با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\frac{x}{۱-\sqrt{۱-x}} & ;\ x\neq۰\\ a & ;\ x=۰\end{cases}$، به ازای کدام مقدار a، در نقطهٔ $x=۰$ پیوسته است؟

۱) -۲ ۲) -۱ ۳) ۱ ۴) ۲

۱۳۸- مشتق تابع $y=۲\cos^۲(\frac{\pi}{۶}-\frac{x}{۴})$ در نقطهٔ $x=\frac{\pi}{۶}$، کدام است؟

۱) $-\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۲) $-\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۱۳۹- در یک شهر صنعتی ۶۰ درصد جمعیت مرد و ۴۰ درصد آن زن هستند. اگر ۱۸ درصد مردان و ۱۲ درصد زنان تحصیلات دانشگاهی داشته باشند، چند درصد این جمعیت تحصیلات دانشگاهی دارند؟

۱) ۱۵٫۲ ۲) ۱۵٫۶ ۳) ۱۵٫۸ ۴) ۱۶٫۲

۱۴۰- دانش‌آموزی به ۶ پرسش ۴ گزینه‌ای به تصادف پاسخ می‌دهد. با کدام احتمال ۳ پرسش را پاسخ درست داده است؟

۱) $\frac{۱۳۵}{۱۰۲۴}$ ۲) $\frac{۱۳۵}{۵۱۲}$ ۳) $\frac{۴۵}{۵۱۲}$ ۴) $\frac{۲۷}{۵۱۲}$

محل انجام محاسبات

۱۴۱- ضابطهٔ وارون تابع $f(x)=\begin{cases}\sqrt{x} & ; \ x\geq 0\\ -\sqrt{-x} & ; \ x<0\end{cases}$، کدام است؟

۱) $-x^2$ ۲) x^2 ۳) $x|x|$ ۴) $-x|x|$

۱۴۲- کوچکترین کران بالای دنبالهٔ $a_n=\frac{3n^2+1}{2n^2+n}$، کدام است؟

۱) $\frac{7}{6}$ ۲) $\frac{13}{10}$ ۳) $\frac{4}{3}$ ۴) $\frac{3}{2}$

۱۴۳- از دو معادلهٔ $\ln(2x+1)+\ln(y-2)-\ln y=\ln 3$ و $\ln(2y-3x)+\ln 2=0$، مقدار xy، کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۱۴۴- جواب کلّی معادلهٔ مثلثاتی $\cos 2x+2\cos^2 x=0$، کدام است؟

۱) $2k\pi\pm\frac{\pi}{3}$ ۲) $2k\pi\pm\frac{2\pi}{3}$ ۳) $k\pi\pm\frac{\pi}{3}$ ۴) $k\pi\pm\frac{\pi}{6}$

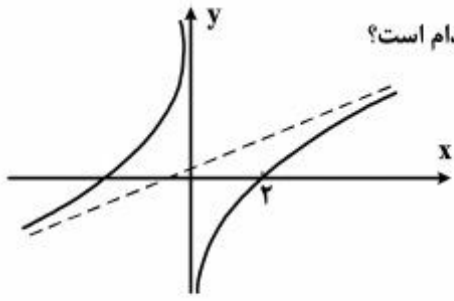
۱۴۵- معادلهٔ خط مماس بر منحنی به معادلهٔ $\sqrt[3]{y}+x\sqrt{x}=9$ در نقطهٔ $(1\ ,\ 4)$، کدام است؟

۱) $y+9x=37$ ۲) $y+6x=25$ ۳) $2y+3x=14$ ۴) $y+3x=13$

۱۴۶- اگر $A(1\ ,-3)$ نقطهٔ عطف منحنی به معادلهٔ $y=ax^3-x^2-3x+b$ باشد. مقدار تابع در نقطهٔ ماکزیمم نسبی آن، کدام است؟

۱) $\frac{4}{3}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) $\frac{7}{3}$ ۴) $\frac{8}{3}$

۱۴۷- شکل زیر، منحنی نمایش تغییرات تابع $y=\frac{ax^2-1}{x+b}$ است. $a+b$ کدام است؟



۱) صفر

۲) $\frac{1}{4}$

۳) $\frac{1}{2}$

۴) ۲

۱۴۸- محور تقارن یک سهمی با رأس $(3\ ,-1)$ موازی محور x ها است. اگر این سهمی از نقطهٔ $(9,\ 5)$ بگذرد، فاصلهٔ کانون تا خط هادی آن، کدام است؟

۱) ۲٫۵ ۲) ۳ ۳) ۳٫۵ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۴۹- در بیضی به معادلهٔ $16y^2+5x^2-10x=75$ خط گذرا بر کانون و عمود بر محور کانونی، بیضی را در M و N قطع می‌کند. اندازهٔ MN کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۳/۵

۱۵۰- اگر $f(x)=x-|x-2|$ باشد، حاصل $\int_0^4 f(x)dx$، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

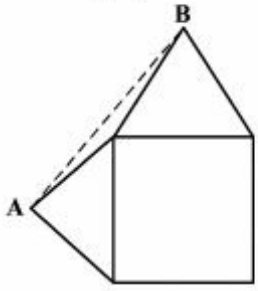
۱۵۱- اگر $\int (3x+\frac{1}{x})^2 dx=\frac{1}{x}f(x)+C$ باشد، آنگاه $f(x)$ کدام است؟

۱) $3x^3+6x^2-1$ ۲) $3x^3+3x-1$ ۳) $3x^4+3x^2-1$ ۴) $3x^4+6x^2-1$

۱۵۲- در چهار ضلعی محدّب ABCD، رابطهٔ $\frac{\hat{A}}{3}=\frac{\hat{B}}{4}=\frac{\hat{C}}{5}=\frac{5\hat{D}}{12}$، بین زاویه‌ها برقرار است. زاویهٔ حاده بین نیمسازهای داخلی دو زاویهٔ متقابل $\hat{A}$ و $\hat{C}$، چند درجه است؟

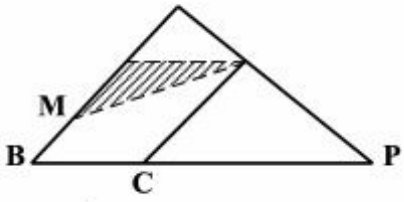
۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۰ ۴) ۳۵

۱۵۳- بر روی دو ضلع مجاور مربعی به ضلع ۲ واحد، مثلث‌های متساوی‌الاضلاع ساخته شده است. فاصلهٔ AB چند واحد است؟



۱) $1+2\sqrt{3}$
۲) $3+\sqrt{3}$
۳) $3+\sqrt{2}$
۴) $\sqrt{6}+\sqrt{2}$

۱۵۴- در شکل زیر، نقطهٔ M وسط ضلع متوازی‌الاضلاع است. اگر $PC=\frac{2}{3}PB$ باشد، مساحت مثلث سایه‌زده، چند برابر مساحت بزرگترین مثلث‌ها است؟



۱) $\frac{1}{12}$ ۲) $\frac{1}{9}$
۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{3}{16}$

۱۵۵- یک ظرف استوانه‌ای مدرّج به قطر دهانهٔ ۸، تا ارتفاع ۱۰ واحد پُر از مایع است. اگر یک گوی کروی وزین داخل آن قرار گیرد، ارتفاع مایع $\frac{2}{3}$ واحد بالا می‌آید. سطح این کره، کدام است؟

۱) 6π ۲) 8π ۳) 12π ۴) 16π

محل انجام محاسبات

۱۵۶- **به‌طور معمول، در کدام شرایط مولکول‌های آب به‌صورت مایع از طریق روزنه‌های موجود درحاشیهٔ برگ گیاه گوجه فرنگی دفع می‌شود؟**
۱) افزایش کشش تعرقی و دور شدن سلول‌های نگهبان روزنه‌ها از یکدیگر
۲) کاهش فشار ریشه‌ای و نزدیک شدن سلول‌های نگهبان روزنه‌ها به یکدیگر
۳) زیاد شدن فشار اسمزی در سلول‌های تارکشنده و کاهش میزان رطوبت هوا
۴) بالا رفتن فشار آب در داخل آوندهای چوبی و اشباع بودن اتمسفر از بخار آب

۱۵۷- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**
هورمونی که از نظر تأثیر بر جوانه‌زنی دانه‌ها مخالف ژیبرلین‌ها عمل می‌کند، همانند هورمونی که باعث ..... می‌شود .....
۱) ریزش برگ‌ها ـ در شرایط غرقابی و بی‌هوازی کاهش می‌یابد.
۲) تسریع و ا فزایش رسیدگی میوه‌ها ـ در هنگام تنش‌های محیطی افزایش می‌یابد.
۳) انعطاف‌پذیری دیواره‌های سلولی ـ رشد جوانه‌های جانبی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
۴) سست شدن میوه‌ها ـ می‌تواند در شرایطی سرعت رشد، سنتز پروتئین و انتقال یون‌ها را کنترل نماید.

۱۵۸- **کدام عبارت، دربارهٔ هر رفتار جانوری درست بیان شده است؟**
۱) براساس فرضیهٔ انتخاب فرد قابل تفسیر است.
۲) در پاسخ به محرک‌های مداوم تغییر می‌نماید.
۳) در جهت افزایش سود خالص انتخاب شده است.
۴) با استفاده از آزمون و خطا یا تجارب گذشته انجام می‌شود.

۱۵۹- **کدام، ویژگی جاندارانی است که با کارایی بالای شش‌های خود، می‌توانند مقدار بسیار اندک اکسیژن هوا را جذب کنند؟**
۱) گوارش مکانیکی مواد غذایی درون معده آغاز می‌گردد.
۲) مادهٔ نیتروژن‌دار سمی به همراه آب زیادی دفع می‌شود.
۳) نیروی حاصل از انقباض هر ماهیچه، به یک استخوان منتقل می‌شود.
۴) بالا و پایین رفتن دنده‌ها و استخوان جناغ سینه به عمل دیافراگم کمک می‌کند.

۱۶۰- **وجه مشترک همهٔ اعضای تاژک‌داران جانور مانند با افراد شاخهٔ ..... در این است که .....**
۱) روزن‌داران ـ پوسته‌ای محکم و سوراخ‌دار از جنس سیلیس دارند.
۲) جلبک‌های سبز ـ به دو روش جنسی و غیرجنسی تولیدمثل می‌نمایند.
۳) جلبک‌های قهوه‌ای ـ می‌توانند ساختارهای تولیدمثلی پر سلولی را پدید آورند.
۴) هاگ‌داران ـ با کمک آنزیم‌های گوارشی، ترکیبات آلی پیرامون خود را تغییر می‌دهند.

۱۶۱- **در هر نیمکرهٔ مخ انسان، لوب آهیانه و لوب گیجگاهی به‌ترتیب، با چند لوب دیگر مرز مشترک دارند؟**
۱) ۳ و ۲ ۲) ۳ و ۳ ۳) ۲ و ۳ ۴) ۲ و ۲

۱۶۲- **براساس شواهد سنگواره‌ای، در فاصلهٔ زمانی وقوع سومین تا شروع پنجمین انقراض گروهی، کدام اتفاق رخ داد؟**
۱) یک دورهٔ خشکی وسیع حاکم گردید. ۲) ماهی‌های کوچک و فاقد آرواره پدیدار شدند.
۳) به تدریج خزندگان، بیشترین فراوانی را از آن خود کردند. ۴) دوزیستان اولیه به‌منظور جذب اکسیژن هوا، شش‌دار شدند.

۱۶۳- **کدام عبارت، در مورد همهٔ گلبول‌های خونی یک فرد بالغ درست است؟**
۱) ریز لوله‌چه‌ها، طی مرحلهٔ G_2 چرخهٔ سلولی مضاعف می‌گردند.
۲) ریز رشته‌ها، با پروتئین‌های سطح داخلی غشاء تماس دارند.
۳) ریز لوله‌چه‌ها، در بخش مرکزی سانتریول‌ها وجود دارند.
۴) ریز رشته‌ها، باعث پایداری پوشش هسته‌ای می‌شوند.

۱۶۴- **در انسان، همهٔ رگ‌هایی که خون قلب را به سمت بافت‌های مختلف بدن هدایت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟**
۱) خون در آن‌ها با سرعت متوسط ۳۵ سانتی‌متر در ثانیه عبور می‌کند.
۲) یک لایه از سلول‌های بافت پوششی در دیوارهٔ آن‌ها وجود دارد.
۳) در دیوارهٔ آن‌ها، ماهیچه‌های صاف حلقوی فراوان یافت می‌شود.
۴) در درون آن‌ها، همواره خون به‌طور پیوسته جریان دارد.

۱۶۵- **چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**
در کشاورزی، برای خارج کردن پوستهٔ دانه‌ها از نوعی ترکیب آلی استفاده می‌شود، این ترکیب فقط.....
- **می‌تواند توسط جاندارانی با هستهٔ مشخص و سازمان یافته تولید شود.**
- **بر مولکولی رشته‌ای و بدون انشعاب تأثیرمی‌گذارد.**
- **نسبت به تغییرات شدید pH محیط حساس است.**
- **نوعی واکنش سنتز آب‌دهی را به انجام می‌رساند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

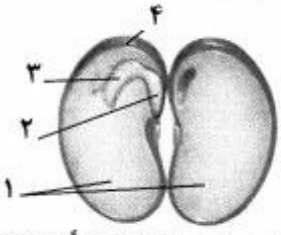
۱۶۶- **به‌طور معمول، کدام عبارت دربارهٔ اتفاقات پس از تشکیل زیگوت در انسان نادرست است؟**
۱) در زمان به وجود آمدن لایه‌های محافظ و تغذیه‌کنندهٔ جنینی، ترشح پروژسترون توسط جسم زرد صورت می‌گیرد.
۲) در زمان شروع تقسیمات میتوزی سلول تخم، مرحلهٔ فولیکولی تخمدان متوقف گردیده است.
۳) در زمان رسیدن سلول تخم به رحم، تودهٔ سلولی به شکل یک توپ تو خالی در آمده است.
۴) در زمان شروع عمل جایگزینی، رویان و پرده‌های اطراف آن به سرعت رشد می‌کنند.

۱۶۷- **کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب است؟**
در چرخهٔ زندگی کاهوی دریایی ..... چرخهٔ زندگی کپک مخاطی پلاسمودیومی، ..... ایجاد می‌شود.
۱) همانند ـ از ادغام گامت‌های تاژک‌دار، سلول‌های دیپلوئیدی
۲) همانند ـ با میوز هر سلول دیپلوئیدی، سلول‌های متحرک هاپلوئیدی
۳) برخلاف ـ به‌دنبال میتوز هر سلول هاپلوئیدی متحرک، ساختاری پر سلولی
۴) برخلاف ـ از روییدن هاگ در شرایط مساعد، سلول‌های متحرک هاپلوئیدی

۱۶۸- **با توجه به نظام رده‌بندی رایج امروزی، Canis lupus به‌ترتیب به کدام راسته و کدام شاخه تعلق دارد؟**
۱) گوشت‌خواران ـ پستانداران ۲) سگ‌سانان ـ گوشت‌خواران
۳) گوشت‌خواران ـ طنابداران ۴) سگ‌سانان ـ طنابداران

۱۶۹- **با توجه به یک سلول میان برگ لوبیا، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**
در گام ..... چرخهٔ کالوین همانند گام ..... مرحلهٔ اوّل تنفس، ترکیب کربن‌دار یک فسفانه تولید می‌شود.
۱) ۱ـ۳ ۲) ۲ـ۲ ۳) ۳ـ۳ ۴) ۴ـ۲

۱۷۰- **با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست بیان شده است؟**



۱) بخش ۱ همانند بخش ۴، سلول‌هایی با دو مجموعه کروموزوم دارد.
۲) بخش ۳ همانند بخش ۱، پس از جوانه‌زنی از زیر خاک خارج می‌شود.
۳) بخش ۲ برخلاف بخش ۴، جزئی از اسپوروفیت جدید محسوب می‌شود.
۴) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، نخستین علامت جوانه‌زنی دانه را نشان می‌دهد.

۱۷۱- **با فرض وقوع مستمر انواع مختلفی از آمیزش‌های غیرتصادفی در جمعیت‌ها (به غیر از آمیزش ناهمسان پسندانه)، قطعاً کدام اتفاق، با گذشت زمان به‌تدریج رخ می‌دهد؟**
۱) فراوانی افراد هتروزیگوس جمعیت‌ها نصف می‌گردد. ۲) بر فراوانی فنوتیپ‌های غالب افزوده می‌شود.
۳) فراوانی نسبی الل‌های جمعیت‌ها افزایش می‌یابد. ۴) از فراوانی افراد دارای الل‌های متفاوت کاسته می‌شود.

۱۷۲- **کدام گزینه، در مورد سلول‌های زندهٔ قورباغه آفریقایی، صحیح است؟**
۱) هر یک از کدون‌ها تعیین‌کنندهٔ آمینو اسیدی است که در ساختار پلی‌پپتید شرکت می‌کند.
۲) همهٔ RNA های کوچک توسط یک نوع **RNA** پلیمراز رونویسی می‌شوند.
۳) ژن‌های mRNA ساز همواره به‌صورت غیرتصادفی رونویسی می‌شوند.
۴) همهٔ RNA ها پس از کوتاه شدن به سیتوپلاسم وارد می‌شوند.

۱۷۳- **چند مورد، ویژگی بیشترین سلول‌هایی است که در دیوارهٔ مجاری نیم‌دایره‌ای گوش انسان قرار دارند؟**
- **در دو سمت خود اجزای رشته مانندی دارند.**
- **در بین آن‌ها فواصل بسیار اندکی وجود دارد.**
- **مژک‌های آن‌ها تحت تأثیر مایع گوش درونی خم می‌شود.**
- **می‌توانند پیام‌های عصبی را به لوب گیجگاهی مخ ارسال نمایند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۴- **کدام عبارت، دربارهٔ سازگاری گیاهان ساکن اکوسیستم‌های بیابانی در پاسخ به گرما و خشکی زیاد، نادرست است؟**
۱) در هنگام شب، دی اکسیدکربن از طریق روزنه‌ها وارد گیاه می‌شود.
۲) در هنگام روز، فرایندی مانع انجام واکنش‌های چرخهٔ کالوین می‌شود.
۳) در هنگام روز، دی اکسیدکربن آزاد شده به درون کلروپلاست‌ها انتشار می‌یابد.
۴) در هنگام شب، اسیدهای آلی ناشی از تثبیت دی اکسیدکربن، در واکوئل‌ها ذخیره می‌شود.

۱۷۵- **چند مورد، ویژگی همهٔ عضلات داخل کرهٔ چشم انسان را نشان می‌دهد؟**
- **فرامین دستگاه عصبی پیکری را دریافت می‌کنند.**
- **وضع متجانس و سلول‌هایی تک هسته‌ای دارند.**
- **در دقت و تیزبینی چشم نقش دارند.**
- **با مایع زلالیه در تماس هستند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۶- **کدام عبارت، در مورد تالاموس‌های مغز گوسفند صحیح است؟**
۱) جزئی از مغز میانی به حساب می‌آیند. ۲) توسط رابطی به یکدیگر اتصال دارند.
۳) در دیوارهٔ بطن چهارم مستقر شده‌اند. ۴) توسط پردهٔ سپتوم از یکدیگر جدا شده‌اند.

۱۷۷- **پس از افزودن لاکتوز به محیط کشت باکتری اشریشیا کُلای، کدام عبارت، دربارهٔ آلولاکتوز درست است؟**
۱) پس از تولید به درون باکتری منتقل می‌شود.
۲) همانند مهارکننده می‌تواند به اپراتور متصل گردد.
۳) سبب می‌شود تا ژن سازندهٔ پروتئین تنظیم‌کنندهٔ اپران روشن شود.
۴) تغییری در شکل سه بُعدی پروتئین تنظیم‌کنندهٔ اپران ایجاد می‌کند.

۱۷۸- **کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ جانورانی درست است که بین خون و مایع میان بافتی آن‌ها، جدایی وجود دارد؟**
۱) شباهت اساسی در ساختار استخوان‌های آن‌ها دیده می‌شود.
۲) فراوان‌ترین سلول‌های خونی در مغز استخوان آن‌ها ساخته می‌شود.
۳) در درون بدن آن‌ها، بخش‌های ویژه‌ای برای تنفس تمایز یافته است.
۴) در سلول‌های غیرماهیچه‌ای آن‌ها نیز حرکت به‌صورت‌های مختلف دیده می‌شود.

۱۷۹- **کدام گزینه، درست بیان شده است؟**
۱) در سیرابی گاو برخلاف رودهٔ باریک اسب، گوارش سلولز انجام می‌شود.
۲) در هزارلای گاو برخلاف معدهٔ اسب، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردد.
۳) در نگاری گاو برخلاف رودهٔ بزرگ اسب، میکروب‌های تجزیه‌کنندهٔ سلولز وجود دارند.
۴) در رودهٔ باریک گاو برخلاف رودهٔ کور اسب، مواد حاصل از گوارش سلولز جذب می‌شود.

۱۸۰- **چند مورد، دربارهٔ همهٔ هورمون‌های مترشحه از غدهٔ تیروئید انسان صادق است؟**
- **بر بافت استخوان تأثیر می‌گذارند.**
- **در ترشح مواد از سلول‌ها نقش دارند.**
- **در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارند.**
- **از طریق AMP حلقوی بر بافت هدف اثر می‌گذارند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۱- **کدام عبارت، دربارهٔ هر ویروسی درست است که به‌طور کامل وارد سلول میزبان می‌شود؟**
۱) پس از تخریب دیوارهٔ سلول میزبان آزاد می‌شود.
۲) می‌تواند بر فعالیت آنزیم روبیسکوی میزبان تأثیر گذارد.
۳) می‌تواند با کمک انواعی از پلیمرهای میزبان، ژن‌های ویروسی را بسازد.
۴) همهٔ پروتئین‌های سطحی خود را از غشای سلول میزبان قبلی تأمین نموده است.

۱۸۲- **سلول‌هایی که در تجزیهٔ کربوهیدرات‌های موجود در مواد غذایی انسان شرکت می‌کنند، چه ویژگی مشترکی دارند؟**
۱) اندازه‌ای بین ۱۰ μm تا ۱۰۰μm دارند.
۲) در مکان اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذا قرار دارند.
۳) در صورت لزوم، پنج مرحلهٔ چرخهٔ سلولی را به انجام می‌رسانند.
۴) می‌توانند بدون دخالت اکسیژن، ترکیبات سه کربنی فسفات‌دار بسازند.

۱۸۳- **کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**
به‌طور معمول در یک فرد بالغ، هر اووسیتی که ..... دارد، .....
۱) در لولهٔ فالوپ وجود ـ دو سلول نابرابر ایجاد می‌کند.
۲) دو جفت سانتریول ـ در درون تخمدان به‌وجود آمده است.
۳) کروموزوم‌های مضاعف شده ـ یک سلول جنسی را می‌سازد.
۴) در اطراف خود سلول‌های پیکری ـ دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد.

۱۸۴- **هر یک از مراکز مغزی در انسان، چه مشخصه‌ای دارد؟**
۱) در بالای ساقهٔ مغز قرار گرفته است.
۲) فقط انتقال‌دهنده‌های عصبی تولید می‌کند.
۳) از سلول‌های عصبی و غیرعصبی تشکیل شده است.
۴) به پردازش اطلاعات حسی مربوط به همهٔ نقاط بدن می‌پردازد.

۱۸۵- **چند مورد، عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**
به‌طور حتم، در تمام مدتی که دانهٔ گردهٔ کاج در درون اتاقک گرده قرار دارد، .....
- **تخمک تنها یک پوسته دارد.**
- **بافت آندوسپرم تشکیل می‌شود.**
- **مخروط‌های ماده در حال باز شدن هستند.**
- **دانه گرده از حالت نارس به حالت رسیده در می‌آید.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۶- **در جمعیتی از گیاهان شبدر، نوعی ژن خود ناسازگار توسط الل‌های a_1، a_2، a_3، a_4 و a_5 کنترل می‌شود. تولید چند نوع آلبومن فاقد الل a_3، در این جمعیت محتمل است؟**
۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲۰

۱۸۷- **در سلول‌های پانکراس انسان، پس از آماده شدن کامل مولکول‌های لیپاز برای ترشح، کدام اتفاق روی می‌دهد؟**
۱) وزیکول‌های انتقالی به سوی غشاهای پلاسمایی حرکت می‌کنند.
۲) وزیکول‌هایی از غشای شبکه‌های آندوپلاسمی به بیرون جوانه می‌زنند.
۳) پلی‌پپتیدهای ساخته شده به درون شبکه‌های آندوپلاسمی وارد می‌شوند.
۴) زنجیره‌های کوچکی از مولکول‌های قند به پلی‌پپتیدهای ساخته شده، اضافه می‌گردند.

۱۸۸- از ازدواج مردی با گروه خونی A^+ و زنی با گروه خونی B^+ (هر دو به‌ظاهر سالم)، پسری مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن با گروه خونی O^- و دختری مبتلا به تالاسمی مینور متولد گردید. در این خانواده، احتمال تولد دختری با گروه خونی B^+ و مبتلا به تالاسمی ماژور، کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{۱}{۶۴}$ ۲) $\frac{۱}{۱۲۸}$ ۳) $\frac{۳}{۶۴}$ ۴) $\frac{۳}{۱۲۸}$

۱۸۹- با توجه به تأثیر انتخاب طبیعی بر صفات پیوسته می‌توان بیان داشت که وجه مشترک انتخابی که در محیط متغیر صورت می‌گیرد و انتخابی که در محیط ..... رخ می‌دهد، در این است که پس از طی یک دورهٔ کوتاه، فراوانی فنوتیپ‌های اولیهٔ ..... می‌نماید.

۱) ناهمگن ـ حد واسط، افزایش ۲) پایدار ـ هر دو آستانه، تغییر
۳) ناهمگن ـ هر دو آستانه، کاهش ۴) پایدار ـ حد واسط، افزایش

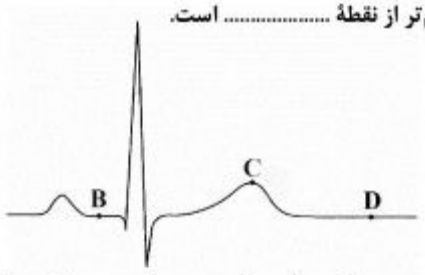
۱۹۰- کدام عبارت، دربارهٔ چرخهٔ زندگی کلامیدوموناس درست است؟

۱) هر سلول حاصل از میتوز، پس از رشد به سلول بالغ تبدیل می‌شود.
۲) هر سلول دیپلوئیدی، ابتدا سلول‌هایی با توانایی ادغام شدن می‌سازد.
۳) هر سلول زئوسپور، مستقیماً از میوز سلول دیپلوئیدی ایجاد می‌شود.
۴) هر سلول بالغ می‌تواند مجموعه‌ای از سلول‌های هاپلوئیدی را به‌وجود آورد.

۱۹۱- کدام عبارت، در مورد سلول‌های مختلف ریشهٔ گیاه نخود فرنگی صادق است؟

۱) در سلول‌های مریستمی و سلول‌های فعال تارکشنده، مجموعه ژن‌های متفاوتی وجود دارد.
۲) در سلول‌های پارانشیمی، هر ژن از طریق تولید یک آنزیم تأثیر خود را اعمال می‌کند.
۳) محصول بعضی ژن‌ها در سلول‌های مریستمی و سلول‌های تارکشنده یکسان است.
۴) فقط در سلول‌های پارانشیمی زنده، بعضی از ژن‌ها غیرفعال هستند.

۱۹۲- با توجه به منحنی زیر می‌توان بیان داشت که ..... در هنگام ثبت نقطهٔ C، کم‌تر از نقطهٔ ..... است.



۱) حجم خون بطن‌ها ـ D
۲) تعداد دریچه‌های باز قلب ـ D
۳) طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها ـ B
۴) فشارخون در ابتدای سرخرگ آئورت ـ B

۱۹۳- در جمعیت متعادلی، نوعی صفت اتوزومی مورد بررسی قرار گرفته است، اگر فراوانی هموزیگوت‌های مغلوب دو برابر هتروزیگوت‌ها باشد، فراوانی الل‌های مغلوب و غالب به‌ترتیب، کدام است؟

۱) ۰٫۴ ـ ۰٫۶ ۲) ۰٫۳ ـ ۰٫۷ ۳) ۰٫۲ ـ ۰٫۸ ۴) ۰٫۱ ـ ۰٫۹

۱۹۴- کدام عبارت، دربارهٔ یک جمعیت طبیعی نادرست است؟

۱) بیش از یک عامل می‌تواند سبب افزایش تنوع الل‌های آن شود.
۲) انتخاب طبیعی می‌تواند در جهت افزایش نوعی از الل‌های آن عمل نماید.
۳) کاهش توان زیستی افراد می‌تواند ناشی از افزایش تنوع الل‌های آن باشد.
۴) هر عامل تغییردهندهٔ فراوانی الل‌ها، برکاهش الل‌های نامطلوب آن مؤثر است.

۱۹۵- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

در انسان، کاهش غیرطبیعی هورمون ..... سبب می‌شود تا ..... کاهش یابد.

- آنتی دیورتیک ـ بازجذب اوره به مایع بین سلولی
- غدد پاراتیروئید ـ بازجذب کلسیم در نفرون‌ها
- انسولین ـ ترشح H^+ به درون نفرون‌ها
- آلدوسترون ـ غلظت پتاسیم در خون

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۶- کدام عبارت، ویژگی نخستین سلول‌های دفاعی را نشان می‌دهد که به‌منظور دادن پاسخ التهابی مناسب به هر نوع آسیب کبدی وارد عمل می‌شوند و توانایی دیاپدز را ندارند؟

۱) می‌توانند آنتی‌ژن‌های خاصی را از سایر عوامل بیماری‌زا شناسایی نمایند.
۲) در تولید پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی بدن نقش دارند.
۳) در واکنش با آنتی‌ژن‌ها، تعدادی سلول خاطره می‌سازند.
۴) بلوغ نهایی خود را در خون طی نموده‌اند.

۱۹۷- کدام عبارت، دربارهٔ هر قارچی درست است که می‌تواند با نوعی جاندار رابطهٔ هم‌زیستی برقرار کند؟

۱) در پی الحاق نخینه‌ها، ساختار تولیدمثل جنسی پدید می‌آید.
۲) هاگ‌های هاپلوئیدی درون کیسه‌های میکروسکوپی تشکیل می‌شوند.
۳) با رها شدن هاگ‌های غیرجنسی، میسلیوم‌های جدید تشکیل می‌گردد.
۴) همهٔ DNA های خطی درون سلول و خارج سیتوسُل مضاعف می‌گردند.

۱۹۸- در پی مصرف گلوکز در نوعی سلول، پیرووات به‌طور مستقیم توسط مولکولی پر انرژی احیا می‌شود. کدام عبارت، دربارهٔ این نوع تنفس صحیح است؟

۱) به‌دنبال آزاد شدن CO_2، یک مولکول NAD^+ مصرف می‌گردد.
۲) الکترون‌های یک مولکول NADH به ترکیب دو کربنی انتقال می‌یابد.
۳) تولید مولکول‌های پر انرژی سه فسفاته در غیاب اکسیژن صورت می‌گیرد.
۴) هم‌زمان با تولید اگزالواستات از ترکیب چهار کربنی، NADH تولید می‌شود.

۱۹۹- هر تار عصبی که به مسیر انعکاس زردپی زیر زانو تعلق دارد و با ماهیچهٔ ..... سر ران ارتباط مستقیم دارد، .....

۱) دو ـ پیام‌های عصبی را به نخاع ارسال می‌نماید.
۲) چهار ـ با نوعی نورون رابط سیناپس برقرار می‌کند.
۳) چهار ـ در شرایطی، پیرووات را به لاکتات تبدیل می‌نماید.
۴) دو ـ تحت تأثیر نوعی مادهٔ شیمیایی، پتانسیل الکتریکی خود را تغییر می‌دهد.

۲۰۰- در گیاه نخود فرنگی، صفت بلندی ساقه بر کوتاهی و رنگ زرد دانه بر رنگ سبز و صفت صافی دانه بر چروکیدگی دانه غالب است. اگر افرادی که از نظر هر سه صفت هتروزیگوت هستند، خود لقاحی نمایند، در نسل اول، نسبت زاده‌هایی که فقط در یک صفت هموزیگوت هستند به زاده‌هایی که از نظر هر سه صفت هتروزیگوتند، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{۳}{۱۱}$ ۴) $\frac{۱۱}{۳}$

۲۰۱- کدام گزینه، درست است؟

۱) باکتری غیرگوگردی ارغوانی همانند نیتروزوموناس می‌تواند از ترکیبات آلی به‌عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده کند.
۲) باکتری گوگردی سبز همانند سیانو باکتری‌ها می‌تواند با کمک ترکیبات غیرآلی، دی‌اکسید کربن جو را تثبیت نماید.
۳) باکتری گوگردی ارغوانی برخلاف بعضی باکتری‌های شیمیواتوتروف می‌تواند در استخراج معادن و پاکسازی محیط مؤثر باشد.
۴) باکتری گوگردی سبز برخلاف همهٔ باکتری‌های شیمیواتوتروف، انرژی خود را از طریق برداشتن الکترون از ترکیبات گوگردی به‌دست می‌آورد.

۲۰۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

به‌طور معمول، در همهٔ جانداران پر سلولی فتوسنتزکنندهٔ .....

۱) گلدار، گامتوفیت دارای تعداد کمی سلول است.
۲) فاقد آوند، اسپوروفیت بالغ، ساختاری کوچک‌تر از گامتوفیت دارد.
۳) ریشه‌دار، گامتوفیت، غیرفتوسنتزکننده و وابسته به اسپوروفیت است.
۴) فاقد گل، سلول حاصل از لقاح با تقسیم میتوز یک ساختار پر سلولی ایجاد می‌کند.

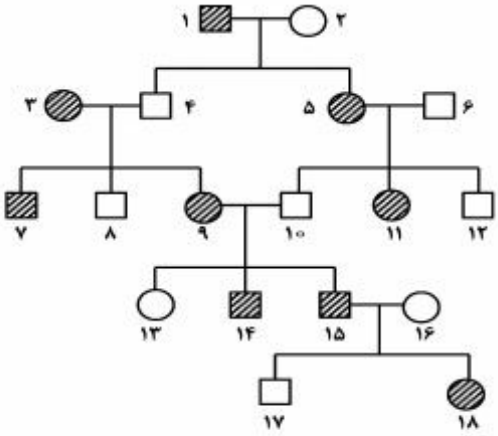
۲۰۳- چند مورد، دربارهٔ خون هر سیاهرگ بدن انسان صادق است؟

- **محتویات مویرگ‌های لنفی را دریافت می‌کند.**
- **مقادیر ناچیزی گلوکز و مقادیر فراوانی دی‌اکسید کربن دارد.**
- **بیش از نیمی از هموگلوبین آن توسط اکسیژن اشباع شده است.**
- **فقط تحت تأثیر باقی‌ماندهٔ فشار سرخرگی به سمت قلب جریان می‌یابد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

دودمانهٔ زیر مربوط به نوعی صفت ..... است، اگر فرد شمارهٔ ..... با فردی که پدر و مادر سالم دارد ازدواج کند، احتمال دارد که ..... درصد فرزندان این خانواده سالم باشند.



۱) اتوزومی غالب ـ ۱۴ـ ۷۵
۲) اتوزومی مغلوب ـ ۱۸ـ ۲۵
۳) وابسته به X غالب ـ ۱۱ـ ۵۰
۴) وابسته به X مغلوب ـ ۱۷ـ ۱۰۰

۲۰۵- کدام گزینه، در مورد چارلز داروین درست بیان شده است؟

۱) نتوانست شواهد قانع‌کننده‌ای مبنی بر تغییر گونه‌ها به‌دست آورد.
۲) نتوانست از نظریهٔ لامارک در جهت پژوهش‌های خود استفاده نماید.
۳) توانست اندیشهٔ مالتوس را دربارهٔ جمعیت انسانی به همهٔ گونه‌ها تعمیم دهد.
۴) توانست اثر انتخاب طبیعی را بر فراوانی نسبی الل‌های یک جمعیت به اثبات برساند.

۲۰۶- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r}=(t^۲-۴)\vec{i}+(۲t^۲-۸t)\vec{j}$ است. بزرگی شتاب متوسط این متحرک در بازهٔ زمانی $t=۲s$ تا $t=۴s$، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) $۴\sqrt{۲}$ ۲) $۵\sqrt{۲}$ ۳) $۲\sqrt{۵}$ ۴) $۴\sqrt{۵}$

۲۰۷- گلولهٔ A از ارتفاع h با سرعت اولیهٔ V به طور قائم روبه‌بالا پرتاب می‌شود و پس از ۵ ثانیه به زمین می‌رسد. گلولهٔ B از ارتفاع 4h با سرعت اولیهٔ V' به‌طور قائم روبه‌بالا پرتاب می‌شود و پس از ۱۰ ثانیه به زمین می‌رسد. $\frac{V'}{V}$ کدام است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

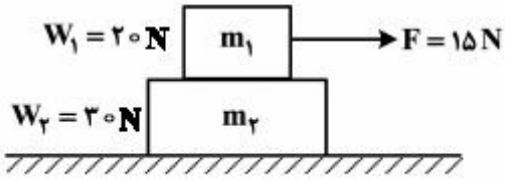
۲۰۸- معادلهٔ حرکت جسمی در SI به‌صورت $x=۲t^۳-۱۲t^۲+۱۰/۵t$ است. در بازهٔ زمانی $t_۱=۲s$ تا $t_۲=۴s$ چند ثانیه متحرک خلاف جهت محور x حرکت کرده است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۱/۵ ۴) ۲

۲۰۹- شخصی روی سطح افقی، یک صندوق را به سمت غرب هُل می‌دهد. در این عمل، نیروهای اصطکاک وارد به شخص و صندوق، به‌ترتیب، هر یک به کدام جهت است؟

۱) غرب و شرق ۲) هر دو غرب ۳) شرق و غرب ۴) هر دو شرق

۲۱۰- در شکل زیر، دو جسم به وزن‌های $W_۱$ و $W_۲$ روی سطح افقی قرار دارند. نیروی افقی F به جسم $m_۱$ وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی در کلیهٔ سطوح برابر $\frac{۱}{۲}$ باشد، کدام نتیجه حاصل می‌شود؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) هر دو جسم ساکن می‌مانند.
۲) هر دو جسم با یک شتاب به حرکت در می‌آیند.
۳) دو جسم با شتاب‌های مختلف به حرکت در می‌آیند.
۴) جسم $m_۲$ ساکن می‌ماند ولی $m_۱$ روی $m_۲$ می‌لغزد.

۲۱۱- شخصی در طبقهٔ سوم ساختمان، سوار آسانسور می‌شود و به طبقهٔ دهم می‌رود. جرم شخص ۷۰kg است و یک کوله‌پشتی به جرم ۵kg بر دوش دارد. آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم مسافت ۶m را در مدت ۲ ثانیه با سرعت ثابت طی می‌کند، در این ۲ ثانیه کار نیرویی که آسانسور به شخص وارد می‌کند، چند ژول است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) صفر ۲) ۳۹۰۰ ۳) ۴۲۰۰ ۴) ۴۵۰۰

۲۱۲- آینهٔ مقعری به شعاع ۱۰cm رو به خورشید قرار داده شده است. اگر از موقعیت مناسبی نگاه کنیم و نقطهٔ نورانی (تصویر خورشید) را ببینیم، آن نقطه را کجا می‌بینیم و فاصله‌اش تا آینه چند سانتی‌متر است؟

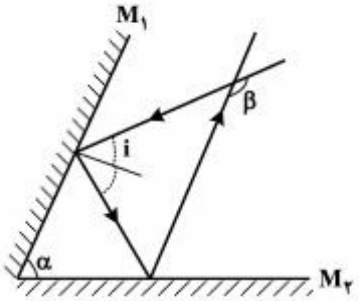
۱) جلو آینه، ۵ ۲) جلو آینه، ۱۰ ۳) پشت آینه، ۵ ۴) پشت آینه، ۱۰

۲۱۳- یک عدسی واگرا، در فاصلهٔ یک متری از پرده‌ای قرار دارد. یک دسته پرتو تک رنگ به پهنای یک سانتی‌متر به موازات محور اصلی بر عدسی می‌تابد و به صورت واگرا از عدسی خارج شده و لکهٔ نورانی به قطر ۶ سانتی‌متر روی پرده تشکیل می‌دهد. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

۱) +۴ ۲) −۴ ۳) +۵ ۴) −۵

محل انجام محاسبات

۲۱۴- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویهٔ تابش i $(i < \alpha)$ به آینهٔ تخت M_1 می‌تابد و پس از بازتاب از آینهٔ M_2 با پرتو اولیه زاویهٔ β را می‌سازد. اگر زاویهٔ تابش (i) نصف شود، زاویهٔ β چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ثابت می‌ماند.
۲) نصف می‌شود.
۳) دو برابر می‌شود.
۴) چهار برابر می‌شود.

۲۱۵- حجم جسم A، دو برابر حجم جسم B و چگالی آن ۰/۸ چگالی جسم B است. اگر گرمای ویژهٔ A، نصف گرمای ویژهٔ B باشد و به هر دو یک اندازه گرما بدهیم، افزایش دمای جسم A، چند برابر افزایش دمای جسم B می‌شود؟

۱) $\frac{۵}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۵}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

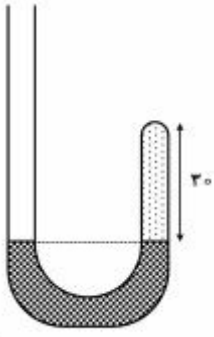
۲۱۶- برای اندازه‌گیری رسانندگی گرمایی یک میلهٔ فلزی به طول ۲۵ سانتی‌متر و سطح مقطع $۷cm^۲$، یک طرف آن را در ظرف محتوی یخ و آب صفر درجهٔ سلسیوس و طرف دیگر آن را در بخار آب ۱۰۰ درجهٔ سلسیوس قرار می‌دهیم. اگر در مدت ۱۰ دقیقه ۲۰۰ گرم یخ ذوب شود، رسانندگی گرمایی میله چند $\frac{J}{s.m.K}$ است؟ $(L_f = ۳۳۶۰۰۰ \frac{J}{kg})$

۱) ۲۳۸ ۲) ۴۰۰ ۳) ۴۱۸ ۴) ۶۰۰

۲۱۷- مکعبی به ضلع $۶۰cm$ پر از آب است. اگر همهٔ آب این مکعب را درون استوانه‌ای که مساحت قاعدهٔ آن ۰/۳۶ مترمربع است بریزیم، فشاری که این آب در کف استوانه ایجاد می‌کند، چند برابر فشاری است که در کف مکعب ایجاد می‌کند؟

۱) π ۲) $\frac{\pi}{۲}$ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) ۱

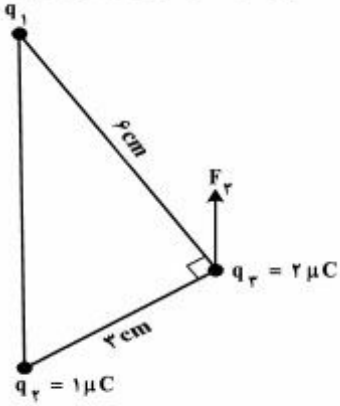
۲۱۸- در شکل زیر، در ابتدا ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است و مقداری گاز کامل در طرف راست لوله محبوس است. اگر جیوه به شاخهٔ سمت چپ افزوده شود به‌طوری‌که اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به ۳۸ سانتی‌متر برسد، ارتفاع ستون گاز چند سانتی‌متر می‌شود؟ (فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه است و دما ثابت فرض شود.)



۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

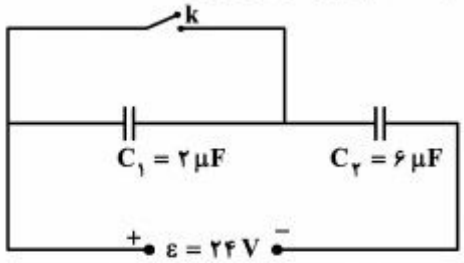
محل انجام محاسبات

۲۱۹- در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر F_3 برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 موازی خط واصل q_1 و q_2 باشد، F_3 چند نیوتون است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $8\sqrt{5}$
۲) $12\sqrt{5}$
۳) $16\sqrt{5}$
۴) $20\sqrt{5}$

۲۲۰- در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید k قطع است. اگر کلید را وصل کنیم، بار خازن C_2 چند میکروکولن افزایش می‌یابد؟

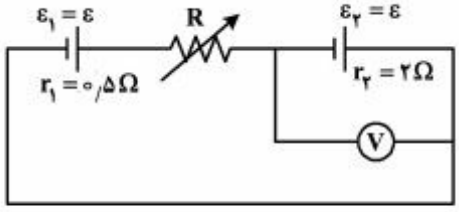


۱) صفر
۲) ۷۲
۳) ۱۰۸
۴) ۱۴۴

۲۲۱- خازن $C_1 = 2\mu F$ به‌طور موازی به خازن C_2 وصل شده است و مجموعه به یک باتری ۵۰ ولتی متصل است. اگر خازن‌های پر شده را از باتری جدا کنیم و صفحه‌های ناهمنام آن‌ها را به هم وصل کنیم، بار خازن C_2، ۱۶۰ μC کاهش می‌یابد. C_2 چند میکرو فاراد است؟

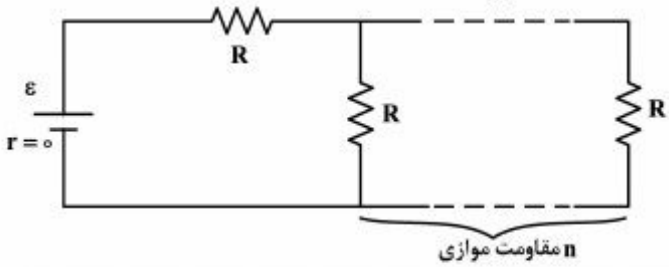
۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، مقاومت R چند اهم شود تا ولت‌سنج، عدد صفر را نشان دهد؟



۱) ۱/۲۵
۲) ۱/۵
۳) ۲/۵
۴) ۳

۲۲۳- در مدار روبه‌رو، اگر n به $n+1$ تبدیل شود، شدت جریان عبوری از باتری $\frac{16}{15}$ برابر می‌شود. n کدام است؟



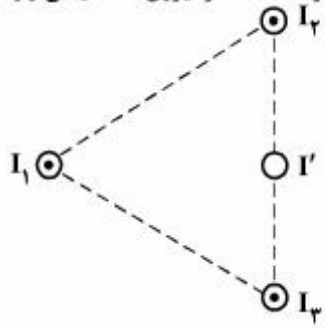
۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

محل انجام محاسبات

۲۲۴- روی یک لامپ اعداد ۱۰۰ وات و ۲۰۰ ولت نوشته شده است و با همان ولتاژ روشن است. اگر به علت افت ولتاژ، توان مصرفی لامپ ۱۹ درصد کاهش پیدا کند، افت ولتاژ چند ولت خواهد بود؟

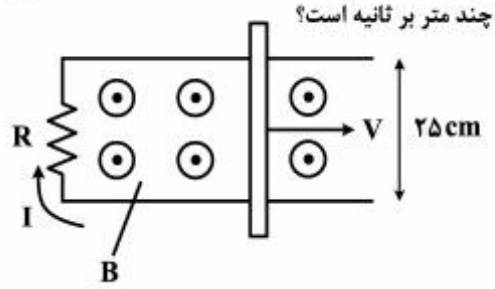
۱) ۱۲ ۲) ۱۹ ۳) ۲۰ ۴) ۸۸

۲۲۵- سه سیم بلند و موازی، هر یک حامل جریان I عمود بر صفحه قرار دارند. نقطهٔ تلاقی سیم‌ها با صفحه یک مثلث متساوی‌الاضلاع را تشکیل می‌دهد. سیمی حامل جریان I' از وسط قاعدهٔ مثلث و موازی با سیم‌های دیگر عبور کرده است. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان I_1 برابر صفر باشد، اندازه و جهت جریان I' کدام است؟



۱) $\frac{3}{2}I$ و ⊙
۲) $\frac{3}{2}I$ و ⊗
۳) I و ⊙
۴) I و ⊗

۲۲۶- در شکل زیر، رسانای U شکل به مقاومت $R = 0/2\Omega$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0/1T$ قرار دارد. میلهٔ رسانا روی آن با سرعت V در حرکت است. اگر جریان القایی $I = 0/5A$ باشد، سرعت میله چند متر بر ثانیه است؟

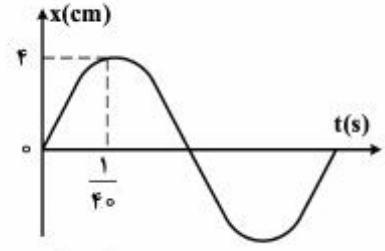


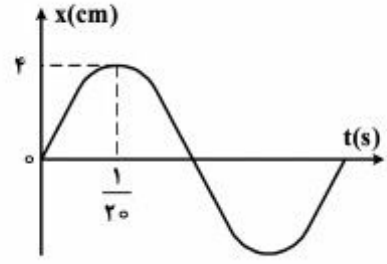
۱) ۱
۲) ۴
۳) ۰/۱
۴) ۰/۴

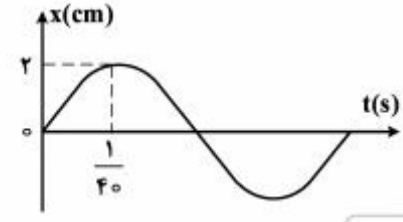
۲۲۷- نوسانگری به جرم ۲۰۰g به انتهای فنری که ثابت آن $K = 20\frac{N}{m}$ است، بسته شده و روی سطح افقی روی پاره‌خطی به طول ۱۰cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه‌ای که از ۲ سانتی‌متری مرکز نوسان عبور می‌کند، چند میلی‌ژول است؟

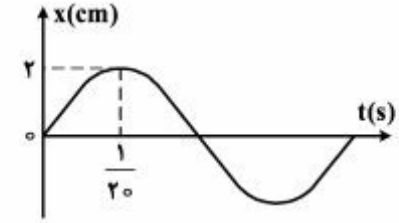
۱) ۴ ۲) ۱۰ ۳) ۲۱ ۴) ۲۵

۲۲۸- معادلهٔ سرعت ـ مکان نوسانگری در SI به‌صورت $\frac{25}{\pi^2}V^2 + 2500x^2 = 1$ است. نمودار مکان ـ زمان آن کدام است؟

۱)


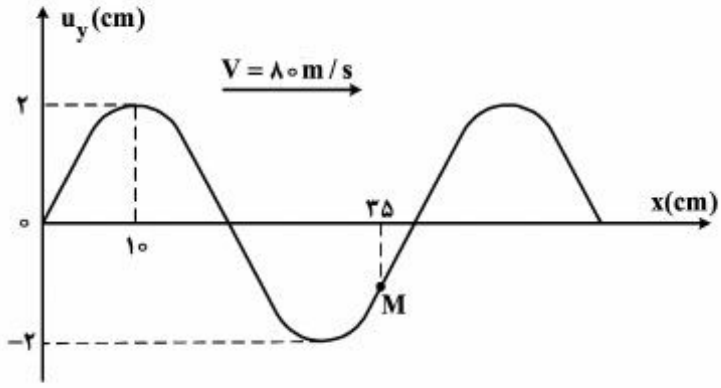
۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

۲۲۹- نقش موجی که در یک طناب در حال انتشار است، در یک لحظه مطابق شکل زیر است. از این لحظه به بعد حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا سرعت ذرهٔ M به $+8\pi\frac{m}{s}$ برسد؟



۱) $\frac{۳}{۱۶۰۰}$

۲) $\frac{۱}{۱۶۰۰}$

۳) $\frac{۳}{۸۰۰}$

۴) $\frac{۱}{۸۰۰}$

۲۳۰- یکی از سیم‌های ویولن به طول ۰/۲۵ متر و جرم ۰/۵ گرم در نزدیکی یک نوسان‌کننده با بسامد متغیر که بسامد آن بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ هرتز تغییر می‌کند، قرار دارد و این سیم فقط برای دو بسامد ۶۰۰ و ۹۰۰ هرتز به تشدید در می‌آید، نیروی کشش سیم چند نیوتون است؟

۱) ۴۵ ۲) ۵۰ ۳) ۵۵/۸ ۴) ۶۶/۱۴

۲۳۱- لوله‌ای به طول ۱۲۰ سانتی‌متر که هر دو طرف آن باز است، هماهنگ سوم خود را تولید می‌کند، فاصلهٔ نزدیک‌ترین گره از یک انتهای لوله، چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

۲۳۲- فاصلهٔ دو شکاف در آزمایش یانگ، یک میلی‌متر و پردهٔ نوارها به فاصلهٔ ۱/۲ متر از صفحهٔ دو شکاف قرار دارد. اگر نقطهٔ A در وسط نوار روشن سوم و نقطهٔ B در وسط نوار تاریک سوم طرف دیگر نوار مرکزی قرار داشته باشد و $AB = ۳/۳mm$ باشد، بسامد نور چند هرتز است؟ $(C = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s})$

۱) ۴×۱۰^{۱۴} ۲) ۵×۱۰^{۱۴} ۳) ۶×۱۰^{۱۴} ۴) $۷/۵\times۱۰^{۱۴}$

۲۳۳- کدام‌یک از موارد زیر از کاربردهای لیزر است؟

۱) عکاسی در مه و تاریکی
۲) استفاده در اجاق‌های مایکروویو
۳) برش فلزات
۴) ضدعفونی کردن تجهیزات پزشکی

۲۳۴- تابع کار فلزی ۲/۵eV است. بسامد قطع فلز چند ترا هرتز است؟ $(h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\,eV.s)$

۱) ۱۶۰۰ ۲) ۶۲۵ ۳) ۰/۶۲۵ ۴) ۱۰۰

۲۳۵- در فعل و انفعال هسته‌ای $^{۱}_{۰}n + ^{۲۳۵}_{۹۲}u \rightarrow ^{۱۴۱}_{۵۶}Ba + ^{A}_{Z}X + ۳(^{۱}_{۰}n)$ ، برای عنصر X ، تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها کدام است؟

۱) ۵۸ و ۳۶ ۲) ۵۶ و ۳۶ ۳) ۹۴ و ۵۴ ۴) ۹۲ و ۵۴

محل انجام محاسبات

۲۳۶- کدام عبارت درست است؟

۱) در یون $_{35}Br^-$ الکترونی با اعداد کوانتومی $n=4, l=1, m_l=+1, m_s=-\frac{1}{2}$ یافت می‌شود.

۲) بخش مریی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن، از بازگشت الکترون‌ها به پایدارترین تراز انرژی به‌وجود می‌آید.

۳) هنگام تخلیهٔ الکتریکی در لولهٔ محتوی گاز هیدروژن، اتم‌های هیدروژن با انرژی جنبشی کمتر از H_2 تولید می‌شوند.

۴) براثر برانگیخته‌شدن الکترون‌های فلز آلومینیم به تراز انرژی بالاتر، نوری به رنگ نارنجی متمایل به سرخ منتشر می‌شود.

۲۳۷- انرژی نخستین یونش اتم هلیم برابر $2350\ kJ.mol^{-1}$ است. انرژی یونش آن وقتی الکترون‌ها قبلاً به لایهٔ سوم آن برانگیخته شده باشند، حدود $1350\ kJ.mol^{-1}$ و هنگامی‌که الکترون‌ها قبلاً به لایهٔ دوم برانگیخته شده باشند، برابر $1550\ kJ.mol^{-1}$ است. تفاوت انرژی لایه‌های اول و سوم این عنصر، چند برابر تفاوت انرژی لایه‌های اول و دوم است؟ (داده‌ها فرضی هستند)

۱) ۰٫۲۵ ۲) ۱٫۲۵ ۳) ۱٫۵۱ ۴) ۱٫۷۴

۲۳۸- با توجه به داده‌های جدول زیر که به الکترونگاتیوی عنصرهای دورهٔ دوم جدول تناوبی مربوط است، کدام گزینه درست است؟

عنصر	G	M	D	E	A	X	Z	J
الکترونگاتیوی	۱٫۵	۳٫۵	۲٫۵	۳	۲	۴	۱	۰

۱) E و M، ترکیبی آمفوتر با فرمول EM_3 تشکیل می‌دهند.

۲) D و X، ترکیب کووالانسی قطبی با فرمول DX_4 تشکیل می‌دهند.

۳) M و D، ترکیب کووالانسی DM_2 با ساختار خطی تشکیل می‌دهند.

۴) X و J، ترکیب کووالانسی با فرمول JX_3 تشکیل می‌دهند که اتم مرکزی آن چهار قلمرو الکترونی دارد.

۲۳۹- ترتیب: $Si < P < S < Cl$، دربارهٔ چند مورد از خواص بیان شده برای این عنصرها درست است؟

- نقطهٔ جوش
- انرژی نخستین یونش
- شمار الکترون‌های لایهٔ آخر
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب با هیدروژن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۰- نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به شمار اتم‌های اکسیژن در آمونیوم سولفات، برابر نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در کدام ترکیب است؟

۱) کلسیم استات ۲) آلومینیم نیترید ۳) مس(II) فسفات ۴) سرب(II) کربنات

۲۴۱- کدام گزینه، درست است؟ $(H=1, O=16, S=32, Cu=64 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۶ درصد جرم مس(II) سولفات پنج آبه را آب تشکیل می‌دهد.

۲) انرژی شبکهٔ بلور آلومینیم فلوئورید از انرژی شبکهٔ بلور آلومینیم اکسید، بیشتر است.

۳) عدد کوئوردیناسیون هر یون در شبکهٔ بلور، برابر شمار بارهای مثبت یا منفی یون‌ها است.

۴) نام $Cr_2(SO_4)_3$، کرومیک سولفات است و عدد اکسایش گوگرد در آن دو برابر عدد اکسایش کروم است.

محل انجام محاسبات

۲۴۲- با توجه به این‌که زاویهٔ پیوندی در گونه‌های پایدار AH_2، DH_2^- و ZH_2، به‌ترتیب برابر 180°، 105° و 105° می‌باشد (A، D و Z عنصرهای دورهٔ دوم جدول تناوبی هستند.)، ممکن است که:

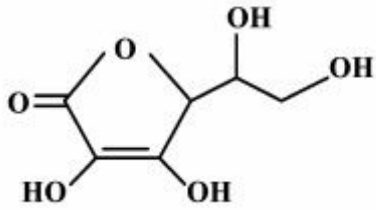
۱) هر سه گونه با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۲) مولکول ZH_2 قطبی و دو مولکول دیگر ناقطبی باشند.

۳) پیوندها در مولکول ZH_2، قطبیت کمتری نسبت به دو گونهٔ دیگر داشته باشند.

۴) شمار جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌های A ، D و Z در گونه‌های داده شده به‌ترتیب برابر ۰ ، ۲ و ۲ باشد.

۲۴۳- با توجه به ساختار ترکیب روبه‌رو (ویتامین C)، چند اتم در آن دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند و نقطهٔ ذوب آن نسبت به استون چگونه است؟



۱) ۸ ، بالاتر

۲) ۷ ، بالاتر

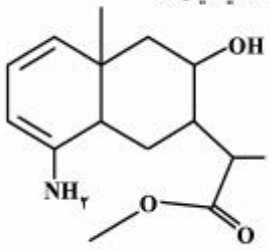
۳) ۸ ، پایین‌تر

۴) ۷ ، پایین‌تر

۲۴۴- در هر دو فراوردهٔ واکنش کدام ترکیب با سدیم هیدروکسید، رزونانس مشاهده می‌شود؟

۱) آسپرین ۲) فرمیک اسید ۳) هیدروسیانیک اسید ۴) متیل سالیسیلات

۲۴۵- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ ترکیبی با ساختار روبه‌رو، درست است؟



آ) فرمول مولکولی آن، $C_{15}H_{24}O_3N$ است.

ب) ۵ اتم در آن، هر یک دارای سه قلمرو الکترونی‌اند.

پ) دارای گروه‌های عاملی آمینی، استری و الکلی است.

ت) در لایهٔ ظرفیت اتم‌های آن، ۱۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱) آ، پ ۲) پ، ت ۳) آ، پ، ت ۴) ب، پ، ت

۲۴۶- از سوختن کامل یک مول از هگزانوییک اسید، به‌ترتیب از راست به چپ، چند مول آب و چند مول کربن دی‌اکسید به‌وجود می‌آید؟

۱) ۶ ، ۴ ۲) ۷ ، ۴ ۳) ۶ ، ۶ ۴) ۷ ، ۶

۲۴۷- در نمونه‌ای از آلیاژ برنز که دارای مس و روی است، به ازای هر اتم روی، سه اتم مس وجود دارد. چند درصد جرمی این آلیاژ را فلز روی تشکیل می‌دهد؟ $(Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۹٫۷۵ ۲) ۲۰٫۲۵ ۳) ۲۱٫۲۰ ۴) ۲۵٫۲۹

۲۴۸- با توجه به واکنش (موازنه نشده): $H_2S(g) + SO_2(g) \rightarrow S(s) + H_2O(g)$، اگر ۱۰ مول از هر دو واکنش‌دهنده وارد ظرف واکنش شوند، کدام ترکیب، واکنش‌دهندهٔ محدودکننده است و چند مول فراوردهٔ جامد تولید می‌شود؟

۱) هیدروژن سولفید، ۳۰ ۲) گوگرد دی‌اکسید، ۱۵

۳) هیدروژن سولفید، ۱۵ ۴) گوگرد دی‌اکسید، ۳۰

محل انجام محاسبات

۲۴۹- برای تهیهٔ ۵۰۰mL محلول ۰/۱ مولار فسفرو اسید، چند گرم از $PI_3(s)$ طبق واکنش (موازنه نشده):

$$PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_3(aq) + HI(aq)$$

$(P = 31, I = 127 : g.mol^{-1})$ ، لازم است؟

۱) ۶/۸۶ ۲) ۲۰/۶ ۳) ۳۵/۲۸ ۴) ۴۱/۲

۲۵۰- مخلوطی به وزن ۵۰۵ گرم از $CaCO_3$ و KNO_3 بر اثر گرما (دمای زیر $500^\circ C$) تجزیه می‌شود. در صورتی‌که گاز خروجی با ۰/۵ مول متان به‌طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی $CaCO_3$ در این مخلوط کدام است؟

$(Ca = 40, K = 39, O = 16, N = 14, C = 12 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۵ ۴) ۶۰

۲۵۱- فرمول تجربی کدام الکل با فرمول مولکولی آن، متفاوت است؟

۱) متانول ۲) اتانول ۳) اتیلن گلیکول ۴) گلیسرین

۲۵۲- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو که دربارهٔ دو واکنش فرضی است،

واکنش	ΔS	ΔH
۱	+	−
۲	−	+

چند مورد از مطالب زیر، همواره درست است؟

- واکنش ۲ در دماهای بالا خودبه‌خودی و تنها ΔH در آن عامل مساعد است.
- واکنش ۱ در دماهای بالا خودبه‌خودی است و تنها ΔS در آن عامل مساعد است.
- واکنش ۱ در هر دمایی خودبه‌خودی است و در آن ΔS و ΔH عامل‌های مساعدند.
- واکنش ۲ در هر دمایی خودبه‌خودی است و در آن ΔS و ΔH، عامل‌های مساعدند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۳- اگر ظرفیت گرمایی و دمای آغازین دو گرماسنج لیوانی و بمبی یکسان باشد و شمار مول مواد، درست به اندازهٔ نسبت استوکیومتری نوشته شده در معادله، درون هر دو گرماسنج وارد شده باشد، انجام کدام واکنش، سبب می‌شود که دماسنج‌های این دو گرماسنج، تفاوت دمای بیشتری را نشان دهند؟ (فرض کنید واکنش‌ها در هر دو گرماسنج انجام‌پذیرند.)

۱) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g),\ \Delta H = +181\ kJ$

۲) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l),\ \Delta H = -572\ kJ$

۳) $C(s - \text{گرافیت}) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g),\ \Delta H = -111\ kJ$

۴) $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l),\ \Delta H = -823\ kJ$

۲۵۴- اگر آنتالپی واکنش سوختن منیزیم و واکنش سوختن هیدروژن، به‌ترتیب برابر $-1204kJ$ و $-572kJ$ باشد، با توجه به واکنش: $Mg(OH)_2(s) \rightarrow MgO(s) + H_2O(l),\ \Delta H = +37kJ$، آنتالپی استاندارد تشکیل منیزیم هیدروکسید جامد، چند کیلوژول بر مول است؟ (شرایط را STP در نظر بگیرید.)

۱) −۵۹۵ ۲) −۸۵۱ ۳) −۹۲۵ ۴) −۱۵۲۷

محل انجام محاسبات

۲۵۵- نمونه‌ای از هیدروکربن سیر شده و خالص در اکسیژن سوخته و $17/6g$ کربن‌دی‌اکسید و $10/8g$ آب مایع و $312kJ$ انرژی تولید می‌کند. آنتالپی استاندارد سوختن این ترکیب چند کیلوژول بر مول است؟

$(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱) -780 ۲) -1040 ۳) -1248 ۴) -1560

۲۵۶- برای تهیهٔ ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۹ مولار H_2SO_4، چند میلی‌لیتر محلول ۹۸ درصد جرمی سولفوریک اسید تجارتی با چگالی $1/8 g.mL^{-1}$ لازم است؟ $(S=32, O=16, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۲/۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۲۵۷- غلظت یون کلرید در آب دریا حدود $19000 ppm$ گزارش شده است. اگر با روش برقکافت و با بازدهٔ درصدی ۹۰٪، گاز کلر از آب دریا استخراج شود، از هر لیتر آب دریا، به‌تقریب چند لیتر گاز کلر در شرایطی که حجم مولی گازها برابر $25L$ است، به‌دست می‌آید؟ $(Cl=35/5 g.mol^{-1}$, چگالی آب دریا $\approx 1 g.mL^{-1})$

۱) ۶/۰۲ ۲) ۶/۷ ۳) ۱۲/۰۴ ۴) ۱۳/۴

۲۵۸- درصد جرمی $NaOH$ در محلول ۶ مولار آن با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$، کدام است و ۱۰ گرم از این محلول، چند مول سولفوریک اسید را به‌طور کامل، خنثی می‌کند؟ $(Na=23, O=16, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۲۰ ، ۰/۰۲ ۲) ۲۰ ، ۰/۰۲۵ ۳) ۲۵/۴ ، ۰/۰۲۵ ۴) ۲۵/۴ ، ۰/۰۲

۲۵۹- برهم‌کنش بین ذره‌ای میان مولکول استون و کلروفرم از نوع ..... بوده و با برهم‌کنش بین ذره‌ای میان مولکول پروپان و بوتان ..... است.

۱) دو قطبی القایی ـ دو قطبی القایی، متفاوت
۲) دو قطبی ـ دو قطبی، یکسان
۳) دو قطبی القایی ـ دو قطبی القایی، یکسان
۴) دو قطبی ـ دو قطبی، متفاوت

۲۶۰- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو که با بررسی سینتیکی واکنش فرضی: $4A(g)+3B(g) \rightarrow 2C(g)$، به‌دست آمده است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آزمایش	غلظت اولیهٔ A $(mol.L^{-1})$	غلظت اولیهٔ B $(mol.L^{-1})$	سرعت اولیه $(mol.L^{-1}.min^{-1})$
۱	۰/۱	۰/۱	۵
۲	۰/۳	۰/۱	۴۵
۳	۰/۱	۰/۲	۱۰
۴	۰/۳	۰/۲	۹۰

- واکنش نسبت به A، از مرتبهٔ ۲ است.
- رابطهٔ قانون سرعت به‌صورت: $\bar{R}=k[A]^2[B]$، است.
- ثابت سرعت (k) برابر $5\times10^3 L^2.mol^{-2}.min^{-1}$ است.
- اگر غلظت اولیهٔ هر دو واکنش‌دهنده برابر ۰/۳ مول بر لیتر باشد، $\bar{R}=120 mol.L^{-1}.min^{-1}$ خواهد بود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۶۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) هر کاتالیزگر می‌تواند، یک واکنش معین را سرعت ببخشد.

ب) کاتالیزگرها، باید در برابر شرایط انجام واکنش‌های شیمیایی پایدار بمانند.

پ) مبدل کاتالیستی خودروها، توری‌هایی از جنس فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم هستند.

ت) گاز N_2O خروجی اگزوز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی، به سرعت به گاز NO_2 مبدل می‌شود.

۱) آ، ب ۲) آ، ب، پ ۳) پ، ت ۴) ب، پ، ت

۲۶۲- چند مورد از مطالب بیان شده دربارهٔ واکنش‌های زیر، درست‌اند؟

$$a)\ CaO(s)+H_2O(l)\rightleftharpoons Ca(OH)_2(aq),\ \Delta H=-82\,kJ$$

$$b)\ CaCO_3(s)\rightleftharpoons CaO(s)+CO_2(g),\ \Delta H=+178\ kJ$$

$$c)\ P_4(s)+10\,Cl_2(g)\rightleftharpoons 4PCl_5(g),\ \Delta H=-1528\,kJ$$

- با افزایش دما، واکنش b در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
- در واکنش c ، علامت w در جهت رفت با علامت ΔH یکسان است.
- سامانهٔ واکنش a در صورت وجود هر سه ترکیب، از نوع تعادل ناهمگن دو فازی است.
- در دمای ثابت، انتقال واکنش c به ظرف کوچک‌تر، سبب جابه‌جا شدن آن در جهت رفت می‌شود.

۱ (۱ ۲ (۲ ۳ (۳ ۴ (۴

۲۶۳- با توجه به واکنش تعادلی: $CO_2(g)+2H_2S(g)\rightleftharpoons CS_2(g)+2H_2O(g), K=3/6\times10^{-3}$ ، اگر ۲ مول از هر یک از گازهای CO_2 و H_2S و ۴ مول از هر یک از گازهای CS_2 و H_2O در یک ظرف در بستهٔ ۰/۵ لیتری در دمای آزمایش وارد شوند، واکنش در کدام جهت پیش می‌رود و اگر غلظت $H_2O(g)$ به ۱/۷۶ مول بر لیتر برسد، غلظت CO_2 ، H_2S و CS_2 به چند مول بر لیتر خواهد رسید؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) رفت، ۵/۷۶، ۷/۵۲ و ۹/۷۶ ۲) برگشت، ۷/۱۲، ۱۰/ ۲۴ و ۴/۸۸

۳) رفت، ۷/۱۲، ۵/۵۶ و ۹/۷۶ ۴) برگشت، ۵/۵۶، ۱۰/ ۲۴ و ۱۰/ ۲۴

۲۶۴- ۱۵ مول گاز هیدروژن و ۵ مول گاز نیتروژن در یک ظرف دو لیتری دربسته (در دمای مناسب و در مجاورت کاتالیزگر) وارد شده‌اند. اگر در لحظهٔ تعادل، غلظت آمونیاک به ۱ مول بر لیتر برسد، مقدار $K(L^2.mol^{-2})$ به تقریب کدام است و برای تولید آمونیاک بیشتر، بهتر است کدام واکنش‌دهنده را به‌عنوان واکنش‌دهندهٔ اضافی وارد سامانه کرد؟

۱) $2/3\times10^{-3}$، هیدروژن ۲) $2/3\times10^{-3}$، نیتروژن

۳) $1/85\times10^{-3}$، هیدروژن ۴) $1/85\times10^{-3}$، نیتروژن

۲۶۵- اگر pH محلول اسید ضعیف HA برابر ۳/۴ و درصد یونش آن برابر ۲/۵٪ باشد، غلظت مولار آن، کدام است و ۲۰۰ میلی لیتر از آن، چند مول سدیم هیدروکسید را خنثی می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\log 0/4\approx -0/4$)

۱) $1/4\times10^{-2}$ ، $1/6\times10^{-3}$ ۲) $1/4\times10^{-2}$ ، $3/2\times10^{-3}$

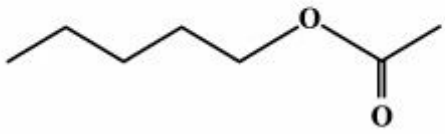
۳) $1/6\times10^{-2}$ ، $1/6\times10^{-3}$ ۴) $1/6\times10^{-2}$ ، $3/2\times10^{-3}$

محل انجام محاسبات

۲۶۶- چندگرم تری کلرواتانوییک اسید $(K_a \approx ۲/۵\times ۱۰^{-۱}\ mol.L^{-۱})$ را باید در یک لیتر آب حل کرد تا pH محلول به ۱ برسد؟ $(Cl = ۳۵/۵,\ O = ۱۶,\ C = ۱۲,\ H = ۱ : g.mol^{-۱})$

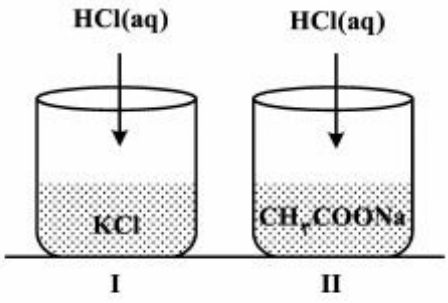
۱) ۶/۵۴ ۲) ۸/۱۷ ۳) ۱۶/۳۵ ۴) ۲۲/۸۹

۲۶۷- بوی موز، اغلب مربوط به ترکیبی با ساختار نقطه ـ خط زیر است. اسید کربوکسیلیک و الکل سازندهٔ آن، کدام‌اند؟



۱) استیک اسید، ۱– پنتانول
۲) فرمیک اسید، ۱– بوتانول
۳) استیک اسید، ۱– بوتانول
۴) فرمیک اسید، ۱– پنتانول

۲۶۸- دو ظرف مطابق شکل زیر، یکی دارای ۱۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار KCl و دیگری دارای ۱۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار $CH_۳COONa$ است. اگر به هر یک از آن‌ها، ۱ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl اضافه شود، pH محلول .....



۱) در ظرف II کاهش و در ظرف I افزایش می‌یابد.
۲) در ظرف I کاهش و در ظرف II افزایش می‌یابد.
۳) در هر دو ظرف، به مقدار یکسان کاهش می‌یابد.
۴) در ظرف II کاهش کمتری نسبت به ظرف I خواهد داشت.

۲۶۹- اگر در فرایند زنگ زدن آهن، در واکنش تبدیل فرو هیدروکسید به فریک هیدروکسید، ۰/۱ مول گاز اکسیژن شرکت کند، تفاوت جرم واکنش‌دهندهٔ جامد با جرم فراورده، چند گرم است؟

$(H = ۱, O = ۱۶, Fe = ۵۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۷ ۲) ۳/۲ ۳) ۶/۸ ۴) ۸/۵

۲۷۰- با توجه به واکنش زیر، کدام گزینه درست است؟

$$MnO_۴^-(aq) + H_۲C_۲O_۴(aq) + H^+(aq) \rightarrow MnO_۲(s) + H_۲O(l) + CO_۲(g)$$

۱) انجام این واکنش، سبب کاهش pH محلول می‌شود.
۲) هر اتم منگنز در این واکنش سه درجه کاهش می‌یابد.
۳) در این واکنش اتم‌های اکسیژن، نقش اکسنده دارند.
۴) با مصرف ۰/۱ مول $H_۲C_۲O_۴(aq)$، ۰/۱ مول الکترون مبادله می‌شود.

محل انجام محاسبات

کُد کنترل

220

C

220C

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

دفترچهٔ شمارهٔ ۲
صبح جمعه
۱۳۹۷/۴/۸

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۱۷۰ — مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شمارهٔ سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۳۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۷

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب.....با شماره داوطلبی.....در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضاء:

۱۰۱- مطالعات میزان نفوذپذیری مواد سطحی زمین، برای ساخت یک پالایشگاه نفت، توسط کارشناسان کدام شاخهٔ زمین‌شناسی صورت می‌گیرد؟

۱) نفت ۲) مهندسی ۳) رسوب‌شناسی ۴) پترولوژی رسوبی

۱۰۲- برای تهیهٔ نقشه‌های هواشناسی، اندازه‌گیری کدام کمیت‌های هوا الزامی است؟

۱) دما و باد ۲) دما و فشار ۳) دما و بارش ۴) باد و رطوبت

۱۰۳- اختلاف در کدام ویژگی فلات قاره‌ها در دریاهای مختلف بارزتر است؟

۱) میزان شیب بستر ۲) منشاء مواد تخریبی ته‌نشین شده

۳) فاصلهٔ خط ساحلی تا شیب قاره ۴) ارتفاع عمیق‌ترین نقطه تا سطح آب

۱۰۴- آب‌های زیرزمینی با کدام عمل‌های خود، سبب تغییر شکل سطح و بخش‌های خارجی زمین می‌شوند؟

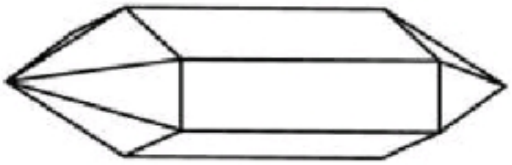
۱) فرسایش سنگ‌ها، جابه‌جایی مواد، ته‌نشینی مواد

۲) ریزش سقف غارها و ایجاد گودال در سطح زمین، رسوب‌گذاری

۳) پُر کردن فضاهای خالی، تشکیل سیمان، رسوب‌گذاری در غارها

۴) تشکیل چشمه و غار، رسوب‌گذاری در دهانه چشمه‌ها و داخل غارها

۱۰۵- کدام علت سبب می‌شود تا بلورهای کوارتز مانند شکل زیر، به سطوح صافی، ختم شوند؟



۱) نظم درونی سه بُعدی

۲) زاویه قائم بین سطوح مجاور

۳) طولانی بودن زمان تشکیل شدن

۴) دما و فضای مناسب در محیط تشکیل

۱۰۶- برای بلورهای کدام کانی، اصطلاح «نهان بلور» را به‌کار می‌برند؟

۱) $BaSO_4$ ۲) $[(Ca , Mg)(CO_3)_2]$

۳) $KAlSi_3O_8$ ۴) $Al_4Si_2O_5(OH)_4$

۱۰۷- کدام عامل در ذوب ناقص سنگ‌ها اثر بیشتری دارد؟

۱) نیروی واندروالسی بین کانی‌ها ۲) مقدار آبی که در ترکیب سنگ وجود دارد.

۳) تفاوت در نقطهٔ ذوب کانی‌های سنگ ۴) عمقی که سنگ در حال ذوب شدن است.

۱۰۸- اختلاف بافت در کدام سنگ‌ها نسبت به بقیه بیشتر است؟

۱) گابرو و ریولیت ۲) ابسیدین و پگماتیت ۳) پریدوتیت و دیوریت ۴) بازالت و کیمبرلیت

۱۰۹- اصلی‌ترین کانی تشکیل‌دهندهٔ «گل سفید» کدام است؟

۱) باریت ۲) ژیپس ۳) انیدریت ۴) کلسیت

۱۱۰- پیشروی و پسروی‌های دریاهای قدیمی، غالباً سبب تشکیل کدام‌یک شده است؟

۱) رگه‌های زغالی میان لایه‌های رسوبی ۲) منابع بوکسیت موجود در لایه‌های رسوبی

۳) تغییر رنگ متوالی لایه‌های شیلی روی هم ۴) چرت‌های آلی بازمانده از اسکلت شعاعیان

۱۱۱- در صورت دگرگون شدن آرکوز، کدام تغییر با چشم قابل مشاهده است؟

۱) رنگ سیاه با بافت مضرسی دانه‌دار ۲) منظره متناوبی از لایه‌های سفید و سیاه

۳) منظرهٔ ورقه ورقه یا فلس‌مانند ظریف ۴) منظرهٔ دانه قندی و فاقد هر نوع جهت‌یافتگی

۱۱۲- مقاومت کانی‌های آذرین در برابر هوازدگی با کدام ویژگی آن‌ها به هنگام تشکیل، نسبت عکس دارد؟

۱) میزان آب تبلور ۲) دمای تشکیل ۳) سرعت تبلور ۴) اندازه بلور

۱۱۳- در کدام مورد، ویژگی «آبرفت»ها کامل‌تر آمده است؟

۱) موادی سنگین، درشت که به‌صورت مخلوط در خشکی ته‌نشین می‌شوند و معمولاً گردشدگی و جورشدگی خوبی دارند.

۲) موادی با دانه‌های متوسط تا ریز که در کنار رودها ته‌نشین می‌شوند و معمولاً گردشدگی و جورشدگی خوبی دارند.

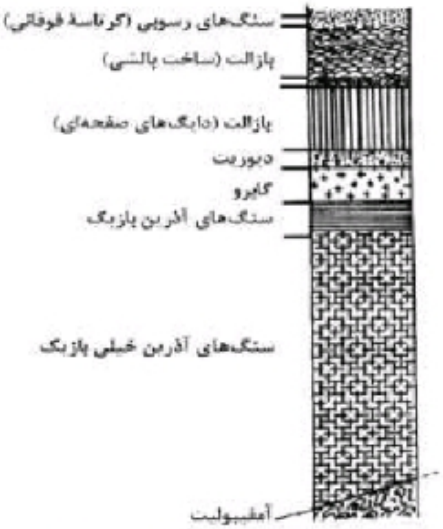
۳) بخشی از مواد سنگین و درشت رودها که به‌ترتیب جرم و حجم در خشکی ته‌نشین می‌شوند و اغلب گردشدگی و جورشدگی خوبی دارند.

۴) ذرات میکروسکوپی تا سنگ‌های چند تنی که به‌صورت مخلوط در خشکی‌ها ته‌نشین می‌شوند و جورشدگی و گردشدگی خوبی ندارند.

۱۱۴- قطعه سنگ سرگردانی هر ۱/۵ سال زمینی، یک‌بار به دور خورشید می‌چرخد. اگر فاصلهٔ آن تا خورشید کاهش پیدا کند، با برخورد احتمالی آن با کدام جرم آسمانی، گودال بزرگ‌تری ایجاد می‌شود؟

۱) زهره ۲) مریخ ۳) زمین ۴) ماه

۱۱۵- مجموعهٔ سنگ‌هایی که در شکل می‌بینید، متعلق به اطراف سبزوار است. این مجموعه، چه اطلاعاتی از گذشته‌های دور این ناحیه ارائه می‌دهد؟



۱) دو ورقهٔ اقیانوسی با یکدیگر برخورد کرده‌اند.

۲) ورقهٔ اقیانوسی به زیر یک ورقهٔ قاره‌ای فرو رفته است.

۳) ماگمایی بازالتی، طبق واکنش‌های بوون سرد شده است.

۴) دو ورقهٔ قاره‌ای به‌هم برخورد کرده و کوه به‌وجود آورده است.

۱۱۶- در شکل زیر، به‌ترتیب چند ورقهٔ تکتونیکی، چند پشتهٔ اقیانوسی و چند گودال عمیق اقیانوسی مشاهده می‌شود؟



۱) ۶ ، ۱ و ۱

۲) ۳ ، ۲ و ۲

۳) ۲ ، ۲ و ۱

۴) ۳ ، ۱ و ۱

۱۱۷- آخرین موجی که از یک زمین لرزه، به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد، مانند کدام شکل است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۱۸- علت فعالیت کوه‌های آتشفشانی قارهٔ آفریقا (کلیمانجارو و کنیا)، کدام است؟

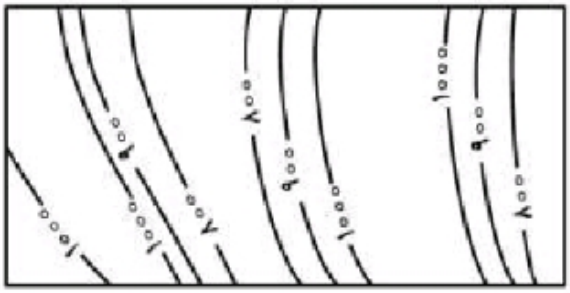
۱) قرار گرفتن بر روی کمربند آتشفشانی معروف به حلقهٔ آتشین

۲) فعالیت نقطه‌های داغ داخل گوشتهٔ خمیری‌شکل در زیر کوه‌ها

۳) فرو رانش ورقهٔ اقیانوس اطلس به زیر قارهٔ آفریقا و ذوب‌بخشی آن

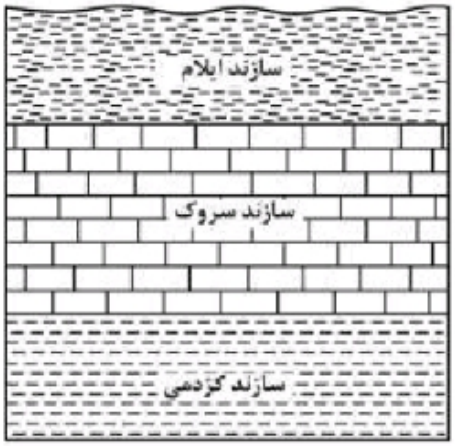
۴) دو ورقهٔ تکتونیکی از هم دور می‌شوند و ماگمای بازالتی به سطح زمین می‌رسد.

۱۱۹- بخشی از پوستهٔ زمین که نقشه توپوگرافی آن را در زیر می‌بینید، تحت‌تأثیر چه نوع تنشی قرار داشته تا ساخت زیر به‌وجود آمده است؟



۱) کششی ناگهانی
۲) فشاری ناگهانی
۳) برشی آرام
۴) فشاری آرام

۱۲۰- با مطالعهٔ منطقه‌ای که در شکل زیر مشاهده می‌شود، کدام اطلاعات، به‌دست می‌آید؟



۱) نبود چینه‌شناسی و ایجاد ناپیوستگی
۲) نمای چینه‌بندی متقاطع در چینه‌های موازی
۳) استقرار یک واحد زمانی زمین‌شناسی به نام دوران
۴) استقرار یک واحد سنگی چینه‌شناسی به نام گروه

۱۲۱- از مقایسهٔ کدام مورد، برای تعیین عمر نمونهٔ کربن‌دار استفاده می‌شود؟

۱) ^{14}C نمونه با ^{12}C نمونه
۲) $\frac{^{12}C}{^{14}C}$ فسیل با $\frac{^{12}C}{^{14}C}$ اتمسفر
۳) ^{14}C نمونه با ^{14}C بدن جانداران
۴) $\frac{^{14}C}{^{12}C}$ نمونه با $\frac{^{14}C}{^{12}C}$ بدن جانداران

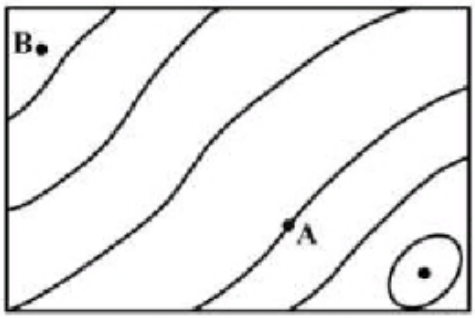
۱۲۲- کدام نظریه، در مورد نابودی نسل دایناسورها در انتهای کرتاسه از اعتبار بیشتری برخوردار است؟

۱) بالا آمدن زمین و کاسته شدن از وسعت مرداب‌ها
۲) انعکاس نور خورشید با برخورد به ذرات گرد و غبار اتمسفر
۳) بزرگ بودن جثه و نبودن غذای کافی برای انواع گیاهخوار
۴) برخورد مستقیم شهاب‌سنگ‌ها به محل تجمع این جانوران

۱۲۳- تشخیص رسوبات ته‌نشین شده در دورهٔ اردوویسین از کامبرین با کمک کدام فسیل، امکان‌پذیر است؟

۱) آمونیت ۲) تریلوبیت ۳) اسپی ریفر ۴) نومولیت

۱۲۴- شیب متوسط بین A و B ۳٫۲ درصد است. اگر نقطهٔ A روی منحنی میزان ۱۳۰۰ متری از سطح دریا قرار گرفته باشد، ارتفاع نقطهٔ B از سطح دریا چند متر است؟



۱) ۱۶۵۰
۲) ۱۳۶۴
۳) ۱۲۳۶
۴) ۹۵۰

۱۲۵- سهم نسبی کدام آلایندهٔ طبیعی هوای کرهٔ زمین از بقیه بیشتر است؟

۱) NO_x ۲) SO_2 ۳) CH_4 ۴) CO

۱۲۶- قرینهٔ خط به معادلهٔ $3y-2x=4$ را نسبت به خط $y=x$، خط d می‌نامیم. عرض از مبدأ خط d کدام است؟

۱) -2 ۲) -1 ۳) ۱ ۴) ۲

۱۲۷- در بازهٔ (a, b)، نمودار تابع $y=-x^2-\frac{1}{2}x+\frac{9}{2}$، بالاتر از نمودار تابع $y=2x+|x|$ است. طول نقطهٔ وسط این بازه کدام است؟

۱) -2 ۲) $-1/5$ ۳) -1 ۴) $-0/5$

۱۲۸- در یک متوازی‌الاضلاع، با زاویهٔ ۶۰ درجه، اندازه‌های دو ضلع آن $\sqrt{6}+5$ و $\sqrt{6}-5$ می‌باشد. اندازهٔ قطر بزرگ آن، کدام است؟

۱) ۸ ۲) $6\sqrt{2}$ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۱۲۹- اگر $A=\begin{bmatrix}2 & -1\\ 4 & 3\end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $A\times A$، کدام است؟

۱) ۳۶ ۲) ۴۰ ۳) ۴۲ ۴) ۴۴

۱۳۰- اگر میانگین داده‌ها در جدول فراوانی زیر، ۱۸ باشد، درصد فراوانی نسبی این داده‌ها، در بازه $[19/5, 24/5)$، کدام است؟

مرکز دسته	۷	۱۲	۱۷	۲۲	۲۷
فراوانی	۲	۵	۸	a	۴

۱) ۲۰ ۲) ۲۴ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

۱۳۱- میانگین طول ضلع مربع‌هایی ۲۵ واحد، با ضریب تغییرات ۰/۰۶ است. میانگین مساحت این مربع‌ها، کدام است؟

۱) ۶۲۶/۵ ۲) ۶۲۷/۲۵ ۳) ۶۲۷/۷۵ ۴) ۶۲۸/۵

۱۳۲- دو تاس را با هم می‌اندازیم، احتمال آن‌که مجموع دو عدد رو شده مضرب ۴ باشد، کدام است؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{2}{9}$ ۴) $\frac{5}{18}$

۱۳۳- به ازای کدام مقادیر m، معادلهٔ درجهٔ دوم $(m-6)x^2-2mx-3=0$، دارای دو ریشهٔ حقیقی منفی است؟

۱) $m<-6$ ۲) $m>3$ ۳) $0<m<3$ ۴) $3<m<6$

محل انجام محاسبات

۱۳۴- اگر $\frac{\sin(x-\frac{\pi}{۴})}{\sin(x+\frac{\pi}{۴})} = ۲$ باشد، $\tan x$ کدام است؟

۱) -۳ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) ۳

۱۳۵- اگر $f(۲x-۳) = ۴x^۲ - ۱۴x + ۱۳$ باشد، ضابطهٔ $f(x)$، برابر کدام است؟

۱) $x^۲ - x + ۳$ ۲) $x^۲ - ۲x - ۱$ ۳) $x^۲ - ۲x + ۱$ ۴) $x^۲ - x + ۱$

۱۳۶- حاصل $\lim\limits_{x\to ۴} \frac{۳x^۲ - ۱۰x - ۸}{\sqrt{۳-\sqrt{x}} - ۱}$، کدام است؟

۱) -۱۱۲ ۲) -۹۶ ۳) -۸۴ ۴) -۷۲

۱۳۷- تابع با ضابطهٔ $f(x) = \begin{cases} ax + ۳^{x-۳} & ; x < ۳ \\ a\log_۲(۱+x) & ; x \geq ۳ \end{cases}$ در نقطهٔ $x = ۳$ پیوسته است. $f(۲)$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) $-۱/۵$ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۳۸- مشتق عبارت $\sin^۴ x + \cos^۴ x$، به ازای $x = \frac{\pi}{۸}$، کدام است؟

۱) -۱ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۱

۱۳۹- به طور متوسط $\frac{۳}{۴}$ از تیرهای رها شدهٔ یک تیرانداز به هدف اصابت می‌کند. با کدام احتمال، از ۵ تیر رها شدهٔ این تیرانداز، حداقل ۴ تیر، به هدف اصابت می‌کند؟

۱) $\frac{۷۳}{۱۲۸}$ ۲) $\frac{۷۵}{۱۲۸}$ ۳) $\frac{۸۱}{۱۲۸}$ ۴) $\frac{۸۹}{۱۲۸}$

۱۴۰- در بازه‌ای که تابع با ضابطهٔ $f(x) = |x-۲| + |x-۳|$ اکیداً نزولی است، نمودار آن با نمودار تابع $g(x) = ۲x^۲ - x - ۱۰$، در چند نقطه مشترک هستند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) فاقد نقطهٔ مشترک

۱۴۱- کمترین مقدار تفاضل کران پایین از کران بالای دنباله، با جملهٔ عمومی $U_n = \frac{n^۲ + n}{۳n^۲ - ۱}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

محل انجام محاسبات

۱۴۲- کارگر عادی در یک کارخانه، بعد از t ماه اشتغال، می‌تواند روزانه $f(t)=۶۰-۵۰e^{-۰/۲۵t}$ واحد کار را کامل کند. بعد از چه مدت تجربه‌کاری، انتظار می‌رود روزانه ۴۰ واحد کار را کامل کند؟ $(\ln ۲/۵=۰/۹۱)$

۱) ۳ ماه و ۷ روز ۲) ۳ ماه و ۱۴ روز ۳) ۳ ماه و ۱۹ روز ۴) ۴ ماه و ۹ روز

۱۴۳- جواب کلّی معادلهٔ مثلثاتی $\tan x \tan ۳x = ۱$، کدام است؟

۱) $\frac{k\pi}{۴}$ ۲) $\frac{k\pi}{۲}+\frac{\pi}{۸}$ ۳) $\frac{k\pi}{۲}+\frac{۳\pi}{۸}$ ۴) $\frac{k\pi}{۴}+\frac{\pi}{۸}$

۱۴۴- اگر تابع با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases} ax^۲+bx+۴ ; x\geq -۲ \\ x^۳-x \quad ; x<-۲ \end{cases}$، همواره مشتق‌پذیر باشد، $f(۱)$ کدام است؟

۱) -۳ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

۱۴۵- شیب خط قائم بر منحنی به معادلهٔ $\sqrt{۷x^۲-۲y}+y^۲=۱۰$، در نقطهٔ $(۳\ ,\ ۱)$، کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۷}$ ۲) $\frac{۵}{۴}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۷}{۴}$

۱۴۶- نمودار تابع $y=x^{\frac{۴}{۳}}-۴x^{\frac{۱}{۳}}$، در کدام بازه نزولی و تقعّر آن رو‌به‌پایین است؟

۱) $(-۲\ ,\ ۱)$ ۲) $(۰\ ,\ ۱)$ ۳) $(-۲\ ,\ ۰)$ ۴) $(-\infty\ ,\ -۲)$

۱۴۷- با توجه به نمودار تابع $f(x)=x^۳-۶x^۲+۹x+۲$، به ازای کدام مجموعه مقادیر m، معادلهٔ $f(x)=m$، فقط دارای یک ریشهٔ حقیقی است؟

۱) $m<۲$ یا $m>۷$ ۲) $m<۳$ یا $m>۶$ ۳) $m<۳$ یا $m>۷$ ۴) $m<۲$ یا $m>۶$

۱۴۸- فاصلهٔ نقطهٔ $M(x,y)$ از نقطهٔ $A(۳,۶)$، دو برابر فاصلهٔ آن از مبدأ مختصات است. بزرگترین وتر از مکان نقاط M کدام است؟

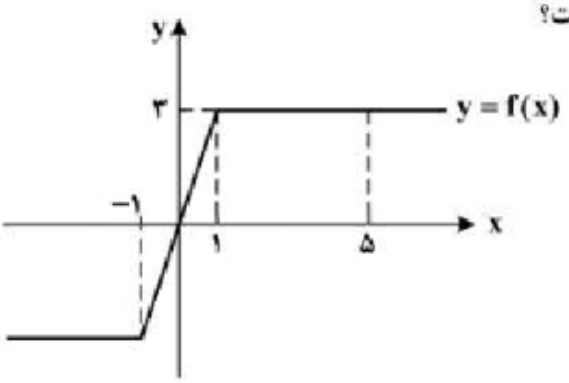
۱) $۲\sqrt{۳}$ ۲) $۲\sqrt{۵}$ ۳) $۴\sqrt{۳}$ ۴) $۴\sqrt{۵}$

۱۴۹- دو نقطهٔ $F(۱+\sqrt{۵}\ ,\ ۲)$ و $F'(۱-\sqrt{۵}\ ,\ ۲)$، کانون‌های هذلولی و $A(۰,۲)$ یکی از رأس‌های آن است. معادلهٔ مجانب هذلولی با شیب مثبت، کدام است؟

۱) $y=۲x$ ۲) $y=۲x-۱$ ۳) $۲y=x$ ۴) $۲y=x-۱$

محل انجام محاسبات

۱۵۰- با توجه به نمودار تابع مفروض، مقدار $\int_{-1}^{5} f(x)dx$ ، کدام است؟



۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۳
۴) ۱۴

۱۵۱- حاصل $\int_{1}^{4} \frac{2x^3 - \sqrt{x}}{x^2} dx$ ، کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

۱۵۲- در مثلث قائم‌الزاویه، ارتفاع و میانهٔ نظیر وتر، زاویهٔ ۱۲ درجه با هم ساخته‌اند. کوچک‌ترین زاویهٔ این مثلث، چند درجه است؟

۱) ۳۴ ۲) ۳۸ ۳) ۳۷ ۴) ۳۹

۱۵۳- در یک متوازی‌الاضلاع با زاویهٔ ۶۰ درجه، نیمسازهای دو زاویهٔ مجاور ضلع بزرگ، روی ضلع دیگر آن متقاطع‌اند. اگر محیط این متوازی‌الاضلاع $12\sqrt{3}$ باشد، مساحت آن کدام است؟

۱) $9\sqrt{3}$ ۲) ۱۸ ۳) $12\sqrt{3}$ ۴) $18\sqrt{3}$

۱۵۴- در یک ذوزنقهٔ قائم‌الزاویه، از نقطهٔ O محل تلاقی قطرها، خطی موازی قاعده‌ها رسم شود. ساق قائم را در A و ساق مایل را در B قطع می‌کند. نسبت $\frac{OA}{OB}$، چگونه است؟

۱) کوچکتر از ۱
۲) مساوی ۱
۳) بزرگتر از ۱
۴) متغیر نسبت به اضلاع

۱۵۵- در داخل یک استوانه به شعاع قاعدهٔ ۴ و ارتفاع ۶ واحد، بزرگترین منشور قائم با قاعده مربع، جای گرفته است. حجم این منشور، کدام است؟

۱) ۱۷۴ ۲) ۱۸۶ ۳) ۱۹۲ ۴) ۱۹۸

محل انجام محاسبات

۱۵۶- در اطراف معدهٔ نوعی جانور گیاه‌خوار، تعدادی کیسه وجود دارد که به درون معده راه دارند. مشخصهٔ این جانور کدام است؟

۱) پاهای جلویی آن، به مراتب طولی بلندتر از پاهای عقبی دارند.
۲) اسکلتی متشکل از دو نوع ترکیب آلی دارد که از اندام‌های درونی محافظت می‌کند.
۳) جایگاهی برای گوارش شیمیایی مواد غذایی دارد که فاقد توانایی جذب مواد غذایی است.
۴) خون از طریق منافذ دریچه‌دار قلب، ابتدا به سوی سر و سایر بخش‌های بدن رانده می‌شود.

۱۵۷- به‌طور معمول، کدام دو بخش مغز گوسفند به یکدیگر نزدیک‌ترند؟

۱) رابط سه گوش و بطن سه ۲) هیپوتالاموس و مجرای سیلویوس
۳) رابط پینه‌ای و مغز میانی ۴) برجستگی‌های چهارگانه و آپی‌فیز

۱۵۸- کدام، علامت نوعی بیماری است که با مصرف کینین و مشتقات آن درمان می‌شود؟

۱) عدم تمایل فرد به مصرف آب ۲) کاهش فعالیت سلول‌های مولد عرق
۳) نیاز شدید بدن به نوعی از ترشحات کلیه‌ها و کبد ۴) کاهش فعالیت ترشحی گروهی از گرانولوسیت‌ها

۱۵۹- کدام عبارت، با توجه به نظام رده‌بندی رایج امروزی، درست است؟

۱) گرگ برخلاف سگ، به سردهٔ Canis تعلق دارد.
۲) خرس برخلاف ماهی، در شاخهٔ پستانداران قرار دارد.
۳) ماهی همانند کروکودیل، در ردهٔ طنابداران قرار دارد.
۴) سگ همانند خرس، به راستهٔ گوشت‌خواران تعلق دارد.

۱۶۰- کدام گزینه، عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«نوعی از ترکیبات تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی که ..... می‌کند، باعث ..... می‌شود.»

۱) فرایندهای مربوط به مراحل انتهایی نمو گیاه را کنترل ـ تشکیل ساقه از سلول‌های تمایز نیافته
۲) تعادل آب را در گیاهان تحتِ تنش خشکی تنظیم ـ خفتگی دانه‌ها و جوانه‌ها
۳) تقسیم سلولی را تحریک ـ کاهش مدت نگهداری میوه‌ها
۴) از جوانه‌زنی دانه‌ها جلوگیری ـ تولید میوه‌های بدون دانه

۱۶۱- کدام عبارت، دربارهٔ ترکیبات آلی نیتروژن‌دار موجود در شیرهٔ پروردهٔ یک گیاه نهان دانه، نادرست است؟

۱) می‌توانند به روش انتشار از غشاهای سلولی عبور نمایند.
۲) با سرعتی متفاوت با جریان توده‌ای و در جهات مختلف جابه‌جا می‌گردند.
۳) به کمک سلول‌های هسته‌دار و بی‌هسته به سمت محل مصرف حرکت می‌کنند.
۴) تولید آن‌ها ممکن است بعد از فعالیت نوعی باکتری غیرفتوسنتزکننده صورت گرفته باشد.

۱۶۲- کدام عبارت، در ارتباط با جانوران مهره‌دار صحیح است؟

۱) انتخاب طبیعی، به رفتارهای مشارکتی هرگونه شکل می‌دهد.
۲) انتخاب طبیعی، صفاتی را برمی‌گزیند که همواره به نفع بقای هرگونه است.
۳) انتخاب جنسی، همواره باعث ازدیاد صفات چشم‌گیر در نرهای هرگونه می‌شود.
۴) انتخاب جفت، از عواملی است که سهم هر فرد را در ایجاد خزانهٔ ژنی نسل بعد مشخص می‌کند.

۱۶۳- چند مورد ویژگی مشترک همهٔ گیرنده‌های شیمیایی است که در اندام‌های حسی انسان موجودند و بر درک مزهٔ غذا مؤثرند؟

الف ـ جزو سلول‌های غیر عصبی محسوب می‌شوند.
ب ـ زوائدی دارند که با مایع پیرامون خود در تماس است.
ج ـ آکسونی دارند که با نورون‌های دیگر، سیناپس تشکیل می‌دهد.
د ـ کانال‌های دریچه‌داری دارند که به بعضی یون‌ها اجازه عبور می‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۴- کدام عبارت، دربارهٔ عضلهٔ سه سربازوی انسان صادق است؟

۱) تارچه‌های آن، به‌طور مستقیم در تمام طول به یکدیگر چسبیده‌اند.
۲) به دنبال هر نوع انقباض، طول آن کوتاه و قطر آن افزایش می‌یابد.
۳) توسط بافت پیوندی بسیار مقاوم به استخوان پهن اتصال دارد.
۴) انقباض تارهای آن، همواره به صورت آگاهانه انجام می‌گیرد.

۱۶۵- **کدام عبارت، دربارهٔ آغازیانی صادق است که بنا به عقیدهٔ بعضی از زیست‌شناسان، باید در فرمانروی کاملاً جداگانه‌ای قرار گیرند؟**

۱) همانند آغازیان انگل، با استفاده از برآمدگی‌های سیتوپلاسمی قابل انعطاف خود، حرکت می‌کنند.

۲) همانند مهم‌ترین تولیدکننده‌های زنجیره‌های غذایی، معمولاً به روش جنسی تولیدمثل می‌نمایند.

۳) برخلاف آغازیان تولیدکنندهٔ سم‌های قوی، یک تاژک در شیار طولی و یک تاژک در شیار عرضی دارند.

۴) برخلاف بزرگ‌ترین آغازیان ساکن اقیانوس‌ها، برای کسب انرژی از مولکول‌های آلی محیط استفاده می‌کنند.

۱۶۶- **کدام گزینه، عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**

«در همهٔ جانورانی که توانایی ..... را دارند، .....»

۱) انجام دفاع اختصاصی ـ با رسیدن اکسیژن به مایع بین سلولی، تنفس واقعی سلول‌های بدن انجام می‌شود.

۲) ایجاد صداهای ویژهٔ جفت‌یابی ـ گازهای تنفسی از طریق پروتئین‌های آهن‌دار خون منتقل می‌شوند.

۳) ترشح فرومون جنسی ـ سطوح مبادلهٔ اکسیژن و دی‌اکسیدکربن به دفعات چین‌خورده است.

۴) انجام لقاح خارجی ـ اکسیژن جو فقط از طریق مویرگ‌های پوستی وارد خون می‌شود.

۱۶۷- **فرض می‌کنیم که ظاهر شدن دندان‌های آسیاب، مربوط به نوعی صفت اتوزومی غالب است. اگر زن و مردی بتوانند به‌طور معمول صاحب فرزندانی شوند که بعضی از آن‌ها در ارتباط با این صفت، ژنوتیپی متفاوت با والدین داشته باشند. در این صورت، احتمال اینکه سه فرزند این خانواده، فاقد دندان‌های آسیاب و یک فرزند دارای دندان‌های آسیاب باشد، کدام است؟ (با در نظر گرفتن این‌که در هر زایمان یک فرزند متولد شود.)**

۱) $\frac{۱}{۶۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲۵۶}$ ۳) $\frac{۳}{۶۴}$ ۴) $\frac{۳}{۲۵۶}$

۱۶۸- **کدام مورد، در ارتباط با عاملی که هنگام سخن گفتن باعث تسهیل حرکات زبان انسان می‌شود، نادرست است؟**

۱) به احساس چشایی کمک می‌کند. ۲) تولید آن همواره آگاهانه صورت می‌گیرد.

۳) در فعالیت گوارشی فرد سهیم است. ۴) جزیی از مکانیسم دفاعی بدن محسوب می‌شود.

۱۶۹- **کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ انگل‌هایی درست است که نسبت به انگل‌های دیگر تخصصی‌تر عمل می‌کنند و آنزیم‌های متنوع رونویسی‌کننده دارند؟**

۱) چرخهٔ زندگی ساده‌ای دارند.

۲) پیکری با سلول‌های تمایزیافته دارند.

۳) به‌طور حتم، با ساختار درونی بدن میزبان، هماهنگ هستند.

۴) از نظر ژنتیکی همواره زاده‌هایی کاملاً شبیه خود ایجاد می‌کنند.

۱۷۰- **چند مورد، در ارتباط با نوعی ساختار سلولی بدون غشا که در اسپرم یک فرد سالم یافت می‌شود، صحیح است؟**

الف ـ در پایداری غشای هسته نقش دارد. **ب ـ دوک تقسیم را ایجاد می‌کند.**

ج ـ در ساختار خود، فاقد پیوندهای پپتیدی است. **د ـ می‌تواند درون بخش غشادار مجزایی یافت شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۱- **به‌طور معمول، در ارتباط با همهٔ جاندارانی که براساس نوع دیوارهٔ سلولی خود، به دو گروه تقسیم می‌شوند، کدام عبارت درست است؟**

۱) توانایی انجام چند نوع فرایند بی‌هوازی و هوازی را دارند.

۲) در اطراف دیوارهٔ آن‌ها، پوشش پلی‌ساکاریدی چسبناکی وجود دارد.

۳) می‌توانند دورتا دور کروموزوم و مقدار کمی از سیتوپلاسم خود دیوارهٔ ضخیمی بسازند.

۴) می‌توانند با اضافه کردن غشای سلولی جدید به نقطه‌ای از غشا (در بین دو مولکول DNA) تقسیم شوند.

۱۷۲- **در جمعیت متعادلی، نوعی صفت اتوزومی مغلوب مورد بررسی قرار دارد. در این جمعیت، فراوانی افرادی که دو الل غیریکسان ژن مورد نظر را دریافت نموده‌اند، معادل نیمی از فراوانی افرادی است که دو الل غالب را دارند. در این صورت فراوانی ..... است.**

۱) الل مغلوب، $\frac{۱}{۴}$ الل غالب ۲) الل غالب و مغلوب برابر

۳) الل غالب، دو برابر الل مغلوب ۴) الل مغلوب، $\frac{۱}{۳}$ الل غالب

۱۷۳- کدام عبارت، در مورد پاسخ گیاهان C_4 به آب و هوای گرم و خشک درست است؟

۱) همانند گیاهان C_3، در پی خروج مولکول دو کربنی از کلروپلاست، CO_2 آزاد می‌کنند.

۲) برخلاف گیاهان CAM، دی‌اکسیدکربن جو را به صورت اسیدهای آلی تثبیت می‌نمایند.

۳) همانند گیاهان CAM، با اضافه کردن CO_2 به ترکیب پنج کربنی، ترکیبی ناپایدار می‌سازند.

۴) برخلاف گیاهان C_3، آنزیم تثبیت‌کنندهٔ دی‌اکسیدکربن آن‌ها، به میزان زیاد فعالیت اکسیژنازی انجام می‌دهد.

۱۷۴- کدام عبارت، نادرست است؟

۱) رانش ژن در جمعیت‌های مختلف، تأثیرات غیریکسانی دارد.

۲) شارش ژن می‌تواند سبب افزایش ویژگی‌های مشترک دو جمعیت شود.

۳) شارش ژن همانند جهش، با تغییر در مادهٔ ژنتیک افراد، تنوع جمعیت را افزایش می‌دهد.

۴) رانش ژن برخلاف درون‌آمیزی، فراوانی الل‌ها را در خزانهٔ ژنی یک جمعیت تغییر می‌دهد.

۱۷۵- الگوی نمایی رشد برخلاف الگوی رشد لجیستیک چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) به تنوع افراد گونه بی‌توجه است.

۲) منابع غذایی را نامحدود در نظر می‌گیرد.

۳) به رقابت شدید بین افراد توجه دارد.

۴) پارامتر گنجایش محیط را در نظر می‌گیرد.

۱۷۶- به‌طور معمول، کدام ویژگی، مربوط به نوعی ترکیب شیمیایی است که منشأ دو مادهٔ اصلی رنگی صفرا محسوب می‌شود؟

۱) در پی هر بار فعالیت، مجدداً تولید می‌شود.

۲) نسبت به هر نوع تغییر دمایی حساس است.

۳) شکل فضایی آن تحت تأثیر پروتئاز تغییر می‌کند.

۴) در سلول‌هایی با سطح ۲۰ میکرومتر مربع یافت می‌شود.

۱۷۷- با توجه به آمیزش زیر در مگس سرکه:

P: بال بلند و چشم گرد ♂ × بال کوتاه و چشم خطی ♀

F_1: $\frac{1}{2}$ بال بلند و چشم خطی ♂ × $\frac{1}{2}$ بال بلند و چشم لوبیایی شکل ♀

چه نسبتی از مگس‌های نسل F_2، ژنوتیپی متفاوت با افراد P دارند؟ (مگس سرکهٔ نر، xy و مگس سرکهٔ ماده، xx)

۱) $\frac{7}{8}$ ۲) $\frac{1}{8}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{1}{4}$

۱۷۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در یک فرد جوان، هنگام عمل جایگزینی .....»

۱) تولید پروژسترون از جسم زرد آغاز می‌شود.

۲) سلول‌های درونی بلاستوسیست از سایر سلول‌ها متمایز گردیده‌اند.

۳) رویان به واسطهٔ استفاده از مواد غذایی خون مادر به سرعت رشد می‌کند.

۴) پرده‌های محافظت‌کننده و تغذیه‌کنندهٔ رویان به سرعت نمو پیدا می‌کنند.

۱۷۹- چند مورد، در ارتباط با همهٔ سلول‌های پیکر یک فرد سالم درست است که توانایی هیدرولیز گلیکوژن را دارند؟

الف ـ گلوکز را فقط از طریق رگ‌های پر اکسیژن می‌گیرند.

ب ـ تحت تأثیر گلوکاگون، گلوکز را به داخل خون وارد می‌کنند.

ج ـ در نخستین مرحله از تنفس سلولی، ATP را در سطح پیش ماده می‌سازند.

د ـ در طی تنفس سلولی، الکترون‌های NADH را در نهایت به نوعی پذیرندهٔ آلی منتقل می‌نمایند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۰- کدام عبارت، در مورد رفتارشناسان درست است؟

۱) از نظر پاسخ به پرسش‌های مربوط به تکامل یک رفتار ناتوان هستند.

۲) دریافتند که فهم و درک انتخاب طبیعی در پاسخ به پرسش‌های چرایی کمک می‌کند.

۳) در بروز شکل نهایی هر رفتار، همواره سهم بخش ژنی و بخش یادگیری را برابر می‌دانند.

۴) معتقدند، رفتارهای متنوع جانوران فقط به هدف موفقیت در حفظ بقای آن‌ها انجام می‌گیرد.

۱۸۱- سلول‌های بدن انسان، از نوعی ترکیب شیمیایی برای ساختن استروژن استفاده می‌کنند. کدام عبارت، دربارهٔ این ترکیب غیرهورمونی صحیح است؟

۱) تنها ترکیب آب‌گریز صفرا است.
۲) فقط با بخش‌های آب‌دوست غشا در تماس است.
۳) در شرایط غیرمعمول می‌تواند باعث افزایش مواد رنگی خون شود.
۴) مونومرهای یکسان آن با پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

۱۸۲- یکی از لایه‌های کرهٔ چشم انسان در جلو به بخشی شفاف تبدیل می‌شود. کدام عبارت، دربارهٔ این لایه نادرست است؟

۱) محتوی انواعی از رشته‌های پروتئینی است.
۲) با عضلات غیرارادی چشم تماس دارد.
۳) سرتاسر بخش عقبی کرهٔ چشم را می‌پوشاند.
۴) بافت آن به بافت غلاف عصب بینایی شباهت دارد.

۱۸۳- هر هاگی که متعلق به سومین حلقهٔ گل زنبق است، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) توسط سلول‌های لایهٔ مغذی احاطه شده است.
۲) پس از جدا شدن از اسپوروفیت بالغ، به گامتوفیت تبدیل می‌شود.
۳) پس از دو بار تقسیم میتوز، دارای دیوارهٔ خارجی و داخلی می‌گردد.
۴) از تقسیم میوز یکی از سلول‌های پارانشیم خورش به‌وجود آمده است.

۱۸۴- اطلاعات جمع‌آوری شده توسط پژوهشگران نشان داد که ..... حدوداً مربوط به هزار میلیون سال قبل از ..... است.

۱) آفرینش اولین مهره‌داران ـ چهارمین انقراض گروهی
۲) قدیمی‌ترین سنگواره ـ شروع فتوسنتز سیانو باکتری‌ها
۳) پیدایش اولین پروکاریوت‌ها ـ پنجمین انقراض گروهی
۴) آفرینش نخستین جانداران پُرسلولی ـ پیدایش نخستین مهره‌داران در خشکی

۱۸۵- کدام عبارت، دربارهٔ هر باله‌ای درست است که در تغییر جهت حرکت یک ماهی استخوانی نقش دارد؟

۱) اکسیژن مورد نیاز سلول‌های خود را از انشعابات سرخرگ پشتی دریافت می‌کند.
۲) گاز حاصل از تنفس سلول‌های خود را ابتدا به بخش ویژهٔ تنفسی وارد می‌کند.
۳) در سطحی از بدن قرار دارد که به قلب نزدیک‌تر است.
۴) در تغییر سرعت حرکت ماهی بی‌تأثیر است.

۱۸۶- چند مورد، دربارهٔ همهٔ مویرگ‌هایی که از رودهٔ انسان خارج می‌شوند، صحیح است؟

الف ـ محتویات خود را به سمت قلب هدایت می‌کنند.
ب ـ ۹۰٪ از حجم مایع میان بافتی را دریافت کرده‌اند.
ج ـ اریتروسیت‌های پیر هنگام عبور از آن‌ها، آسیب می‌بینند.
د ـ سطح خارجی آن‌ها با لایه‌ای از پلی‌ساکاریدها پوشیده شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۷- در انسان، لنفوسیت‌های B موجود در طحال، وقتی برای نخستین‌بار با یک آنتی‌ژن ویژه مواجه می‌گردند، پس از رشد، تقسیم و تغییر شکل، تعدادی سلول را به‌وجود می‌آورند. ویژگی مشترک همهٔ این سلول‌های حاصل از تقسیم، کدام است؟

۱) هسته‌ای دارند که کاملاً در بخش مرکزی سلول قرار گرفته است.
۲) پلیمرهایی تولید می‌نمایند که می‌توانند مستقیماً به آنتی‌ژن‌ها متصل گردند.
۳) پروتئین‌هایی را می‌سازند که می‌توانند به ماستوسیت‌ها یا بازوفیل‌ها اتصال یابند.
۴) درشت مولکول‌هایی ایجاد می‌کنند که به‌طور آزاد در خون، لنف و بافت یافت می‌شوند.

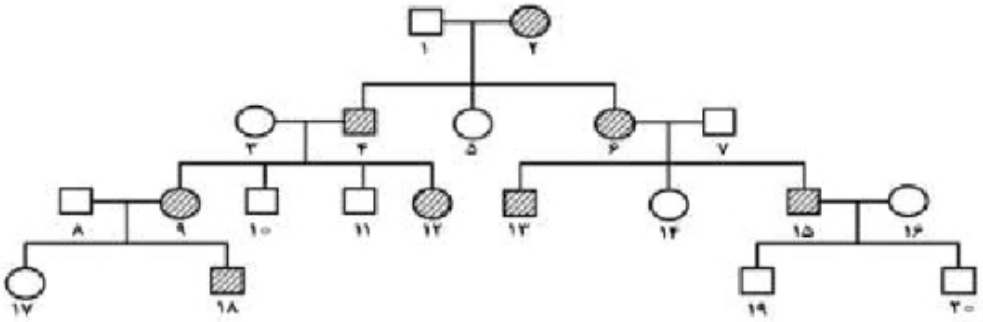
۱۸۸- در انسان، به هنگام اتصال هورمون گلوکاگون به گیرندهٔ ویژهٔ خود، نوعی ساختار به این گیرنده متصل می‌شود. کدام عبارت دربارهٔ این ساختار صادق نیست؟

۱) شکل مولکولی هورمون را تغییر می‌دهد.
۲) به سطح سیتوپلاسمی گیرنده اتصال می‌یابد.
۳) در تولید سوخت اصلی سلول نقش مؤثری دارد.
۴) پس از جدا شدن از گیرنده، به لیپیدهای غشا متصل می‌شود.

۱۸۹- کدام عبارت، دربارهٔ رفتار نقش‌پذیری درست است؟

۱) همانند رفتار حل مسئله، تحت‌تأثیر یک محرک نشانه شروع می‌شود.
۲) همانند رفتار شرطی شدن فعال، بدون استفاده از آزمون و خطا بروز می‌کند.
۳) برخلاف ساده‌ترین نوع یادگیری، در دورهٔ مشخصی از زندگی یک جانور رخ می‌دهد.
۴) برخلاف رفتار شرطی شدن کلاسیک، محصول برهم‌کنش اطلاعات ژنی و یادگیری است.

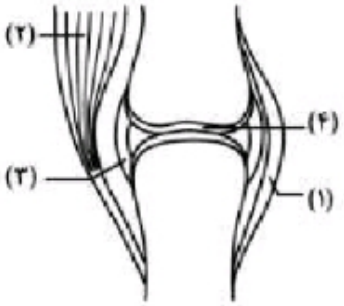
۱۹۰- دودمانهٔ زیر مربوط به نوعی بیماری است که ..... اگر فرد شماره ..... با فردی‌که از نظر این صفت ..... همانند خود دارد، ازدواج کند، در این صورت انتظار می‌رود ۷۵ درصد فرزندان سالم باشند.



۱) خون فرد در موقع لزوم، منعقد نمی‌گردد ـ ۱۴ـ فنوتیپی
۲) گلبول‌های قرمز فرد به شکل داسی در می‌آیند ـ ۱۳ـ ژنوتیپی
۳) در فرد مبتلا، رنگیزه‌های سیاه بدن تولید نمی‌شود ـ ۱۱ـ ژنوتیپی
۴) نخستین نشانهٔ آن در سنین سی تا پنجاه سالگی بروز می‌کند ـ ۱۲ـ فنوتیپی

۱۹۱- چند مورد، دربارهٔ رویان تازه تشکیل شدهٔ دانه کاج، صحیح است؟
الف ـ شدیداً به انجام تبادلات گازی با محیط می‌پردازد.
ب ـ تحت‌تأثیر عوامل درونی، حرکت فعال خود را آغاز می‌کند.
ج ـ نیاز غذایی خود را به مقدار زیاد از آندوسپرم تأمین می‌کند.
د ـ از صدمات مکانیکی و عوامل نامساعد محیطی حفظ می‌شود.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۲- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت در ارتباط با زردپی زیر زانو، درست بیان شده است؟



۱) همانند بخش شمارهٔ ۱، حاوی رشته‌های الاستین و کلاژن است.
۲) برخلاف بخش شمارهٔ ۴، سلول‌های مدور و مادهٔ زمینه‌ای فراوانی دارد.
۳) همانند بخش شمارهٔ ۳، به انتهای دو استخوان در محل مفصل متصل می‌شود.
۴) برخلاف بخش شمارهٔ ۲، سلول‌ها توسط سیماتی از بافت پیوندی در کنار هم قرار دارند.

۱۹۳- کدام عبارت، صحیح است؟
۱) اگر جاندار حاصل از دو رگه زایا باشد، عادی بودن زاده‌های آن حتمی است.
۲) اگر جاندار دو رگه نازیستا باشد، جدا ماندن خزانهٔ ژنی دوگونهٔ والد آن حتمی است.
۳) اگر جاندار دو رگه نازا باشد، کوتاه بودن طول عمر آن نسبت به والدین حتمی است.
۴) اگر جاندار حاصل از دو رگه زیستا باشد، انتقال مادهٔ ژنتیکی آن به نسل بعد حتمی است.

۱۹۴- کدام عبارت، دربارهٔ بیرونی‌ترین سلول‌های استوانهٔ مرکزی ریشهٔ لوبیا، نادرست است؟
۱) از حرکت آب و املاح در مسیر پروتوپلاستی جلوگیری می‌کنند.
۲) در مجاورت سلول‌هایی هستند که به ضخیم‌ترین بخش ریشه تعلق دارند.
۳) به آوندهای چوبی باریک نسبت به قطورترین آوندهای چوبی نزدیک‌تر هستند.
۴) با صرف انرژی، یون‌های محلول در آب را به داخل آوندهای چوبی وارد می‌کنند.

۱۹۵- به‌طور معمول کدام عبارت، دربارهٔ سلول‌های دیوارهٔ هر لولهٔ پر پیچ و خم موجود در دستگاه تولیدمثلی یک مرد جوان، صحیح است؟
۱) با تقسیم خود، سلول‌های هاپلوئیدی را می‌سازند که مسئول تولیدمثل هستند.
۲) در مجاورت سلول‌هایی قرار دارند که ترشح هورمون جنسی مردانه را برعهده دارند.
۳) در یکی از گام‌های مرحله اول تنفس سلولی، از دو نوع گیرندهٔ الکترونی استفاده می‌نمایند.
۴) در مرحلهٔ دوم تنفس سلولی، با افزودن فسفات به نوعی مولکول، انرژی را ذخیره می‌کنند.

۱۹۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«نوعی قارچ که برای ..... مورد استفاده قرار می‌گیرد، به فراوانی، هاگ‌های ..... تشکیل می‌دهد.»
۱) تخمیر سس سویا ـ جنسی را درون کیسه یا ساختار ویژه‌ای
۲) تولید پنی‌سیلین ـ غیرجنسی را در نوک نخینه‌های تخصص‌یافته
۳) تولید نان ـ غیرجنسی را درون نخینه‌های به هم بافتهٔ فنجانی شکل
۴) طعم دادن به بعضی پنیرها ـ جنسی را در ساختار تولیدمثلی گرز مانندی

۱۹۷- به‌طور معمول در یک فرد جوان، چند مورد دربارهٔ سلول‌های حاصل از اووسیت اولیه که از تخمدان آزاد می‌شوند و به‌تدریج از بین می‌روند، صحیح است؟

الف ـ ژن‌های مسئول تعیین جنسیت را دارند.

ب ـ فقط یک عامل مربوط به هر صفت را دریافت کرده‌اند.

ج ـ هر کروموزوم هستهٔ آن‌ها، از دو نیمه همانند تشکیل شده است.

د ـ در تشکیل آن‌ها، فقط هورمون‌های هیپوفیزی و هیپوتالاموسی نقش داشته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۸- با توجه به چرخهٔ زندگی پلاسمودیوم مولد مالاریا، اندکی پس از کدام اتفاق، مواد سمی پلاسمای خون فرد آلوده افزایش می‌یابد؟

۱) نمو گامتوسیت‌ها از بعضی مروزوئیت‌ها

۲) پیدایش گامتوسیت‌ها در داخل سلول‌های خون

۳) ورود اسپوروزوئیت‌ها همراه با بزاق پشه به خون فرد

۴) تقسیم سریع مروزوئیت‌ها در داخل بعضی سلول‌های خون

۱۹۹- کدام عبارت، در ارتباط با عقاید داروین نادرست است؟

۱) در اغلب موارد، تنها تعداد محدودی از زاده‌های یک جاندار قادر به بقا و زادآوری هستند.

۲) افراد دارای صفات مطلوب، به‌تدریج ویژگی‌های جمعیت خود را تغییر می‌دهند.

۳) هر گونه، پس از گذشت یک دورهٔ طولانی ناگهان دستخوش تغییر می‌شود.

۴) فرزندان همواره حد واسط صفات والدین خود را نشان می‌دهند.

۲۰۰- چند مورد، ویژگی مشترک همهٔ آنزیم‌هایی است که در فضای درونی معدهٔ یک فرد بالغ، یافت می‌شود؟

الف ـ تحت تأثیر عوامل هورمونی لولهٔ گوارش تولید شده‌اند.

ب ـ فقط توسط سلول‌های اصلی غدد معده ساخته شده‌اند.

ج ـ به کمک اسید کلریدریک، به‌صورت فعال در آمده‌اند.

د ـ توسط واکنش‌های سنتز آب‌دهی به‌وجود آمده‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۱- کدام گزینه، عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«جاندارانی تک سلولی که از طریق تولید استون و بوتانول، در سنتز بسیاری از ترکیبات مهم شیمیایی نقش مؤثری دارند، متعلق به فرمانرویی هستند که همهٔ اعضای این فرمانرو، به‌طور معمول .....»

۱) ساختارهای رشته‌ای به‌وجود می‌آورند. ۲) می‌توانند مادهٔ ژنتیک خود را مبادله کنند.

۳) ساختارهای تولیدمثلی تشکیل می‌دهند. ۴) می‌توانند به روش غیرجنسی تکثیر شوند.

۲۰۲- کدام عبارت، در ارتباط با هر فتوسیستم موجود در غشای تیلاکوئید گیاه آفتاب‌گردان، صحیح است؟

۱) با دارا بودن کلروفیل‌های $P_{۷۰۰}$ و $P_{۶۸۰}$، حداکثر جذب نوری را دارد.

۲) کمبود الکترونی آن، از طریق الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ آب جبران می‌گردد.

۳) انرژی جذب شده در آن، باعث می‌شود تا الکترون‌ها از کلروفیل‌های a آزاد شوند.

۴) الکترون‌های خارج شده از آن، با عبور از پمپ غشایی، مقداری انرژی از دست می‌دهند.

۲۰۳- کدام گزینه، عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در چرخهٔ زندگی کلامیدوموناس، هر سلولی که توانایی ..... را دارد، به‌طور مستقیم از ..... به‌وجود آمده است.»

۱) هم‌جوشی ـ زئوسپور ۲) انجام میتوز ـ اسپوروفیت پرسلولی

۳) انجام میوز ـ ادغام دو سلول دو تاژکه ۴) به دام انداختن انرژی خورشید ـ سلولی هاپلوئیدی

۲۰۴- کدام عبارت، دربارهٔ فردی که علایم بیماری ایدز را نشان می‌دهد، نادرست است؟

۱) در سلول‌ها، پروتئین‌ها و ژن‌های ویروسی، با آرایش مخصوصی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۲) نوع خاصی از لنفوسیت‌های T، به کمتر از ۲۰۰ عدد در هر میلی‌لیتر خون رسیده است.

۳) آنتی‌ژن‌های HIV موجود در بدن، می‌توانند دستخوش تغییر شوند.

۴) DNA ویروس، جدا از DNA سلول میزبان تکثیر می‌شود.

۲۰۵- کدام گزینه عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ریزوبیوم‌ها برخلاف عامل مولّد ....»

۱) اسهال خونی ـ پیام چند ژن مجاور، توسط یک مولکول ریبونوکلئیک اسید حمل می‌شود.

۲) سل ـ با وقوع هر جهش نقطه‌ای در ژن ساختاری، مولکول حاصل از رونویسی تغییر می‌کند.

۳) مالاریا ـ پروتئین‌های رونویسی‌کننده، توالی آمینواسیدی بسیار متفاوتی دارند.

۴) توکسوپلاسموز ـ فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن‌ها وجود دارد.

۲۰۶- پرتو نوری با زاویهٔ تابش ۳۰ درجه به یک آینهٔ تخت می‌تابد و بعد از بازتاب از آن به آینهٔ تخت دیگر برخورد می‌کند. اگر دو آینهٔ با هم زاویهٔ ۴۵ درجه بسازند، زاویهٔ بازتاب از آینهٔ دوم چند درجه است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

۲۰۷- جسمی مقابل آینهٔ محدب (کوژ) عمود بر محور اصلی آن قرار دارد و تصویرش در ۸ سانتی‌متری آینه دیده می‌شود. جسم را ۱۰ سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌کنیم، تصویر ۰/۵ سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌شود. فاصلهٔ کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

۱) ۴۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

۲۰۸- جسمی در مقابل یک عدسی همگرا قرار دارد و تصویر حقیقی و بزرگ‌تر از جسم در فاصلهٔ ۶۰ سانتی‌متر از عدسی تشکیل می‌شود. اگر جسم را به اندازهٔ $\frac{f}{2}$ از عدسی دور کنیم، در این حالت طول جسم و تصویر برابر می‌شود. فاصلهٔ کانونی عدسی چند سانتی‌متر است؟ (f فاصلهٔ کانونی عدسی است.)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۶۰

۲۰۹- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰g با سرعت اولیهٔ $30\frac{m}{s}$ در راستای قائم، روبه‌بالا پرتاب می‌شود. مقاومت هوا باعث می‌شود، ۱۰J از انرژی گلوله تا رسیدن به اوج تلف شود. اگر مقاومت هوا وجود نمی‌داشت، گلوله چند متر بالاتر می‌رفت؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۲۱۰- ارتفاع یک مخروط توپُر به چگالی ρ_1 برابر طول ضلع یک مکعب توپُر به چگالی ρ_2 است و شعاع قاعده آن، نصف طول ضلع مکعب است. اگر جرم این دو با هم برابر باشد، $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟ ($\pi = 3$)

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) ۴ ۴) ۲

۲۱۱- تبدیل بخار به مایع، جامد به بخار و مایع به بخار را به‌ترتیب چه می‌نامند؟

۱) تصعید، چگالش و تبخیر ۲) میعان، چگالش و تصعید
۳) تصعید، تبخیر و میعان ۴) میعان، تصعید و تبخیر

۲۱۲- یک تیرآهن در اثر افزایش دمای ۵۰ درجهٔ سلسیوس، ۰/۰۶ درصد به طولش اضافه می‌شود. ضریب انبساط طولی این تیرآهن در SI، کدام است؟

۱) $1/2\times10^{-5}$ ۲) $1/6\times10^{-5}$ ۳) 6×10^{-5} ۴) 8×10^{-5}

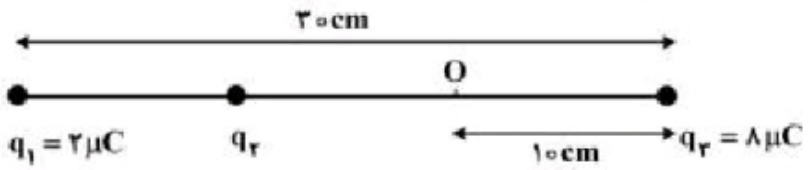
۲۱۳- حجم مقدار معینی گاز کامل در دمای $7^\circ C$ برابر 2lit است. در فشار ثابت دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا حجم گاز $400cm^3$ افزایش یابد؟

۱) ۴۶ ۲) ۵۶ ۳) ۳۱۹ ۴) ۳۲۹

محل انجام محاسبات

۲۱۴- در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. اگر بار $q_۴ = ۱\mu C$ در نقطهٔ O قرار گیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون می‌شود؟ $(k = ۹\times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$

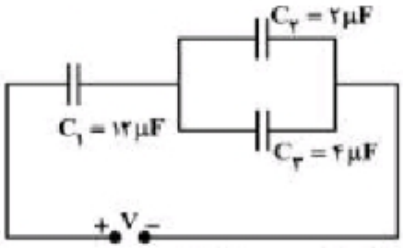
۱) ۱/۲۵ ۲) ۵/۹۵ ۳) ۶/۷۵ ۴) ۷/۵۵



۲۱۵- میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطهٔ A که در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری آن قرار دارد، برابر $۱۰^۵ \frac{N}{C}$ است. اگر بار q' در نقطهٔ A قرار گیرد، نیرویی برابر ۰/۰۲N از طرف میدان به آن وارد می‌شود. q و q' به‌ترتیب از راست به چپ، چند میکروکولن‌اند؟ $(k = ۹\times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$

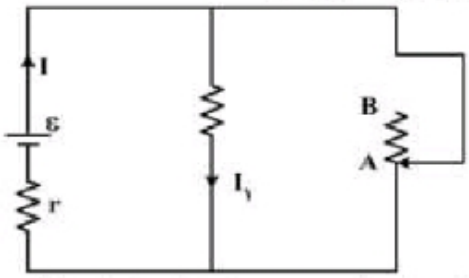
۱) ۱ ، ۰/۲ ۲) ۱۰ ، ۰/۲ ۳) ۱ ، ۰/۵ ۴) ۱۰ ، ۰/۵

۲۱۶- در مدار زیر، فاصلهٔ بین دو صفحهٔ هر یک از خازن‌ها ۰/۰۲mm است و قدرت دی‌الکتریک خازن‌های $C_۱$ ، $C_۲$ و $C_۳$ به‌ترتیب ۱۰، ۳ و ۸ کیلوولت بر میلی‌متر است. بیشینهٔ V برای اینکه هیچ‌یک از خازن‌ها دستخوش فرو ریزش الکتریکی نشوند، چند ولت است؟



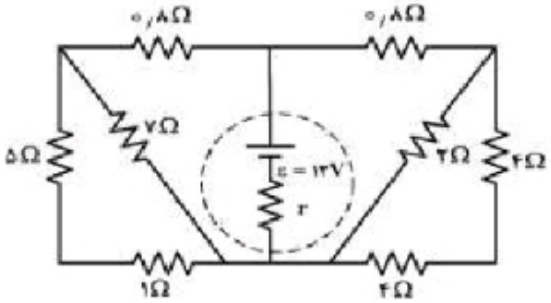
۱) ۶۰
۲) ۹۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۸۰

۲۱۷- در شکل زیر، اگر لغزندهٔ رئوستا را از A به سمت B ببریم، I و $I_۱$ به‌ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



۱) کاهش، کاهش
۲) افزایش، کاهش
۳) کاهش، افزایش
۴) افزایش، افزایش

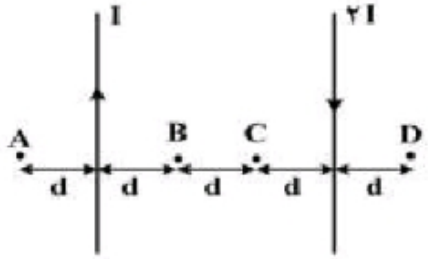
۲۱۸- در شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت ۲ اهمی برابر ۸ وات باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است؟



۱) ۱۲
۲) ۹
۳) ۸
۴) ۶

محل انجام محاسبات

۲۱۹- مطابق شکل زیر، دو سیم موازی و بسیار بلند و نازک حامل جریان در صفحه قرار دارند. در مقایسهٔ بزرگی میدان مغناطیسی نقاط نشان داده شده، کدام رابطه درست است؟



۱) $B_B = B_C < B_A = B_D$

۲) $B_C < B_B < B_D < B_A$

۳) $B_B = B_C > B_A = B_D$

۴) $B_C > B_B > B_D > B_A$

۲۲۰- ضریب خود القایی سیملوله‌ای $0/02H$ و جریان الکتریکی عبوری از آن در SI به‌صورت $I = 0/01\sin 5000t$ است. بیشینهٔ نیروی محرکهٔ خود القایی در سیملوله چند ولت است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵۰ ۳) ۱ ۴) ۲

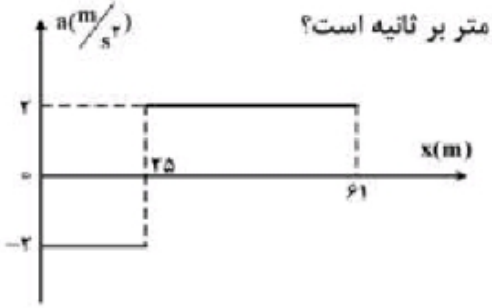
۲۲۱- گلوله‌ای از ارتفاع ۱۲۰ متری با سرعت اولیهٔ $10\frac{m}{s}$ در راستای قائم رو‌به‌بالا پرتاب می‌شود. بزرگی سرعت متوسط گلوله از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ رسیدن آن به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۰ ۴) ۳۵

۲۲۲- متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت $5\frac{m}{s^2}$ به حرکت در می‌آید و پس از مدتی حرکتش یکنواخت می‌شود و در نهایت با همان شتاب $5\frac{m}{s^2}$ حرکتش کند شده و می‌ایستد. اگر کل زمان حرکت ۲۵ ثانیه و سرعت متوسط در این مدت $20\frac{m}{s}$ باشد، زمانی‌که حرکت متحرک یکنواخت بوده است، چند ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۲۲۳- نمودار شتاب ـ مکان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظهٔ $t = 0$ از مبدأ با سرعت $10\frac{m}{s}$ عبور کند، سرعت آن در مکان $x = 61m$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲۲

۲) ۱۲

۳) ۸

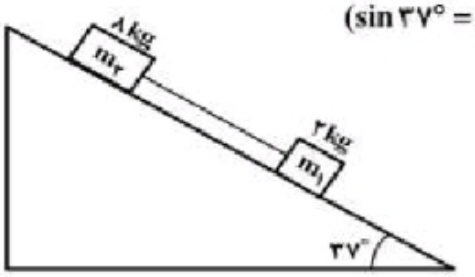
۴) ۶

محل انجام محاسبات

۲۲۴- جسمی را از پایین سطح شیبداری که با افق زاویهٔ ۳۰° می‌سازد با سرعت اولیهٔ $۴\frac{m}{s}$ مماس با سطح روبه‌بالا پرتاب می‌کنیم. اگر بیشترین جابه‌جایی جسم روی سطح یک متر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی چقدر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

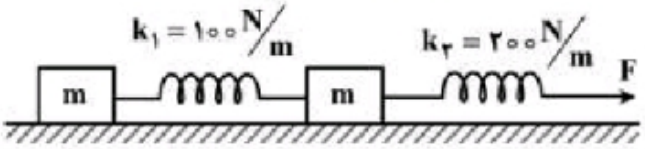
۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۵}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۵}$

۲۲۵- در شکل زیر، دو وزنه با یک نخ به هم بسته شده‌اند. اگر ضریب اصطکاک وزنه‌ها با سطح ناچیز باشد، کشش نخ برابر T است. ولی اگر ضریب اصطکاک جنبشی $m_۱$ و $m_۲$ با سطح به‌ترتیب ۰/۲۰ و ۰/۲۵ باشد، نیروی کشش برابر T' است. T و T' به‌ترتیب چند نیوتون می‌باشند؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



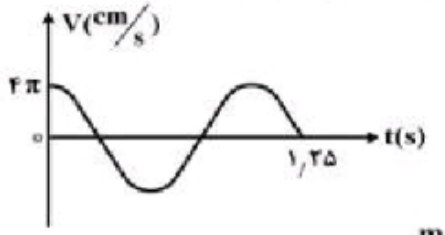
۱) صفر و صفر
۲) ۸/۸ و ۱۲
۳) ۱۲ و ۸/۸
۴) صفر و ۰/۶۴

۲۲۶- در شکل زیر، نیروی F به دستگاه وارد می‌شود و از حال سکون با شتاب $۰/۵\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت می‌کند. اگر طول فنر $k_۱$، ۲cm افزایش یابد، طول فنر $k_۲$ چند سانتی‌متر افزایش می‌یابد؟ (ضریب اصطکاک جنبشی هر دو جسم با سطح ۰/۱۵ است. از جرم فنرها صرف‌نظر کنید.)



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۲۷- نمودار سرعت ـ زمان نوسانگری به جرم ۱۰۰g مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی‌ژول است؟



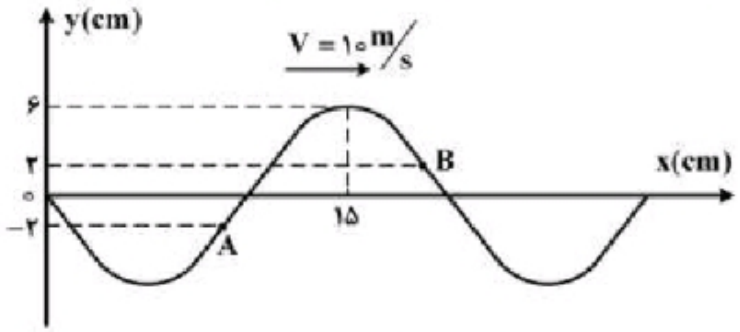
۱) $۰/۰۲\pi^۲$
۲) $۰/۰۴\pi^۲$
۳) $۰/۰۶\pi^۲$
۴) $۰/۰۸\pi^۲$

۲۲۸- در لحظه‌ای که سرعت یک نوسانگر ساده به صفر می‌رسد، شتاب آن به $۸۰\frac{m}{s^۲}$ می‌رسد و در لحظه‌ای که نیروی وارد بر آن صفر می‌شود، سرعت آن $۲\frac{m}{s}$ می‌شود. معادلهٔ مکان ـ زمان آن نوسانگر در SI، کدام است؟

۱) $x = ۰/۰۵\sin ۴۰t$
۲) $x = ۰/۰۴\sin ۵۰t$
۳) $x = ۰/۰۵\sin ۸۰t$
۴) $x = ۰/۰۴\sin ۸۰t$

محل انجام محاسبات

۲۲۹- نقش یک موج عرضی در لحظهٔ $t = ۰$ مطابق شکل زیر است. چند ثانیه طول می‌کشد تا موج از A به B برسد؟



۱) $\frac{۱}{۵۰}$
۲) $\frac{۳}{۵۰}$
۳) $\frac{۱}{۱۰۰}$
۴) $\frac{۳}{۱۰۰}$

۲۳۰- در فاصلهٔ ۲۰ متری از یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۸۰ دسی‌بل است. در چند سانتی‌متری منبع، تراز شدت صوت ۱۲۰ دسی‌بل است؟ (از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف‌نظر کنید.)

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۸۰ ۴) ۲۰۰

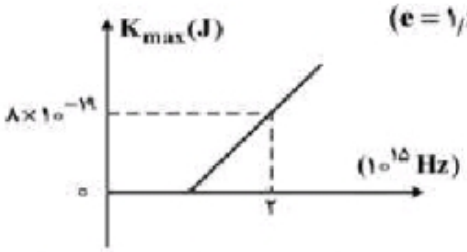
۲۳۱- دیاپازنی با بسامد ثابت به ارتعاش درآمده است و مقابل آن هوای داخل لولهٔ دو انتها بازی به طول ۵۰ سانتی‌متر به تشدید درآمده و در طول لوله ۲ گره تشکیل شده است. این لوله را حداقل چند سانتی‌متر در راستای قائم در آب فرو ببریم تا دوباره با صدای همان دیاپازن به تشدید درآید؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲٫۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۲۳۲- در آزمایش یانگ، انرژی یک کوانتوم نور $۳٫۳\times۱۰^{-۱۹}\ J$ است. اختلاف زمان رسیدن پرتوهای نور دو چشمه به وسط نوار دوم روشن چند ثانیه است؟ $(h = ۶٫۶\times۱۰^{-۳۴}\ J.s)$

۱) $۱۰^{-۱۵}$ ۲) ۲×۱۰^{-۱۵} ۳) ۳×۱۰^{-۱۵} ۴) ۴×۱۰^{-۱۵}

۲۳۳- در آزمایش فوتوالکتریک، نمودار بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتو الکترون‌ها برحسب بسامد پرتو فرودی به فلز، مطابق شکل زیر است. اگر نوری با طول موج ۳۰۰nm به فلز بتابد، بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده چند ژول است؟ $(e = ۱٫۶\times۱۰^{-۱۹}\ C\ ,\ c = ۳\times۱۰^{۸}\ \frac{m}{s}\ ,\ h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV.s)$



۱) $۱٫۶\times۱۰^{-۱۹}$
۲) $۲٫۴\times۱۰^{-۱۹}$
۳) ۴×۱۰^{-۱۹}
۴) ۵×۱۰^{-۱۹}

۲۳۴- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = ۴$ با سرعت V' در حرکت است. الکترون از این تراز به ترازی می‌رود و نور مرئی گسیل می‌کند و در این تراز جدید با سرعت V'' حرکت می‌کند. $\frac{V''}{V'}$ چقدر است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۴

۲۳۵- در واپاشی هسته‌های ناپایدار، کدام مورد درست است؟ $(e = ۱٫۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$

۱) هنگام گسیل پوزیترون بار هسته به اندازهٔ $۱٫۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$ افزایش می‌یابد.
۲) هنگام گسیل الکترون بار هسته به اندازهٔ $۱٫۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$ کاهش می‌یابد.
۳) هنگام گسیل α بار هسته به اندازهٔ $۳٫۲\times۱۰^{-۱۹}\ C$ کاهش می‌یابد.
۴) هنگام گسیل گاما، پوزیترون و الکترون، بار هسته ثابت می‌ماند.

محل انجام محاسبات

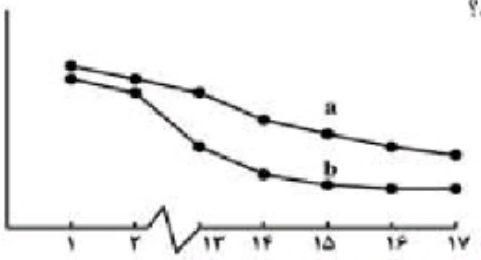
۲۳۶- کشف یا مشاهدهٔ کدام پدیده، سرآغاز بررسی وجود الکترون در اتم‌ها شد؟

۱) رفتار پرتوهای کاتدی
۲) الکتریسیتهٔ ساکن یا مالشی
۳) برقکافت قلع(II) کلرید
۴) پرتوزایی ترکیب‌های اورانیم‌دار

۲۳۷- کدام سه عنصر در زیرلایهٔ p بالاترین لایهٔ اشغال شدهٔ اتم خود، الکترون ندارند؟

۱) $_{۲۷}A$ ، $_{۳۰}X$ ، $_{۳۹}G$
۲) $_{۲۷}A$ ، $_{۳۱}Z$ ، $_{۳۹}G$
۳) $_{۲۱}M$ ، $_{۳۰}X$ ، $_{۳۶}E$
۴) $_{۲۱}M$ ، $_{۳۱}Z$ ، $_{۳۶}E$

۲۳۸- نمودار زیر، به روند تغییر کدام ویژگی عنصرهای دورهٔ دوم و سوم جدول تناوبی نسبت به شمارهٔ گروه آن‌ها، مربوط است و a و b در آن، به‌ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر هستند؟



۱) شعاع اتمی، P، N
۲) شعاع اتمی، N، P
۳) الکترونگاتیوی، Si، P
۴) الکترونگاتیوی، P، Si

۲۳۹- در چند گروه از جدول تناوبی، هر سه گونه از عنصرها (فلز، نافلز و شبه فلز)، یافت می‌شود؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۴۰- با توجه به این که فرمول شیمیایی کادمیم دی‌کرومات به صورت $CdCr_2O_7$ است، در فرمول شیمیایی کلرات آن، در مجموع چند اتم وجود دارد؟

۱) ۵
۲) ۷
۳) ۸
۴) ۹

۲۴۱- شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول نیتروژن تری‌فلوئورید ..... شمار الکترون‌های پیوندی در یون سیانید و شمار الکترون‌های ناپیوندی لایهٔ بیرونی اتم‌ها در آن، ..... برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی لایهٔ بیرونی اتم‌ها در یون سیانید است.

۱) نصف ـ دو
۲) نصف ـ پنج
۳) برابر ـ دو
۴) برابر ـ پنج

۲۴۲- درصد جرمی کلر در فراوردهٔ یونی واکنش تری‌متیل‌آمین با هیدروکلریک اسید، به‌تقریب کدام است و چند نوع پیوند (از نظر روش تشکیل پیوند) در ساختار این فراورده، شرکت دارد؟

$(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1})$

۱) ۳۶/۹ ، ۲
۲) ۳۶/۹ ، ۳
۳) ۳۷/۲ ، ۲
۴) ۳۷/۲ ، ۳

۲۴۳- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آمونیوم نیترات، درست است؟

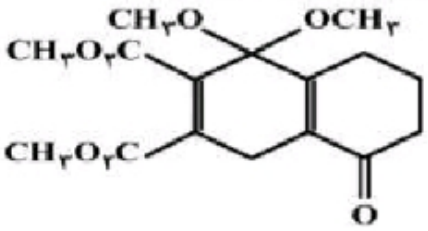
آ) در ساختار لوویس کاتیون آن، ۸ الکترون پیوندی وجود دارد.
ب) شمار قلمروهای الکترونی اتم نیتروژن در کاتیون و آنیون آن، متفاوت است.
پ) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های نیتروژن در فرمول شیمیایی آن، برابر ۲+ است.
ت) در ساختار لوویس کاتیون و آنیون آن، در مجموع، ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱) ب، ت
۲) پ، ت
۳) آ، ب، پ
۴) آ، ب، ت

۲۴۴- کدام عبارت، درست است؟

۱) در ساختار لوویس یون کربنات، اتم مرکزی دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.
۲) مولکول سیانواتن، به‌طور کلی دارای ساختار خمیده با یک جفت الکترون ناپیوندی است.
۳) در ساختار لوویس یون اگزالات، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی، برابر ۰/۸ است.
۴) زاویهٔ پیوندی و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در مولکول‌های CO_2 و OF_2 یکسان است.

۲۴۵- دربارهٔ ترکیبی با ساختار مولکولی روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟



۱) در محلول گرم و با $pH = ۱۴$، پایدار است.
۲) بالاترین عدد اکسایش اتم کربن در آن، ۲+ است.
۳) هشت پیوند یگانهٔ $C - O$ در ساختار آن شرکت دارد.
۴) دوازده جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۲۴۶- نسبت شمار مول‌های آب به شمار مول‌های O_2 در معادلهٔ واکنش سوختن: $PH_3(g)+O_2(g)\rightarrow P_4O_{10}(s)+H_2O(g)$، پس از موازنه، کدام است؟

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{3}{5}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{2}{5}$

۲۴۷- برای تهیهٔ یک کیلوگرم مخلوط شیمیایی ویژه که باید ۱۴ درصد جرم آن را نیتروژن تشکیل دهد، به‌ترتیب از راست به چپ، چند گرم آمونیوم سولفات و چند گرم پتاسیم کلرید را باید با یکدیگر مخلوط کرد؟

$(N=14, O=16, S=32, Cl=35/5, K=39 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۶۰ ، ۳۴۰ ۲) ۵۶۰ ، ۴۴۰ ۳) ۴۴۰ ، ۵۶۰ ۴) ۳۴۰ ، ۶۶۰

۲۴۸- در کدام واکنش در شرایط استاندارد، گاز، تولید شده و مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادلهٔ آن پس از موازنه، بیشتر است؟

۱) ..... $\xrightarrow{\Delta}$ پتاسیم پرمنگنات

۲) ..... $\xrightarrow{\Delta}$ سدیم هیدروژن کربنات

۳) ..... ⟶ آلومینیم + محلول هیدروکلریک اسید

۴) ..... ⟶ محلول پتاسیم دی‌کرومات + سرب(II) نیترات

۲۴۹- اگر از واکنش ۰/۸۴ گرم کلسیم هیدرید با مقدار کافی آب، ۹۰۰mL گاز هیدروژن آزاد شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، ۲۵L است، $H=1, Ca=40 : g.mol^{-1}$)

۱) ۸۰ ۲) ۸۵ ۳) ۹۰ ۴) ۹۵

۲۵۰- چند مورد از مطالب، زیر درست است؟

- مقدار فراوردهٔ برآورد شده از راه محاسبه را مقدار نظری آن می‌گویند.
- واکنش‌دهنده‌ای را که به‌گونهٔ کامل مصرف می‌شود، واکنش‌دهندهٔ محدودکننده می‌گویند.
- به‌گونهٔ معمول، واکنش‌دهندهٔ اضافی استفاده شده در صنعت، مادهٔ ارزان‌تر و فراوان‌تر است.
- در تولید صنعتی آمونیاک، واکنش‌دهنده‌های اضافی واکنش نداده، دوباره به واکنش‌گاه بازگردانده می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۱- اگر یک کلاس درس را سامانه در نظر بگیریم، .....

۱) مرز این سامانه از نوع مجازی است. ۲) حیاط مدرسه به‌عنوان محیط این سامانه است.

۳) این سامانه از نوع سامانهٔ منزوی است. ۴) اشیای درون کلاس، هر یک سامانهٔ جداگانه‌ای هستند.

۲۵۲- بدن یک فرد برای فعالیت روزانه به ۴۰۰۰Cal انرژی نیاز دارد. اگر ارزش غذایی یک نوع مادهٔ غذایی به‌تقریب برابر ۳۰۰kJ به ازای ۱۰۰ گرم از آن باشد، برای تأمین انرژی مورد نیاز این فرد، تنها از راه خوردن این ماده، به‌تقریب چند کیلوگرم از آن لازم است؟

۱) ۱/۳ ۲) ۴/۲ ۳) ۵/۶ ۴) ۷/۴

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH° واکنش: $FeO(s)+CO(g)\rightarrow Fe(s)+CO_2(g)$، چند کیلوژول است؟

آ) $Fe_2O_3(s)+3CO(g)\rightarrow 2Fe(s)+3CO_2(g)$ ، $\Delta H^\circ=-23kJ$

ب) $CO_2(g)+2Fe_3O_4(s)\rightarrow CO(g)+3Fe_2O_3(s)$ ، $\Delta H^\circ=+39kJ$

پ) $Fe_2O_3(s)+CO(g)\rightarrow 3FeO(s)+CO_2(g)$ ، $\Delta H^\circ=+18kJ$

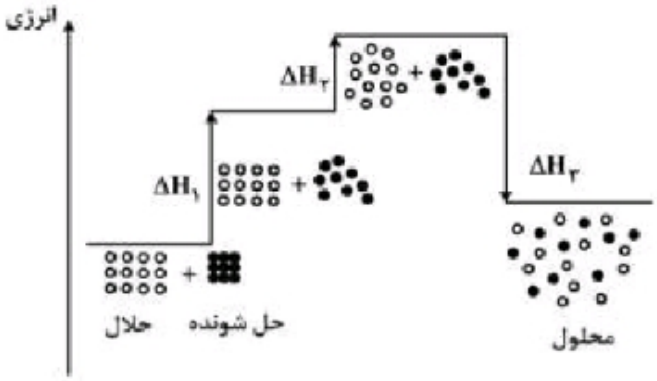
۱) −۱۱ ۲) +۱۱ ۳) −۳۳ ۴) +۳۳

محل انجام محاسبات

۲۵۴- ۷٫۲g پنتان و ۸٫۴g سیکلوهگزان به‌طور جداگانه در دو گرماسنج بمبی مشابه که ظرفیت گرمایی هر یک از آن‌ها $۷٫۵kJ.^{\circ}C^{-۱}$ است، سوزانده شده‌اند. اگر در پایان واکنش، دمای گرماسنج دارای سیکلوهگزان، $۵^{\circ}C$ بالاتر از دیگری باشد، تفاوت قدر مطلق آنتالپی تشکیل این دو ترکیب، چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی تشکیل $CO_۲(g)$ و $H_۲O(g)$ در شرایط آزمایش، به‌ترتیب ۳۹۵- و ۲۴۲- کیلوژول بر مول است. $H=۱, C=۱۲ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۲۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۷٫۵ ۴) ۳۷۵

۲۵۵- با توجه به شکل روبه‌رو که به انحلال مواد مربوط است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- $\Delta H_۲$ را آنتالپی مرحلهٔ آب‌پوشی می‌گویند.
- فرایند نشان داده شده، از نظر آنتالپی، مساعد است.
- این فرایند را به انحلال گاز اکسیژن در آب می‌توان نسبت داد.
- انرژی شبکهٔ حل شونده از انرژی جاذبهٔ میان ذره‌های حلال، بیشتر است.
- انجام این فرایند در یک گرماسنج لیوانی، سبب افزایش دمای درون آن می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۶- از آبکافت ۴٫۴۵ کیلوگرم چربی (گلیسرین تری استئارات) با بازدهی ۹۰ درصد، چند گرم گلیسرین به‌دست می‌آید؟ (استئاریک اسید $= CH_۳(CH_۲)_{۱۶}COOH$، $H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۳۹۶ ۲) ۴۱۴ ۳) ۱۱۵۰ ۴) ۱۲۴۲

۲۵۷- در کدام ستون از جدول زیر، نوع کلوییید مربوط به نمونه، درست بیان شده است؟

ستون	۱	۲	۳	۴
نوع کلوییید	کف جامد	سول جامد	امولسیون	آیروسول مایع
نمونه	یاقوت	رنگ روغنی	کره	ژله

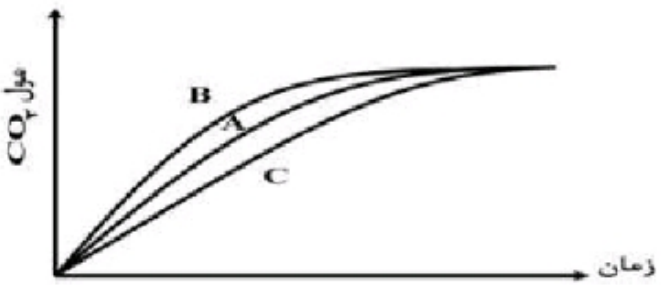
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۸- اگر مقدار K در تعادل: $AgCl(s) \overset{\text{آب}}{\rightleftharpoons} Ag^{+}(aq) + Cl^{-}(aq)$، برابر $۱٫۶\times۱۰^{-۱۹}\ mol^{۲}.L^{-۲}$ باشد، انحلال‌پذیری نقره کلرید ($\frac{g}{۱۰۰g\,H_۲O}$)، کدام است؟ ($Cl=۳۵٫۵, Ag=۱۰۷ : g.mol^{-۱}$؛ چگالی محلول $۱g.mL^{-۱}$ است.)

۱) $۳٫۲۸\times۱۰^{-۷}$ ۲) $۲٫۲۸\times۱۰^{-۸}$ ۳) $۵٫۷\times۱۰^{-۸}$ ۴) $۵٫۷\times۱۰^{-۹}$

محل انجام محاسبات

۲۵۹- با توجه به شکل زیر که دربارهٔ واکنش مقدار معینی از کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید (در سه ظرف جداگانه) در دماهای ۲۵°C و ۰°C با محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک‌اسید و در دمای ۲۵°C با محلول ۰/۲ مولار این اسید است، می‌توان دریافت که نمودار ..... به واکنش در دمای °C ..... و با محلول ..... مولار اسید، مربوط است.



۱) A ، ۰ ، ۰/۱
۲) A ، ۰ ، ۰/۲
۳) B ، ۲۵ ، ۰/۲
۴) C ، ۲۵ ، ۰/۱

۲۶۰- مقداری فلز آلومینیم در یک ظرف دارای ۲ لیتر محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید انداخته شده و طبق معادلهٔ (موازنه نشده): $Al(s)+H_2O(l)+OH^-(aq)\rightarrow Al(OH)_4^-(aq)+H_2(g)$ ، وارد واکنش شده است. اگر سرعت متوسط تولید گاز H_2 برابر $50\,mL.s^{-1}$ باشد، pH محلول در ثانیهٔ چندم پس از آغاز واکنش، به ۱۳ می‌رسد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش، برابر ۲۵L است. فرض کنید فراوردهٔ محلول در آب، خاصیت بازی چندانی ندارد.)

۱) ۱۵۰ ۲) ۶۷۵ ۳) ۱۱۰۰ ۴) ۱۳۵۰

۲۶۱- در واکنش تعادلی: $2SO_2(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2SO_3(g)\ ,\ \Delta H<0$ ، کدام موارد، سبب جابه‌جا شدن تعادل در جهت رفت، می‌شود؟

آ) افزایش فشار
ب) افزایش دما
پ) به‌کاربردن کاتالیزگر
ت) افزایش حجم واکنش‌گاه
ث) وارد کردن اکسیژن اضافی به واکنش‌گاه

۱) آ، ب ۲) آ، ث ۳) ب، پ، ت ۴) ب، پ، ث

۲۶۲- اگر در یک ظرف ۵ لیتری دربسته، ۲/۵ مول $N_2O_5(g)$ وارد شده و در اثر گرما، ۲۰٪ از آن طبق واکنش تعادلی: $2N_2O_5(g)\rightleftharpoons 4NO_2(g)+O_2(g)$، تجزیه شود، مقدار K برحسب $mol^3.L^{-3}$ ، کدام است و اگر در همین ظرف و در دمای ثابت، دو مول از هر یک از این سه ماده وارد شود، واکنش در کدام جهت، جابه‌جا می‌شود؟

۱) ۰/۱۲۵ ، برگشت ۲) ۰/۱۲۵ ، رفت ۳) 5×10^{-4} ، رفت ۴) 5×10^{-4} ، برگشت

۲۶۳- ۲ مول از $AX_2(s)$ در یک ظرف ۵ لیتری دربسته، گرما داده می‌شود. اگر مقدار K برای واکنش: $AX_2(s)\rightleftharpoons A(g)+X_2(g)$، در دمای ۱۰۰°C و ۳۰۰°C ، به‌ترتیب برابر 10^{-4} و 10^{-1} $(mol^2.L^{-2})$ باشد، غلظت تعادلی $X_2(g)$ در ۳۰۰°C، به‌تقریب چند برابر آن در ۱۰۰°C است؟

۱) ۲۵/۴ ۲) ۳۱/۶ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۰۰۰

۲۶۴- از اکسایش آلدهیدی (RCHO) که در آن گروه R، شامل ۴ اتم کربن راست زنجیر (سیرشده) است با استفاده از $Ag_2O(s)$ ، ..... اسید به دست می‌آید که انحلال‌پذیری آن در آب، از استون ..... است.

۱) پنتانوییک، کمتر ۲) پنتانوییک، بیشتر ۳) بوتانوییک، کمتر ۴) بوتانوییک، بیشتر

۲۶۵- با توجه به مقادیر K_a های سولفوریک اسید، اگر به یک لیتر محلول یک مولار این اسید، یک مول NaOH(s) اضافه شود، کدام مورد درست است؟ $(K_{a_1}=$ بسیار بزرگ $\ ,\ K_{a_2}=1/2\times10^{-2})$

۱) با خنثی شدن اسید، pH محلول به‌تقریب، برابر ۷ می‌شود.
۲) با افزودن شناساگر فنول‌فتالئین، محلول ارغوانی رنگ می‌شود.
۳) پس از واکنش، شناساگر متیل سرخ در محلول، تغییر رنگ می‌دهد.
۴) مقایسهٔ غلظت گونه‌های موجود در محلول، به‌صورت $[HSO_4^-]>[H^+]=[SO_4^{2-}]$ است.

محل انجام محاسبات

۲۶۶- با افزودن ۱۰ میلی‌لیتر از محلول یک ترکیب با خاصیت اسیدی قوی (HA) به ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر، pH محلول به ۲ کاهش می‌یابد. برای خنثی شدن کامل هر لیتر از محلول غلیظ اولیهٔ این ترکیب اسیدی، چند گرم NaOH(s) لازم است؟ $(H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۱۰ ۴) ۴۰

۲۶۷- محلول به‌دست آمده از مخلوط کردن ۱۰۰mL از دو محلول یک مولار جداگانه از کدام دو ترکیب داده شده، خصلت بافری دارد؟

۱) فسفریک اسید، سدیم هیدروکسید ۲) سدیم استات، هیدروکلریک اسید
۳) نیتریک اسید، پتاسیم هیدروکسید ۴) باریم هیدروکسید، سولفوریک اسید

۲۶۸- چند مورد از مطالب زیر، با در نظر گرفتن واکنش داده شده، درست است؟

$$Mg(s) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Sn(s)$$

$E°[Sn^{2+}(aq)/Sn(s)] = -0.14V$

$E°[Mg^{2+}(aq)/Mg(s)] = -2.38V$

- در شرایط استاندارد، انجام‌پذیر است.
- سلول $E°$ این واکنش برابر ۲٫۵۲ ولت است.
- قدرت اکسندگی $Mg^{2+}(aq)$ از $Sn^{2+}(aq)$، بیشتر است.
- در جدول پتانسیل‌های کاهشی استاندارد، منیزیم پایین‌تر از قلع جای دارد.

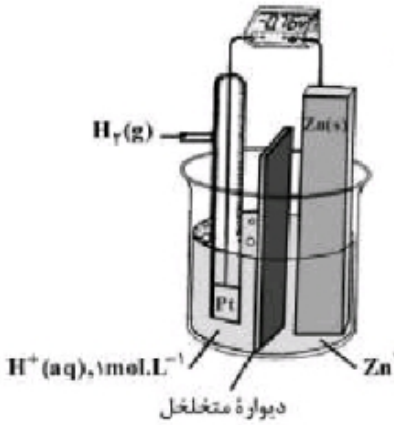
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۹- دو گرم قلع(II) کلرید ناخالص در ۱۰۰mL آب مقطر حل شده است. اگر ۲۰mL از این محلول بتواند با ۴۰mL محلول ۰٫۱ مولار فریک‌کلرید واکنش کامل دهد، درصد خلوص این نمونهٔ قلع(II) کلرید، کدام است و برای تکمیل این واکنش، چند مول الکترون بین اکسنده و کاهنده جابه‌جا شده است؟

$(Cl = 35.5, Fe = 56, Sn = 119 : g.mol^{-1})$

۱) ۹۵ ، 2×10^{-3} ۲) ۹۰ ، 2×10^{-3} ۳) ۹۵ ، 4×10^{-3} ۴) ۹۰ ، 4×10^{-3}

۲۷۰- با توجه به شکل روبه‌رو و کارکرد درست این سلول، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (حجم هر یک از محلول‌های کاتدی و آندی، یک لیتر است. $Zn = 65 : g.mol^{-1}$)



- گاز H_2 کاهنده‌تر از فلز Zn(s) است.
- علامت W هنگام کارکرد سلول، منفی است.
- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، از سوی الکترود Zn به سوی SHE است.
- با مصرف ۲۲٫۴L گاز هیدروژن (در شرایط STP)، غلظت $Zn^{2+}(aq)$، دو برابر می‌شود.
- پس از واکنش ۶٫۵ گرم از Zn(s)، $[H^+]$ در الکترود هیدروژن، برابر $1.2mol.L^{-1}$ خواهد شد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

کُـد کنترل

221

A

221A

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

ویژه نظام آموزشی ۳-۳-۶

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور – ۱۳۹۸

دفترچهٔ شمارهٔ ۲ صبح جمعه ۱۳۹۸/۴/۱۴

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۱۷۰ مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شمارهٔ سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ،تکثیر و انتشار به هر روش(الکترونیکی و...)پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشدو با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۸

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب.....با شماره داوطلبی.....با آگاهی کامل،یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچهٔسؤالات وپائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۰۱- درکدام زمینه، به نظریهٔ خورشید مرکزی کوپرنیک، ایراد وارد است؟

۱) شکل مدار گردش سیارات

۲) در نظر نگرفتن حرکت چرخشی سیارات

۳) همراهی ماه و زمین در گردش انتقالی به دور خورشید

۴) ظاهری بودن حرکت روزانهٔ خورشید از چشم ناظر زمینی

۱۰۲- در کدام منطقه، همیشه سایهٔ اجسام عمود بر زمین، به سمت جنوب قرار می‌گیرد؟

۱) استوا تا ۲۳٫۵ درجهٔ جنوبی ۲) صفر تا حدود ۹۰ درجهٔ جنوبی

۳) ۲۳٫۵ تا حدود ۹۰ درجهٔ جنوبی ۴) ۲۳٫۵درجهٔ شمالی تا ۲۳٫۵درجهٔ جنوبی

۱۰۳- اگر یک واحد نجومی را برابر با $۱٫۵\times۱۰^{۸}$ km فرض کنیم. نور فاصلهٔ متوسط زمین تا خورشید را در کدام زمان طی می‌کند؟

۱) $۸' ۲۰''$ ۲) $۸' ۳''$ ۳) $۴۸۰' ۲۰''$ ۴) $۵۰۰' ۰''$

۱۰۴- در کدام زمان، سنگ‌های کرهٔ زمین شروع به دگرگون‌شدگی کرده‌اند؟

۱) پس از تشکیل سنگ‌کره ۲) برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم

۳) جدا شدن ورقه‌های سنگ‌کره از هم ۴) فوران اولین آتشفشان‌ها بر روی زمین

۱۰۵- کدام شرایط، برای تشکیل ورقه‌های بسیار بزرگ مسکوویت لازم است؟

۱) مذاب حاوی آب و مواد فرّار در حدّ فاصل دو لایهٔ رسوبی تزریق شده باشد.

۲) مذاب تشکیل شده را، مقدار متنابهی سیلیکات آلومینیم و پتاسیم همراهی کند.

۳) مذاب باقیمانده پس از تبلور بخش اعظم ماگما، آب و مواد فرّار فراوان داشته باشد.

۴) آب‌های بسیار داغ حاوی یون‌های فلزی در بین شکاف‌های سنگ‌ها تزریق شده باشد.

۱۰۶- عامل اصلی در تشکیل ذخایر پلاسری طلا، کدام است؟

۱) گرما ۲) تبلور ۳) چگالی ۴) مواد فرّار

۱۰۷- در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، کدام مورد، سبب افزایش درصد کربن در زغال‌های مرغوب می‌شود؟

۱) گرمای زیاد در زمان طولانی ۲) فشرده شدن مواد آلی در سنگ

۳) خروج تدریجی آب و مواد فرّار ۴) افزوده شدن کربن خالص جدید به مواد آلی

۱۰۸- اطلاعات زیر از آب چهار چاه به‌دست آمده است. سختی کل آب کدام چاه از بقیه بیشتر است؟

مقدار یون‌ها / چاه	یون کلسیم (میلی‌گرم در لیتر)	یون منیزیم (میلی‌گرم در لیتر)
A	۴۰	۸۰
B	۶۰	۶۰
C	۷۰	۶۰
D	۸۰	۵۰

۱) A

۲) B

۳) C

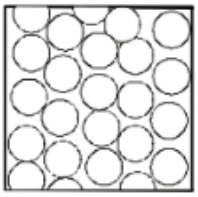
۴) D

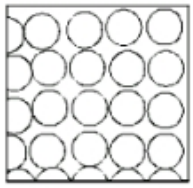
۱۰۹- **آبدهی قناتی در هر دقیقه ۱۸۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانهٔ قنات به‌ترتیب ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متر باشد، آب با سرعت چند متر بر ثانیه ازدهانهٔ قنات خارج می‌شود؟**

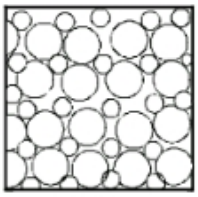
۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۶۶ ۴) ۰/۹

۱۱۰- **در لایه‌ای با کدام نوع تخلخل، آبخوانی با توانایی آبدهی کمتر تشکیل می‌شود؟**

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۱۱- **میزان انرژی رواناب‌ها به کدام عوامل بستگی دارد؟**

۱) سرعت، حجم، چگالی
۲) عمق جریان، استحکام بستر، شیب بستر
۳) شدت، مدت و نوع بارندگی در محل
۴) شیب‌زمین، پوشش گیاهی، میزان مواد معلق

۱۱۲- **کدام سنگ‌های رسوبی، استحکام لازم برای تکیه‌گاه سازه‌های بزرگ را دارند؟**

۱) سنگ آهک وگچ ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی
۲) ماسه‌سنگ، سنگ آهک ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی
۳) ماسه‌سنگ‌های ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی، سنگ گچ متراکم
۴) کنگلومراهایی که قطعات آن از کوارتزیت، گابرو و ماسه‌سنگ تشکیل شده باشند.

۱۱۳- **در برش عرضی از یک جادهٔ مهندسی‌ساز، به‌ترتیب از عمق به سطح، کدام بخش‌ها قابل مشاهده هستند؟**

۱) اساس، بالاست، ماسه، قیر
۲) سنگ‌ریز، شن، ماسه، قیر
۳) زیراساس، اساس، آستر، رویه
۴) بالاست، زیراساس، اساس، رویه

۱۱۴- **برای یافتن فاصلهٔ بین ایستگاه لرزه‌نگاری و مرکز سطحی زمین لرزه، اندازه‌گیری کدام‌یک الزامی است؟**

۱) محل تلاقی سه دایرهٔ رسم شده به مرکزیت سه ایستگاه لرزه‌نگاری
۲) زمان رسیدن امواج به ۱۰۰ کیلومتری کانون زمین لرزه
۳) اندازه‌گیری اختلاف سرعت امواج P و S زلزله
۴) فاصلهٔ زمانی بین موج S و P

۱۱۵- **کدام مجموعه عناصر جزئی، گاهی در بدن به‌عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به‌عنوان عنصرسمّی محسوب می‌شوند؟**

۱) مس، طلا، روی، سرب، کادمیم
۲) تیتانیم، منگنز، فسفر، آلومینیم، سدیم
۳) طلا، مس، نقره، پتاسیم، منیزیم
۴) سرب، منیزیم، تیتانیم، سیلیسیم، کادمیم

۱۱۶- **نقشه‌های زمین‌شناسی که احتمال خطر بیماری‌های خاص زمین زاد در آن‌ها مشخص شده با کمک کارشناسان کدام شاخهٔ زمین‌شناسی تهیه می‌شود؟**

۱) پترولوژی
۲) ژئوشیمی
۳) زمین‌شناسی پزشکی
۴) زمین‌شناسی زیست‌محیطی

۱۱۷- کدام مورد، یکی از اثرات نامطلوب توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها است؟

۱) پایین آمدن دمای هوا به علت بازتاب گرمای زمین

۲) پایین آمدن دمای هوا به علت بازتاب گرمای خورشید

۳) بالا رفتن دما به علت بازتاب انرژی خورشید توسط ذرات جامد معلّق

۴) بالا رفتن دما به علت جذب بیشتر ذرات جامد نسبت به ذرات گازی اتمسفر

۱۱۸- زمین‌شناسان، علت افزایش میزان گاز رادون، قبل از وقوع زلزله در آب‌های زیرزمینی یک منطقه را، حاصل کدام مورد می‌دانند؟

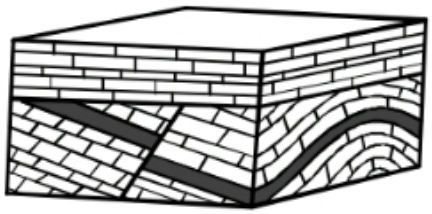
۱) فعال شدن آتشفشان‌های منطقه

۲) بالا آمدن ناگهانی آب‌های زیرزمینی

۳) تغییر شکل حاصل از تنش سنگ‌ها

۴) تبخیر مواد بر اثر گرمای حاصل از اصطکاک سنگ‌ها

۱۱۹- نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به‌ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



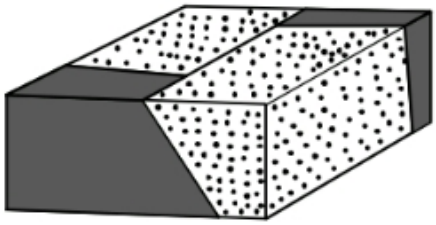
۱) فشاری، برشی

۲) فشاری، کششی

۳) کششی، فشاری

۴) فشاری، فشاری

۱۲۰- نوع گسل در شکل زیر، کدام است؟



۱) مایل

۲) عادی

۳) معکوس

۴) امتداد لغز

۱۲۱- کدام عبارت، نشان‌دهندهٔ سن نسبی است؟

۱) دایناسورها، ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.

۲) پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.

۳) در ژوراسیک ضخامت آهک‌ها بیشتر از ماسه‌سنگ است.

۴) در تریاس به‌طور نسبی، دمای هوا گرم‌تر از پیش بوده است.

۱۲۲- برای تشکیل سنگ‌های آذرآواری سبز البرز کدام شرایط وجود داشته است؟

۱) ورود جریان‌های گدازهٔ سبز رنگ آتشفشان‌ها به دریاهای کم عمق

۲) دریایی‌کم عمق، فعالیت آتشفشان‌های زیردریایی با خاکستر فراوان

۳) فعالیت آتشفشان‌های زیردریایی، دریایی عمیق با جانداران فتوسنتزکنندهٔ فراوان

۴) فعالیت آتشفشان دماوند و وارد شدن موادخروجی آن به رودهایی که وارد دریا شده‌اند.

۱۲۳- بیشترین فعالیت آتشفشانی دورهٔ کواترنری ایران در کدام امتداد انجام گرفته است؟

۱) دماوند ـ تفتان

۲) سبلان ـ دماوند

۳) بزمان ـ دماوند

۴) سهند ـ بزمان

۱۲۴- دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب از ویژگی‌های کدام پهنهٔ زمین‌ساختی ایران است؟

۱) کپه داغ ۲) ایران مرکزی ۳) سواحل خلیج فارس ۴) شرق و جنوب شرق

۱۲۵- امتداد کدام گسل با بقیه متفاوت است؟

۱) درونه ۲) نایبند ۳) کازرون ۴) سبزواران

۱۲۶- اگر $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$ باشد، حاصل $\sqrt{1+\tan^2 x}(2\sin^2\frac{\pi}{4}-\sin^2 x)$، کدام است؟

۱) $\sin x$ ۲) $\cos x$ ۳) $-\sin x$ ۴) $-\cos x$

۱۲۷- سرعت یک قایق موتوری، در آب راکد ۱۰۰ متر در دقیقه است. این قایق فاصلهٔ ۱۲۰۰ متری در رودخانه را رفته و برگشته است. اختلاف زمان رفت و برگشت ۵ دقیقه است. سرعت آب رودخانه، چند متر در دقیقه است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۱۲۸- مجموعه جواب نامعادلهٔ $1 < \frac{2x-3}{x+1} < 3$، به کدام صورت است؟

۱) $R-[-6,4]$ ۲) $R-[-4,6]$ ۳) $x > 4$ ۴) $x < -6$

۱۲۹- گل‌فروشی از ۸ نوع گل مختلف، به چند طریق، می‌تواند دسته گل‌های متمایز درست کند، به‌طوری‌که در هر دسته ۴ یا ۵ یا ۶ شاخه مختلف، موجود باشد؟

۱) ۱۲۶ ۲) ۱۴۰ ۳) ۱۵۴ ۴) ۱۶۸

۱۳۰- اگر $3a+\sqrt{2a^2+4a}=2$ باشد، عدد $\frac{a+1}{a}$، کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۵ ۴) ۴/۵

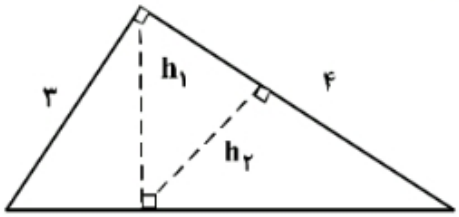
۱۳۱- در یک ذوزنقه، پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق را به‌هم وصل کند، مساحت آن را به نسبت‌های ۱ و ۲ تقسیم می‌کند. نسبت قاعده‌های آن ذوزنقه، کدام است؟

۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{1}{5}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{2}{5}$

۱۳۲- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، اضلاع قائم $AB=3\sqrt{5}$ و $AC=6$ ارتفاع AH و میانه AM رسم شده است. مساحت مثلث ABC، چند برابر مساحت مثلث AMH، است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۱۸

۱۳۳- در شکل زیر، h_1 و h_2 ارتفاع‌های دو مثلث قائم‌الزاویه هستند. نسبت $\frac{h_2}{h_1}$، کدام است؟



۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{4}{5}$

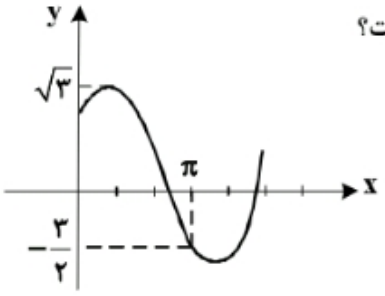
۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $\frac{3}{4}$

محل انجام محاسبات

۱۳۴- حاصل عبارت $\sin(\frac{۱۷\pi}{۳})\cos(\frac{-۱۷\pi}{۶})+\tan(\frac{۱۹\pi}{۴})\sin(\frac{-۱۱\pi}{۶})$، کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۴}$ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۳۵- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $y=a+b\sin(x+\frac{\pi}{۳})$ است. b کدام است؟

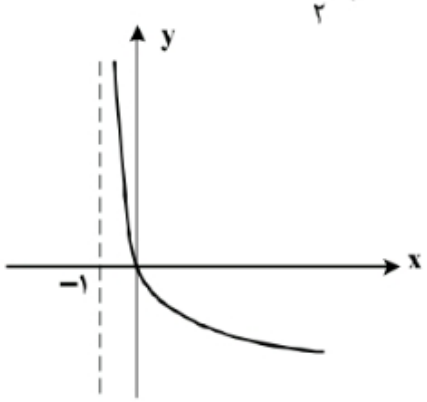


۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) $\sqrt{۳}$ ۴) ۲

۱۳۶- اگر $\left(\frac{۱۲۵}{۸}\right)^{x^۲}=(۰/۴)^{۲x-۱}$ باشد، $\log_۸(۹x+۱)$، کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۳۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y=\log_۲ U(x)$ است. $U(x)$ کدام است؟



۱) $x+۱$
۲) $(x+۱)^{-۱}$
۳) $x-۱$
۴) $۱-x$

۱۳۸- به ازای کدام مقدار a، تابع با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\frac{۸+x^۳}{|x+۲|} & ; \ x\neq -۲\\ a & ; \ x=-۲\end{cases}$، در نقطهٔ $x=-۲$، فقط از چپ پیوسته است؟

۱) -۱۲ ۲) -۶ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۱۳۹- احتمال موفقیت فردی، در آزمون اول ۰/۷ و در آزمون دوم ۰/۶ است. اگر این فرد در آزمون اول موفق شود، احتمال موفقیت وی در آزمون دوم ۰/۸ است. با کدام احتمال، لااقل در یکی از این دو آزمون، موفق می‌شود؟

۱) ۰/۷۴ ۲) ۰/۷۶ ۳) ۰/۸۲ ۴) ۰/۸۴

محل انجام محاسبات

۱۴۰- در یک کارگاه، دو گروه مشغول کار هستند، میانگین نمرات مسئولیت‌پذیری و واریانس در گروه اول به‌ترتیب ۸۰ و ۲۵ و در گروه دوم ۷۲ و ۱۶ می‌باشد. کدام گروه بهتر است؟

۱) گروه اول ۲) گروه دوم ۳) یکسان ۴) اظهارنظر نمی‌توان کرد.

۱۴۱- تابع با ضابطهٔ $f(x)=|x+2|+|x-1|$، در کدام بازه، اکیداً نزولی است؟

۱) $(-\infty,-2)$ ۲) $(-\infty,1)$ ۳) $(-2,1)$ ۴) $(1,+\infty)$

۱۴۲- مجموع جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $4\sin x\sin(\frac{3\pi}{2}-x)=1$، در بازهٔ $[0,2\pi]$، کدام است؟

۱) $\frac{5\pi}{2}$ ۲) 3π ۳) 4π ۴) 5π

۱۴۳- حدّ عبارت $\frac{x^2+10x+16}{12+6\sqrt[3]{x}}$، وقتی $x\to -8$، کدام است؟

۱) -24 ۲) -18 ۳) -12 ۴) -6

۱۴۴- در مورد تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x^2-1}{x+|x|}$، کدام بیان، درست است؟

۱) $\lim\limits_{x\to 0^-} f(x)=+\infty$ ۲) $\lim\limits_{x\to 0^-} f(x)=-\infty$

۳) $\lim\limits_{x\to 0^+} f(x)=+\infty$ ۴) $\lim\limits_{x\to 0^+} f(x)=-\infty$

۱۴۵- اگر $f(x)=2x+\sqrt{4x^2+x}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$، کدام است؟

۱) -1 ۲) $-\frac{1}{2}$ ۳) $-\frac{1}{4}$ ۴) صفر

۱۴۶- در تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{1+\sqrt{x}}{5-2x}$، حاصل $\lim\limits_{x\to 4}\frac{f(x)-f(4)}{x-4}$، کدام است؟

۱) $\frac{4}{9}$ ۲) $\frac{5}{12}$ ۳) $\frac{7}{12}$ ۴) $\frac{5}{6}$

۱۴۷- تابع با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\frac{1}{x-1} & ; \quad x\geq 2\\ -x^2+ax+b & ; \quad x<2\end{cases}$، روی مجموعه اعداد حقیقی مشتق‌پذیر است. b کدام است؟

۱) -2 ۲) -1 ۳) 1 ۴) 2

محل انجام محاسبات

۱۴۸- اگر $g(x)=\frac{۲x+۱}{x-۱}$ و $(fog)'(۲)=۶$ باشد، $f'(۵)$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) -۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۴۹- در تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{۱}{۲}x^۲-\frac{۱}{x}$، اختلاف آهنگ تغییر لحظه‌ای در $x=۲$، از آهنگ تغییر متوسط در بازهٔ $[۱,۴]$، کدام است؟

۱) ۰٫۲۵ ۲) ۰٫۵ ۳) ۰٫۴۵ ۴) ۰٫۷۵

۱۵۰- در تابع با ضابطهٔ $f(x)=x|x-۴|$، فاصلهٔ دو نقطه ماکسیمم نسبی و می‌نیمم نسبی آن، کدام است؟

۱) $\sqrt{۵}$ ۲) $۲\sqrt{۲}$ ۳) $۳\sqrt{۲}$ ۴) $۲\sqrt{۵}$

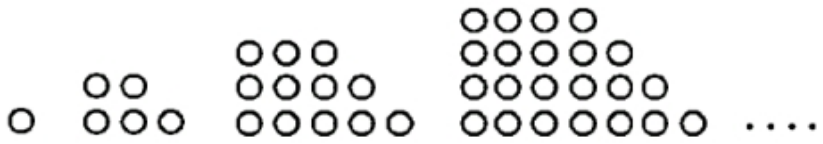
۱۵۱- بیشترین مساحت مستطیلی که دو ضلع آن بر روی محورهای مختصات و رأس چهارم آن، بر روی منحنی به معادلهٔ $y=\sqrt{۱۲-x}$، در ناحیهٔ اول واقع شود، کدام است؟

۱) $۸\sqrt{۲}$ ۲) $۸\sqrt{۳}$ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

۱۵۲- در یک بیضی به کانون‌های $(۱-,۲)$ و $(۷,۲)$، اندازهٔ قطر کوچک ۶ واحد است. خروج از مرکز این بیضی، کدام است؟

۱) ۰٫۶ ۲) ۰٫۶۴ ۳) ۰٫۷۵ ۴) ۰٫۸

۱۵۳- در الگوی زیر، تعداد نقطه‌ها، در شکل نهم، کدام است؟



۱) ۱۱۷
۲) ۱۲۰
۳) ۱۲۳
۴) ۱۲۵

۱۵۴- اگر $x\geq ۱\ ;\ f(x)=x^۲-۲x-۳$ باشد، نمودارهای دو تابع $f^{-۱}$ و $g(x)=\frac{x-۹}{۲}$ با کدام طول، متقاطع هستند؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲۱

۱۵۵- در جعبه‌ای ۵ مهرهٔ سفید و ۶ مهرهٔ سیاه است. ابتدا یک مهره را بدون رویت خارج می‌کنیم. سپس از بین بقیهٔ مهره‌ها، ۲ مهره بیرون می‌کشیم. با کدام احتمال هر دو مهرهٔ اخیر، سفید است؟

۱) $\frac{۱}{۱۱}$ ۲) $\frac{۲}{۱۱}$ ۳) $\frac{۴}{۱۱}$ ۴) $\frac{۵}{۲۲}$

محل انجام محاسبات

۱۵۶- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**
«یکی از شرایط ..... گیاه است.»
۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبهٔ برگ‌ها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای
۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی
۳) باز شدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به دنبال انباشت مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه‌های
۴) کاهش خروج آب از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، کاهش بخارآب در هوای اطراف

۱۵۷- **سامانهٔ دفعی در زنبور برخلاف سامانهٔ دفعی در کرم خاکی چه مشخصه‌ای دارد؟**
۱) به روده تخلیه می‌شود. ۲) در دو انتها باز است.
۳) نزدیک به انتها به‌صورت مثانه در آمده است. ۴) در بخشی از طول با شبکهٔ مویرگی ارتباط دارد.

۱۵۸- **کدام مورد، دربارهٔ سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کرهٔ چشم انسان می‌شود، صحیح است؟**
۱) ناحیهٔ وسط بخش رنگین چشم را تغذیه می‌کند.
۲) در مجاورت داخلی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم منشعب می‌شود.
۳) انشعابات آن در مجاورت مایعی غیرشفاف و ژله‌ای قرار دارد.
۴) انشعابات انتهایی آن به پردهٔ شفاف جلوی چشم وارد می‌شود.

۱۵۹- **امروزه پژوهشگران می‌کوشند تا از نوعی رفتار جهت حفظ گونه‌های جانورانی که در معرض خطر انقراض قرار دارند، استفاده کنند. کدام عبارت، دربارهٔ این رفتار صحیح است؟**
۱) همانند رفتار شرطی شدن فعال، فقط تحت‌تأثیر پاداش آموخته می‌شود.
۲) همانند رفتار حل مسئله، حاصل برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است.
۳) برخلاف رفتار نقش‌پذیری، براساس تجارب گذشته و موقعیت جدید برنامه‌ریزی می‌گردد.
۴) برخلاف رفتار شرطی شدن کلاسیک، انجام آن نیازمند یک محرک شرطی یا محرک طبیعی است.

۱۶۰- **کدام گزینه، در مورد رانش دگره‌ای نادرست است؟**
۱) در اثر حوادث طبیعی رخ می‌دهد.
۲) باعث خارج شدن جمعیت از حالت تعادل می‌شود.
۳) در جمعیت‌هایی با اندازهٔ کوچک‌تر تأثیر بیشتری دارد.
۴) باعث سازگاری دگره (الل)های باقی‌ماندهٔ جمعیت با محیط می‌شود.

۱۶۱- **در هر یاختهٔ غدهٔ سپردیس(تیروئید) انسان، به‌منظور تغییر محصول نهایی قند کافت (گلیکولیز) و ورود آن به چرخهٔ کربس لازم است تا این محصول ابتدا .....**
۱) در راکیزه (میتوکندری)، CO_2 تولید کند.
۲) در درون راکیزه (میتوکندری)، به کوانزیم A متصل شود.
۳) در مادهٔ زمینهٔ میان یاخته (سیتوپلاسم)، NADH بسازد.
۴) در غشای خارجی راکیزه (میتوکندری)، ATP تولید نماید.

۱۶۲- **کدام عبارت، در ارتباط با گیاهان صحیح است؟**
۱) ضخامت دیواره در یاخته‌های آوند لان‌دار یکنواخت است.
۲) در دیوارهٔ عرضی یاخته‌های آوند مارپیچی، صفحهٔ آبکشی وجود دارد.
۳) میان یاخته (سیتوپلاسم) یاخته‌های آوند حلقوی از بین رفته است.
۴) یاخته‌های آوند نردبانی، در جابه‌جا نمودن شیرهٔ پرورده نقش اصلی را دارند.

۱۶۳- **کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد، درست است؟**
۱) دارای شبکهٔ مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی است.
۲) یکی از اجزای سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.
۳) در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد.
۴) حاوی برجستگی‌های چهارگانه مغزی است.

۱۶۴- **چند مورد می‌تواند از پیامدهای وقوع جهش در دنا (DNA)ی باکتری اشرشیاکُلای باشد؟**
الف ـ تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز **ب ـ عدم اتصال مهارکننده به بخشی از ژن**
ج ـ عدم اتصال لاکتوز به نوعی پروتئین **د ـ افزایش فعالیت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)**
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۵- کدام عبارت، در ارتباط با ساختار انسولین، درست است؟

۱) بخشی از زنجیرهٔ C در ساختار انسولین فعال به‌کار رفته است.
۲) پیوند شیمیایی بین دو زنجیرهٔ A و B فقط در پیش انسولین وجود دارد.
۳) زنجیرهٔ B نسبت به زنجیرهٔ A، به انتهای آمینی پیش انسولین نزدیک‌تر است.
۴) در انسولین فعال، بخشی از زنجیره A و B پیش انسولین حذف گردیده است.

۱۶۶- سامانهٔ گردشی مضاعف برای نخستین‌بار در گروهی از جانوران شکل گرفت. کدام ویژگی، دربارهٔ این گروه از جانوران نادرست است؟

۱) هوا به‌وسیلهٔ مکش حاصل از فشار منفی به شش‌های آن‌ها وارد می‌شود.
۲) لاروی آن‌ها دارای آبشش‌های خارجی بیرون‌زده از سطح بدن است.
۳) در شرایطی، باز جذب آب از مثانهٔ آن‌ها به خون افزایش می‌یابد.
۴) بیشتر تبادلات گازی آن‌ها، از طریق پوست انجام می‌گیرد.

۱۶۷- چند مورد، در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم صحیح است؟

الف ـ در پی حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون، از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می‌شود.
ب ـ سرخرگ آوران در اطراف بخش‌های مختلف گردیزه (نفرون) منشعب می‌شود.
ج ـ نوعی ترشح درون‌ریز به‌طور حتم بر دومین مرحلهٔ ساخت ادرار تأثیرگذار است.
د ـ به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون) فرایند باز جذب آغاز می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۸- کدام عبارت، در مورد ساقهٔ یک گیاه علفی دولپه‌ای صادق است؟

۱) مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی غیرمشخص است.
۲) دسته‌های آوندی بر روی دوایر متحدالمرکز قرار گرفته‌اند.
۳) تعداد دسته‌های آوندی در سمت خارج بیش از سمت داخل است.
۴) مغز که بخشی از سامانهٔ بافت زمینه‌ای است، به وضوح دیده می‌شود.

۱۶۹- به‌طور معمول در گوش انسان، با ارتعاش دریچهٔ بیضی، ابتدا کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

۱) استخوان چکشی شروع به لرزش می‌کند. ۲) مایع درون بخش حلزونی به لرزش در می‌آید.
۳) کانال‌های یونی غشای یاخته‌های عصبی باز می‌شوند. ۴) مژک‌های یاخته‌های درون بخش دهلیزی خم می‌شوند.

۱۷۰- کدام عبارت، در ارتباط با شبکه‌های یاخته‌های عصبی دستگاه عصبی روده‌ای لولهٔ گوارش انسان درست است؟

۱) فقط در لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ روده نفوذ می‌کند.
۲) فقط میزان ترشح را در بخش روده تنظیم می‌نماید.
۳) می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.
۴) به ندرت تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرد.

۱۷۱- در انسان، به منظور ورود مولکول‌های گلوکز به یاخته‌های پوششی پرز روده، چند مورد زیر ضروری است؟

الف ـ حضور مولکول‌های ویژهٔ پروتئینی در غشای یاخته
ب ـ فعالیت پروتئین انتقال‌دهندهٔ سدیم ـ پتاسیم
ج ـ انرژی حاصل از شیب غلظت سدیم
د ـ تشکیل کیسه‌های غشایی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۲- با قطع جوانهٔ رأسی در ساقهٔ یک گیاه جوان، مقدار نوعی هورمون گیاهی در جوانه‌های جانبی گیاه افزایش و مقدار نوع دیگری هورمون در این جوانه‌ها کاهش خواهد یافت. در یک گیاه دارای جوانهٔ رأسی ساقه، نقش این دو هورمون به‌ترتیب کدام است؟

۱) ریزش برگ با تشکیل لایهٔ جداکننده ـ تحریک ریشه‌زایی
۲) تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی ـ رشد طولی یاخته‌ها
۳) تحریک تقسیم یاخته‌ای ـ بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی
۴) کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد محیطی ـ ایجاد یاخته‌های جدید

۱۷۳- در انسان، همهٔ یاخته‌هایی که در طی مراحل تخمک‌زایی و با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم به‌وجود آمده‌اند و در رشد و نمو جنین فاقد نقش‌اند، از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

۱) داشتن فام‌تن (کروموزوم)های همتا ـ تعداد فامینک (کروماتید)های هسته
۲) مقدار دنا (DNA)ی هسته ـ تعداد فام‌تن (کروموزوم)های هسته
۳) تعداد سانترومرهای موجود در هسته ـ محل به‌وجود آمدن
۴) تعداد میانک (سانتریول)ها ـ عدد کروموزومی

۱۷۴- کدام عبارت، دربارهٔ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، صحیح است؟

۱) در تشکیل ساختار نهایی آن فقط سه نوع پیوند دخالت دارد.

۲) با تغییر یک آمینواسید، ساختار و عملکرد آن می‌تواند به شدت تغییر یابد.

۳) هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن، به‌صورت یک زیر واحد تاخورده است.

۴) با دارا بودن رنگ‌دانه‌های فراوان، توانایی ذخیرهٔ انواعی از گازهای تنفسی را دارد.

۱۷۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در .....، ساختاری که به ذخیرهٔ غذا کمک می‌کند و به جانور امکان می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند، .....»

۱) ملخ ـ در بالای غدد ترشح‌کنندهٔ آمیلاز قرار دارد.

۲) گوسفند ـ تا حدود زیادی به آب‌گیری مواد غذایی می‌پردازد.

۳) کرم خاکی ـ دندانه‌هایی برای خرد کردن بیشتر مواد غذایی دارد.

۴) پرنده دانه‌خوار ـ مواد غذایی را ابتدا به بخش عقبی معده وارد می‌نماید.

۱۷۶- به‌طور معمول، با توجه به محل تشکیل زامه (اسپرم)ها و مراحل زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) در یک فرد بالغ، کدام عبارت درست است؟

۱) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) به یکدیگر متصل هستند.

۲) یاخته‌های زام یاختک (اسپرماتید) همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) هستهٔ فشرده‌ای دارند.

۳) یاخته‌های زامه (اسپرم) برخلاف یاخته‌های زام یاختک (اسپرماتید)، ابتدا توانایی حرکت و جابه‌جا شدن را دارند.

۴) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف زام یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه، فام‌تن (کروموزوم)های تک کروماتیدی دارند.

۱۷۷- در انسان، کدام مورد، دربارهٔ لایه‌ای از ساختار بافتیِ دیوارهٔ نای که در تماس با لایهٔ مخاط قرار دارد، صادق نیست؟

۱) تعدادی غدد ترشحی دارد.

۲) دارای رگ‌های خونی و اعصاب است.

۳) به لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای چسبیده است.

۴) یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار دارد.

۱۷۸- کدام عبارت، نادرست است؟

۱) در جنین انسان، همهٔ یاخته‌های خونی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به‌وجود می‌آیند.

۲) در یک فرد بالغ، pH خون می‌تواند توسط پروتئینی حاوی چهار رشتهٔ پلی‌پپتیدی تنظیم شود.

۳) در یک فرد بالغ، یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌تواند منشأ انواع مختلف یاخته‌های خونی باشد.

۴) در جنین انسان، یک نوع یاختهٔ بنیادی می‌تواند در تولید قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای سهیم باشد.

۱۷۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته، متصل ..... وجود دارد.»

۱) است، فقط پروتئین‌های هیستونی همراه با دنا (DNA)ی آن‌ها

۲) نیست، فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA)ی آن‌ها

۳) نیست، در دو انتهای هر یک از رشته‌های این عامل، ترکیباتی متفاوت

۴) است، در ساختار هر واحد تکرارشوندهٔ دنا (DNA)ی آن‌ها، پیوند فسفودی استری

۱۸۰- کدام عبارت، دربارهٔ نوعی یاخته خونی که هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده و میان یاخته ای (سیتوپلاسمی) با دانه‌های تیره دارد، درست است؟

۱) می‌تواند پس از شناسایی آنتی‌ژن به سرعت تکثیر شود.

۲) می‌تواند پس از تغییر، به نوعی درشت‌خوار تبدیل شود.

۳) در مواردی باعث می‌شود تا دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر واکنش نشان دهد.

۴) در مواردی، به کمک نوعی بسپار (پلیمر) خود، مرگ برنامه‌ریزی شده‌ای را به راه می‌اندازد.

۱۸۱- با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند و رخ نمود (فنوتیپ)های دو آستانهٔ طیف که قرمز و سفید هستند به‌ترتیب ژن نمود (ژنوتیپ)های AABBCC و aabbcc را دارند، بنابراین ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن نمود (ژنوتیپ)های AAbbcc و aaBBCC به‌وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟

۱) aaBbCC ۲) AABBCc ۳) AaBBCc ۴) AABbCC

۱۸۲- کدام مورد، ویژگی مشترک همهٔ جاندارانی است که بخش عمدهٔ فتوسنتز را انجام می‌دهند و در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی زندگی می‌کنند؟

۱) آنزیم رنابسپاراز (RNA پلیمراز) در طی بیش از سه مرحله، عمل رونویسی را به انجام می‌رساند.

۲) عواملی می‌توانند با عبور از طریق غشاهای درون یاخته‌ای، رونویسی ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند.

۳) رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) می‌تواند به تنهایی نوعی توالی نوکلئوتیدی ویژهٔ شروع رونویسی را شناسایی کند.

۴) پروتئین‌ها می‌توانند به‌طور هم‌زمان و پشت‌سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن (ریبوزوم)ها ساخته شوند.

۱۸۳- کدام مورد، دربارهٔ هر تار ماهیچهٔ اسکلتی بدن انسان صحیح است؟

۱) بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به‌دست می‌آورد.

۲) از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.

۳) بیشتر انرژی لازم برای انقباض آن از کراتین فسفات به‌دست می‌آید.

۴) مقدار زیادی میوگلوبین دارد و انرژی خود را به کُندی از دست می‌دهد.

۱۸۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، ..... پیام‌های بینایی که شبکیهٔ چشم راست را ترک می‌کنند، ..... می‌شوند.»

۱) همه ـ به نهنج (تالاموس) همان سمت وارد

۲) همه ـ به مرکز پردازش‌کنندهٔ سمت مقابل فرستاده

۳) بخشی از ـ قبل از رسیدن به نهنج (تالاموس) متقاطع

۴) بخشی از ـ ابتدا به لوب پس‌سری نیمکرهٔ همان سمت فرستاده

۱۸۵- همهٔ یاخته‌های تک لاد (هاپلوئید)ی موجود در یک گیاه دو جنسی چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) پس از تشکیل، به یکدیگر متصل باقی می‌مانند.

۲) پس از تشکیل، از نظر دیواره دستخوش تغییر می‌شوند.

۳) در ابتدای تشکیل، تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند.

۴) در زمان تشکیل، توسط یاخته‌های دولادی (دیپلوئیدی) احاطه می‌شوند.

۱۸۶- کدام عبارت، در ارتباط با هو هسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) نادرست است؟

۱) رناتن (ریبوزوم)ها، می‌توانند رنا (RNA) های در حال رونویسی را ترجمه نمایند.

۲) اولین آمینواسید در انتهای آمینی پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین است.

۳) در یک مولکول دنا (DNA)، رشتهٔ مورد رونویسی برای دو ژن می‌تواند، متفاوت باشد.

۴) رنا (RNA)های پیک، ممکن است در حین رونویسی و یا پس از آن دستخوش تغییراتی گردند.

۱۸۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف ـ در همهٔ میوه‌های حقیقی، میوه از رشد تخمدان ایجاد شده است.

ب ـ در همهٔ میوه‌های کاذب، میوه از رشد نهنج به‌وجود آمده است.

ج ـ بعضی میوه‌های بدون دانه، از لقاح یاختهٔ تخم‌زا و زامه (اسپرم) به‌وجود آمده‌اند.

د ـ در بعضی میوه‌های دانه‌دار، فضای تخمدان با دیوارهٔ برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۸- با قرار گرفتن دانهٔ گردهٔ گل میمونی سفید (WW) بر روی کُلاله گل میمونی صورتی (RW)، کدام رخ نمود (فنوتیپ) برای رویان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟

۱) صورتی ـ WWR ۲) صورتی ـ RRR ۳) سفید ـ WRR ۴) سفید ـ WWW

۱۸۹- کدام عبارت، در ارتباط با سیستم ایمنی بدن انسان صحیح است؟

۱) همهٔ یاخته‌های دندریتی، همواره در درون خون فعالیت می‌کنند.

۲) همهٔ یاخته‌های سرطانی، توسط سومین خط دفاعی نابود می‌شوند.

۳) همهٔ عوامل بیماری‌زا، با بیگانه‌خواری گویچه‌های سفید از بین می‌روند.

۴) همهٔ یاخته‌های قادر به ترشح اینترفرون II، می‌توانند از خون خارج شوند.

۱۹۰- **کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**

«در صورت حضور قند مالتوز در محیط باکتری اشرشیاکُلای و به دنبال اتصال فعال‌کننده به .....»

۱) راه‌انداز، عوامل رونویسی بر روی توالی افزاینده قرار می‌گیرند.

۲) مالتوز، مهارکننده تغییر شکل می‌دهد و از اپراتور جدا می‌گردد.

۳) رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)، ژن‌های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می‌شوند.

۴) توالی خاصی از دنا (DNA)، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

۱۹۱- **در گیاهانی که روزنه‌ها به‌طور معمول، به هنگام شب باز می‌شوند، ..... گیاهان C_4، ..... به انجام می‌رسد.**

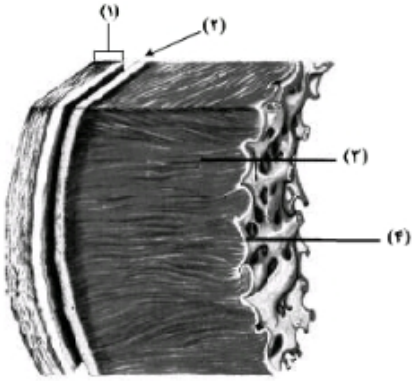
۱) همانند ـ واکنش‌های چرخهٔ کالوین به هنگام روز

۲) برخلاف ـ دو مرحله تثبیت کربن (CO_2) در هنگام شب

۳) برخلاف ـ تثبیت کربن (CO_2) جو در ترکیبی سه کربنی

۴) همانند ـ دو مرحله تثبیت کربن (CO_2) در یک نوع یاخته

۱۹۲- **مطابق با شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟**



۱) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.

۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، بیش از یک نوع رشته پروتئینی دارد.

۳) بخش ۳ همانند بخش ۴، ساختاری حاوی صفحات بینابینی دارد.

۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، یاخته‌هایی با فضاهای بین یاخته‌ای اندک دارد.

۱۹۳- **کدام مورد، دربارهٔ دو گروه مهم باکتری‌های هم‌زیست با گیاهان صادق است؟**

۱) در بخش‌های زیرزمینی گیاه مستقر می‌شوند.

۲) در شکل مولکولی نیتروژن جو تغییر ایجاد می‌کنند.

۳) واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن را انجام می‌دهند.

۴) همهٔ مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاهان به‌دست می‌آورند.

۱۹۴- **کدام عبارت، در ارتباط با مراحل انقباض در یک یاختهٔ ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای بدن انسان نادرست است؟**

۱) به دنبال سست شدن اتصال سر میوزین به اکتین، ATP به ADP تجزیه می‌گردد.

۲) با چسبیدن یک مولکول ATP به سر میوزین، اتصال سر میوزین با رشتهٔ اکتین سست می‌شود.

۳) به دنبال اتصال یک گروه فسفات به مولکول ADP موجود در سر میوزین، طول ماهیچه کوتاه می‌شود.

۴) در زمانی‌که سر میوزین، رشتهٔ اکتین را به همراه خود به حرکت در می‌آورد، مولکول ADP رها گردیده است.

۱۹۵- **کدام عبارت، در مورد هر سامانهٔ تبدیل انرژی (فتوسیستم) موجود در غشای یک تیلاکوئید گیاه آفتابگردان صحیح است؟**

۱) در هر آنتن گیرندهٔ نور آن، رنگیزه‌های متفاوتی به‌همراه انواعی پروتئین وجود دارد.

۲) توسط دو مرکز واکنش آن، حداکثر طول موج‌های ۶۸۰ و ۷۰۰ نانومتر جذب می‌شود.

۳) همواره به ترکیبی الکترون می‌دهد که با دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید در تماس است.

۴) تنها با دارا بودن یک آنتن گیرندهٔ نور، انرژی خورشید را جذب و به مرکز واکنش منتقل می‌نماید.

۱۹۶- **برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پروردهٔ گیاه می‌توان از نوعی جاندار استفاده کرد، کدام ویژگی، دربارهٔ این جاندار صادق است؟**

۱) مغز آن، از چند گرهٔ مجزا تشکیل شده است.

۲) همولنف آن از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد.

۳) دهانهٔ قیف مژک‌دار سامانهٔ دفعی آن، مستقیماً با مایعات بدن ارتباط دارد.

۴) تنفس آن از طریق برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی صورت می‌گیرد.

۱۹۷- **چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**

«در انسان، انجام ..... عضلات بدن، متأثر از بخش ..... دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد فاقد نقش است.»

الف) همهٔ حرکات ارادی ـ پیکری

ب) همهٔ حرکات غیرارادی ـ خودمختار

ج) فقط بعضی از حرکات ارادی ـ خودمختار

د) فقط بعضی از حرکات غیرارادی ـ پیکری

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، به‌منظور انجام هر نوع عمل.....، ماهیچه یا ماهیچه‌های .....»

۱) دم ـ گردن، به افزایش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌نماید.

۲) بازدم ـ بین دنده‌ای داخلی، به انقباض در می‌آیند.

۳) دم ـ دیافراگم، از حالت گنبدی خارج می‌شود.

۴) بازدم ـ شکمی، از نظر طول کوتاه می‌شود.

۱۹۹- کدام عبارت، در ارتباط با رفتار دگرخواهی نادرست است؟

۱) فقط به نفع سایر افراد گروه است.

۲) ممکن است مربوط به افرادی باشد که نازا هستند.

۳) می‌تواند در بین افرادی رخ دهد که خویشاوند هستند.

۴) به‌طورحتم براساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

۲۰۰- در یک خانواده، مادر گروه خونی AB دارد و علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود، می‌تواند عامل انعقادی شمارهٔ ۸ را بسازد و پدر گروه خونی B و پروتئین D دارد و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ است. اگر دختر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و فاقد پروتئین D باشد و بتواند فقط کربوهیدرات A گروه خونی را بسازد، در این صورت، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

۱) پسری دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون

۲) پسری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D

۳) دختری دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون

۴) دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D

۲۰۱- کدام عبارت، دربارهٔ هر پادتن موجود در بدن انسان صادق است؟

۱) به‌طور مستقیم توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌گردد.

۲) می‌تواند به‌طور اختصاصی به دو مولکول پادگن (آنتی‌ژن) متصل شود.

۳) در مبارزه با پادگن (آنتی‌ژن) ابتدا باعث نابودی یاختهٔ بیگانه می‌شود.

۴) با رسوب دادن پادگن (آنتی‌ژن) های محلول، باعث غیرفعال شدن آن‌ها می‌گردد.

۲۰۲- در یک فرد بالغ، آهن آزاد شده از هموگلوبین در داخل اندامی از بدن که خون لولهٔ گوارش ابتدا به آن وارد می‌شود، ذخیره می‌گردد، چند مورد، دربارهٔ این اندام صحیح است؟

الف ـ در تولید کلسترول نقش دارد.

ب ـ بر سرعت تولید یاخته‌های قرمز خون تأثیرگذار است.

ج ـ از طریق یاخته‌های بنیادی خود، گویچه‌های قرمز را تولید می‌نماید.

د ـ فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی در مویرگ‌های آن بسیار زیاد است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۳- به‌طور معمول، کدام عبارت، دربارهٔ نوعی پردهٔ جنینی که به دیوارهٔ رحم مادر نفوذ می‌کند، نادرست است؟

۱) باعث اختلاط خون جنین و مادر می‌شود.

۲) تحت‌تأثیر نوعی پیک شیمیایی توسعه می‌یابد.

۳) در انتقال مواد مغذی به جنین نقش مؤثری دارد.

۴) حاصل تقسیم و تمایز تعدادی از یاخته‌های بلاستوسیست است.

۲۰۴- کدام عبارت، دربارهٔ هر ناقل عصبی تحریک‌کنندهٔ ماهیچه‌های بدن انسان درست است؟

۱) پس از انتقالِ پیام، توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌گردد.

۲) در پایانهٔ اکسون یاختهٔ پیش‌سیناپسی تولید می‌گردد.

۳) به جایگاه ویژهٔ خود در درون یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود.

۴) از طریق تأثیر بر نوعی پروتئین کانالی، باعث باز شدن آن می‌گردد.

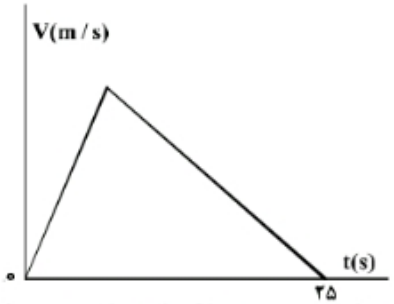
۲۰۵- در ارتباط با گیاهان، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«فقط بعضی ..... دارند.»

۱) کُریچه (واکوئل)ها، گزانتوفیل ۲) سبز دیسه (کلروپلاست)ها، کاروتنوئید

۳) رنگ دیسه (کروموپلاست)ها، ترکیبات آلکالوئیدی ۴) دیسه (پلاست)ها، مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل)

۲۰۶- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در مسیری مستقیم در حرکت است، به‌صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در این ۲۵ ثانیه برابر $۱۰\frac{m}{s}$ باشد، بیشینهٔ سرعت متحرک در ضمن حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

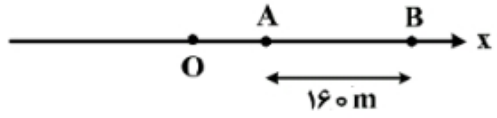


۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۴۰
۴) ۵۰

۲۰۷- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از مکان $x_0 = -۴۰m$ می‌گذرد و در لحظهٔ $t_1 = ۶s$ به مکان $x_1 = ۱۰۰m$ می‌رسد و در نهایت در لحظهٔ $t_2 = ۱۰s$ از مکان $x_2 = ۲۰m$ می‌گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه، کدام است؟

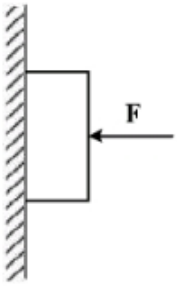
۱) ۲۲ ۲) ۱۴ ۳) ۶ ۴) ۲

۲۰۸- مطابق شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر فاصلهٔ بین دو نقطهٔ A و B را در مدت ۸ ثانیه طی کند و در نقطهٔ O سرعتش صفر باشد، فاصلهٔ OA چند متر است؟



۱) ۱۸
۲) ۳۶
۳) ۴۵
۴) ۷۲

۲۰۹- مطابق شکل زیر، جسمی به وزن $۲۰N$ توسط نیروی افقی $F = ۶۰N$ به حال سکون بر دیوارهٔ قائمی ثابت نگه داشته شده است. ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان دیواره و جسم به ترتیب ۰/۶ و ۰/۳ است. در این حالت نیرویی به بزرگی $۱۰N$ موازی با دیواره روبه پایین به جسم وارد می‌شود. نیرویی که جسم به دیواره وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟



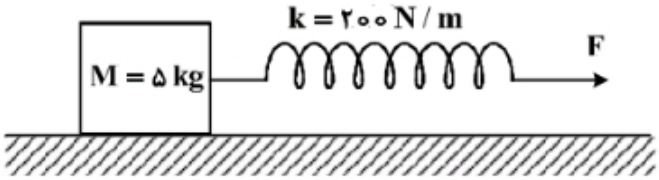
۱) ۳۰
۲) ۳۶
۳) $۳۰\sqrt{۳}$
۴) $۳۰\sqrt{۵}$

۲۱۰- جرم فضانوردی $۸۰kg$ است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین $۹/۸\frac{m}{s^۲}$ و شعاع متوسط کره زمین $۶۴۰۰km$ باشد، وزن این فضانورد وقتی داخل سفینه‌ای است که در ارتفاع ۶۴۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد، چند نیوتون است؟

۱) ۸۰۰ ۲) ۳۹۲ ۳) ۱۹۶ ۴) صفر

محل انجام محاسبات

۲۱۱- جسمی روی یک سطح افقی تحت‌تأثیر نیروی افقی F با سرعت ثابت کشیده می‌شود. اگر افزایش طول فنر در ضمن حرکت ۵ سانتی‌متر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح کدام است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$



۱) ۰/۲
۲) ۰/۲۵
۳) ۰/۳
۴) ۰/۴

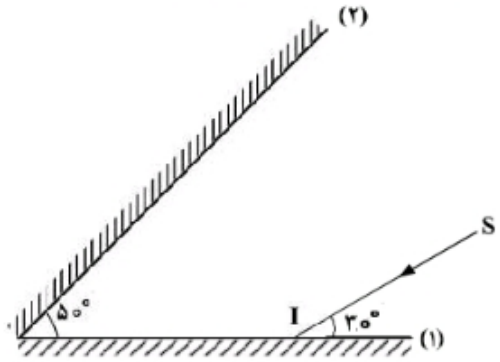
۲۱۲- یک پمپ آب در هر ساعت ۲۵۲ تن آب را تا ارتفاع ۱۲ متر بالا می‌کشد. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، توان پمپ چند کیلووات است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$

۱) ۷/۵ ۲) ۸ ۳) ۸/۴ ۴) ۱۰/۵

۲۱۳- نیروی $\vec{F} = (۳۰N)\vec{i} + (۴۰N)\vec{j}$ به جسمی به جرم ۵kg وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به اندازهٔ $\overrightarrow{\Delta x} = (۶m)\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند ژول است؟

۱) ۱۸۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۲۰

۲۱۴- مطابق شکل زیر، پرتو نور SI به آینهٔ (۱) می‌تابد و پس از بازتاب از آینهٔ (۲)، دوباره به آینهٔ (۱) می‌تابد. امتداد پرتو بازتاب نهایی با امتداد پرتو SI، زاویهٔ چند درجه می‌سازد؟



۱) ۱۲۰
۲) ۱۴۰
۳) ۱۶۰
۴) ۱۸۰

۲۱۵- نوسانگر ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول ۴ سانتی‌متر نوسان می‌کند و در هر ثانیه یک‌بار طول این پاره‌خط را طی می‌کند. بیشینهٔ سرعت این نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱) $۰/۰۲\pi$ ۲) $۰/۰۴\pi$ ۳) ۲π ۴) ۴π

۲۱۶- یک موج عرضی در طنابی درحال انتشار است. کدام کمیت در یک بازهٔ زمانی معین برای تمام ذرات طناب یکسان است؟

۱) مسافت ۲) جابه‌جایی ۳) شتاب متوسط ۴) بسامد زاویه‌ای

۲۱۷- شخصی بین دو صخرهٔ قائم و موازی ایستاده است و فاصله‌اش از صخرهٔ نزدیک‌تر ۵۱۰ متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را ۳ ثانیهٔ بعد می‌شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می‌شنود. فاصلهٔ بین دو صخره چند متر است؟

۱) ۱۳۶۰ ۲) ۱۱۹۰ ۳) ۱۰۲۰ ۴) ۸۵۰

محل انجام محاسبات

۲۱۸- کدام‌یک از موارد زیر، با فیزیک کلاسیک قابل توجیه نیستند؟

۱) مکانیک نیوتونی و پدیدهٔ فوتوالکتریک
۲) پدیدهٔ فوتوالکتریک و طیف خطی
۳) لیزر و نظریهٔ الکترومغناطیسی ماکسول
۴) نظریهٔ الکترومغناطیسی ماکسول و طیف خطی

۲۱۹- در طیف گسیلی هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج گسیلی چند نانومتر است و این گسیل مربوط به کدام رشته است؟

$R = ۰/۰۱(nm)^{-۱}$

۱) ۱۰۰ و بالمر
۲) ۱۰۰ و لیمان
۳) $\frac{۴۰۰}{۳}$ و بالمر
۴) $\frac{۴۰۰}{۳}$ و لیمان

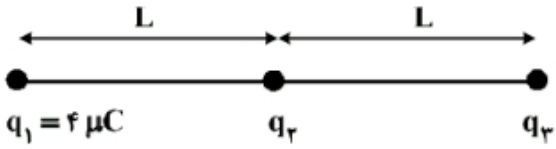
۲۲۰- در هستهٔ اتم یک عنصر، اگر نیروی ربایشی هسته‌ای بین دو پروتون مجاور F و بین دو نوترون مجاور برابر F' و بین یک پروتون و یک نوترون مجاور برابر F'' باشد، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

۱) $F = F' = F''$
۲) $F'' > F' > F$
۳) $F' > F'' > F$
۴) $F > F' > F''$

۲۲۱- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی $q = ۲\mu C$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = ۱۰/۸\vec{N}i - ۱۴/۴\vec{N}j$ وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون برکولن است؟

۱) ۳۶×۱۰^{۶}
۲) ۱۸×۱۰^{۶}
۳) ۹×۱۰^{۶}
۴) $۴/۵\times۱۰^{۶}$

۲۲۲- در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای قرار دارند. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۳$ هم اندازهٔ نیروی الکتریکی است که بار $q_۱$ بر $q_۳$ وارد می‌کند. $q_۲$ چند میکروکولن است؟

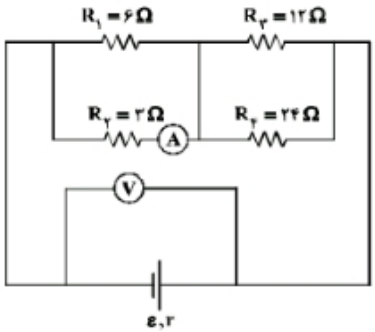


۱) ۸
۲) ۲
۳) -۲
۴) -۸

۲۲۳- بار خازنی به ظرفیت $۵\mu F$، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد و در اثر آن، $۹۰\mu J$ به انرژی ذخیره شده در خازن افزوده می‌شود. ولتاژ اولیهٔ دو سر خازن چند ولت بوده است؟

۱) ۸
۲) ۱۲/۵
۳) ۲۰
۴) ۲۵

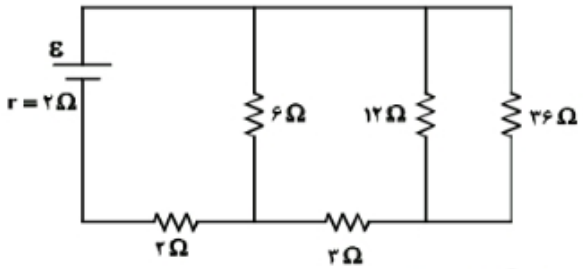
۲۲۴- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت ۳ اهمی، مقاومت ۶ اهمی قرار دهیم، اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، به‌ترتیب چه تغییری می‌کنند؟



۱) افزایش ـ کاهش
۲) کاهش ـ افزایش
۳) کاهش ـ کاهش
۴) افزایش ـ افزایش

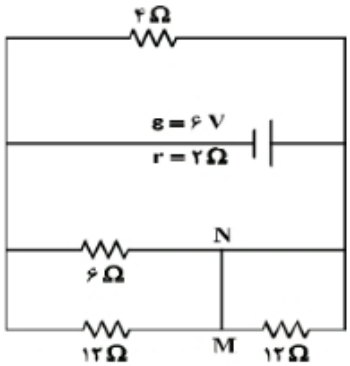
محل انجام محاسبات

۲۲۵- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیش‌ترین توان در آن تلف می‌شود، ۱۲ ولت است. ε چند ولت است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۰
۴) ۲۴

۲۲۶- در مدار زیر، جریان الکتریکی که از سیم رابط MN می‌گذرد، چند آمپر است؟



۱) ۰/۲۵
۲) ۰/۵۰
۳) ۰/۷۵
۴) ۱/۵

۲۲۷- بار الکتریکی q با سرعت $\vec{V}$ وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت که اندازه آن B است می‌شود و از طرف میدان نیروی $\vec{F}$ بر آن وارد می‌شود، کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ بردارهای $\vec{F}$، $\vec{V}$ و $\vec{B}$، صحیح است؟

۱) $\vec{V}$ همواره بر دو بردار $\vec{B}$ و $\vec{F}$ عمود است.
۲) $\vec{B}$ همواره بر دو بردار $\vec{V}$ و $\vec{F}$ عمود است.
۳) $\vec{F}$ همواره بر دو بردار $\vec{V}$ و $\vec{B}$ عمود است.
۴) $\vec{F}$، $\vec{V}$ و $\vec{B}$ همواره دو به دو بر یکدیگر عمودند.

۲۲۸- سیملوله‌ای به طول ۶۰ سانتی‌متر، دارای ۲۰۰ حلقه است و از آن جریان ۵A عبور می‌کند. میدان مغناطیسی درون سیملوله چند تسلا است؟ $(\mu_0 = ۱۲\times۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A})$

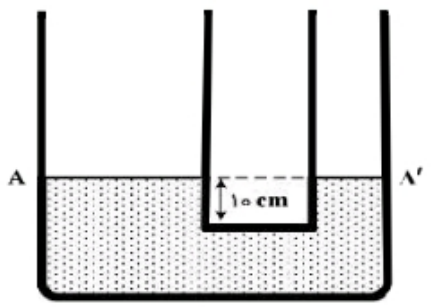
۱) ۲×۱۰^{-۱}
۲) ۲×۱۰^{-۳}
۳) $۱/۲\times۱۰^{-۱}$
۴) $۱/۲\times۱۰^{-۳}$

۲۲۹- سطح حلقه‌های پیچه‌ای که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازهٔ آن ۰/۰۴T است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت ۰/۰۱s تغییر می‌کند و به ۰/۰۴T در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر مساحت هر حلقهٔ پیچه $۵۰\ cm^۲$ باشد، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه، چند ولت است؟

۱) صفر
۲) ۰/۴
۳) ۴
۴) ۴۰

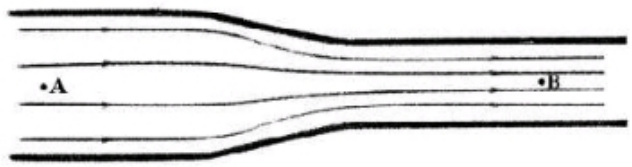
محل انجام محاسبات

۲۳۰- در دو لولهٔ استوانه‌ای مربوط به هم تا سطح AA' آب وجود دارد و قطر قاعدهٔ یکی از استوانه‌ها ۳ برابر قطر قاعدهٔ استوانهٔ دیگر است. اگر از لولهٔ سمت چپ تا ارتفاع ۵ سانتی‌متر نفت اضافه کنیم، آب در لوله باریک چند سانتی‌متر نسبت به حالت اول بالا می‌رود؟ $(\rho_{\text{آب}} = ۱\frac{g}{cm^۳}$ و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و $\rho_{\text{نفت}} = ۰/۸\frac{g}{cm^۳})$



۱) ۱/۲
۲) ۳/۶
۳) ۴
۴) ۵

۲۳۱- در شکل زیر، آب به‌صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع بزرگ دو برابر قطر مقطع کوچک باشد، تندی حرکت آب در نقطهٔ A چند برابر سرعت در نقطهٔ B است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) ۲ ۴) ۴

۲۳۲- در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجهٔ سلسیوس وجود دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجهٔ سلسیوس در ظرف وارد کنیم و فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، $\frac{۱}{۳}$ جرم قطعه یخ در ظرف باقی می‌ماند، جرم اولیهٔ قطعه یخ چند گرم بوده است؟ $(L_f = ۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg}$ و $C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.K})$

۱) ۲۰۰ ۲) $\frac{۸۰۰}{۳}$ ۳) ۳۰۰ ۴) ۶۰۰

۲۳۳- به دو جسم هم حجم A و B گرمای مساوی داده‌ایم. اگر گرمای ویژهٔ A دو برابر گرمای ویژهٔ B و همچنین چگالی A دو برابر چگالی B باشد، تغییر دمای جسم A چند برابر تغییر دمای جسم B است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) ۴

۲۳۴- در کدام‌یک از موارد زیر، همهٔ کمیت‌ها فرعی هستند؟

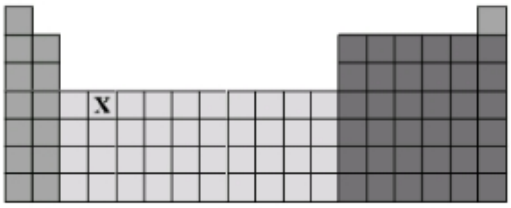
۱) جرم، زمان، فشار
۲) چگالی، تندی، انرژی
۳) چگالی، جریان الکتریکی، حجم
۴) شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان

۲۳۵- ضریب انبساط طولی آلومینیم $۲/۳\times۱۰^{-۵}\,k^{-۱}$ است و روی یک ورقهٔ تخت آلومینیمی، حفرهٔ دایره‌ای شکل ایجاد کرده‌ایم که مساحت آن در دمای صفر درجهٔ سلسیوس $۵۰cm^۲$ است. اگر دمای ورقه را به آرامی به ۸۰ درجهٔ سلسیوس برسانیم، مساحت حفره چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟

۱) ۴۹/۸۱۶ ۲) ۴۹/۹۰۸ ۳) ۵۰/۰۹۲ ۴) ۵۰/۱۸۴

محل انجام محاسبات

۲۳۶- با توجه به جایگاه عنصر X در جدول دوره‌ای (شکل زیر)، کدام عبارت دربارهٔ آن درست است؟



۱) در لایهٔ ظرفیت اتم آن، دو الکترون وجود دارد.
۲) اکسید آن، درصد جرمی بالایی در خاک رس دارد.
۳) چگالی و نقطهٔ ذوب آن از عنصرهای هم دورهٔ خود، بالاتر است.
۴) به‌دلیل ویژگی‌های خاص، آلیاژ آن در ساخت استنت برای رگ‌ها به‌کار می‌رود.

۲۳۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاهتر است.
ب) انرژی هر رنگ نور مریی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد.
پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایهٔ $n = 2$ است.
ت) هر چه فاصلهٔ میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیختهٔ هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، بلندتر است.

۱) ب، پ، ت ۲) ب، ت ۳) آ، ب، پ ۴) آ، پ

۲۳۸- در گروه‌های جدول دوره‌ای (تناوبی)، از بالا به پایین، شعاع اتمی ..... می‌یابد، زیرا شمار .....

۱) افزایش ـ لایه‌های الکترونی اشغال شدهٔ اتم آن‌ها افزایش می‌یابد.
۲) کاهش ـ لایه‌های الکترونی اشغال شدهٔ اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.
۳) افزایش ـ الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.
۴) کاهش ـ الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.

۲۳۹- نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۷

۲۴۰- اگر در تبدیل هسته‌ای: $_{1}^{1}H + _{0}^{1}n \rightarrow _{8}^{16}O$، افت جرم به اندازهٔ $1/4\times10^{-4}\ g$ اتفاق بیافتد، با تولید ۳۲g گاز اکسیژن در یک ستاره، به‌تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ $(O = 16\ g.mol^{-1})$

۱) $1/26\times10^{7}$ ۲) $1/26\times10^{10}$ ۳) $2/52\times10^{7}$ ۴) $2/52\times10^{10}$

۲۴۱- دمای اتمسفر در یک سیارهٔ فرضی، از رابطهٔ $\theta(^\circ C) = -6 - 2\sqrt{h}$ پیروی می‌کند. دمای هوا در ارتفاع ۴ کیلومتری از سطح سیاره، برحسب درجهٔ کلوین، کدام است؟ (h برحسب کیلومتر است.)

۱) ۲۵۹ ۲) ۲۶۳ ۳) ۲۸۳ ۴) ۲۸۷

۲۴۲- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها، موازنه شوند.)

آ) $TiCl_4(l) + LiH(s) \rightarrow Ti(s) + LiCl(s) + H_2(g)$
ب) $PCl_5(s) + H_2O(l) \rightarrow HCl(g) + H_3PO_4(aq)$

۱) با انجام واکنش (ب) در آب مقطر، pH آب بالاتر می‌رود.
۲) هر دو واکنش با تغییر عدد اکسایش برخی از اتم‌ها، همراه‌اند.
۳) شمار مول‌های گاز تولید شده در هر دو واکنش پس از موازنه، برابر است.
۴) مجموع ضریب‌های استوکیومتری معادلهٔ (آ) از مجموع ضریب‌های استوکیومتری معادلهٔ (ب) بیشتر است.

۲۴۳- ۷/۲ گرم $N_2O_5(g)$ ناخالص به درون نیم لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل شده به ۰/۲ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص N_2O_5، کدام است؟ $(O = 16,\ N = 14,\ H = 1 : g.mol^{-1})$؛ از تغییر حجم صرف‌نظر و معادله موازنه شود. $(N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow HNO_3(aq))$

۱) ۶۵ ۲) ۷۱ ۳) ۷۵ ۴) ۸۱

محل انجام محاسبات

۲۴۴- از واکنش استیک اسید با یک الکل پنج کربنی برای تهیهٔ یک استر (اسانس موز) استفاده می‌شود. درصورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، از واکنش یک مول استیک اسید با مقدار کافی از این الکل، چند گرم از این استر به‌دست می‌آید؟ $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

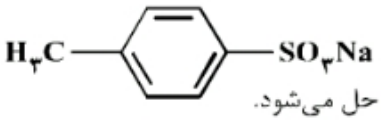
$$CH_3COOH + C_5H_{11}OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} C_7H_{14}O_2 + H_2O$$

۱) ۱۰۴ ۲) ۱۱۲ ۳) ۱۲۱ ۴) ۱۳۰

۲۴۵- سیلیسیم کاربید (SiC) از واکنش: (معادله موازنه شود.) $SiO_2(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} SiC(s) + CO(g)$، تولید می‌شود. به ازای تولید هر کیلوگرم از این ماده، چند لیتر گاز آلاینده (در شرایط STP) تولید می‌شود؟ $(Si=28, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۵۶۰ ۲) ۱۱۲۰ ۳) ۱۶۸۰ ۴) ۲۲۴۰

۲۴۶- آیا ترکیب زیر را به‌عنوان شوینده جهت تولید صنعتی پیشنهاد می‌کنید و دلیل آن، کدام است؟



۱) آری، زیرا، بهتر از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب حل می‌شود.
۲) خیر، زیرا، انحلال‌پذیری آن از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب، کمتر است.
۳) آری، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبهٔ بیشتری با لکهٔ چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.
۴) خیر، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبهٔ کمتری با لکهٔ چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.

۲۴۷- کدام مطلب، درست است؟

۱) آبگریزی $C_6H_{13}OH$، از آب‌گریزی متانول کمتر است.
۲) در C_4H_9OH، پیوند هیدروژنی، بر نیروی وان‌درواالسی غلبه دارد.
۳) در $C_5H_{11}OH$، بخش ناقطبی مولکول کاملاً بر بخش قطبی آن، غلبه دارد.
۴) انحلال‌پذیری C_4H_9OH در چربی از انحلال‌پذیری C_3H_7OH، کمتر است.

۲۴۸- ۵۰ میلی‌لیتر محلول که دارای ۰٫۰۲ مول نقره نیترات است با چند گرم $MgCl_2$، واکنش کامل می‌دهد؟ (از انحلال‌پذیری رسوب صرف‌نظر و معادله موازنه شود.) $(N=14, Mg=24, Cl=35/5, Ag=107 : g.mol^{-1})$

$$AgNO_3(aq) + MgCl_2(s) \rightarrow AgCl(s) + Mg(NO_3)_2(aq)$$

۱) ۰ ۹۵ ۲) ۰٫۸۵ ۳) ۰٫۷۴ ۴) ۰٫۶۴

۲۴۹- اگر در مقداری معین از یک نمونهٔ آب، به‌ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های Mg^{2+} و Na^+ و مقدار کافی از یون SO_4^{2-} وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم، به‌تقریب کدام است؟ $(O=16, Na=23, Mg=24, S=32 : g.mol^{-1})$

۱) ۲٫۲۵ ۲) ۲٫۱۵ ۳) ۱٫۵۸ ۴) ۱٫۴۵

۲۵۰- غلظت یون کلسیم برابر ۱۳۶۰ میلی‌گرم در یک کیلوگرم از یک نمونه آب است، درصد جرمی و غلظت مولار این یون، به‌ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟ $(Ca=40 g.mol^{-1}$ و $d_{محلول}=1 g.mL^{-1})$

۱) ۰٫۰۳۴ ، ۰٫۱۳۶ ۲) ۰٫۱۳۶ ، $0/125\times10^{-3}$
۳) ۰٫۳۴ ، ۱۳٫۶ ۴) ۱۳٫۶ ، $1/25\times10^{-3}$

۲۵۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.
- گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطهٔ: $Q=mc\Delta\theta$، به‌دست می‌آید.
- در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما، $Q<0$ است.
- در فرایند گرماده، فراورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۵۲- با بازگردانی هفت قوطی کنسرو فولادی، انرژی لازم برای روشن نگهداشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت ۲۵ ساعت تأمین می‌شود. اگر روزانه، ۷۰۰۰۰۰ قوطی در کشور بازیافت شود و هر خانه را به‌طور میانگین ۴ لامپ ۶۰ واتی به مدت ۵ ساعت روشن نگهدارد، با بازگردانی کامل این قوطی‌ها، روشنایی چند خانه در یک روز تأمین می‌شود؟

۱) ۵۰۰۰۰ ۲) ۹۰۰۰۰ ۳) ۷۵۰۰۰ ۴) ۱۲۵۰۰۰

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$، چند کیلوژول است؟

$$2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l) \quad , \quad \Delta H = -3120\,kJ$$
$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) \quad , \quad \Delta H = -890\,kJ$$
$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad , \quad \Delta H = -572\,kJ$$

۱) +۳۵۲ ۲) +۶۶ ۳) −۶۶ ۴) −۳۵۲

۲۵۴- با توجه به واکنش: $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq) \ , \ \Delta H = -228kJ$، در یک مخزن دارای ۱۰/۱۸ کیلوگرم آب، ۱۰ مول گاز SO_3 با سرعت یکنواخت در مدت پنج دقیقه حل شده است. میانگین افزایش دمای مخزن در هر دقیقه، به‌تقریب چند $^\circ C$ است؟ (فرض شود گرمای واکنش، تنها صرف گرم شدن آب شده است، $c_{آب} = 4/2 J.g^{-1}.K^{-1}$)

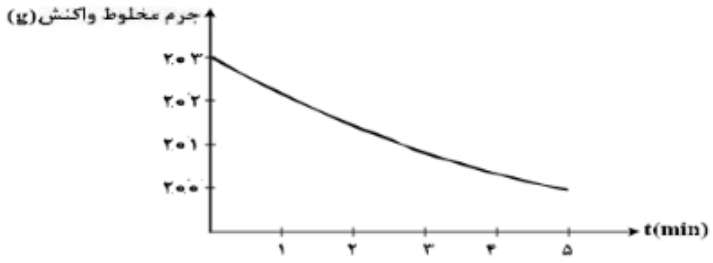
۱) ۰/۵۴ ۲) ۱/۰۸ ۳) ۵/۴۲ ۴) ۱۰/۸۶

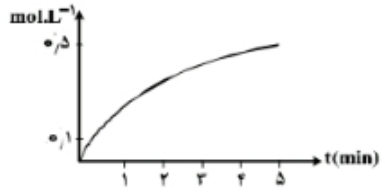
۲۵۵- ΔH واکنش پلیمر شدن کامل یک مول اتیلن، به‌تقریب چند کیلوژول است؟ (انرژی پیوندهای $C=C$، $C-H$ و $C-C$، به‌ترتیب برابر ۶۱۲، ۴۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است. $nCH_2 = CH_2 \rightarrow +CH_2 - CH_2+_n$)

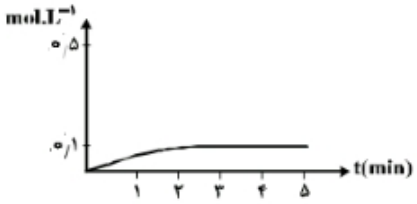
۱) +۲۶۴ ۲) +۸۴ ۳) −۸۴ ۴) −۲۶۴

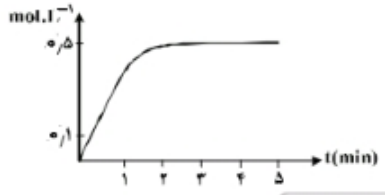
۲۵۶- قطعه‌ای از فلز $Bi(s)$، درون ۲۰۰mL محلول ۵ مولار نیتریک اسید انداخته شده است. اگر نمودار تغییر جرم مخلوط واکنش به‌صورت زیر باشد، نمودار تغییر غلظت $Bi^{3+}(aq)$، کدام است؟ ($O=16, N=14 : g.mol^{-1}$؛ از تغییر حجم محلول، صرف‌نظر شود.)

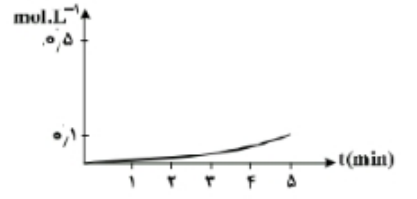
$Bi(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Bi(NO_3)_3(aq) + NO(g) + H_2O(l)$ (معادله موازنه شود.)



۱)


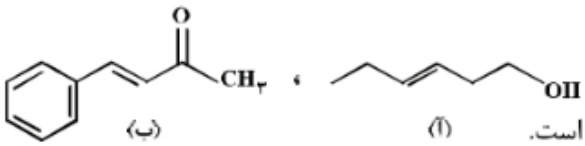
۲)


۳)


۴)


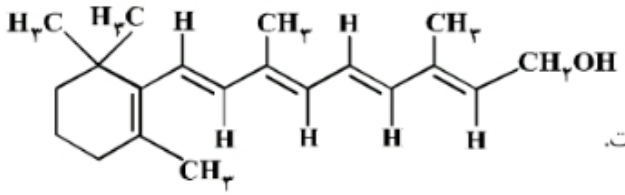
محل انجام محاسبات

۲۵۷- دربارهٔ دو ترکیب زیر، کدام مورد، درست است؟



۱) ترکیب (آ)، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
۲) عدد اکسایش اتم کربن متصل به اتم O در هر دو یکسان است.
۳) از ترکیب (آ) می‌توان به‌عنوان الکل در تهیهٔ پلی‌استرها استفاده کرد.
۴) شمار اتم‌های کربن در مولکول (آ) با شمار اتم‌های کربن در حلقهٔ آروماتیک مولکول (ب) متفاوت است.

۲۵۸- اگر ویتامین آ با ساختار زیر، با استفاده از اتانوییک اسید به استر مربوطه تبدیل شود، کدام مورد، درست است؟



۱) فراوردهٔ واکنش، نوعی پلی‌استر است.
۲) انحلال‌پذیری آن در آب، افزایش می‌یابد.
۳) خاصیت آبگریزی فراوردهٔ آلی، کاهش می‌یابد.
۴) جرم فراوردهٔ آلی از مجموع جرم دو واکنش‌دهنده، کمتر است.

۲۵۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

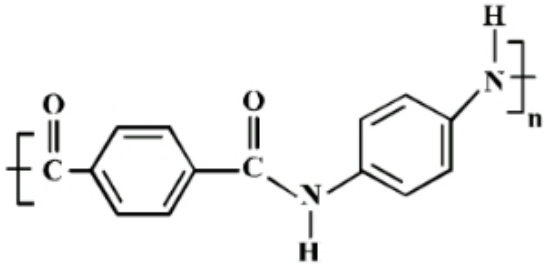
آ) به‌گونه معمول، بیشتر پلاستیک‌ها، زیست تخریب‌پذیرند.
ب) پلاستیک پلی اتیلن ترفتالات را می‌توان پس از مصرف، بازیافت کرد.
پ) دسترسی به پلاستیک‌ها، نمونه‌ای از نتایج خلاقیت بشر به‌شمار می‌آید.
ت) چگالی بالا و نفوذناپذیری پلاستیک‌ها در برابر آب و هوا، از ویژگی‌های آن‌ها است.

۱) ب، پ ۲) ب، ت ۳) آ، ب، پ ۴) ب، پ، ت

۲۶۰- کدام مطلب، نادرست است؟ $(N=14, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپن برابر ۱۱g است.
۲) فرمول مولکولی ۲-هگزن با سیکلوهگزان، یکسان است.
۳) از پلیمر شدن کلرواتان، پلی وینیل‌کلرید به‌دست می‌آید.
۴) فرمول تجربی ۲،۱-دی‌برمو اتان با فرمول مولکولی آن، متفاوت است.

۲۶۱- در پلیمری با ساختار زیر، تفاوت جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید به‌کار رفته برای تهیهٔ آن، چند گرم است؟



$(O=16, N=14, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۵۴
۲) ۵۸
۳) ۶۲
۴) ۶۴

۲۶۲- ۴۴٫۸ میلی‌لیتر $HCl(g)$ در شرایط STP در نیم لیتر آب مقطر به‌طور کامل حل شده است. pH تقریبی محلول به‌دست آمده کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟ $(\log 4 \approx 0/6)$

۱) ۲٫۶ ، $1/5\times10^{-9}$
۲) ۲٫۶ ، $1/6\times10^{-9}$
۳) ۲٫۴ ، $1/5\times10^{-9}$
۴) ۲٫۴ ، $1/6\times10^{-9}$

محل انجام محاسبات

۲۶۳- اگر غلظت یون هیدرونیوم و مولکول یونیده نشدهٔ یک اسید در محلولی از آن در دمای معین، به‌ترتیب برابر $۵/۵\times۱۰^{-۴}$ و $۲/۵\times۱۰^{-۲}$ مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، کدام است؟

۱) $۲/۱۲\times۱۰^{-۴}$ ۲) $۲/۲۱\times۱۰^{-۴}$ ۳) $۱/۲۱\times۱۰^{-۵}$ ۴) $۱/۱۲\times۱۰^{-۵}$

۲۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ واکنش: $Zn(s)+Ag_۲O(s)\rightarrow ZnO(s)+۲Ag(s)$، درست است؟

آ) نقره در آن، اکسید شده است.
ب) $Ag_۲O$ در آن، گونهٔ کاهنده است.
پ) $Zn(s)$، آند و $Ag_۲O$، کاتد آن است.
ت) به باتری دکمه‌ای «روی ـ نقره» مربوط است.

۱) آ ، ت ۲) پ ، ت ۳) آ ، ب ، ت ۴) ب ، پ ، ت

۲۶۵- در آبکاری یک قطعهٔ فولادی به وزن ۱۰ kg با کروم، از یک لیتر محلول ۱ مولار یون‌های کروم(III) و الکترود کروم در آند استفاده شده است. در آبکاری قطعه مشابه (با جرم برابر) با نقره، از یک لیتر محلول ۱ مولار نقره نیترات و آند نقره‌ای استفاده شده است. با عبور یک مول الکترون، از هر دو محلول، تفاوت جرم دو قطعهٔ آبکاری شده، به‌تقریب چند گرم است؟ $(Ag=۱۰۸, Cr=۵۲: g.mol^{-۱})$

۱) ۲۵/۴ ۲) ۵۶ ۳) ۸۲ ۴) ۹۰/۶

۲۶۶- در یک آزمایش تجزیهٔ آب به عنصرهای سازندهٔ آن، از ۱kg آب نمک با غلظت ۱٪ به‌عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه یابد که غلظت آب نمک به ۲٪ برسد، حجم گازهای تولید شده در شرایط STP، به‌تقریب چند لیتر است؟ $(O=۱۶, H=۱: g.mol^{-۱})$ ؛ معادله موازنه شود، $(H_۲O(l)\rightarrow H_۲(g)+O_۲(g))$

۱) ۳۱۱ ۲) ۶۲۲ ۳) ۹۳۳ ۴) ۱۸۶۶

۲۶۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) سیلیسیم مانند کربن، خاصیت شبه فلزی دارد.
ب) در ساختار سیلیس، هر اتم Si به چهار اتم اکسیژن متصل است.
پ) ساختار بلور سیلیسیم دی اکسید، مشابه ساختار کربن دی‌اکسید است.
ت) پس از اکسیژن، سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوستهٔ جامد زمین است.

۱) ب، پ، ت ۲) آ، پ، ت ۳) آ، ت ۴) ب، ت

۲۶۸- اگر به جای هر دو اتم اکسیژن در کربن دی‌اکسید، اتم گوگرد قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

۱) عدد اکسایش اتم کربن در آن تغییر می‌کند.
۲) بار جزیی اتم کربن از حالت $+\delta$ به $-\delta$ تبدیل می‌شود.
۳) تغییری در میزان گشتاور دو قطبی مولکول ایجاد نمی‌شود.
۴) قدرت نیروهای بین مولکولی در آن به دلیل شعاع اتمی بزرگتر S، کاهش می‌یابد.

۲۶۹- یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعدهٔ هشتایی در چند مورد، باهم تفاوت دارند؟

- عدد اکسایش اتم مرکزی
- شمار جفت الکترون‌های پیوندی
- قطبیت و شکل هندسی
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷۰- هرگاه در یک واکنش به حالت تعادل در دمای ثابت، غلظت یکی از ..... ها ..... یابد، واکنش در جهت ..... تا آنجا پیش می‌رود که به ثابت تعادل ..... برسد.

۱) فراورده، کاهش، رفت، آغازی ۲) فراورده، کاهش، برگشت، جدید
۳) واکنش‌دهنده، کاهش، رفت، جدید ۴) واکنش‌دهنده، افزایش، برگشت، آغازی

محل انجام محاسبات

کُـد کنترل

221

A

221A

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

دفترچهٔ شمارهٔ ۲
صبح جمعـه ۱۳۹۹/۵/۳۱

ویژهٔ نظام آموزشی ۳-۳-۶

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ ۱۳۹۹

آزمـون اختصاصـی
گـروه آزمـایشـی عـلوم تجربـی

تعداد سؤال: ۱۷۰

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شمارهٔ سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ: تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سـال ۱۳۹۹

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب.....با شماره داوطلبی.....با آگاهی کامل،یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچهٔسؤالات وپائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۰۱- همهٔ عبارت‌ها مفهوم درستی را، از «ویژگی‌های کهکشان راه شیری» بیان می‌کنند، به‌جز:

۱) خورشید در یکی از بازوهای مارپیچی آن قرار گرفته است.

۲) از تعداد زیادی ستاره، سیّاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده است.

۳) براساس اندازه‌گیری‌های نجومی، احتمال دور شدن آن، از سایر کهکشان‌ها وجود دارد.

۴) گرد و غبارهای بین ستاره‌ها و سیّاره‌ها، تحت‌تأثیر نیروی گرانشی متقابل، استقرار یافته است.

۱۰۲- کدام گزینه، با «حرکت وضعی زمین» مغایرت دارد؟

۱) زاویهٔ تابش خورشید در طولِ مدار ۳۰ درجهٔ شمالی، در اول تیرماه، ثابت است.

۲) زاویهٔ تابش خورشید در اول دی ماه، بر مدار ۲۳٫۵ درجهٔ جنوبی، عمود است.

۳) سرعت حرکت چرخشی زمین، با فاصلهٔ زمین از خورشید، تغییر می‌کند.

۴) خورشید در تمام ایّام سال، بر مدار صفر درجه، قائم می‌تابد.

۱۰۳- کدام گزینه، علت مناسبی برای عبارتِ زیر است؟

«خزندگان در اوایل دورهٔ کربونیفر ظاهر و طیّ ۸۰-۷۰ میلیون سال، جثهٔ آن‌ها بزرگ‌تر شد.»

۱) تغییرات شرایط آب و هوایی و تشکیل سنگ‌ها

۲) تشکیل دریاهای اولیه و به‌وجود آمدن چرخهٔ آب

۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و به‌وجود آمدن اقیانوس‌ها

۴) پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار و تشکیل زیست‌کره

۱۰۴- تصویر زیر، فرایند تشکیل کدام پدیده، را بیان می‌کند؟

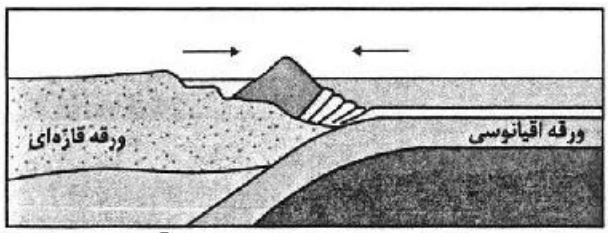
الف) جزایر قوسی ب) اقیانوس جدید ج) دراز گودال اقیانوسی د) جزایر آتشفشانی

۱) الف و ج

۲) الف و د

۳) ب و ج

۴) ب و د



۱۰۵- چرا زمین‌شناسان در پی‌جویی‌های اکتشافی عناصر، به‌دنبال یافتن مناطقی با «بی‌هنجاری مثبت آن عنصر» هستند؟

۱) کنترل آلودگی‌های زیست‌محیطی ۲) استخراج عناصر با هزینهٔ کمتر

۳) اندازه‌گیری غلظت میانگین عناصر ۴) شناسایی کانی‌های ارزشمند اقتصادی

۱۰۶- در کدام گزینه به‌ترتیب، مهم‌ترین کانهٔ فلزهای کمیاب «مس و سرب» معرفی شده است؟

۱) میکا و هماتیت ۲) کوارتز و پیریت

۳) فلدسپار و مگنتیت ۴) کالکوپیریت و گالن

۱۰۷- کدام کانی با ویژگی‌های ارائه شده مطابقت بیشتری دارد؟

«از کانی‌های سیلیکاتی است که فراوان‌ترین رنگِ آن، قرمز تیره است.»

۱) عقیق ۲) اُپال ۳) یاقوت ۴) گارنت

۱۰۸- با توجه به مراحل تشکیل آنتراسیت، چرا به‌تدریج ضخامت تورب، کاهش می‌یابد؟

۱) فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی
۲) خروج آب و مواد فرّار از بازمانده‌های گیاهی
۳) سرعت تجزیه موادّ گیاهی، در روی زمین
۴) افزایش درصد کربن، نسبت به سایر عناصر

۱۰۹- چرا در مناطق گرم و خشک، بیشتر رودها، «موقتی و فصلی»، هستند؟

۱) کاهش میزان بارندگی و تبخیر زیاد
۲) ریزش باران‌های سیلابی و ناگهانی
۳) افزایش طول مدت خشکسالی و تغییرات بستر رود
۴) ذوب ناگهانی برف و یخ انباشته شده در قلّه‌ها

۱۱۰- کدام عبارت، جملهٔ زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«برای تشکیل آبخوان، لازم است، در رسوبات و سنگ‌ها، ....»

۱) منافذ اولیه وجود داشته باشد.
۲) درصد تخلخل، بیشتر از میزان نفوذپذیری باشد.
۳) فضاهای خالی وجود داشته باشد.
۴) درصد فضاهای خالی، برابر با حجم کل سنگ باشد.

۱۱۱- کدام عبارت‌ها، با توجه به رابطهٔ «$I - O = \Delta S$» از دلایل کاهش آب دریاچهٔ ارومیه، به‌شمار می‌روند؟

الف) میزان آب ورودی به آبخوان، بیشتر از مقدار آب خروجی است.
ب) میزان آب ورودی به آبخوان، کمتر از مقدار آب خروجی است.
ج) میزان تبخیر، بیشتر از مقدار آب ورودی به دریاچه است.
د) میزان تبخیر، برابر با مقدار آب ورودی به دریاچه است.

۱) الف و ج
۲) الف و د
۳) ب و ج
۴) ب و د

۱۱۲- کدام گزینه، «راهکار مناسبی را برای تحقق هدف نهایی حفاظت از خاک»، به‌درستی بیان کرده است؟

۱) کنترل نفوذپذیری خاک
۲) کنترل سرعت فرسایش خاک
۳) جلوگیری از تخریب تدریجی خاک
۴) کاهش سطح زیرکشت زمین‌های زراعی

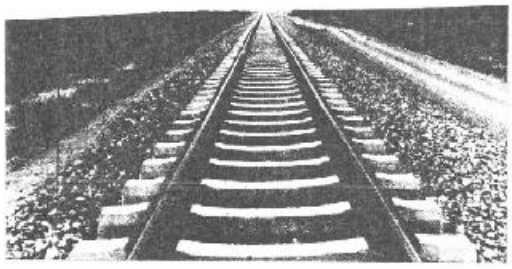
۱۱۳- کدام مورد، از عوامل مهم در «مکان‌یابی ساختگاهِ سازه‌ها» به‌شمار نمی‌آید؟

۱) مقاومت آبرفت‌های پیِ سد
۲) پایداری دامنه‌ها در برابر ریزش
۳) نوع تنش‌های وارده بر سنگ‌های پیِ سد
۴) وضعیت پستی و بلندی‌های محلّ احداث سازه

۱۱۴- کدام گزینه، دلیل مناسبی، برای اهمیت «سدّ امیرکبیر»، به‌عنوان سازهٔ مخزنی مهم، در استان البرز است؟

۱) استفاده از کوارتزیت، مقاومت سد را افزایش داده است.
۲) سنگ آهکِ فاقد حفره، سبب استحکام پیِ سازه شده است.
۳) سنگ گابرو سبب افزایش مقاومت در پیِ سنگ شده است.
۴) استحکام لازمِ سازه، با استفاده از ماسه‌سنگ افزایش یافته است.

۱۱۵- همهٔ گزینه‌ها با توجه به تصویر زیر، دلیل استفاده از «بالاست» را به‌درستی بیان می‌کنند، به‌جز:



۱) با زهکشی رواناب‌های حاصل از بارندگی، استحکام زیرسازی را بیشتر می‌کند.
۲) با کنترل رطوبت، پایداری خاک‌های ریزدانه را افزایش می‌دهد.
۳) با دانه‌بندی مناسب، نفوذپذیری خاک را کنترل می‌کند.
۴) با نگهداری ریل‌ها، پایداری سطح زمین را بیشتر می‌کند.

۱۱۶- کدام گزینه، «مهم‌ترین مسیر انتقال آرسینیک به بدن انسان» را براساس عبارتِ زیر به‌درستی بیان می‌کند؟

«در پنجاه سال پیش، تحت‌تأثیر شدیدترین مسمومیت جهان با آرسینیک، حدود ۶۰۰۰۰۰ نفر در بنگال غربی، دچار مرگ زودرس شدند.»

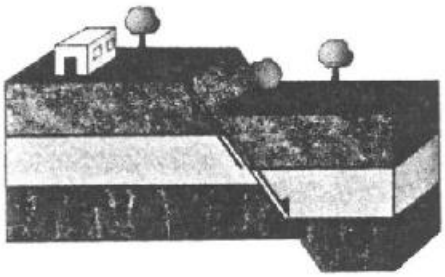
۱) خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ
۲) آبیاری مزارع برنج با آب آلوده به این عنصر
۳) هوازدگی شیمیایی کانی‌های موجود در سنگ‌ها
۴) وجود لایه‌های رسوبی با رگه‌هایی از کانی پیریت

۱۱۷- **عبارتِ زیر با کدام عنصر مطابقت بیشتری دارد؟**

«در سنگ‌های آهکی فراوان است و مصرف زیاد آن سبب کم‌خونی می‌شود.»

۱) روی ۲) جیوه ۳) فلوئور ۴) منیزیم

۱۱۸- **کدام گزینه با «ویژگی و نوع تنش»، در تصویر زیر، مطابقت دارد؟**



۱) سطح گسل مایل بوده و کششی است.

۲) لغزش در امتداد سطح گسل بوده و کششی است.

۳) فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده و فشاری است.

۴) فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده و فشاری است.

۱۱۹- **کدام گزینه، می‌تواند «پیش نشانگر وقوع زمین لرزه» باشد؟**

۱) نوسان اشیای آویزان ۲) جابه‌جا شدن سنگ‌های بزرگ

۳) تغییر سطح آب‌های زیرزمینی ۴) حرکات دامنه‌ای در زمین‌های نرم

۱۲۰- **در حال حاضر فعالیت کدام آتشفشان، با ویژگی ارائه شده مطابقت بیشتری دارد؟**

«بخارآب، گاز گوگرد و ... از دهانهٔ آن خارج می‌شود.»

الف) دماوند ب) سهند ج) تفتان د) سبلان

۱) الف و ب ۲) الف و ج ۳) ب و د ۴) ج و د

۱۲۱- **کدام گزینه، دلیل مناسبی برای بررسی «مغناطیسِ زمین» توسط «ژئوفیزیکدان‌ها» است؟**

الف) احداث پروژه‌های عمرانی

ب) مطالعهٔ ساختار درونی زمین

ج) اندازه‌گیری شدت گرانش سنگ‌های پوستهٔ زمین

د) شناسایی معادن زیرزمینی

۱) الف و ج ۲) الف و د ۳) ب و ج ۴) ب و د

۱۲۲- **کدام رابطه، مفهوم درستی از مقایسهٔ «سنّ سنگ‌های مناطق مختلف ایران» را با «برخی از نواحی جهان»، بیان می‌کند؟**

۱) کمتر از استرالیا و جوان‌تر از هند ۲) جوان‌تر از آفریقا و بیشتر از آمریکای شمالی

۳) بیشتر از سیبری و کمتر از عربستان ۴) جوان‌تر از آمریکای جنوبی و بیشتر از سیبری

۱۲۳- **کدام گزینه، با فرایند «شکل‌گیری رگه‌های زغال‌سنگ» در «رشته کوه البرز» مطابقت بیشتری دارد؟**

۱) باز شدن قارهٔ گندوانا ۲) فرو رانش اقیانوس هند

۳) بسته شدن اقیانوس تتیس ۴) برخورد ورقهٔ عربستان به آسیا

۱۲۴- **در کدام گزینه «نام عنصر یا معدن و محل استخراج آن» با عبارت داده شده انطباق دارد؟**

«جواهری است که رنگ بنفش زیبایی دارد و از انواع کوارتز به‌شمار می‌آید.»

۱) زبرجد، شهرستان جیرفت ۲) کرندوم، شهرستان تبریز

۳) تورکوایز، شهرستان نیشابور ۴) آمتیست، شهرستان شاهرود

۱۲۵- **کدام عبارت، با فرایند تشکیل «ذخایر نفتی ایران» مغایرت دارد؟**

۱) عمدتاً در لایه‌های سنگ آهک، قرار گرفته‌اند.

۲) به‌صورت مایع و نیمه جامد، در زمین وجود دارند.

۳) با راه یافتن به سطح زمین، ذخایر قیر طبیعی را به‌وجود آورده‌اند.

۴) از ذخیرهٔ موادّ آلی تجزیه شده و آب شور دریا، در سنگ مادر به‌وجود آمده‌اند.

۱۲۶- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{۸}+\sqrt{۲۷}}{۵-\sqrt{۶}}-۲(\sqrt[۴]{۹}-۱)^{-۱}$، کدام است؟

۱) $۱+\sqrt{۳}$ ۲) $-۱+\sqrt{۲}$ ۳) $۱-\sqrt{۲}$ ۴) $\sqrt{۲}-۲\sqrt{۳}$

۱۲۷- اعداد طبیعی متوالی را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم، که آخرین عدد هر گروه مربع کامل باشد، یعنی ...، $\{۲,۳,۴\}$، $\{۱\}$. در دستهٔ نهم، واسطهٔ حسابی بین دو عدد اول و آخر آن، کدام است؟

۱) ۷۱ ۲) ۷۲ ۳) ۷۳ ۴) ۷۴

۱۲۸- فرض کنید چندجمله‌ای $p(x)$ بر $x^۲-۱$، بخش‌پذیر باشد. اگر $Q(x)=p(x-۱)+p(۱-x)$، آنگاه حاصل تقسیم $Q(x)$ بر $x-۲$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

۱۲۹- معادلهٔ درجهٔ دوم $۳x^۲+(۲m-۱)x+۲-m=۰$ دارای دو ریشهٔ حقیقی است. اگر مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل‌ضرب آن دو ریشه برابر باشد، مقدار m کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۲}$ ۲) ۳ ۳) -۱ ۴) $-\frac{۵}{۲}$

۱۳۰- مجموعهٔ جواب نامعادلهٔ $\frac{x+۱}{۲x-۱}<۳>۱$، کدام است؟

۱) $(۰/۶\ ,\ ۱/۵)$ ۲) $(۰/۸\ ,\ ۱/۲)$ ۳) $(۱\ ,\ ۲)$ ۴) $(۰/۸\ ,\ ۲)$

۱۳۱- فرض کنید نقاط $(-۲,۵)$، $(۵\ ,\ ۰)$ و $(۱۱\ ,\ ۱)$، بر سهمی $y=ax^۲+bx+c$ واقع باشند. این سهمی، از کدام‌یک از نقاط زیر می‌گذرد؟

۱) $(-۱,۳)$ ۲) $(-۱,۴)$ ۳) $(۲\ ,\ ۹)$ ۴) $(۲\ ,\ ۱۵)$

۱۳۲- نمودار تابع با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{x}$ را در امتداد محور xها، ۱۲ واحد در جهت مثبت و سپس در امتداد محور yها، ۲ واحد در جهت مثبت، انتقال می‌دهیم. فاصلهٔ نقطهٔ برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f، از مبدأ مختصات، کدام است؟

۱) $۴\sqrt{۱۵}$ ۲) $۶\sqrt{۷}$ ۳) $۴\sqrt{۱۷}$ ۴) $۶\sqrt{۱۰}$

۱۳۳- در بازهٔ $(a\ ,\ b)$، نمودار تابع با ضابطهٔ $y=|۲x^۲-۴|$ در زیر خط $y=۲x$ واقع است. بیشترین مقدار $b-a$، کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۴- اگر $f(x)=۲x-[۲x]$ و $g(x)=-x^۲+۴x$ باشند، بُرد تابع gof، کدام است؟

۱) $[۰\ ,\ ۲)$ ۲) $[۰\ ,\ ۳)$ ۳) $[۰\ ,\ ۴)$ ۴) $[۱\ ,\ ۴]$

۱۳۵- اگر $g(x)$ وارون تابع $f(x)=x+\sqrt{x}$ باشد، مقدار $g(۱۲)+g(۶)$، کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

۱۳۶- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x-\frac{۲}{x}$ در دامنهٔ $D_f=(-\infty\ ,\ ۰)$ را در نظر بگیرید. نمودار تابع $f^{-۱}$ نیمساز ناحیهٔ چهارم را با کدام طول، قطع می‌کند؟

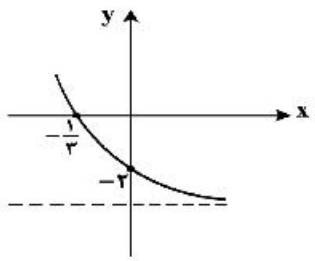
۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) ۲

۱۳۷- اگر $\log_۴ ۳=۰/۸$ باشد، مقدار $\log_{۱۲} ۶$، کدام است؟

۱) $\frac{۱۳}{۱۸}$ ۲) $\frac{۸}{۱۱}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۷}{۹}$

محل انجام محاسبات

۱۳۸- شکل زیر، نمودار تابع با ضابطهٔ $f(x)=-۴+۲^{ax+b}$ است. $f(-\frac{۵}{۳})$، کدام است؟



۱) ۵۴
۲) ۶۰
۳) ۴۸
۴) ۲۸

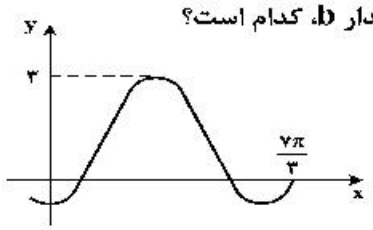
۱۳۹- فرض کنید در دامنهٔ $(۰,+\infty)$، تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{۲^x+(\frac{۱}{۲})^x}{۲}$ مفروض باشد. $f^{-1}(۲)$، کدام است؟

۱) $\log_۲(۲-\sqrt{۳})$ ۲) $\log_۲(\sqrt{۳}-۱)$ ۳) $\log_۲(۱+\sqrt{۳})$ ۴) $\log_۲(۲+\sqrt{۳})$

۱۴۰- حاصل عبارت $\sin(۸۴۰)\tan(۴۸۰)+\cos(۲۱۰)\tan(۳۰۰)$، کدام است؟ (اعداد داده شده بر حسب درجه هستند.)

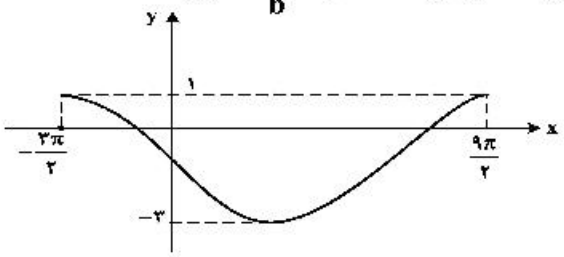
۱) $-\frac{۱}{۲}$ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

۱۴۱- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطهٔ $y=a+b\sin(\frac{\pi}{۲}+x)$ است. مقدار b، کدام است؟



۱) ۲
۲) ۱
۳) -۱
۴) -۲

۱۴۲- شکل زیر، نمودار تابع $y=a\sin(bx)+c$ را در یک بازهٔ تناوب، نشان می‌دهد. نسبت $\frac{a}{b}$، کدام است؟



۱) -۲
۲) -۳
۳) -۴
۴) -۶

۱۴۳- جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $\cos(x+\frac{\pi}{۴})=\sin(۲x-\frac{\pi}{۴})$، با شرط $x\neq k\pi$، که در آن k یک عدد صحیح است، کدام است؟

۱) $\frac{k\pi}{۳}$ ۲) $\frac{۲k\pi}{۳}$ ۳) $\frac{۲k\pi}{۳}-\frac{\pi}{۶}$ ۴) $\frac{۲k\pi}{۳}+\frac{\pi}{۶}$

۱۴۴- حاصل $\lim\limits_{x\to -۲^-}\frac{[x]+۳}{x+۲}$، کدام است؟

۱) $-\infty$ ۲) -۱ ۳) صفر ۴) ۱

۱۴۵- تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax-\sqrt[۳]{x^۲-۱}}{۴x^n-۱۲}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim\limits_{x\to\infty}f(x)=\frac{۱}{۶}$ باشد، آنگاه $\lim\limits_{x\to ۳}f(x)$، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲۴}$ ۲) $\frac{۱}{۱۸}$ ۳) $\frac{۱}{۱۲}$ ۴) $\frac{۵}{۳۶}$

محل انجام محاسبات

۱۴۶- تابع با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\sqrt{5-2x} & ; x\le -2\\ -\frac{1}{2}x^2+bx+c & ; x>-2\end{cases}$، در $x=-2$، مشتق‌پذیر است. مقدار c کدام است؟

۱) $-\frac{2}{3}$ ۲) $-\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{2}{3}$

۱۴۷- مشتق تابع با ضابطهٔ $f(x)=\left(\frac{\sqrt[3]{x^2+2x}}{x^2-x}\right)^3$، در نقطهٔ $x=2$، کدام است؟

۱) $-\frac{3}{4}$ ۲) $-\frac{5}{4}$ ۳) $-\frac{5}{2}$ ۴) $-\frac{15}{4}$

۱۴۸- فاصلهٔ نقطهٔ ماکسیمم نسبی تابع با ضابطهٔ $f(x)=x+\sqrt{4x-x^2}$، از نیمساز ناحیهٔ اول کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\sqrt{2}$ ۳) ۲ ۴) $2\sqrt{2}$

۱۴۹- از بین مثلث‌های قائم‌الزاویه با اندازهٔ وتر ۱۰ واحد، دو ضلع قائم با کدام نسبت انتخاب شود تا حجم حاصل از دوران این مثلث حول ضلع قائم، بیشترین باشد؟

۱) $\frac{2}{1}$ ۲) $\frac{\sqrt{3}}{1}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{1}$

۱۵۰- به چند طریق می‌توان ۵ نفر از ۹ دوست صمیمی خود را به مهمانی دعوت کرد، به‌طوری‌که دو نفر آنان، نخواهند با هم در مهمانی شرکت کنند؟

۱) ۸۴ ۲) ۸۷ ۳) ۹۱ ۴) ۹۵

۱۵۱- پنج کتاب زبان فارسی و ۳ کتاب زبان انگلیسی، به تصادف در یک قفسه کنار هم چیده شده‌اند. با کدام احتمال کتاب‌های هم زبان، کنار هم قرار می‌گیرند؟

۱) $\frac{1}{14}$ ۲) $\frac{1}{21}$ ۳) $\frac{1}{28}$ ۴) $\frac{1}{56}$

۱۵۲- ضریب تغییرات داده‌های آماری به‌صورت جدول زیر، کدام است؟

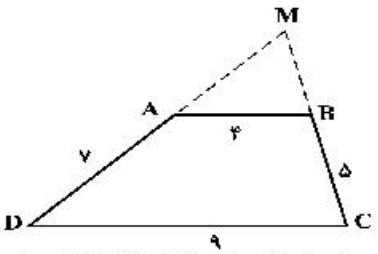
داده	۱۰ ، ۱۰ ، ۱۰ ، ۱۰ ، ۱۰ ، ۱۱ ، ۱۱ ، ۱۱ ، ۱۱ ، ۱۴ ، ۱۴ ، ۱۴ ، ۱۴ ، ۱۴

۱) ۰/۱۲ ۲) ۰/۱۵ ۳) ۰/۱۷ ۴) ۰/۱۸

۱۵۳- مثلثی با رأس‌های $A(1,5)$، $B(7,3)$ و $C(2,-2)$، مفروض است. اندازهٔ ارتفاع AH در مثلث ABC، کدام است؟

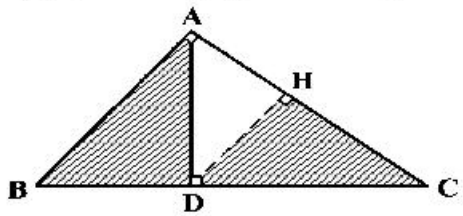
۱) ۴ ۲) $3\sqrt{2}$ ۳) ۵ ۴) $4\sqrt{2}$

۱۵۴- اندازهٔ اضلاع متوازی‌الاضلاع $ABCD$ مطابق شکل زیر داده شده است. محیط مثلث MAB، کدام است؟



۱) ۱۳/۲
۲) ۱۳/۶
۳) ۱۴/۴
۴) ۱۴/۸

۱۵۵- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، طول اضلاع قائم $AB=\sqrt{3}$ و $AC=2$ است. نسبت مساحت‌های دو مثلث قائم‌الزاویه HCD و ABD، کدام است؟



۱) $\frac{3}{7}$ ۲) $\frac{4}{7}$ ۳) $\frac{16}{21}$ ۴) $\frac{8}{9}$

محل انجام محاسبات

۱۵۶- کدام عبارت، فقط دربارهٔ بعضی از بی‌مهرگانی صادق است که نوعی نفریدی دارند؟
۱) به کمک یاخته و یا بخشی از آن، اثر محرک را دریافت می‌نمایند.
۲) به‌منظور تنظیم فشار اسمزی بدن خود، از کریچه‌های انقباضی استفاده می‌کنند.
۳) ساختاری جهت بستن منافذ موجود در ابتدای لوله‌های منشعب و مرتبط تنفسی دارند.
۴) یاخته‌های حفرهٔ گوارشی آن‌ها، ذره‌های مواد غذایی را از طریق فاگوسیتوز دریافت می‌کنند.

۱۵۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در گیاهان، تنظیم‌کنندهٔ رشدی که به واسطهٔ عامل چیرگی راسی در جوانه‌های جانبی تولید و افزایش می‌یابد، ..... شود.»
۱) نمی‌تواند باعث تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی
۲) می‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزیافته
۳) نمی‌تواند باعث تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها
۴) می‌تواند در شرایط نامساعد سبب کاهش عمل تعرق و مانع رویش دانه

۱۵۸- کدام مورد، در ارتباط با هورمون‌های FSH و LH یک دختر بالغ همواره درست است؟
۱) باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌شوند.
۲) با سازوکار بازخورد منفی کنترل می‌گردند.
۳) با زیاد شدن ضخامت آندومتر، افزایش می‌یابند.
۴) تحت تأثیر دو نوع هورمون مترشحه از مغز تنظیم می‌شوند.

۱۵۹- در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین با گروه خونی B و پسری فاقد عامل انعقادی شماره هشت با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟
۱) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین
۲) پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین
۳) دختری با گروه خونی O و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین و دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸
۴) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین

۱۶۰- چند مورد در ارتباط با طریقهٔ عمل سیانید بر یاختهٔ جانوری صحیح است؟
الف- ابتدا بر تجزیه NADH تأثیر می‌گذارد.
ب- مانع تشکیل آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) می‌شود.
ج- آنزیم ATP ساز موجود در غشای خارجی راکیزه (میتوکندری) را غیرفعال می‌کند.
د- از پمپ شدن پروتون‌ها به فضای داخلی راکیزه (میتوکندری) ممانعت به عمل می‌آورد.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۱- کدام عبارت در ارتباط با انسان صحیح است؟
۱) در همه افراد، بروز یک ویژگی خاص همواره ناشی از حضور دو دگره (الل) است.
۲) اثر دو دگره (الل) مربوط به دو فام تن (کروموزوم) غیرجنسی، می‌تواند همراه با هم ظاهر شود.
۳) دو نوع کربوهیدرات، با حضور دو نوع دگره (الل) موجود در غشای گویچه‌های قرمز تولید می‌شوند.
۴) وجود پروتئین D بر غشای گویچه‌های قرمز به‌طور حتم وابسته به حضور دو دگرهٔ (الل) یکسان است.

۱۶۲- کدام مورد، دربارهٔ جانوران مهره‌داری صادق است که هر دو نوع خون موجود در قلب آن‌ها، همراه با هم وارد رگی می‌شود که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌گردد؟
۱) همانند پرندگان، پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند.
۲) برخلاف خزندگان، ابتدایی‌ترین طناب عصبی شکمی را دارند.
۳) برخلاف خزندگان، به کمک ساده‌ترین اندام تنفسی هم، به تبادلات گازی می‌پردازند.
۴) همانند پرندگان، نسبت به سایر مهره‌داران، انرژی بیشتری را به هنگام حرکت مصرف می‌کنند.

۱۶۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در انسان، ..... ماهیچه‌های حلقوی (اسفنکترهای) لولهٔ گوارش، فقط .....»
۱) بعضی از ـ یاخته‌های تک هسته‌ای دارند.
۲) همهٔ ـ هنگام عبور مواد از انقباض رها می‌شوند.
۳) همهٔ ـ تحت‌تأثیر بخش خود مختار دستگاه عصبی قرار دارند.
۴) بعضی از ـ در شرایط خاصی، مواد غذایی را با سرعت به سمت دهان می‌رانند.

۱۶۴- در نهان‌دانگان کدام عبارت، دربارهٔ بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه صحیح است؟
۱) تنها بخش ذخیره‌ای دانه محسوب می‌شود.
۲) به‌دنبال تقسیم نامساوی یاختهٔ تخم ایجاد می‌شود.
۳) به‌طور موقت می‌تواند مواد آلی را از مواد معدنی بسازد.
۴) نخستین بخشی است که هنگام رویش دانه خارج می‌گردد.

۱۶۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در جاندارانی بی‌مهره که دستگاه عصبی، مسئول یک پارچه کردن اطلاعات دریافتی از هر یک از واحدهای بینـایی است و فرد ماده، گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند، .....»
الف- آب، اوریک اسید و بعضی از یون‌ها، به روش فعال به سامانهٔ دفعی هر فرد وارد می‌شود.
ب- هر دو نوع غدد جنسی نر و ماده، در محوطه شکم هر فرد یافت می‌شود.
ج- پوشش سخت و ضخیم روی بدن، به‌عنوان تکیه‌گاه عضلات عمل می‌کند.
د- نوعی ترکیب شیمیایی مترشحه از یک فرد می‌تواند بر عملکرد و پاسخ رفتاری فرد دیگر تأثیرگذار باشد.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«قبل از ورود کیموس به بخشی از لولهٔ گوارش انسان که مراحل پایانیِ گوارش مواد غـذایی در آن آغـاز مـی‌شـود، .....»
۱) کربوهیدرات‌ها به مونوساکاریدها تبدیل می‌گردند.
۲) تحت‌تأثیر پروتئازها، پروتئین‌ها به آمینواسیدها تجزیه می‌گردند.
۳) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به‌طور کامل گوارش می‌یابند.
۴) یاخته‌های پوششی سطحی و بعضی یاخته‌های غدد، مادهٔ مخاطی زیادی ترشح می‌کنند.

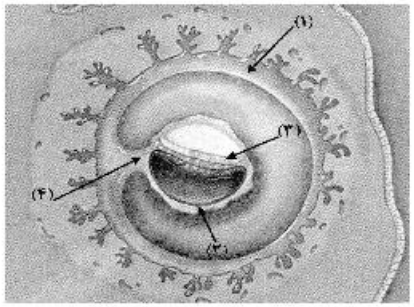
۱۶۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟
«عدسی چشم انسان به‌وسیلهٔ رشته‌هایی به بخشی متصل شده است که ..... دارد.»
۱) به ساختار رنگین چشم اتصال ۲) با جزیی از دستگاه عصبی محیطی ارتباط
۳) با داخلی‌ترین لایهٔ چشم تماس ۴) در مجاورت مایع مترشحه از مویرگ‌ها قرار

۱۶۸- کدام مورد، در ارتباط با تیغه‌های آبششی یک ماهی استخوانی صحیح است؟
۱) محل انجام تبادلات گازهای تنفسی هستند. ۲) آب را از درون خود عبور می‌دهند.
۳) مانع خروج مواد غذایی از شکاف‌های آبششی می‌شوند. ۴) بر روی خارهای آبششی قرار دارند.

۱۶۹- در یک یاختهٔ گیاهی در حال تقسیم برگ، کـدام مـورد، قبـل از شـروع مراحـل مربـوط بـه تقسـیم میـان یاختـه (سیتوپلاسم) رخ می‌دهد؟
۱) پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعهٔ کروموزومی بازسازی می‌شود.
۲) فام‌تن (کروموزوم)های کوتاه و فشرده شده، شروع به باز شدن می‌نمایند.
۳) فام‌تن (کروموزوم)های تک کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع می‌یابند.
۴) فام‌تن (کروموزوم)های غیرهمساخت در وسط یاخته، به‌صورت ردیف در می‌آیند.

۱۷۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در هر جاندار پریاخته‌ای، به منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا .....»
الف- اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.
ب- نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر نماید.
ج- مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.
د- محتویات ریزکیسه (وزیکول)های ترشحی در فضای سیناپسی تخلیه شوند.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۱- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد، از نظر رخ نمود (فنوتیپ) به ذرتی با ژن نمود (ژنوتیپ) aaBBCC شباهت کمتری دارد؟
۱) AAbbCc ۲) AABBCC ۳) aaBbCc ۴) Aabbcc

۱۷۲- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت نادرست است؟


۱) بخش ۲ همانند بخش ۴، در آینده نقشی در تغذیهٔ جنین دارد.
۲) بخش ۱ برخلاف بخش ۳، در آینده مانع تخمک‌گذاری فرد باردار می‌شود.
۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، در آینده همهٔ بافت‌های مختلف جنین را می‌سازد.
۴) بخش ۴ همانند بخش ۱، در آینده بر قطر هر دو نوع رگ خونی آن افزوده می‌گردد.

۱۷۳- با توجه به اپران لک در باکتری E.coli، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟
«ترکیبی که به‌عنوان ..... شناخته می‌شود، .....»
۱) مهارکننده ـ به توالی خاصی از DNA بیش از نوعی قند تمایل دارد.
۲) آنزیم ویژهٔ رونویسی ـ نیازمند پروتئین‌هایی برای شناسایی راه‌انداز است.
۳) فعال‌کننده ـ پس از اتصال به نوعی قند، به جایگاه ویژهٔ خود اتصال می‌یابد.
۴) محرک فعالیت رنا بسپاراز (RNA پلیمراز) ـ نوعی دی‌ساکارید به حساب می‌آید.

۱۷۴- در همهٔ بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض این که پدر بیمار و مادر سالم باشد، وجود کدام مورد غیرممکن خواهد بود؟
۱) فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) پدر ۲) دختری بیمار و پسری سالم
۳) فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) مادر ۴) دختری سالم با ژن نمود (ژنوتیپ) خالص

۱۷۵- به‌طور معمول چند مورد، در ارتباط با یک یاختهٔ عصبی فاقد میلین انسان صحیح است؟
الف- ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشتهٔ عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطهٔ مجاورش وابسته است.
ب- سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطهٔ متوالی یک رشتهٔ عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
ج- در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به بیشترین حد خود می‌رسد، فقط یک نوع یون از غشا می‌گذرد.
د- با بسته شدنِ هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«آن دسته از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که ..... در آن‌ها بیش از سایر تارهاست، .....»
۱) فعالیت آنزیم تجزیه‌کنندهٔ ATP سرمیوزین ـ در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.
۲) مقدار رنگ دانهٔ قرمز ـ فعالیت آنزیم‌های مؤثر در چرخهٔ کربس آن‌ها مهار گردیده است.
۳) مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی ـ با سرعت کندتری سارکومرهای خود را کوتاه می‌کنند.
۴) سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ سارکوپلاسمی ـ در سیتوپلاسم خود، ساختارهای دو غشایی اندکی دارند.

۱۷۷- در انسان، اندامی که در دوران جنینی، یاخته‌های خون را می‌سازد و جزیی از دستگاه لنفی یک فرد بالغ محسوب نمی‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟
۱) در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.
۲) همهٔ مویرگ‌های آن، مانع عبور مولکول‌های درشت می‌شود.
۳) هنگام خون‌ریزی شدید، در تولید لختهٔ خون نقش اصلی را ایفا می‌کند.
۴) در دفع مادهٔ حاصل از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز خون، فاقد نقش است.

۱۷۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در همهٔ گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها، فقط به هنگام روز صورت می‌گیرد، آنزیمی باعث ..... می‌شود.»
۱) ترکیب شدن O_2 با مولکولی پنج کربنی و فسفات‌دار
۲) افزوده شدن CO_2 به مولکول پنج کربنی دو فسفاته
۳) تجزیهٔ مولکول پنج کربنی به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی
۴) ترکیب‌شدن CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی

۱۷۹- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«به‌طور معمول در انسان، همه رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند، ..... همه رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند، .....»
الف- برخلاف- ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خون آن‌ها، سهم کمتری در حمل اکسیژن دارد.
ب- همانند – خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.
ج- همانند – در لایهٔ‌میانی دیواره، رشته‌های کشسان زیادی دارند.
د- برخلاف – تحت‌تأثیر تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۰- در ارتباط با همهٔ سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می شود، کدام مورد به‌طور حتم صادق است؟
۱) به‌وجود آمدن کامه (گامت)هایی متفاوت (از نظر محتوی ژنی) با کامه (گامت)های طبیعی والدین الزامی است.
۲) انتخاب طبیعی با ایجاد تغییر در افراد، فراوانی دگره (الل)های جمعیت را تغییر می‌دهد.
۳) در ابتدا رانش دگره‌ای، به شدت بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.
۴) مانع جغرافیایی از شارش ژن، جلوگیری می‌نماید.

۱۸۱- در انسان، به‌منظور تولید یک پروتئین ترشحی توسط لنفوسیت B، پس از برقرار شدن دومین پیوند پپتیدی، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

۱) tRNA بدون آمینو اسید در جایگاه E ریبوزوم قرار می‌گیرد.
۲) پیوند بین زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی و دومین tRNA سست می‌شود.
۳) آمینواسید جایگاه A از رنای ناقل (tRNA) خود جدا می‌شود.
۴) tRNA حامل سومین آمینواسید به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌گردد.

۱۸۲- کدام عبارت، نادرست است؟

۱) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های مؤثر در ساخت نیترات از آمونیوم، با استفاده از فسفات معدنی و واکنش انتقال الکترون‌ها، ATP می‌سازند.
۲) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های ایجادکنندهٔ لاکتات، در مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای خود NAD^+ تولید می‌کنند.
۳) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های تولیدکنندهٔ اکسیژن، با کمک مواد معدنی، مواد آلی مورد نیاز خود را می‌سازند.
۴) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های تثبیت‌کنندهٔ کربن، رنگیزه‌های فتوسنتزی دارند.

۱۸۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان به هنگام التهاب، ..... یاخته‌هایی که با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب هدایت می‌کنند، .....»

۱) بعضی از ـ عوامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌نمایند.
۲) همه ـ متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را در بخش‌هایی از ساختار خود می‌سازند.
۳) بعضی از ـ از طریق گیرنده‌های متنوع دفاع اختصاصی خود به یاخته‌های هدف متصل می‌گردند.
۴) همه ـ می‌توانند در صورت ادامه حیات و هنگام مواجهه با عوامل بیماریزا پروتئین دفاعی بسازند.

۱۸۴- چند مورد، در ارتباط با گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان صحیح است؟

الف- از طریق مژک‌های خود، با مایع پیرامونی تماس دارند.
ب- در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.
ج- پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.
د- پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقهٔ مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده، ارسال می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در فردی که تازه وارد مرحلهٔ پس از زایمان شده و به نوعی ..... مبتلا گردیده است، .....»

۱) کم‌کاری غدهٔ پاراتیروئید ـ عمل عضلات مختل می‌شود و با افزایش تولید ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می‌شود.
۲) کم‌ترشحی بخش پسین غدهٔ زیرمغزی (هیپوفیز) ـ ترشح شیر کاهش می‌یابد و بر غلظت ادرار افزوده می‌شود.
۳) پرکاری قشر غدهٔ فوق کلیه ـ فعالیت مغز استخوان‌ها ضعیف می‌شود و علائمی از خیز مشاهده می‌گردد.
۴) پرکاری غدهٔ سپردیس (تیروئید) ـ ضربان قلب کاهش می‌یابد و عضلات ضعیف می‌شود.

۱۸۶- کدام عبارت در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟

۱) افراد دارای ساختارهای همتا را دارای یک نیای مشترک می‌دانند.
۲) ساختارهای آنالوگ را به‌عنوان شواهدی برای تغییر گونه‌ها در نظر می‌گیرند.
۳) توالی‌های آمینواسیدی حفظ شدهٔ پروتئین‌ها را فقط خاص افراد یک گونه می‌دانند.
۴) معتقدند، اندام‌های وستیجیال در همه جانداران تکامل‌یافته، دارای نقش بسیار جزیی است.

۱۸۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان، گروهی از یاخته‌های .....»

۱) سنگفرشی به گرم شدن هوای دم کمک می‌کنند.
۲) ترشحی، لایه‌ای با ضخامت متفاوت را به‌وجود می‌آورند.
۳) پوششی و مویرگی از غشای پایه مشترکی استفاده می‌کنند.
۴) غیرپیوندی، زوائدی به داخل ترشحات محتوی مواد ضد میکروبی می‌فرستند.

۱۸۸- ویژگی مشترک جانورانی که زاده‌هایشان را به کمک غدد شیری خود تغذیه می‌کنند، کدام است؟

۱) گوارش میکروبی در آن‌ها پس از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد.
۲) فشارخون ریوی در آن‌ها، کمتر از فشارخون گردش عمومی بدن است.
۳) هوا به کمک مکش حاصل از فشار مثبت به شش‌های آن‌ها وارد می‌شود.
۴) به هنگام بارداری، نوعی پردهٔ جنینی از اختلاط خون مادر و جنین جلوگیری می‌کند.

۱۸۹- در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، زمانی‌که موج الکتریکی به ..... منتقل می‌شود، ..... .»

الف- تارهای ماهیچه‌ای درون دیوارهٔ بطن‌ها – انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.

ب- لایهٔ عایق بین دهلیزها و بطن‌ها ـ انقباض بطن‌ها پایان می‌یابد.

ج- گره دهلیزی بطنی ـ مرحلهٔ انقباض بطن‌ها آغاز شده است.

د- تارهای ماهیچه‌ای دیوارهٔ بین بطن‌ها ـ انقباض دهلیزها پایان یافته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«نوعی آنزیم می‌تواند .....»

۱) با کمک فرایندی انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام رساند.

۲) پیوندی را که در یک مرحله ایجاد کرده است، در مرحلهٔ دیگری بشکند.

۳) از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های انجام نشدنی را ممکن سازد.

۴) از طریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش ماده تنظیم کند.

۱۹۱- کدام عبارت، دربارهٔ نوعی اسفنج صادق است؟

۱) یاخته‌های سازندهٔ منفذ فقط در مجاورت یاخته‌های تاژک‌دار قرار دارند.

۲) آب از طریق سوراخ کیسهٔ گوارشی به خارج از بدن راه پیدا می‌کند.

۳) یاخته‌های یقه‌دار فقط در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند.

۴) آب فقط به کمک یاخته‌های تاژک‌دار وارد بدن می‌شود.

۱۹۲- در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن انسان، کدام مورد غیرممکن است؟

۱) میزان خون‌بَهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.

۲) هضم پروتئین‌های غذایی فرد دستخوش اختلال شود.

۳) اختلالی در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی رخ داده باشد.

۴) همهٔ ترشحات برون‌ریز در طول لولهٔ گوارش فرد کاهش یابد.

۱۹۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخشی از لولهٔ گوارش .....»

۱) گاو که آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردند، مواد غذایی تا حدود زیادی آب‌گیری می‌شوند.

۲) اسب که در محل اتصال رودهٔ بزرگ و رودهٔ کوچک قرار دارد، سلولاز جانور وارد عمل می‌شود.

۳) پرنده که فرایند آسیاب کردن غذا انجام می‌شود، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردد.

۴) ملخ که غذا نرم و ذخیره می‌شود، مواد غذایی تا حدی گوارش یافته‌اند.

۱۹۴- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

الف- در نوعی بیماری کلیوی، میزان فشار اسمزی خون کاهش و بخش‌هایی از بدن متورم می‌گردد.

ب- در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری کبد، میزان اوره خون پایین و میزان آمونیاک خون بالا می‌رود.

ج- در نوعی بیماری مفصلی، میزان رسوب مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار در مجاورت نوعی بافت پیوندی افزایش می‌یابد.

د- در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری غده فوق کلیه، مقدار زیادی از آب نوشیده شده، دفع می‌گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۵- در انسان، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که منشأ اعصابی است که پیام‌هایی سریع و غیرارادی را به‌دست‌ها ارسال می‌کند، .....

۱) مدت زمان دم را تنظیم می‌نماید.

۲) در بالای مرکز تنظیم دمای بدن و گرسنگی و خواب قرار دارد.

۳) در نزدیکی بخش مربوط به تنظیم فشارخون و ضربان قلب قرار دارد.

۴) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را با کمک مغز و نخاع هماهنگ می‌نماید.

۱۹۶- به‌طور معمول، کدام مورد دربارهٔ هر یاختهٔ یک گل دوجنسی که توانایی انجام لقاح را دارد، نادرست است؟

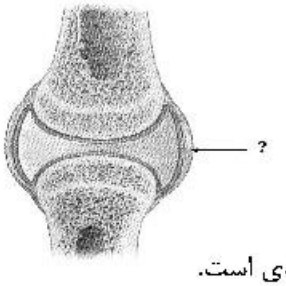
۱) فاقد بخش حرکتی است.

۲) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود.

۳) تنها یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد.

۴) حاصل رشتمان (میتوز) یاخته‌ای تک لاد (هاپلوئید)ی است.

۱۹۷- کدام عبارت دربارهٔ بخش مورد نظر صحیح است؟



۱) برخلاف بخشی‌که استخوان‌ها را به‌هم متصل می‌کند، انعطاف‌پذیری کمی دارد.
۲) همانند بخشی‌که هر دسته تار ماهیچه‌ای را احاطه می‌نماید، مادهٔ زمینه‌ای اندکی دارد.
۳) همانند بخشی‌که یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک را پشتیبانی می‌کند، دارای یاخته‌های زیادی است.
۴) برخلاف بخشی‌که یاخته‌های پوششی معده را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد، واجد رشته‌های گلیکوپروتئینی است.

۱۹۸- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

الف- به دنبال تحلیل لایهٔ مخاطی معده، فرد به نوعی کم‌خونی مبتلا می‌شود.
ب- به دنبال تنش‌های مداوم و طولانی مدت، گلوکز خوناب (پلاسما) افزایش می‌یابد.
ج- به دنبال انسداد مجرای صفراوی، در روند انعقاد خون اختلال ایجاد می‌شود.
د- به دنبال هر اختلال در بخش‌های درون‌ریز لوزالمعده، تراکم Na^+ در یاخته‌های عصبی کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۹- کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، نادرست است؟

۱) فاصلهٔ کلیهٔ راست تا مثانه بیش از فاصلهٔ کلیه چپ تا مثانه است.
۲) تعداد لوب‌های شش راست بیش از تعداد لوب‌های شش چپ است.
۳) به هنگام دم، نیمه چپ دیافراگم پایین‌تر از نیمه راست آن قرار می‌گیرد.
۴) قطر رگ لنفی نیمه راست که به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای می‌پیوندد، کمتر از قطر رگ مشابه در نیمه چپ است.

۲۰۰- در ارتباط با وسیع‌ترین بخش ساقهٔ اصلی (تنه) یک درخت ده ساله، کدام مورد صحیح است؟

۱) دو نوع سرلاد (مریستم) پسین دارد. ۲) فاقد یاخته‌هایی با دیوارهٔ چوب پنبه‌ای است.
۳) در هدایت شیرهٔ خام گیاه فاقد نقش اصلی است. ۴) یاخته‌های نرم آکنه (پارانشیم) و عدسک‌های فراوان دارد.

۲۰۱- به هنگام تجزیهٔ یک مولکول گلوکز، طی اولین مرحلهٔ تنفس در یاختهٔ ماهیچه‌ای انسان و به منظور تولید هر ترکیب غیرقندی سه کربنی دو فسفاته، کدام مورد به‌ترتیب تولید و مصرف می‌شود؟

۱) ۲ADP و $1NAD^+$ ۲) ۲ATP و $2NAD^-$
۳) ۲NADH و ۲ATP ۴) $1NAD^+$ و ۲ADP

۲۰۲- در ارتباط با هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در هر هسته‌ای (یوکاریوت)ها، کدام مورد صحیح است؟

۱) هر رشتهٔ آن دو سر متفاوت دارد.
۲) همانندسازی آن در دو جهت انجام می‌گیرد.
۳) واحدهای سه بخشی آن توسط نوعی پیوند به‌هم متصل می‌شوند.
۴) تعداد جایگاه‌های همانندسازی آن بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.

۲۰۳- چند مورد، دربارهٔ همه موادی صحیح است که توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی و در پاسخ به عوامل خارجی موجود در بافت‌ها به خوناب (پلاسما) وارد می‌شوند؟

الف- توانایی اتصال به غشای یاختهٔ بیگانه را دارند.
ب- به‌عنوان گیرنده‌های دفاع اختصاصی عمل می‌کنند.
ج- بر فعالیت مولکول‌هایی مؤثرند که در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند.
د- به کمک ساختارهای حلقه مانند باعث مرگ یاخته می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

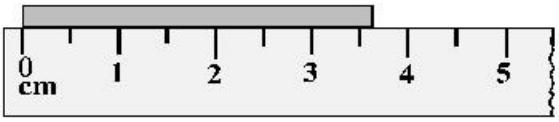
۲۰۴- کدام عبارت، دربارهٔ ساختار پروتئین قرمز رنگ موجود در تار ماهیچه‌ای کند انسان، صحیح است؟

۱) بخشی که دارای اتم آهن مرکزی است، جزیی از زنجیرهٔ پپتیدی آن محسوب می‌شود.
۲) زنجیره‌های تاخوردهٔ آن، از طریق پیوندهای غیراشتراکی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
۳) همهٔ آمینواسیدهای موجود در ساختار دوم، از طریق پیوند هیدروژنی با یکدیگر ارتباط دارند.
۴) در یک زنجیره، گروه CO یک آمینو اسید به گروه NH آمینو اسید غیر مجاورش نزدیک و پیوند برقرار می‌نماید.

۲۰۵- بخشی از بدن یک فرد بالغ که توسط مویرگ‌های ناپیوسته خون‌رسانی می‌شود و تعدادی از یاخته‌های آن می‌توانند به رگ‌های خونی تمایز یابند، در کدام مورد نقش ندارد؟

۱) انتقال مواد و تنظیم pH خون ۲) فاگوسیت شدن همهٔ انگل‌های فعال
۳) بروز نوعی اختلال دستگاه ایمنی ۴) ترشح عامل تنظیم‌کنندهٔ تولید گویچه‌های قرمز

۲۰۶- در شکل روبه‌رو، کدام گزارش برای نشان دادن طول جسم مناسب است؟

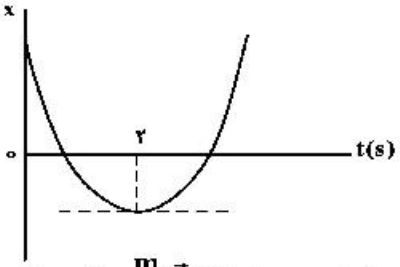


۱) $۳/۷\text{cm} \pm ۰/۳\text{cm}$
۲) $۳/۷\text{cm} \pm ۰/۲۵\text{cm}$
۳) $۳/۷۰\,\text{cm} \pm ۰/۲۵\text{cm}$
۴) $۳/۷۰\,\text{cm} \pm ۰/۳۰\,\text{cm}$

۲۰۷- دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های a و $\frac{۹}{۱۶}a$ هم‌زمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصلهٔ زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

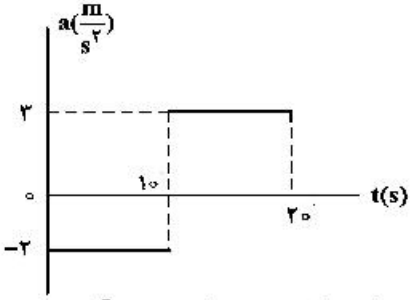
۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۲۰۸- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۱s$ تا $t_۲ = ۶s$ برابر $۳\frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که متحرک در این بازهٔ زمانی طی می‌کند، چند متر است؟



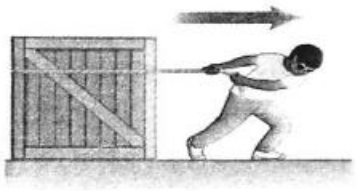
۱) ۱۳
۲) ۱۵
۳) ۱۷
۴) ۱۹

۲۰۹- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظهٔ $t = ۰$ با سرعت اولیهٔ $\vec{v}_۰ = (۱۰\frac{m}{s})\vec{i}$ برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟



۱) ۱۰
۲) $\frac{۴۰}{۳}$
۳) ۱۵
۴) $\frac{۵۰}{۳}$

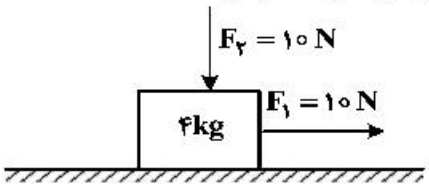
۲۱۰- مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی $۵۵۰\,N$ جعبه‌ای به جرم $۱۰۰\,kg$ را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس از $۴s$ طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۲/۲
۲) ۲/۴
۳) ۴/۲
۴) ۴/۴

$\mu_k = ۰/۵$

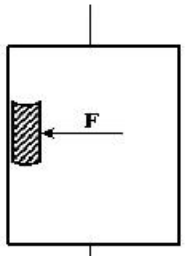
۲۱۱- در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، زاویهٔ $\theta_۱$ با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی $F_۲$ را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویهٔ $\theta_۲$ با سطح افقی می سازد. کدام درست است؟



۱) $\theta_۲ = \theta_۱ < ۹۰^\circ$
۲) $\theta_۲ = \theta_۱ = ۹۰^\circ$
۳) $\theta_۲ < \theta_۱$
۴) $\theta_۲ > \theta_۱$

محل انجام محاسبات

۲۱۲- شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم $۲kg$ را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = ۳۲N$ به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۲۰
۲) ۲۴
۳) ۳۲
۴) ۴۰

۲۱۳- نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات نقطهٔ تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنهٔ حرکت نوسانگر $۲cm$ و بسامد حرکتش $\frac{۱}{۴}Hz$ باشد. بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در کمترین بازهٔ زمانی که از مکان $+\sqrt{۲}cm$ در جهت محور x عبور می‌کند و سپس به مکان $-\sqrt{۲}cm$ می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱) صفر ۲) $\frac{۲\sqrt{۲}}{۳}$ ۳) $\frac{۲\sqrt{۲}}{۵}$ ۴) $\sqrt{۲}$

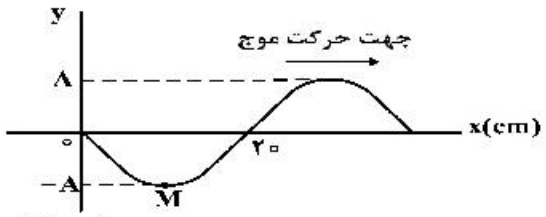
۲۱۴- جسمی به جرم $۱۰۰g$ به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر $۰/۸mJ$ باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر $۰/۴mJ$ است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

۱) ۲ ۲) $۴\sqrt{۵}$ ۳) ۴ ۴) $۴\sqrt{۱۰}$

۲۱۵- اگر با زیاد کردن دامنهٔ یک صوت، شدت صوتی که به گوش می‌رسد، ۱۰۰۰ برابر شود. تراز شدت صوتی که می‌شنویم، چگونه تغییر می‌کند؟

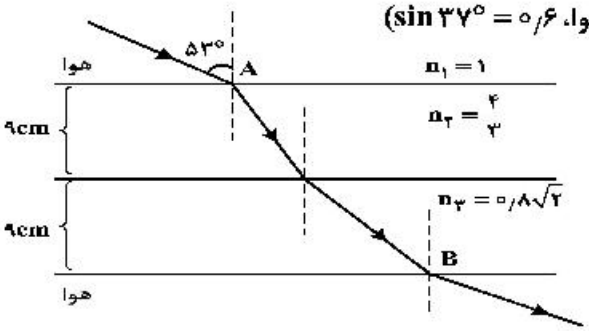
۱) ۳۰ برابر می‌شود.
۲) ۳ برابر می‌شود.
۳) ۳۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.
۴) ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۲۱۶- شکل زیر، تصویری از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده را در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج $۲\frac{m}{s}$ باشد در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰/۲۵s$ تا $t_۲ = ۰/۳۵s$ حرکت ذرهٔ M چگونه است؟



۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
۳) پیوسته کندشونده
۴) پیوسته تندشونده

۲۱۷- پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط‌های شفافی می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصلهٔ A تا B را در چند نانو ثانیه طی می‌کند؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ تندی نور در هوا، $۳\times ۱۰^۸\frac{m}{s})$



۱) ۰/۶
۲) ۹۶
۳) ۹۸
۴) ۹/۶

۲۱۸- در کدام‌یک از موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت به‌همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود؟

۱) میکروفون سهموی
۲) دستگاه لیتوتریپسی
۳) تعیین تندی خودروها
۴) تعیین تندی شارش خون (گویچه‌های قرمز) در رگ‌ها

محل انجام محاسبات

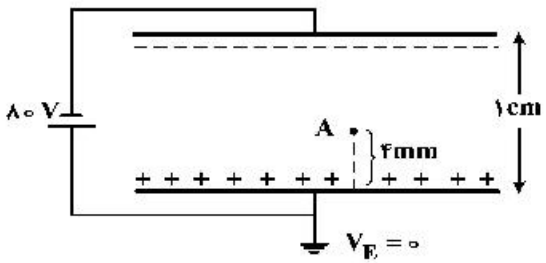
۲۱۹- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد. اگر این الکترون به مدار $n' = ۳$ برود، فوتونی به طول موج $۱۲۰۰nm$ گسیل می‌کند، n کدام است؟ $(R = ۰/۰۱(nm)^{-1})$

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۲۲۰- انرژی هر کوانتوم یک موج الکترومغناطیسی $۴\times۱۰^{-۷}\ eV$ است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$ ، $c = ۳\times۱۰^{۸}\ \frac{m}{s}$ و $h = ۶/۶۳\times۱۰^{-۳۴}\ J.s)$

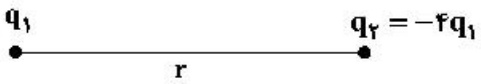
۱) رادیویی ۲) نور مرئی ۳) فرابنفش ۴) فرو سرخ

۲۲۱- دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم، پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟



۱) -۴۸
۲) -۳۲
۳) $+۳۲$
۴) $+۴۸$

۲۲۲- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار $q_۱$ در محل بار $q_۲$، $\vec{E}_۱$ است و میدان الکتریکی حاصل از بار $q_۲$ در محل بار $q_۱$، $\vec{E}_۲$ است. کدام رابطه بین $\vec{E}_۱$ و $\vec{E}_۲$ برقرار است؟



۱) $\vec{E}_۲ = \vec{E}_۱$
۲) $\vec{E}_۲ = ۴\vec{E}_۱$
۳) $\vec{E}_۲ = -\vec{E}_۱$
۴) $\vec{E}_۲ = -۴\vec{E}_۱$

۲۲۳- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، درحالی‌که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

الف- میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود. ب- اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.
پ- ظرفیت خازن دو برابر می‌شود. ت- بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) ب و ت ۴) پ و ت

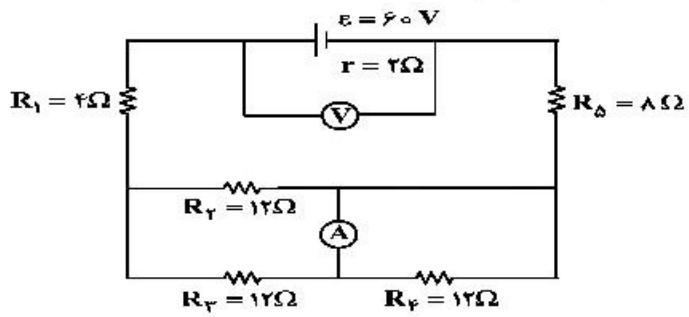
۲۲۴- یک ولت‌سنج به مقاومت $۶۰\ k\Omega$ را به دو سر یک باتری با نیروی محرکهٔ ۶ ولت و مقاومت درونی ۳Ω می‌بندیم. مرتبهٔ بزرگی تعداد الکترون‌هایی که در هر دقیقه از این ولت‌سنج می‌گذرند، چقدر است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$

۱) $۱۰^{۱۶}$ ۲) $۱۰^{۱۷}$ ۳) $۱۰^{۱۸}$ ۴) $۱۰^{۱۹}$

۲۲۵- یک مقاومت ۲۵ اهمی را به یک باتری می‌بندیم، جریان $۲A$ از آن عبور می‌کند. اگر یک مقاومت ۱۰۰ اهمی را با مقاومت ۲۵ اهمی موازی ببندیم، جریانی که در این حالت از مقاومت ۲۵ اهمی عبور می‌کند، $۱/۹۲\ A$ می‌شود. توان خروجی باتری در مدار دوم چند وات بیشتر از توان خروجی باتری در مدار اول است؟

۱) ۲ ۲) ۴/۸ ۳) ۱۵/۲ ۴) ۲۴

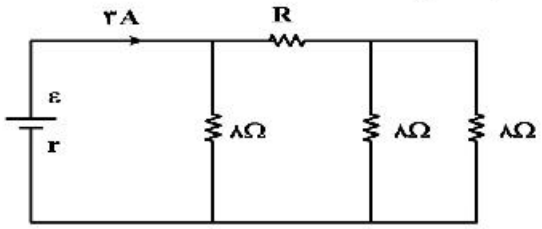
۲۲۶- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟



۱) $۱/۵A$, $۵۴V$
۲) $۱/۵A$, $۵۵V$
۳) $۳A$, $۵۴V$
۴) $۳A$, $۵۵V$

محل انجام محاسبات

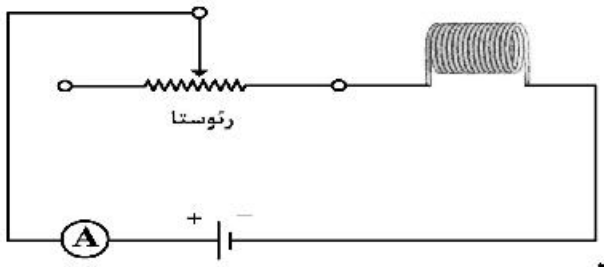
۲۲۷- در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، ۱۲ ولت است، R چند اهم است؟



۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۲

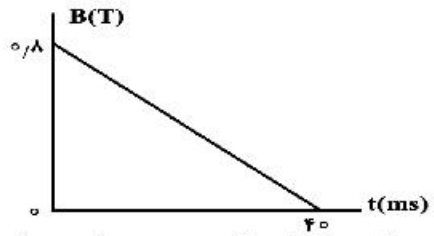
۲۲۸- در شکل زیر، ضریب القاوری (خود القایی) سیملوله $0/05H$ است و انرژی ذخیره شده در آن $0/4J$ است. اگر سیملوله دارای ۱۰۰ حلقه و طولش $8cm$ باشد، میدان مغناطیسی داخل آن چند گاوس است؟

$\left(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A}\right)$



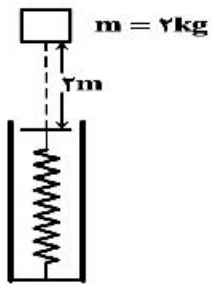
۱) ۶۰
۲) ۹۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۸۰

۲۲۹- پیچه‌ای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقهٔ آن $40cm^2$ است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار تغییرات میدان برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازهٔ زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 30ms$ چند ولت است؟



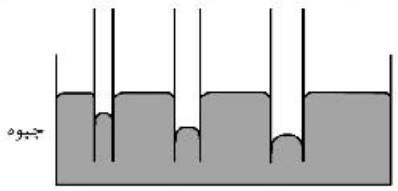
۱) ۱۲۰
۲) ۴۰
۳) ۳۰
۴) ۱۶

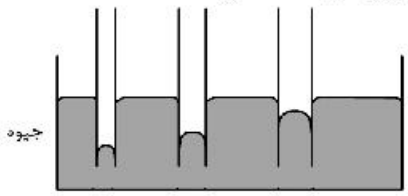
۲۳۰- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیهٔ $2\frac{m}{s}$ از ۲ متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر $46J$ باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

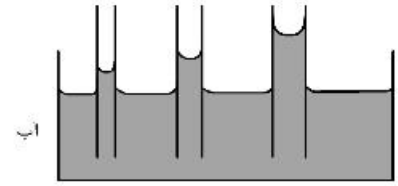


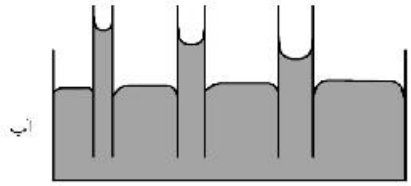
۱) ۱/۳
۲) ۵
۳) ۸
۴) ۱۰

۲۳۱- کدام‌یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟

۱)


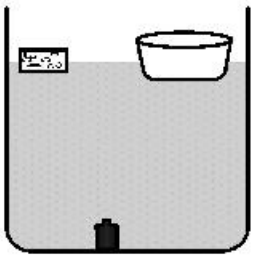
۲)


۳)


۴)


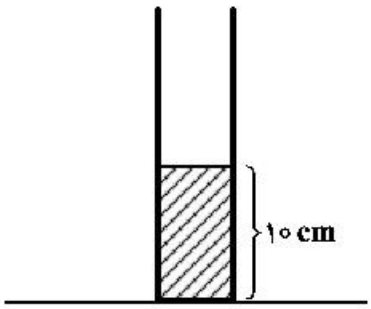
محل انجام محاسبات

۲۳۲- در شکل زیر، یک ظرف خالی و یک قطعه چوب روی آب شناورند و یک وزنهٔ فلزی در کف ظرف آب قرار دارد. اگر چوب را از سطح آب برداشته و داخل ظرف قرار دهیم، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند و اگر وزنه را از جایی‌که قرار دارد، برداریم و درون ظرف قرار دهیم و ظرف همچنان شناور بماند، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند؟ (به‌ترتیب از راست به چپ)



۱) کاهش می‌یابد ـ کاهش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد ـ افزایش می‌یابد
۳) ثابت می‌ماند ـ افزایش می‌یابد.
۴) ثابت می‌ماند ـ کاهش می‌یابد.

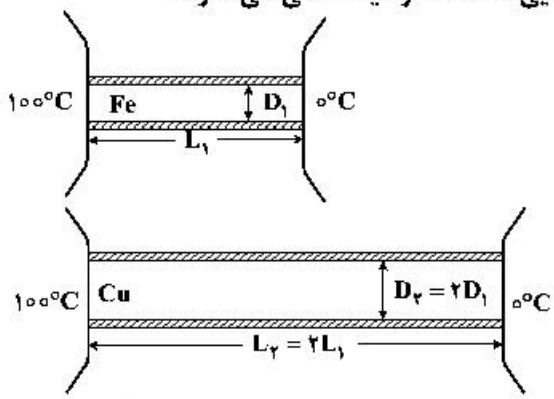
۲۳۳- مطابق شکل زیر، در یک استوانهٔ بلند به سطح مقطع $۲۰\,cm^۲$ تا ارتفاع $۱۰\,cm$ از یک مایع به چگالی ۱۲۵۰ گرم بر لیتر قرار دارد و فشار در ته لوله $P_۱$ است. چند سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی ۸۰۰ گرم بر لیتر به مایع داخل لوله اضافه کنیم، تا فشار در ته لوله به $۱/۰۲P_۱$ برسد؟



$(g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و $\rho_{جیوه} = ۱۳/۵\frac{g}{cm^۳}$ ، $P_۰ = ۷۵cmHg)$

۱) ۵۱/۲۵
۲) ۲۵۶/۲۵
۳) ۵۱۲/۵
۴) ۲۵۶۲/۵

۲۳۴- در شکل زیر، رسانندگی گرمایی میله‌های استوانه‌ای آهنی و مسی به‌ترتیب $۸۰\frac{W}{m.K}$ و $۴۰۰\frac{W}{m.K}$ است. در یک بازهٔ زمانی معین، گرمایی که از میلهٔ مسی می‌گذرد، چند برابر گرمایی است که از میلهٔ آهنی می‌گذرد؟ (میله‌ها عایق‌بندی شده است.)



۱) ۰/۱
۲) ۰/۴
۳) ۸
۴) ۱۰

۲۳۵- به $۵۰۰\,g$ یخ $-۲۰^\circ C$ مقداری گرما با آهنگ $۱۰/۵\frac{kJ}{min}$ در مدت ۲۰ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجهٔ سلسیوس است؟ $(L_f = ۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg}$ و $c_{یخ} = ۲\,c_{آب} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.^\circ C})$

۱) صفر ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

۲۳۶- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر ۵۰/۹۵ amu فرض شود.)

۱) ۳۵/۵ ، ۲۹/۵ ۲) ۴۷/۵ ، ۱۷/۵ ۳) ۵۰ ، ۱۵ ۴) ۵۰/۵ ، ۱۴/۵

۲۳۷- با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف‌های آن، درست است؟

ردیف	ویژگی‌ها	$^{65}_{29}Z$	$^{48}_{22}X$	$^{52}_{24}D$	$^{70}_{31}A$
۱	شماره گروه عنصر در جدول تناوبی	۱۱	۴	۸	۱۳
۲	تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها	۷	۴	۴	۸
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای $l=0$ به $l=2$ در اتم	۰/۷	۴	۱/۴	۰/۶
۴	اکسید با بالاترین عدد اکسایش	ZO	XO_2	DO_3	A_2O_3

۱) ۲ ، ۴ ۲) ۱ ، ۲ ۳) ۱ ، ۲ ، ۳ ۴) ۲ ، ۳ ، ۴

۲۳۸- کدام مطلب درست است؟

۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.

۲) در همهٔ اتم‌ها، تراز انرژی $n=1$، حالت پایه به‌شمار می‌آید.

۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار زردرنگ مربوط است.

۴) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه باز نمی‌گردد.

۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصرهای $_{20}X$ و $_{30}Z$ جدول تناوبی درست است؟

- شمار الکترون‌های لایهٔ سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.
- یون‌های X^{2+} و Z^{2+}، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.
- هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش ۲+، در ترکیب‌های خود شرکت دارند.
- $_{20}X$ یک فلز از گروه ۲ و $_{30}Z$، آخرین عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم است.
- همهٔ لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پُر شده است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۴۰- در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از p.e، جفت الکترون‌های پیوندی و n.e، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF_4	۴	$\frac{1}{12}$
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N_2O	۳	$\frac{2}{3}$
۴	آرسنیک تری‌برمید	$AsBr_3$	۳	$\frac{3}{10}$

۱) ۱ ، ۳
۲) ۲ ، ۴
۳) ۲ ، ۳
۴) ۱ ، ۴

۲۴۱- پس از موازنهٔ معادلهٔ واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها درواکنش (I) کدام است و اگر در واکنش (II)، ۱۰/۷ گرم مادهٔ نامحلول در آب تشکیل شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود؟

$$(I)\ NH_2CH_2COOH(l)+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+N_2(g)+H_2O(g)$$

$$(II)\ Fe(s)+H_2O(l)+O_2(g)\rightarrow Fe(OH)_3(s)$$

$(H=1, O=16, Fe=56 : g.mol^{-1})$ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۰/۶۵ ، ۲/۲۸ ۲) ۰/۶۵ ، ۱/۶۸ ۳) ۰/۶۰ ، ۱/۴۵ ۴) ۰/۶۰ ، ۱/۲۵

محل انجام محاسبات

۲۴۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- دگرشکل، به شکل‌های گوناگون بلوری یا اتمی یک عنصر گفته می‌شود.
- فرمول مولکولی، افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌ها و یون‌ها را نیز نشان می‌دهد.
- طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.
- توسعهٔ پایدار، یعنی برای تولید هر فراورده، همهٔ هزینه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته می‌شود.
- استوکیومتری واکنش، بخشی از دانش شیمی است که به ارتباط کمّی میان مواد شرکت‌کننده در هر واکنش می‌پردازد.

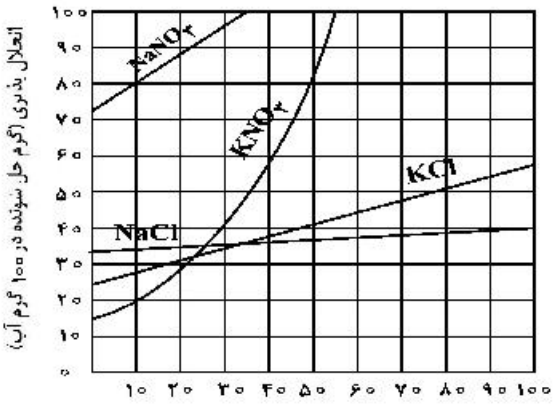
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انتقال پیام عصبی بدون وجود یون پتاسیم در بدن، ناممکن است.
- فراوان‌ترین کاتیون از گروه ۱ جدول تناوبی در آب دریاها، یون سدیم است.
- حرکت خودبه‌خودی مولکول‌های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق را گذرندگی می‌نامند.
- برای حذف آلاینده‌های موجود در آب، استفاده از صافی کربنی نسبت به روش اسمز معکوس، بهتر است.
- با انجام عمل تقطیر، از سه آلایندهٔ (میکروب‌ها، ترکیب آلی فرّار و حشره‌کش‌ها)، تنها یک مورد را می‌توان حذف کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۴- با توجه به شکل زیر، معادلهٔ: $S = +0/35\theta + 26$، را برای انحلال‌پذیری کدام نمک می‌توان در نظر گرفت و تفاوت مقدار S به دست آمده از روی این معادله با مقدار آن از روی شکل در دمای $76^\circ C$، به‌تقریب برابر چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ (θ دما است)



۱) پتاسیم کلرید، ۲/۶
۲) پتاسیم کلرید، ۱/۹
۳) سدیم کلرید، ۱/۸
۴) سدیم کلرید، ۲/۱

۲۴۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- قطبیت مولکول H_2S، از مولکول H_2O کمتر است.
- با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها درآب افزایش می‌یابد.
- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطهٔ جوش پایین‌تری دارد.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.
- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

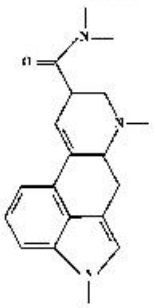
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۴۶- اگر ۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(از تغییر حجم آب چشم‌پوشی شود، $H = 1, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)

۱) ۱۸ ، ۴/۶۴ ۲) ۱۸ ، ۵/۴۳ ۳) ۲۰ ، ۳/۵۸ ۴) ۲۰ ، ۴/۴۶

۲۴۷- دربارهٔ ترکیبی با فرمول «خط ــ نقطهٔ» نشان داده شده در شکل، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



آ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن برابر ۵ است.
ب) در مولکول آن، سه گروه عاملی آمینی و یک گروه کتونی وجود دارد.
پ) فرمول مولکولی آن، $C_{16}H_{16}N_2O$ و دارای دو نوع گروه عاملی است.
ت) نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های نیتروژن در مولکول آن، به ۶/۳ نزدیک است.

۱) آ، ت ۲) آ، ب
۳) ب، پ ۴) ب، ت

محل انجام محاسبات

۲۴۸- ۵ گرم از یک نمونه گرد مس(II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۰/۱ مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس(II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد. $(O=16,\ Cl=35/5,\ Cu=64 : g.mol^{-1})$

$CuO(s)+HCl(aq)\rightarrow CuCl_2(aq)+H_2O(l)$ (معادلهٔ واکنش، موازنه شود.)

۱) ۶/۷۵ ، ۲۰ ۲) ۶/۷۵ ، ۸۰ ۳) ۵/۷۵ ، ۸۰ ۴) ۵/۷۵ ، ۲۰

۲۴۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- یون Fe^{2+} یکی از سازنده‌های زنگ آهن است.
- واکنش فلز مس با آهن(II) اکسید، انجام‌ناپذیر است.
- نمک به دست آمده از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن و زنگ آهن، یکسان است.
- از واکنش ۰/۰۵ مول آهن(III) کلرید با سدیم هیدروکسید کافی، ۵/۳۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود. $(H=1, O=16, Fe=56 : g.mol^{-1})$

$FeCl_3(aq)+NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_3(s)+NaCl(aq)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۰- مقدار گاز SF_4 لازم برای تهیهٔ ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلوئورید با گاز SCl_2 کافی، می‌توان به‌دست آورد و در این فرایند، چند گرم گاز SO_2 تولید می‌شود؟

$SCl_2(g)+NaF(g)\rightarrow SF_4(g)+S_2Cl_2(g)+NaCl(s)$

$SF_4(g)+H_2O(l)\rightarrow SO_2(g)+HF(g)$ (معادلهٔ واکنش‌ها، موازنه شوند.)

(جرم هر لیتر گاز HF، برابر ۰/۸ گرم در نظر گرفته شود، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$(H=1, O=16, F=19, Na=23, S=32 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۲۶ ، ۳۲ ۲) ۱۲۶ ، ۴۲ ۳) ۸۴ ، ۴۲ ۴) ۸۴ ، ۳۲

۲۵۱- مخلوطی گازی دارای ۱۰ درصد جرمی SO_2، ۵۰ درصد جرمی O_2 و ۳۰ درصد جرمی نیتروژن و ۳۰ درصد جرمی کربن مونوکسید، از روی کلسیم اکسید عبور داده می‌شود. نسبت درصد جرمی نیتروژن به اکسیژن و نسبت درصد جرمی مونوکسیدکربن به اکسیژن، در مخلوط گازی خروجی، به‌ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (واکنش مربوط کامل فرض شود.)

۱) ۳ ، ۵ ۲) ۲/۵ ، ۵ ۳) ۵/۵ ، ۳ ۴) ۵/۵ ، ۲/۵

۲۵۲- یک وعدهٔ غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم‌مرغ، ۱۴۶ گرم نان و ۵۰ گرم سیب‌زمینی، به‌تقریب برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش را 1J در نظر بگیرید. $1cal=4/2J$)

ارزش سوختی ۱۰۰g	kcal
تخم مرغ	۱۴۰
نان	۲۵۰
سیب‌زمینی	۷۰

۱) ۱۷
۲) ۱۸
۳) ۲۱
۴) ۲۳

۲۵۳- اگر یک قطعهٔ ۲ کیلوگرمی آهن و یک قطعهٔ ۵۰۰ گرمی آلومینیم، هر یک با دمای ۵۰°C درون یک ظرف دارای دو لیتر آب با دمای ۲۰°C انداخته شود، کاهش دمای هر قطعه فلز، به‌تقریب چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژهٔ آب، آلومینیم و آهن به‌ترتیب برابر $4/2 J.g^{-1}.°C^{-1}$، ۰/۹ و ۰/۴۵ است.)

۱) ۳/۲۴ ۲) ۵/۴۷ ۳) ۶/۲۳ ۴) ۷/۴۷

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های زیر:

$SOCl_2(l)+H_2O(l)\rightarrow SO_2(g)+2HCl(g)$, $\Delta H=+11\,kJ$

$P_4(s)+6Cl_2(g)\rightarrow 4PCl_3(g)$, $\Delta H=-1224\,kJ$

$2PCl_3(l)+O_2(g)\rightarrow 2POCl_3(l)$, $\Delta H=-650\,kJ$

$4HCl(g)+O_2(g)\rightarrow 2Cl_2(g)+2H_2O(l)$, $\Delta H=-202\,kJ$

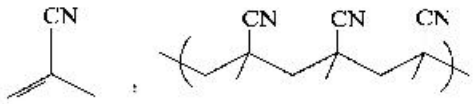
به ازای تشکیل ۰/۱ مول $POCl_3(l)$، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

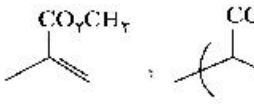
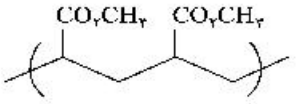
$P_4(s)+4SO_2(g)+10Cl_2(g)\rightarrow 4SOCl_2(l)+4POCl_3(l)$

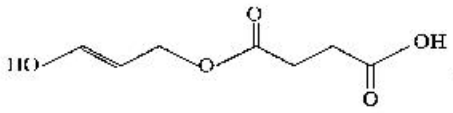
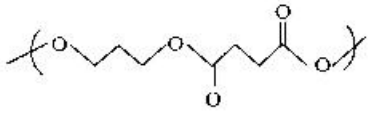
۱) ۵۲/۸ ۲) ۵۴/۱ ۳) ۶۲/۴ ۴) ۶۴/۲

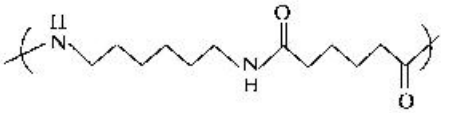
محل انجام محاسبات

۲۵۵- در کدام گزینه، واحد تکراری پلیمر، درست است؟

۱)  ؛

۲)  ؛ 

۳)  ؛ 

۴) $NH_2(CH_2)_6NH_2$ ، $HOOC(CH_2)_6COOH$ ؛ 

۲۵۶- برای سوزاندن کامل ۰٫۰۱ مول از یک هیدروکربن زنجیره‌ای با فرمول $C_{40}H_n$، ۰٫۵۴ مول اکسیژن خالص مصرف می‌شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و چند پیوند دوگانه در ساختار مولکول آن شرکت دارد؟

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $C_{40}H_n(s) + O_2(g) \rightarrow H_2O(g) + CO_2(g)$

۱) $C_{40}H_{62}$ ، ۱۰ ۲) $C_{40}H_{60}$ ، ۱۱ ۳) $C_{40}H_{56}$ ، ۱۳ ۴) $C_{40}H_{54}$ ، ۱۴

۲۵۷- ۵٫۱ گرم از مادهٔ اصلی تولیدکنندهٔ بوی نوعی میوه در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و ترکیب **A** را به‌همراه ۰٫۸ گرم متانول تولید می‌کند. درصورتی‌که بازده واکنش برابر ۵۰ درصد باشد، جرم مولکولی مادهٔ **A** و فرمول مولکولی مادهٔ اولیه کدام است؟

$(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

$$C_nH_{2n}O_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} A + CH_3OH$$

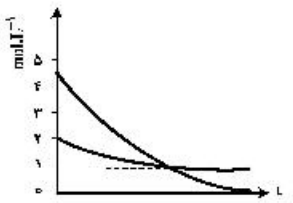
۱) $C_5H_{10}O_2$ ، ۸۸ ۲) $C_4H_8O_2$ ، ۸۸

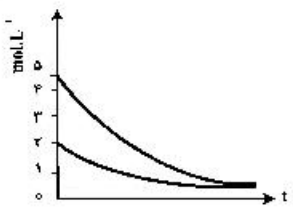
۳) $C_6H_{12}O_2$ ، ۱۱۶ ۴) $C_7H_{14}O_2$ ، ۱۱۶

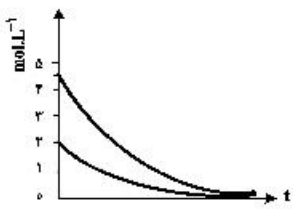
۲۵۸- روند تقریبی نمودار تغییر غلظت نسبت به زمان برای گازهای A_2 و D_2 در واکنش فرضی زیر، به کدام صورت است؟

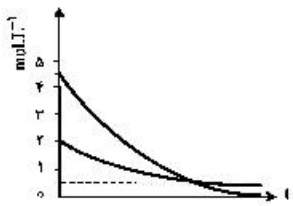
(با این شرط که غلظت آغازی گازهای A_2 و D_2، به‌ترتیب برابر ۲ و ۴٫۵ مول بر لیتر باشد.)

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $A_2(g) + D_2(g) \rightarrow AD_2(g)$

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

محل انجام محاسبات

۲۵۹- تغییر غلظت H_2O_2 نسبت به زمان در آزمایش تجزیهٔ آن، مطابق داده‌های زیر به‌دست آمده است:

$$2H_2O_2(l) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$$

نسبت سرعت متوسط در دو ثانیهٔ چهارم واکنش به سرعت متوسط در ده ثانیهٔ آخر ثبت شده در جدول، کدام است؟

t(s)	۰	۲/۰	۶/۰	۸/۰	۱۰/۰	۲۰/۰
$[H_2O_2]\,(mol.L^{-1})$	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۸	۰/۰۳۰۰	۰/۰۲۴۹	۰/۰۲۰۹	۰/۰۰۸۴

۱) ۱/۶۴ ۲) ۱/۸۱ ۳) ۲/۰۴ ۴) ۲/۱۰

۲۶۰- اگر از انحلال ۰/۲۵۸ گرم از اسید آلی (AH) در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، محلولی با $pH = 2$ به‌دست آید، جرم مولی این اسید چند گرم است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود، $K_a = 10^{-2}$)

۱) ۱۷۲ ۲) ۱۲۹ ۳) ۹۶ ۴) ۶۴

۲۶۱- ۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO_2 را از درون ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار $Ba(OH)_2$ عبور می‌دهیم. اگر باقیماندهٔ باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO_2 در مخلوط گازی، به‌تقریب چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ ($C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی‌دهند.)

$$Ba(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow BaCO_3(s) + H_2O(l)$$

$$Ba(OH)_2(aq) + HCl(aq) \rightarrow BaCl_2(aq) + H_2O(l)$$

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱) ۶/۶ ۲) ۳/۸ ۳) ۲/۹ ۴) ۲/۳

۲۶۲- اگر pH محلول اسید HA ($\alpha = 0/2$)، برابر ۱/۴ باشد، در ۲۰۰ میلی‌لیتر از آن، چند مول اسید وجود دارد و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد واکنش می‌دهد؟

$$NaHCO_3(s) + HA(aq) \rightarrow NaA(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

$(H = 1, C = 12, O = 16,\ Na = 23 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۰۴ , ۳/۳۶ ۲) ۰/۰۲ , ۴/۲۰ ۳) ۰/۰۲ , ۳/۳۶ ۴) ۰/۰۴ , ۴/۲۰

۲۶۳- HX و HY دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می‌شود. چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ آن‌ها درست است؟

$(HX = 60, HY = 50 : g.mol^{-1})$

- شمار یون‌های موجود در دو محلول، برابر است.
- شمار گونه‌های موجود در دو محلول، نابرابر است.
- K_a اسید HX بزرگ‌تر از K_a اسید HY است.
- درجهٔ یونش اسید HY، ۱/۴ برابر درجهٔ یونش اسید HX است.
- درجهٔ یونش اسید HX، به‌تقریب نصف درجهٔ یونش اسید HY است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۴- کدام مطلب دربارهٔ سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟

۱) در سلول گالوانی، الکترود آند، قطب مثبت است.

۲) در سلول الکترولیتی، قطب منفی و در سلول گالوانی، آند محل تشکیل اتم از یون است.

۳) در سلول الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغهٔ فلزی کاسته می‌شود.

۴) در سلول گالوانی، قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در هر دو سلول، کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند.

۲۶۵- سلول نور ـ الکتروشیمیایی برای تهیهٔ هیدروژن کاربرد دارد. چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ این سلول درست است؟

$$SiO_2(s) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l) \quad ,\quad E^\circ = -0/84V$$

$$2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq) \quad ,\quad E^\circ = -0/83V$$

- محلول پیرامون کاتد، رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند.
- $SiO_2(s)$ آند سلول را تشکیل می‌دهد و اکسایش می‌یابد.
- با انجام واکنش در سلول، pH محلول پیرامون آند، کاهش می‌یابد.
- واکنش کاتدی این سلول مانند واکنش کاتدی سلول برقکافت آب است.
- معادلهٔ واکنش سلول، به‌صورت: $SiO_2(s) + 2H_2(g) \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l)$، است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۶۶- اگر قدرت اکسندگی چند یون به‌صورت $A^{2+} > B^{2+} > M^{+} > Y^{2+}$ و پتانسیل کاهشی استاندارد آن‌ها بزرگ‌تر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- واکنش $B + YSO_4 \rightarrow$ ... انجام‌پذیر است.
- برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز A مناسب‌تر از فلز Y است.
- emf سلول گالوانی « Mg – A » از emf سلول گالوانی « Mg – B » بیشتر خواهد بود.
- اگر واکنش $M + XCl_2 \rightarrow$ ... انجام‌پذیر باشد واکنش $B + XCl_2 \rightarrow$ ... نیز انجام‌پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

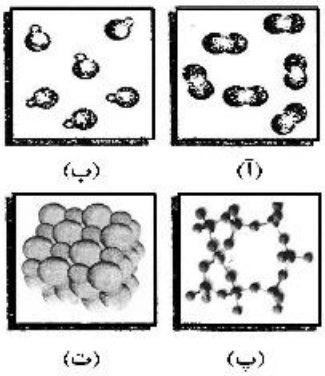
۲۶۷- اتم مرکزی تشکیل‌دهندهٔ یون ..... در گروه ..... جدول تناوبی جای دارد و عدد اکسایش آن با عدد اکسایش اتم کلر در یون ..... برابر است.

۱) ClO_4^- ،۱۶، SO_3^{2-}
۲) ClO_4^- ،۱۶، SO_4^{2-}
۳) ClO_3^- ،۱۵، PO_4^{3-}
۴) ClO_3^- ،۱۵، AsO_4^{3-}

۲۶۸- با توجه به داده‌های زیر:

مادهٔ a: در دمای اتاق گاز است.
مادهٔ b: جامد سخت مورد استفاده در ساخت عدسی است.
مادهٔ c: در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.
مادهٔ d: ترکیبی است که مولکول آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

هر یک از شکل‌های (آ)، (ب)، (پ)، (ت)، به‌ترتیب از راست به چپ به کدام ماده مربوط است؟



۱) c ، b ، d ، a
۲) c ، d ، a ، b
۳) b ، c ، a ، d
۴) b ، a ، d ، c

۲۶۹- A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. دربارهٔ جامدهای یونی حاصل از واکنش هر یک از این دو عنصر با نافلز X، در مقایسه با جامد یونی LiF، چند مطلب زیر، درست است؟ (آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور را هم ارز با انرژی شبکهٔ بلور در نظر بگیرید.)

- آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور D با X، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور LiF است.
- آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور LiF است.
- اگر اتم X در لایهٔ ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطهٔ ذوب بلور A با X از نقطهٔ ذوب بلور LiF پایین‌تر است.
- اگر به جای D در شبکهٔ بلورD با X، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷۰- کدام گزینه، درست است؟

۱) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.
۲) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن، گرماده و در مجاورت گرد روی، انفجاری است.
۳) واکنش‌های حذف آلاینده‌های اگزوز خودروها، در دماهای پایین گرماده و سریع‌اند.
۴) با کاربرد کاتالیزگر، می‌توان E_a را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.

محل انجام محاسبات

کُـد کنترل

221

A

221A

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

دفترچهٔ شمارهٔ ۲
صبح جمعـه

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ ۱۴۰۰

گـروه آزمـایشـی عـلوم تجربـی
آزمـون اختصاصـی

تعداد سؤال: ۱۷۰

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

سـال ۱۴۰۰

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفان برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب.....با شماره داوطلبی.....با آگاهی کامل،یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچهٔسؤالات وپائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۰۱- کدام عبارت را درست‌تر می‌دانید؟

۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجهٔ گردش زمین به دور خورشید است.
۲) هرچه فاصلهٔ زمین تا خورشید کمتر شود، سرعت حرکت انتقالی زمین هم کمتر می‌شود.
۳) بین زمان گردش زمین به دور خورشید و فاصلهٔ زمین تا خورشید رابطه‌ای ریاضی برقرار است.
۴) زمین همراه با ماه در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.

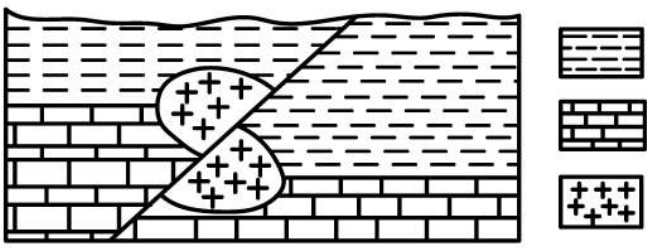
۱۰۲- کدام مورد، در جداسازی دو واحد زمانی زمین‌شناسی متوالی از یکدیگر کاربرد کمتری دارد؟

۱) جدا شدن دو قاره از یکدیگر
۲) پیشروی یا پسروی جهانی دریاها
۳) برخورد دو ورقهٔ قاره‌ای و ایجاد کوهزایی
۴) ظهور یا انقراض یک گونه خاص از جانداران

۱۰۳- نورخورشید حدود ۸ دقیقه طول می‌کشد تا به زمین برسد. نورخورشید حدود چند دقیقه طول می‌کشد تا به سیارکی که هر ۸ سال یکبار دور خورشید می‌چرخد، برسد؟

۱) ۶۴ ۲) ۳۲ ۳) ۲۲/۶ ۴) ۱۶

۱۰۴- در شکل زیر، سن نسبی کدام‌یک از بقیه بیشتر است؟



۱) رس
۲) گسل
۳) گرانیت
۴) سنگ آهک

۱۰۵- در آینده، اقیانوسی به اقیانوس‌های کرهٔ زمین اضافه می‌شود، محل این اقیانوس در حال حاضر کجاست؟

۱) دریای سرخ
۲) خلیج فارس
۳) محل سابق دریای تتیس
۴) مرز ورقهٔ عربستان با ایران

۱۰۶- برای تهیهٔ آهن، سرب و مس به‌ترتیب از کدام کانه‌ها می‌توان استفاده کرد؟

۱) مگنتیت، گالن، کرندوم
۲) هماتیت، گالن، پیریت
۳) پیریت، کرومیت، کالکوپیریت
۴) مگنتیت، گالن، کالکوپیریت

۱۰۷- برای تشکیل ذخایر نفت و گاز، کدام جانداران اهمیت بیشتری دارند؟

۱) باکتری‌ها، مرجان‌ها
۲) دایناسورها، باکتری‌ها
۳) مرجان‌ها، پلانکتون‌ها
۴) پلانکتون‌ها، باکتری‌ها

۱۰۸- کدام مورد، در حیطهٔ شاخهٔ پترولوژی علم زمین‌شناسی مورد مطالعه قرار می‌گیرد؟

۱) شناسایی و مطالعهٔ مناطق زمین گرمایی
۲) طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی
۳) شیوهٔ تشکیل و منشأ عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ‌ها
۴) بررسی فرایندهایی چون تشکیل رشته کوه‌ها و زلزله‌ها

۱۰۹- کدام ترکیب شیمیایی، در گوشتهٔ زمین تبدیل به جواهری قیمتی می‌شود؟

۱) اکسید آلومینیم
۲) اکسید سیلیسیم
۳) سیلیکات بریلیم
۴) کربن خالص

۱۱۰- **آبدهی قناتی در هر دقیقه ۳۰۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانهٔ قنات به‌ترتیب ۴۰ و ۸۰ سانتی‌متر باشد، آب تقریباً با سرعت چند متر برثانیه خارج می‌شود؟**

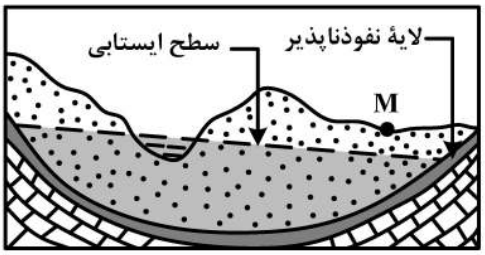
۱) ۰/۶۶ ۲) ۰/۱۵ ۳) ۰/۹ ۴) ۰/۲

۱۱۱- **کدام رابطه، اندازهٔ ذرات معدنی تشکیل‌دهندهٔ خاک‌ها را بهتر نشان می‌دهد؟**

۱) لای < رس < شن ۲) رس < سیلت < ماسه

۳) شن < سیلت < رس ۴) ماسه < شن < سیلت

۱۱۲- **در محل زیر، یک رود دائمی در جریان است. اگر در نقطهٔ M چاهی تا زیر سطح ایستابی حفر شود، کدام عبارت را می‌توانیم برای این چاه به‌کار ببریم؟**



۱) پس از بهره‌برداری فصلی، چاه خشک می‌شود.

۲) آب خودبه‌خود و به آرامی از دهانه چاه خارج می‌شود.

۳) با بهره‌برداری از چاه سطح ایستابی افت چندانی نخواهد داشت.

۴) آبخوان این چاه تحت فشار است و آب از دهانه فوران می‌کند.

۱۱۳- **کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از امتداد لایه است؟**

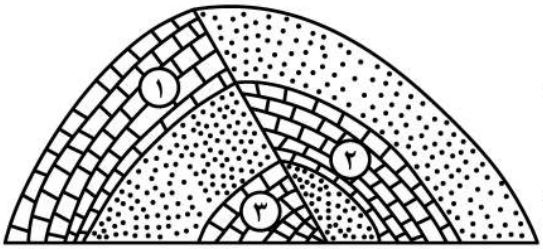
۱) نیمساز زاویهٔ بین سطح لایه با سطح افق

۲) محل برخورد سطح هر لایه با سطح زمین

۳) فصل مشترک یک صفحهٔ افقی با سطح هر لایه

۴) امتداد خط فرضی وصل‌کننده نقاط هم ارتفاع لایه

۱۱۴- **کدام گزینه، زمان نسبیِ پدیده‌های زمین‌شناسی شکل زیر را از قدیم به جدید درست‌تر نشان می‌دهد؟**



۱) رسوب‌گذاری هم‌زمان آهک ۲ و ۳، تنش فشاری، تنش فشاری

۲) رسوب‌گذاری هم‌زمان آهک ۲ و ۳، تنش فشاری، تنش کششی

۳) رسوب‌گذاری هم‌زمان آهک ۲ و ۱، تنش فشاری، تنش فشاری

۴) رسوب‌گذاری هم‌زمان آهک ۲ و ۱، تنش کششی، تنش کششی

۱۱۵- **کدام مصالح، در ساخت سدهای بتونی و خاکی از اجزای مهم هستند؟**

۱) ماسه و شن ۲) سیمان و میلگرد

۳) خاک رس و ماسه ۴) خاک رس و قلوه‌سنگ

۱۱۶- **از کدام راه، آرسنیک می‌تواند به راحتی به مواد غذایی وارد شود؟**

۱) آبیاری مزارع کشاورزی توسط آب چشمه‌های معدنی گازدار

۲) بارش باران‌های اسیدی پس از تراکم بالای ریزگردها در هوا

۳) ورود زهاب معادن استخراج طلا به آبخوان‌های مورد استفاده انسان

۴) خشک کردن مواد غذایی با حرارت سوزانیدن زغال‌سنگ در محیط بسته

۱۱۷- **کدام مورد، چگونگی نقش سلنیم در پیشگیری از سرطان را معرفی می‌کند؟**

۱) از طریق آنزیم‌ها، سوپراکسیدها را از بین می‌برد.

۲) با اکسیژن‌های آزاد ترکیب شده و مانع از تشکیل سوپراکسیدها می‌شود.

۳) با ته‌نشینی لیتیم، مانع از ورود این عنصر سرطان‌زا به آب‌های زیرزمینی می‌شود.

۴) در بدن انسان مانند یک کاتالیزگر عمل می‌کند و سبب تشکیل سریع آنتی‌اکسیدان می‌شود.

۱۱۸- **در طبقه‌بندی عناصر مورد نیاز بدن جانداران به اصلی، فرعی و جزئی به‌ترتیب، کدام عنصرها در این سه گروه جای می‌گیرند؟**

۱) آهن، منیزیم، مس
۲) آهن، سدیم، فسفر
۳) منیزیم، منگنز، روی
۴) فسفر، منیزیم، منگنز

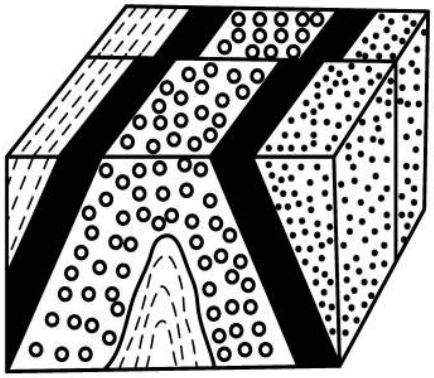
۱۱۹- **کدام امواج حاصل از یک زمین لرزه در کانون ایجاد می‌شوند؟**

۱) عرضی و ریلی
۲) طولی و عرضی
۳) ریلی و لاو
۴) لاو و طولی

۱۲۰- **کدام‌یک می‌تواند یک «پیش نشانگر» وقوع یک زمین لرزه باشد؟**

۱) اختلال در میدان مغناطیسی منطقه
۲) بالا رفتن دمای سنگ‌ها در محل کانون
۳) تغییرات گاز آرگون در آب‌های زیرزمینی
۴) بالا و پایین رفتن سطح ایستابی آب چاه‌ها

۱۲۱- **در شکل زیر، ماسه‌سنگ دانه‌ریز، جوان‌تر از ماسه‌سنگ دانه درشت است. کدام پدیده‌های زمین‌شناسی قابل شناسایی هستند؟**



۱) گسل عادی، تاقدیس
۲) گسل عادی، ناودیس
۳) گسل امتدادلغز، تاقدیس
۴) گسل امتدادلغز، ناودیس

۱۲۲- **در کدام شرایط، توف‌های سبز البرز تشکیل شده‌اند؟**

۱) آتشفشان‌های آرام، دریای کم‌عمق، گدازه‌های روان پُرسیلیس
۲) آتشفشان‌های زیردریایی، دریای کم‌عمق، گدازه‌های روان کم‌سیلیس
۳) آتشفشان‌های انفجاری، دریای عمیق، قطعات دوکی شکل نسبتاً خمیری
۴) آتشفشان‌های انفجاری، دریای کم‌عمق، ذرات فراوان تفرای بسیار دانه‌ریز

۱۲۳- **مطالعهٔ کدام پهنهٔ زمین‌ساختی ایران، تاریخچهٔ کامل‌تری از گذشته، در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهد؟**

۱) البرز
۲) زاگرس
۳) کپه داغ
۴) ایران مرکزی

۱۲۴- **با بسته شدن اقیانوس تتیس در سرزمین‌های فعلی ایران، کدام رویداد مهم اتفاق افتاد؟**

۱) جدا شدن دریای مازندران از خلیج فارس
۲) تشکیل رشته کوه‌های بلندی از آذربایجان تا کپه داغ
۳) ذوب ورقهٔ فرو رانده شده و فعالیت‌های شدید آتشفشانی
۴) تبخیر شدید آب‌های کم‌عمق و تشکیل کویر مرکزی ایران

۱۲۵- **کدام پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، توان بیشتری برای استخراج سنگ مرمر مورد نیاز ساختمان‌سازی داخل کشور و صادرات به سایر کشورها را دارند؟**

۱) ارومیه ـ دختر، زاگرس
۲) سنندج ـ سیرجان، البرز
۳) شرق و جنوب شرق، ایران مرکزی
۴) ایران مرکزی، سنندج ـ سیرجان

۱۲۶- فرض کنید $a=\sqrt[4]{\sqrt{6}-2}$ و $b=\sqrt[4]{\sqrt{6}+2}$. مقدار $(a^2+b^2-2ab)^2(a^2+b^2+2ab)^2$، کدام است؟

۱) $4(2+\sqrt{3})$ ۲) $4(2-\sqrt{3})$ ۳) $16(2+\sqrt{3})$ ۴) $16(2-\sqrt{3})$

۱۲۷- فرض کنید x_1 و x_2 جواب‌های معادلهٔ $(\sqrt[3]{x^2}-1)(\sqrt[3]{x^2}+\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}}+1)=2\sqrt[3]{x}$، باشند. مقدار x_1+x_2، کدام است؟

۱) -1 ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

۱۲۸- فرض کنید x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ $x=5-x^2$ باشند. $\frac{1}{(x_2+1)^3}$ و $\frac{1}{(x_1+1)^3}$، ریشه‌های کدام معادله هستند؟

۱) $125x^2+16x=1$ ۲) $125x^2=16x+1$

۳) $125x^2=12x+1$ ۴) $125x^2+12x=1$

۱۲۹- اگر $f(x)=16\cos^2(3x)\cos^2(6x)\cos^2(12x)\cos^2(24x)$ باشد، مقدار $f(\frac{\pi}{36})$، کدام است؟

۱) $\frac{6-3\sqrt{3}}{16}$ ۲) $\frac{6-\sqrt{3}}{16}$ ۳) $\frac{6+\sqrt{3}}{16}$ ۴) $\frac{6+3\sqrt{3}}{16}$

۱۳۰- اگر زاویهٔ α در ناحیهٔ سوم مثلثاتی و $\tan(\alpha)=\frac{3}{4}$ باشد، مقدار $\frac{\cos(2\alpha-\frac{\pi}{2})+\cos(\alpha+\pi)}{\cot(2\alpha)}$، کدام است؟

۱) $-\frac{96}{175}$ ۲) $\frac{1056}{175}$ ۳) $\frac{96}{175}$ ۴) $-\frac{1056}{175}$

۱۳۱- تعداد جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $\cos^2(x)-\sin^2(x)\cos(3x)=1$، در فاصلهٔ $[0,2\pi]$، کدام است؟

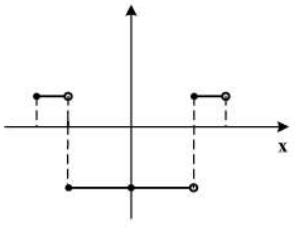
۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۶

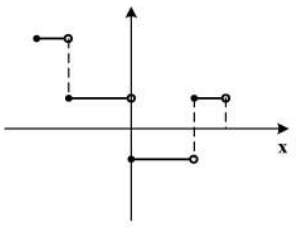
۱۳۲- دامنهٔ تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{\log_4(x^2-x-2)}{\sqrt{x^2-1}+1}$، کدام است؟

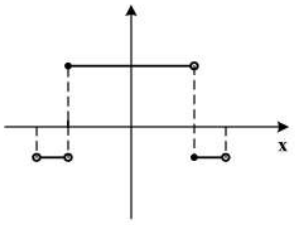
۱) $(-\infty,-1)\cup(2,+\infty)$ ۲) $(-1,2)$

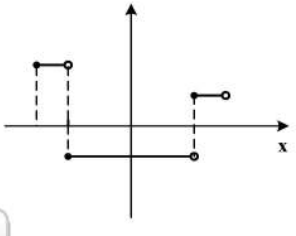
۳) $(-\infty,-2)\cup(1,+\infty)$ ۴) $(-2,1)$

۱۳۳- نمودار تابع $y=2|[3x]|-1$ به ازای $-\frac{1}{2}\le x<\frac{1}{2}$، کدام است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

۱۳۴- فاصلهٔ نقطهٔ تلاقی منحنی‌های $2y = x^2$ و $x = \sqrt{y+3} - \sqrt{y-3}$ با مبدأ مختصات، کدام است؟

۱) $\sqrt{3}$ ۲) $\sqrt{6}$ ۳) $2\sqrt{3}$ ۴) $\sqrt{15}$

۱۳۵- اگر $\frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} + 3^{x+4} + 3^{x+5}}{2^{x-2} + 2^{x-1} + 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}} = 52$ باشد، مقدار x کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۶- نمودار تابع $y = 2^{|\sin x|}$ را ابتدا به اندازهٔ $\frac{\pi}{2}$ در امتداد محور xها در جهت مثبت و سپس $\frac{3}{2}$ در امتداد محور yها در جهت منفی انتقال می‌دهیم. تعداد محل تقاطع نمودار حاصل با محور xها در فاصلهٔ $[0, \pi]$، کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۳۷- اگر تساوی $\log_x y - 2\log_y x = 1$ به ازای $x, y > 1$ برقرار باشد، کدام تساوی درست است؟

۱) $y = x^2$ ۲) $y = x^3$ ۳) $y = \sqrt{x}$ ۴) $xy = 2$

۱۳۸- مقدار $\lim_{x \to +\infty} \sqrt{x}\left(\sqrt{\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x}} - \sqrt{\frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^2+1}}\right)$، کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴) $\sqrt{2}$

۱۳۹- مقدار $\lim_{x \to \frac{\pi}{6}^-} [2\sin x - 1]$، کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۱− ۲) صفر ۳) ۱ ۴) وجود ندارد.

۱۴۰- قرینهٔ نمودار تابع $y = 2 + \sqrt{x-1}$ را نسبت به خط $y = x$ رسم کرده و سپس نمودار حاصل را ۲ واحد در جهت مثبت محور xها و ۳ واحد در جهت منفی محور yها انتقال می‌دهیم و آن را $y = g(x)$ می‌نامیم. مقدار $g(4)$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۳− ۳) ۲− ۴) ۴−

۱۴۱- فرض کنید $g(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$ و $f(x) = 1 - x^2$. تعداد نقاط ناپیوستگی تابع gof، کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۴۲- تعداد نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x) = \frac{x^2}{x^2-1}|x^2 - 4|$، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۴۳- قرینهٔ نقطهٔ A واقع بر سهمی $f(x) = x^2$ را نسبت به نیمساز ناحیهٔ اول و سوم صفحهٔ مختصات تعیین کرده و آن را A' می‌نامیم. اگر طول نقطهٔ A بین دو طول متوالی از محل بر تقاطع تابع f با خط نیمساز موردنظر باشد، ماکزیمم طول پاره‌خط AA'، کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{8}$

۱۴۴- فرض کنید $f(x) = (x[x^2 + \frac{1}{2}])^2 + 1$ و $g(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x^2 - 1}}$. مقدار مشتق تابع fog در $x = \frac{3}{\sqrt{8}}$، چند برابر $(-128\sqrt{2})$ است؟

۱) ۴− ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۴۵- فرض کنید $g(x)=ax^۲+bx+c$، $(a\neq ۰)$ و $f(x)=\begin{cases}g(x) & x\geq k\\ g'(x) & x< k\end{cases}$ باشد. اگر f یک تابع مشتق‌پذیر باشد، حداکثر مقدار k به شرط $b+c=a$، کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۶- حداکثر مساحت جانبی استوانه‌ای که درون یک کره به شعاع $۴\sqrt{۲}$ محاط می‌شود، کدام است؟

۱) ۳۲π ۲) ۶۴π ۳) $\frac{۲۵۶\pi}{۳}$ ۴) $\frac{۵۱۲\pi}{۳}$

۱۴۷- احتمال این‌که یک دانش‌آموز در یک امتحان نمره قبولی بگیرد ۰/۹ و در دو امتحان متوالی نمره قبولی بگیرد ۰/۸۵ است. اگر دانش‌آموز در امتحان دوم موفق باشد، احتمال این‌که امتحان قبلی نیز موفق شده باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۸}{۹}$ ۲) $\frac{۸۵}{۹۴}$ ۳) $\frac{۱۷}{۱۸}$ ۴) $\frac{۴۵}{۴۷}$

۱۴۸- فرض کنید $a,b,c\in\{۱,۲,\dots,۹\}$. چند معادلهٔ درجهٔ دوم به صورت $ax^۲+bx-c=۰$ می‌توان تشکیل داد، به‌طوری‌که مجموع ریشه‌های هر معادله از حاصل‌ضرب ریشه‌های همان معادله، دو واحد بیشتر باشد؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

۱۴۹- در یک جلسهٔ آموزشی میزگردی شامل ۴ دانش‌آموز کلاس پایهٔ یازدهم و ۴ دانش‌آموز کلاس پایهٔ دوازدهم تشکیل شده است. به چند حالت دانش‌آموزان در صندلی‌ها بنشینند، به‌طوری‌که در کنار هر دانش‌آموزی، دانش‌آموز هم‌پایه قرار نگیرد؟

۱) ۱۴۴ ۲) ۲۸۸ ۳) ۲۷۶ ۴) ۱۱۵۲

۱۵۰- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ زیرمجموعه‌ای از اعداد طبیعی می‌سازیم، که در آن رقم تکراری به‌کار نرفته باشد. یک عضو از مجموعهٔ فوق انتخاب می‌کنیم. احتمال این‌که عضو انتخاب شده بر ۴ بخش‌پذیر باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۱۳}{۲۱}$ ۲) $\frac{۴}{۷}$ ۳) $\frac{۳}{۷}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۵۱- شیب نیم‌خطی با نقطهٔ شروع $A(۲,۴)$ برابر ۳ است. مستطیل $ABCD$ را چنان می‌سازیم، که نقطهٔ B روی نیم‌خط فوق و رأس سوم آن $C(-۳,-۱)$ باشد. محیط مستطیل، کدام است؟

۱) ۲۴ ۲) ۱۸ ۳) $۶\sqrt{۱۰}$ ۴) $۳\sqrt{۱۰}$

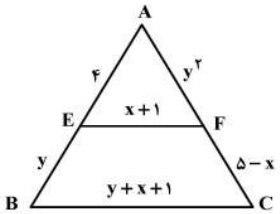
۱۵۲- نقطهٔ $H(۲,۱)$ را روی خط $۳x-y=۵$ در نظر بگیرید. مثلث متساوی‌الاضلاع ABC را با ارتفاع AH می‌سازیم، به‌طوری‌که محیط مثلث $\sqrt{۲۷۰}$ واحد باشد. مختصات یک رأس A، کدام است؟

۱) $(\frac{۷}{۲},\frac{۱}{۲})$ ۲) $(\frac{۱۳}{۲},-\frac{۱}{۲})$ ۳) $(\frac{۱}{۲},\frac{۳}{۲})$ ۴) $(-\frac{۱}{۲},\frac{۱۱}{۶})$

۱۵۳- دایره‌های $x^۲+y^۲+۲y=۳$ و $x^۲+y^۲+۲x=۳$ متقاطع‌اند. معادلهٔ وتر مشترک این دو دایره، کدام است؟

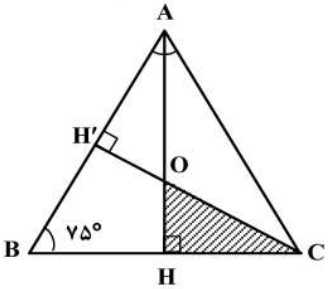
۱) $x=y$ ۲) $x=۱+y$ ۳) $x=-y$ ۴) $x=۱-y$

۱۵۴- در شکل زیر EF موازی BC است. مقدار $۲x-y$، کدام است؟



۱) -۴
۲) -۲
۳) ۲
۴) ۴

۱۵۵- در شکل زیر مثلث ABC متساوی‌الساقین و طول ساق AC برابر ۶ است. مساحت مثلث OHC، کدام است؟



۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۱۸}{۷+۴\sqrt{۳}}$ ۴) $\frac{۹}{۷+۴\sqrt{۳}}$

۱۵۶- خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنهٔ استخوان رانِ یک فرد سالم چه مشخصه‌ای دارند؟
۱) در مجاورت خود رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی و مغز قرمز دارند.
۲) در سمتِ داخل یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم واقع شده‌اند.
۳) بر روی دایره‌ای با مرکزیتِ مجرای هاورس قرار گرفته‌اند.
۴) در بین یاخته‌های خود، حفره‌های نامنظم زیادی دارند.

۱۵۷- کدام گزینه، عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
در برگ خرزهره، ..... یاخته‌های سامانهٔ بافت ..... به‌طور حتم .....
۱) فراوان‌ترین ـ پوششی ـ در ایجاد جریان توده‌ای در نوعی آوند نقش دارند.
۲) اصلی‌ترین ـ آوندی ـ دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند.
۳) مستحکم‌ترین ـ زمینه‌ای ـ شیرهٔ گیاهی را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌نمایند.
۴) رایج‌ترین ـ زمینه‌ای ـ در سبزدیسه (کلروپلاست)ها، فاقد ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل هستند.

۱۵۸- کدام عبارت، درخصوص برگ گیاه ادریسی نادرست است؟
۱) در طیِ واکنش‌های تولید و مصرف مولکولی پنج کربنی، CO_2 آزاد می‌شود.
۲) نوعی پروتئین غشایی، ترکیبی کربن‌دار را به راکیزه (میتوکندری) وارد می‌نماید.
۳) در واکنش‌های وابسته به نور، همراه با ساخته شدن ATP، مولکول آب نیز تولید می‌گردد.
۴) قند پنج کربنیِ دو فسفاته و گروه فسفات، از محصولات نهایی یک مرحله محسوب می‌شوند.

۱۵۹- چند مورد، در ارتباط با بخش‌های چین‌خوردهٔ درونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب انسان، صحیح است؟
الف- ساختارهای کاملاً یکسانی را به وجود آورده‌اند.
ب- از یاخته‌هایی بسیار نزدیک به‌هم تشکیل شده‌اند.
ج- یاخته‌های آن توسط صفحات بینابینی با یکدیگر مرتبط شده‌اند.
د- توسط بافتی حاوی رشته‌های کلاژن ضخیم، مستحکم گردیده‌اند.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۰- در نوعی کرم، هیچ‌یک از چهار روش اصلی تنفس مشاهده نمی‌گردد، کدام مورد، دربارهٔ این جاندار صادق است؟
۱) در شرایطی می‌تواند با نوعی تولیدمثل، موجودی تک لاد (هاپلوئید) را به وجود آورد.
۲) حفرهٔ عمومی بدن آن، علاوه برگوارش، وظیفهٔ گردش مواد را برعهده دارد.
۳) آب اضافی بدنِ آن، از طریق شبکه‌ای از کانال‌ها، به خارج دفع می‌شود.
۴) همولنف مستقیماً در مجاورت یاخته‌های بدن آن، جریان می‌یابد.

۱۶۱- با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«همهٔ یاخته‌های خونی که ..... دارند، .....»
۱) دانه‌های روشنی در میان یاخته ـ برخلاف همهٔ یاخته‌های خاطره، در داخل مغز استخوان تمایز می‌یابند.
۲) دانه‌های تیره‌ای در میان یاخته ـ برخلاف همهٔ یاخته‌های بیگانه‌خوار، می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها شوند.
۳) هستهٔ دو قسمتی ـ همانند بعضی از یاخته‌های مؤثر در پاسخ ایمنی ثانویه، باعث خنثی‌سازی میکروب‌ها می‌شوند.
۴) هستهٔ چند (بیش از دو) قسمتی ـ همانند بعضی از یاخته‌های تولیدکنندهٔ اینترفرونII، در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند.

۱۶۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در دستگاه عصبی مرکزی گوسفند، یکی از بخش‌هایی که مجاور ساقه مغز است و با ترشح پیک دور بُرد، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند، در ..... قرار دارد.»
۱) مجاورت بطن سوم مغزی ۲) بین دو نیمکرهٔ راست و چپ مخ
۳) مجاورت دو برجستگی بزرگ‌تر مغز میانی ۴) فضایی محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط

۱۶۳- در یوکاریوت‌ها، چند مورد را می‌توان مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی دانست؟
الف- میزان دسترسی پیش ماده به آنزیم
ب- اتصال رناهای کوچک به نوعی ریبونوکلئیک اسید
ج- تغییر در فشردگی واحدهای تکراری در رشتهٔ کروماتین
د- خمیدگی یا عدم خمیدگی در بخشی از مولکول دنا (DNA)
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۴- به‌طور معمول در مهره‌های نوعی جانور ماده، رسوبی از نمک‌های کلسیم یافت نمی‌شود، کدام ویژگی، دربارهٔ این جانور صحیح است؟
۱) با فشار جریان آب به سمت بیرون، به سمت مخالف حرکت می‌نماید.
۲) می‌تواند تخمکی با اندوختهٔ زیاد و دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای تولید کند.
۳) توسط ساختار ویژه‌ای، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.
۴) خون پس از عبور از سینوس سیاهرگی، ابتدا به حفرهٔ بزرگتر قلب وارد می‌شود.

۱۶۵- در نوعی نظام جفت‌گیری، هر دو جانور نر و ماده در انتخاب جفت و پرورش زاده‌ها سهم یکسان دارند، کدام عبارت، به‌طور حتم، دربارهٔ این جانوران صحیح است؟

۱) در هر بار غذایابی، بیشترین انرژی خالص را دریافت می‌کنند.
۲) با استفاده از آزمون و خطا، به هر محرک بی‌اثری، پاسخ غریزی می‌دهند.
۳) همواره از طریق آواز خواندن یا تهاجم به جانوران دیگر، قلمرو خود را تعیین می‌نمایند.
۴) می‌توانند با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را صرف انجام فعالیت‌های حیاتی کنند.

۱۶۶- با توجه به مطلب کتاب درسی، در یک منطقهٔ مالاریاخیز، پدر خانواده به سبب شکل گویچه‌های قرمز خود، در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارد، درحالی‌که مادر خانواده نسبت به این بیماری مقاوم است. تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

۱) پسری با گویچه‌های قرمز کاملاً غیرطبیعی و در معرض خطر مرگ‌ومیر در سنین پائین
۲) پسری با گویچه‌های قرمز طبیعی و در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا
۳) دختری حساس نسبت به کمبود اکسیژن محیط
۴) دختری مقاوم نسبت به انگل مالاریا

۱۶۷- چند مورد، دربارهٔ هر نوکلئوتید موجود در بدن یک فرد سالم صحیح است؟

الف- باز آلیِ تک حلقه‌ای یا دو حلقه‌ایِ متصل به ریبوز دارد.
ب- گروه یا گروه‌های فسفات آن، با پیوند کووالانسی به قند اتصال دارد.
ج- از طریق نوعی پیوند اشتراکی به نوکلئوتید دیگری متصل شده است.
د- طیِ فرایند اکسایش در غشای درونی راکیزه (میتوکندری) تولید گردیده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۸- کدام عبارت، درخصوصِ زنجیره انتقال الکترون موجود در یاختهٔ عضلهٔ توأم انسان صحیح است؟

۱) فقط از مولکول‌های حاملِ الکترون موجود در راکیزه (میتوکندری) استفاده می‌شود.
۲) بخشی از مسیر رسیدنِ الکترون‌ها از حاملین مختلف الکترون به پذیرنده‌های نهاییِ آن، مشترک است.
۳) یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های فضای بین دو غشا راکیزه (میتوکندری)، آب را تشکیل می‌دهند.
۴) انرژی لازم برای پمپ کردن الکترون‌ها به بخش داخلی راکیزه، از مولکول‌های حامل الکترون تأمین می‌شود.

۱۶۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یاختهٔ انسان که ..... یافت می‌گردد، ..... نیز ساخته می‌شود.»

۱) پپسینوژن ـ کیلو میکرون ۲) کیلومیکرون ـ کلریدریک اسید
۳) نمک‌های صفراوی ـ لسیتین ۴) کلسترول ـ لیپوپروتئین کم چگال

۱۷۰- کدام عبارت نادرست است؟

۱) در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرندهٔ شیمیایی، در بیرون موی حسی قرار دارد.
۲) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارد.
۳) در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگتر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.
۴) در ماهی، بعضی از یاخته‌هایی که با پوشش ژلاتینیِ کانال خط جانبی در تماس‌اند، مژک دارند.

۱۷۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای برخلاف بافت مردگی، .....»

الف- پاسخ‌های التهابی رخ می‌دهد.
ب- اثرات مثبتی برای بدن ایجاد می‌شود.
ج- ابتدا تغییری در غشای یاخته ایجاد می‌شود.
د- یاخته به سبب فعالیت درشت‌خوارها می‌میرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارتِ زیر مناسب است؟

«در یک پسر بالغِ مبتلا به پُرکاری غدهٔ ..... بیشتر می‌شود و در یک دختر بالغ مبتلا به کم‌کاری این غده، ..... افزایش می‌یابد.»

۱) تیروئید، میزان ترشح انسولین ـ دمای بدن
۲) فوق کلیه، احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی ـ فشارخون
۳) پاراتیروئید، احتمال بیماری‌های قلبی ـ احتمال مشکلات تنفسی
۴) سازندهٔ هورمون رشد، تراکم تودهٔ استخوانی ـ تکثیر یاخته‌های استخوانی

۱۷۳- کدام گزینه صحیح است؟

۱) جهش دگر معنا برخلاف جهش حذف، به تغییر در پلی‌پپتید ساخته شده می‌انجامد.
۲) جهش حذف برخلاف جهش بی‌معنا، به تغییر محصول حاصل از رونویسی می‌انجامد.
۳) جهش خاموش همانند جهش بی‌معنا، باعث عدم تغییر رمز یک نوع آمینواسید می‌شود.
۴) جهش دگر معنا همانند جهش خاموش، به عدم تغییر تعداد نوکلئوتیدهای یک ژن می‌انجامد.

۱۷۴- با در نظر گرفتن این‌که ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه (آندوسپرم) گل میمونی WWR است. کدام ژن نمود (ژنوتیپ) به‌ترتیب برای دانه گرده و کُلالهٔ گل میمونی، مورد انتظار نیست؟

۱) RW و RR ۲) RW و RR ۳) $\overline{RW}$ و WW ۴) RW و RW

۱۷۵- کدام دو مورد، دربارهٔ همهٔ اندام‌های لنفی انسان که خون خارج شده از آن‌ها به سیاهرگ باب وارد می‌شود، صحیح است؟

الف- محتوی یاخته‌هایی است که می‌توانند مولکول‌هایی مشابه با مولکول‌های موجود در سطح خود ترشح کنند.

ب- تولیدات خود را از طریق رگ‌هایی به نوعی بافت پیوندی وارد می‌کنند.

ج- در آزادسازی آهن موجود در یاخته‌های خونی مرده نقش مؤثری دارند.

د- در نیمه راست بدن و بالاتر از کولون افقی قرار گرفته‌اند.

۱) الف و ب ۲) الف و ج ۳) ب و د ۴) ج و د

۱۷۶- کدام عبارت درست است؟

۱) در گیاه آناناس برخلاف گیاه ذرت، میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.

۲) در گیاه رز همانند گیاه آناناس، تنفس نوری فقط در درون سبزدیسه (کلروپلاست) به انجام می‌رسد.

۳) در گیاه رز همانند گیاه ذرت، همواره با زیاد شدن CO_2 محیط، میزان فتوسنتز افزایش می‌یابد.

۴) در گیاه ذرت برخلاف گیاه رز، در شدت نور زیاد، میزان فتوسنتز افزایش چشم‌گیری می‌یابد.

۱۷۷- به‌طور معمول، کدام عبارت در ارتباط با یک خانم باردار صحیح است؟

۱) در طیِ تمایز یاخته‌های بنیادی بلاستوسیست، جفت به‌وجود می‌آید.

۲) هم‌زمان با شروع تمایز جفت، اندام‌های اصلی جنین شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

۳) با شروع ترشح آنزیم‌های لایهٔ خارجی بلاستوسیست، زوائد انگشتی شکل تشکیل می‌شود.

۴) با شروع جایگزینی بلاستوسیست در حفرات دیوارهٔ رحم، نتیجهٔ تست سنجش HCG مثبت می‌گردد.

۱۷۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در واحدهای تکراریِ تارچهٔ یک عضلهٔ دلتایی، رشته‌هایی یافت می‌شود که متشکل از اجزایی کروی شکل هستند، این رشته‌ها در هنگام .....»

۱) انقباض، از وسعت نوار روشن می‌کاهند.

۲) استراحت، در بخشی از نوار تیره یافت می‌شوند.

۳) استراحت، از رشته‌های مشابه خود دور می‌شوند.

۴) انقباض، از طریق سرهای خود به نوعی رشته‌های پروتئینی متصل می‌گردند.

۱۷۹- به‌طور معمول، کدام گزینه صحیح است؟

۱) هر گیاهی‌که ساقهٔ افقی تخصص یافته‌ای در زیرزمین دارد، جزو گیاهان یک یا دو ساله محسوب می‌شود.

۲) هر گیاهی‌که توانایی تولید دانه‌ای با رویش روزمینی دارد، در مغز ریشه، حاوی بافت نرم آکنه‌ای (پارانشیمی) است.

۳) هر گیاهی‌که گل تک جنسی نر و گلبرگ‌هایی متصل به‌هم دارد، دانه‌های گرده‌ای با دیوارهٔ منفذدار تولید می‌کند.

۴) هر گیاهی‌که در روزهای کوتاه گل می‌دهد، گل‌هایی تولید می‌کند که برای گرده افشانی فقط وابسته به باد هستند.

۱۸۰- در انسان، اغلب گیرنده‌هایی که به کاهش اکسیژن حساس‌اند، در رگ‌هایی یافت می‌شوند که .....

۱) بیشتر در قسمت‌های سطحی هر اندام قرار گرفته‌اند.

۲) در برش عرضی، بیشتر به شکلِ گرد دیده می‌شوند.

۳) از نظر فاصله بین یاخته‌های دیوارهٔ خود، گروه‌بندی شده‌اند.

۴) به کمک دریچه‌هایی در درون خود، جریان خون را یکطرفه می‌کنند.

۱۸۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول از پنجمین روز شروع دورهٔ جنسی در یک فرد تا زمانی‌که یاخته‌های انبانکِ (فولیکولِ) در حال رشد، نوعی هورمون ترشح می‌کنند .....»

۱) در مواقعی ترشح هورمون آزادکننده افزایش می‌یابد.

۲) در مواقعی هورمون‌های محرک غدد جنسی کاهش می‌یابند.

۳) به‌طور حتم، اندوختهٔ خونی دیوارهٔ داخلی رحم به حداکثر میزان خود می‌رسد.

۴) به‌طور حتم، از رشد و تمایز مام یاخته‌های (اووسیت)های اولیهٔ دیگر جلوگیری می‌شود.

۱۸۲- به‌طور معمول در ارتباط با قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر زمانی‌که دریچه‌های سینی ..... ند/ اند، همانند هر زمانی‌که دریچه‌های دو لختی و سه لختی ..... ند/ اند، به‌طور حتم.....»

الف) بسته ـ بسته ـ خون وارد دهلیزها می‌شود.

ب) بسته ـ باز ـ خون به درونِ بطن‌ها وارد می‌شود.

ج) باز ـ باز ـ دهلیزها در حالت استراحت به سر می‌برند.

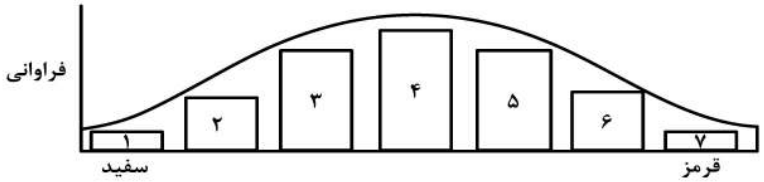
د) باز ـ بسته ـ فشارخون بطن‌ها در حد پائینی قرار دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۳- با توجه به شبکیهٔ چشم یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در گیرندهٔ مخروطی ..... گیرندهٔ استوانه‌ای، مادهٔ حساس به نور .....»
۱) نسبت به ـ کم‌تری یافت می‌شود.
۲) همانند ـ در مجاورت هسته قرار دارد.
۳) برخلاف ـ در یک انتهای یاخته وجود دارد.
۴) برعکس ـ در نور زیاد و به کمک ویتامین A ساخته می‌شود.

۱۸۴- با در نظر گرفتنِ عوامل مؤثر بر تغییر جمعیت‌ها، کدام عبارت درست بیان شده است؟
۱) عاملی‌که افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند، ممکن است ژنوتیپ فرد را در جمعیت تغییر دهد.
۲) عاملی‌که خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، ممکن است توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا ببرد.
۳) عاملی‌که خزانه ژنی دو جمعیت را شبیه به هم می‌کند، به‌طور حتم تعادل ژنی را در هر دو جمعیت برقرار می‌سازد.
۴) عاملی‌که فراوانی دگره‌ای (اللی) جمعیت را بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر می‌دهد، به‌طور حتم در جمعیت‌های بزرگ بیشترین تأثیر را دارد.

۱۸۵- با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت (صفت چند جایگاهی) در کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟



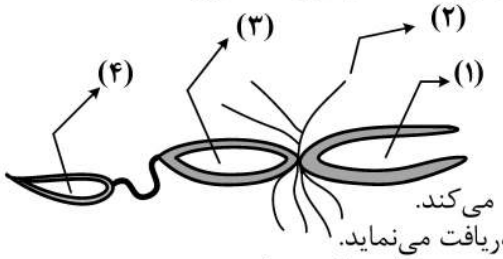
۱) ژن نمودی (ژنوتیپی) حاوی همهٔ انواع دگره (الل)ها در بخش ۴، وجود دارد.
۲) هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۵، در هر جایگاه ژنی، دگره (الل) بارز دارد.
۳) هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۶، در یک جایگاه ژنی ناخالص است.
۴) هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۲، در دو جایگاه ژنی خالص است.

۱۸۶- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«هر جانداری‌که می‌تواند همه یا بخشی از مواد غذایی خود را از گیاهان به‌دست آورد، در زمان حیات خود .....»
الف- فاقد توانایی تولید ترکیبات آلی از مواد معدنی است.
ب- از طریق بخش‌های مکنده به درون گیاه نفوذ می‌نماید.
ج- نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاه تبدیل می‌کند.
د- با کمک ترکیبی فسفات‌دار، مولکولی دو نوکلئوتیدی می‌سازد.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۷- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام عبارت، دربارهٔ نوعی جاندار صحیح است که بدون نیاز به روش‌های زیست‌فناوری می‌تواند آمیلاز مقاوم به گرما بسازد؟
۱) ممکن است، مواد شیمیایی جهش‌زا پس از عبور از غشاهایی، ژن‌های آن را تحت‌تأثیر قرار دهند.
۲) همواره، از طریق تغییر در پایداری رنا (RNA) یا پروتئین، فعالیت ژن‌های خود را تنظیم می‌کند.
۳) به‌طور معمول، ذرات بزرگ غذایی را از طریق درون‌بری جذب و مواد زائد را از طریق برون‌رانی دفع می‌کند.
۴) ممکن است در یک منطقه از ژنگان (ژنوم) آن، یکی از دو رشته دنا (DNA) و در منطقهٔ بعد، رشته دیگر آن، الگو باشد.

۱۸۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«نوعی هورمون گیاهی که .....»
۱) در کشاورزی به‌عنوان علف‌کش استفاده می‌شود، از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.
۲) می‌تواند بر خارجی‌ترینِ لایهٔ درون دانه اثر بگذارد، در غلظتی معین باعث رشد ریشه می‌شود.
۳) از جوانهٔ راسی به جوانه‌های جانبی می‌رود، یکی از روش‌های تکثیر رویشی را در گیاهان به انجام می‌رساند.
۴) می‌تواند مانع تولید و رها شدن آمیلاز در جوانه‌های غلات شود، در بافت‌های قابل ترمیم گیاهان نیز تولید می‌شود.

۱۸۹- با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه‌های بدنِ نوعی جاندار را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟



۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، آب و یون‌ها را باز جذب می‌نماید.
۲) بخش ۳ همانند بخش ۲، آنزیم‌های مؤثر در هضم مواد غذایی را ترشح می‌کند.
۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، یون‌های ترشح شده از مایع میان بافتی را دریافت می‌نماید.
۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، نوعی مادهٔ حاصل از سوخت و ساز نوکلئیک اسیدها را دریافت می‌کند.

۱۹۰- چند مورد، در ارتباط با مراحل ترجمه در یوکاریوت‌ها درست است؟
الف- هر tRNA که فقط حامل یک آمینواسید است، ابتدا به جایگاه A رناتن (ریبوزوم) وارد می‌شود.
ب- هر tRNA که وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) می‌شود، با رمزه (کدون) ارتباط مکملی برقرار می‌کند.
ج- هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره‌ای از آمینو اسیدها قطع می‌کند، به جایگاه E رناتن (ریبوزوم) منتقل می‌شود.
د- هر tRNA که پس از تکمیل رناتن (ریبوزوم) در جایگاه خود مستقر می‌شود، می‌تواند به توالی‌ای از آمینواسیدها متصل گردد.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارتِ زیر مناسب است؟
«یاخته‌های گیاهی ممکن است به سبب تجمع محصولات نهایی حاصل از روش‌هایی برای تأمین انرژی، حیات خود را از دست بدهند، در همهٔ این روش‌ها، هم‌زمان با به‌وجود آمدن ..... می‌شود.»
۱) NAD^+، کربن دی‌اکسید تولید ۲) ترکیب نهایی، NADH مصرف
۳) ترکیب سه کربنی، NAD^+ تولید ۴) نوعی قند سه‌کربنی، ADP مصرف

۱۹۲- با توجه به مراحل تولید زامه (اسپرم) در یک فرد بالغ، کدام عبارت صحیح است؟
۱) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند، تقسیم کاستمان (میوز) انجام می‌دهند.
۲) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) غیرمضاعف دارند، توسط تقسیم کاستمان (میوز) به‌وجود آمده‌اند.
۳) همهٔ یاخته‌هایی که دولاد (دیپلوئید) هستند، از هم جدا هستند و توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.
۴) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) همتا دارند، حاوی هسته‌ای غیرفشرده‌اند و به یاخته‌های دیگر متصل هستند.

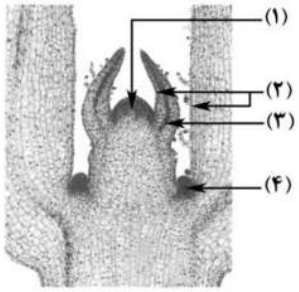
۱۹۳- مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، کدام است؟
۱) برقراری پیوند شیمیایی بین زیر واحدهای کوتاه پلی‌پپتیدی انسولین
۲) وارد کردن دنا(DNA)ی نوترکیب به درون باکتری با شوک الکتریکی یا گرمایی
۳) تشکیل دو نوع دنا (DNA)ی نوترکیب و دارای ژن مقاومت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک)
۴) جداسازی باکتری‌های حاوی دیسک (پلازمید) نوترکیب از سایر باکتری‌های محیط کشت

۱۹۴- چند مورد، در ارتباط با پارامسی صادق است؟
الف- کریچهٔ (واکوئل) گوارشی، به مولکول‌هایی با عمل اختصاصی نیاز دارد.
ب- نوعی کریچهٔ (واکوئلِ) دفعی، در تنظیم فشار اسمزی جاندار نقش دارد.
ج- کریچهٔ (واکوئل) غذاییِ، در انتهای حفرهٔ گوارشی جاندار تشکیل می‌شود.
د- نوعی کریچهٔ (واکوئلِ) غیرانقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج وارد می‌کند.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۵- وجه مشترک هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکُلای کدام است؟
۱) هر پروتئینی‌که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرد، ژن یا ژن‌های سازندهٔ آن با نوع دیگری رنابسپاراز، رونویسی شده است.
۲) هر پروتئینی‌که آنزیم رونویسی‌کننده را به سمت راه‌انداز حرکت می‌دهد، می‌تواند به قند دی‌ساکاریدی اتصال یابد.
۳) هر پروتئینی‌که ژن‌های مربوط به تجزیهٔ قند را رونویسی می‌کند، توسط فعال‌کننده به راه‌انداز متصل می‌شود.
۴) هر پروتئینی‌که به قندی متفاوت از گلوکز متصل می‌گردد، در شروع حرکت آنزیم رونویسی‌کننده نقش دارد.

۱۹۶- کدام عبارت، در ارتباط با بیشترین گیاهان روی کره زمین به‌طور حتم درست است؟
۱) تشکیل ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی آن‌ها، به طول شب و روز بستگی دارد.
۲) کربن دی‌اکسید از طریق یاخته‌های تمایزیافتهٔ اندام‌های هوایی و زمینی آن‌ها، جذب می‌شود.
۳) بیشترین جذب کاروتنوئیدهای آن‌ها، در بخش زرد و نارنجیِ نور مرئی صورت می‌گیرد.
۴) با تجزیه شدن سبزینه (کلروفیل) برگ‌های آن‌ها، مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

۱۹۷- با توجه به شکل زیر کدام گزینه، صحیح است؟



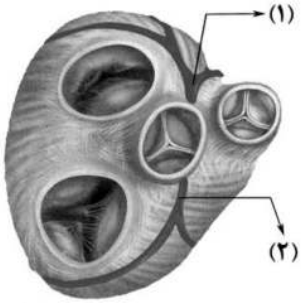
۱) یاخته‌های بخش ۲ برخلاف یاخته‌های بخش ۳، بافت‌های لازم برای افزایش زیاد قطر ساقه را فراهم می‌کنند.
۲) یاخته‌های بخش ۴ همانند یاخته‌های بخش ۲، بر روی سطح خود ترکیبی لیپیدی ترشح می‌کنند.
۳) یاخته‌های بخش ۳ برخلاف یاخته‌های بخش ۱، فضاهای بین یاخته‌ای بسیار اندکی دارند.
۴) یاخته‌های بخش ۱ همانند یاخته‌های بخش ۴، هستهٔ درشتی در مرکز دارند.

۱۹۸- چند مورد را می‌توان دربارهٔ مردی با گروه خونی O^+ و درگیر با مشکل انعقاد خون، با قاطعیت بیان داشت؟
الف- بر روی فام‌تن (کروموزوم) شمارهٔ ۹، فاقد هرگونه دگره (الل) گروه خونی است.
ب- بر روی نوعی فام‌تن (کروموزوم) جنسی آن، دگره‌ای (اللی) نهفته قرار گرفته است.
ج- بر روی یکی از بلندترین فام‌تن (کروموزوم)های موجود در کاریوتیپ آن، ژن D واقع شده است.
د- گویچه‌های قرمز کربوهیدرات‌دار آن، از یاخته‌هایی با توانایی تولید چندین نوع یاخته ایجاد شده‌اند.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۹- در ارتباط با همهٔ اندام‌هایی که با تولید پیک شیمیایی دور بُردِ یکسان، تعداد فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان را تنظیم می‌کنند، کدام مورد نادرست است؟
۱) به دفع بعضی مولکول‌های آلی بدن کمک می‌نمایند.
۲) فشار اسمزی خون را در حد مناسبی نگه می‌دارند.
۳) بر فرایند انعقاد خون در محل خون‌ریزی نقش مؤثری دارند.
۴) هر یک می‌توانند با تغییر در مقادیر چشم‌گیری از نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار، از میزان سمیت آن بکاهند.

۲۰۰- در ارتباط با یک گیاه علفی، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«در هر نوع بارگیری .....»
۱) آب از نوعی آوند به نوعی دیگر انتقال می‌یابد.
۲) شیرهٔ گیاهی با مصرف انرژی به درون آوند وارد می‌شود.
۳) ترکیباتی از یاخته‌ای زنده به یاخته‌ای مرده منتقل می‌شود.
۴) شیرهٔ گیاهی به‌صورت توده‌ای از مواد به سمت محل مصرف حرکت می‌نماید.

۲۰۱- با توجه به شکل زیر، که بخشی از دستگاه گردش خونِ انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون را به دهلیز راست وارد می‌نماید.
۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، خون نواحی چپ قلب را دریافت می‌نماید.
۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می‌کند.
۴) بخش ۱ همانند بخش ۲، در ایجاد صدای قوی و گنگ قلب نقش اصلی را دارد.

۲۰۲- با توجه به بیماری‌های هموفیلی و داسی شدن گلبول‌های قرمز، در صورت ازدواجِ هر زن و مرد سالمی با یکدیگر، تولد چند مورد زیر ممکن است؟
الف- پسری سالم **ب- پسری بیمار**
ج- دختری بیمار و خالص **د- دختری سالم و ناخالص**
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۳- کدام عبارت، دربارهٔ یاختهٔ بزرگ‌ترِ دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ گیاه کدو، درست است؟
۱) چهار یاختهٔ متصل به هم را ایجاد می‌کند.
۲) با انجام تقسیمات متوالی، لولهٔ گرده را می‌سازد.
۳) به بخشی حاوی سه هستهٔ تک‌لاد (هاپلوئید)ی، تمایز می‌یابد.
۴) در درون لولهٔ گرده، یک تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهد.

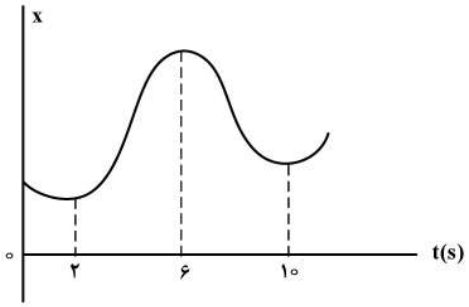
۲۰۴- با توجه به سازوکار اجزای زنجیره انتقال الکترون در برگ لوبیا می‌توان بیان داشت که با عبور الکترون‌ها از ..... غشای تیلاکوئید است، ..... می‌شود.
۱) دو جزء (ساختار) از زنجیره که متعلق به هر دو ـ تعدادی H^+ از بستره به فضای درون تیلاکوئید منتشر
۲) یک جزء (ساختار) از زنجیره که متصل به سطح داخلی ـ الکترون‌ها به فتوسیستم ۲ منتقل
۳) یک جزء (ساختار) از زنجیره که مجاور با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی ـ تجزیهٔ نوری آب انجام
۴) دو جزء (ساختار) متوالی از زنجیره که متصل به سطح خارجی ـ NADPH تولید

۲۰۵- در ارتباط با فرایند همانندسازی در یوکاریوت‌ها، چند مورد صحیح است؟
الف- آنزیمی‌که از وقوع جهش در مادهٔ ژنتیکی ممانعت به عمل می‌آورد، می‌تواند نوکلئوتیدها را به‌صورت تک فسفاته به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی متصل نماید.
ب- آنزیمی‌که باعث جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا (DNA) می‌شود، مارپیچ دنا (DNA) و دو رشتهٔ آن را از هم جدا می‌کند.
ج- آنزیمی‌که نوکلئوتیدها را به‌صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.
د- آنزیمی‌که پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته مکمل را برقرار می‌کند، تنها آنزیم دو راهی همانندسازی محسوب می‌شود.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۶- نپتونیم $^{237}_{93}Np$ ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل ۳ ذرهٔ α و یک ذرهٔ β^- صورت می‌گیرد. در این واپاشی، هستهٔ نهایی به‌ترتیب چند نوترون و چند پروتون دارد؟

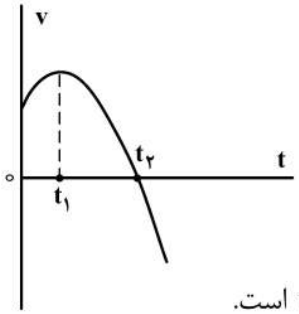
۱) ۱۳۶ و ۸۷
۲) ۱۳۶ و ۸۸
۳) ۱۳۷ و ۸۷
۴) ۱۳۷ و ۸۸

۲۰۷- نمودار مکان ـ زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در کدام‌یک از بازه‌های زمانی مشخص شده در گزینه‌ها بیشتر است؟



۱) صفر تا ۲s
۲) صفر تا ۶s
۳) ۲s تا ۱۰s
۴) ۶s تا ۱۰s

۲۰۸- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر قسمتی از یک سهمی است. کدام مورد درست است؟

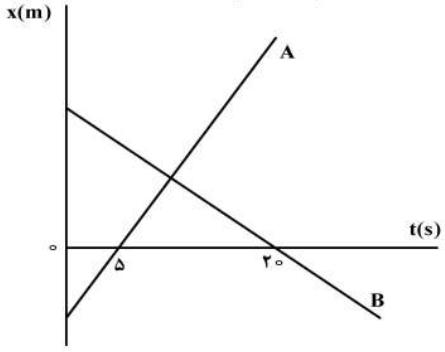


۱) در بازهٔ صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.
۲) بزرگی شتاب در لحظهٔ صفر و t_2 برابر است.
۳) در بازهٔ صفر تا t_2 شتاب خلاف جهت محور x است.
۴) بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ t_1 تا t_2 بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ صفر تا t_2 است.

۲۰۹- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر $-4\vec{i}$ و در بازهٔ زمانی $t_2 = 10s$ تا $t_3 = 12s$ برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_3 = 12s$ در SI، کدام است؟

۱) $-\frac{2}{7}\vec{i}$
۲) $-\frac{16}{7}\vec{i}$
۳) $4\vec{i}$
۴) $8\vec{i}$

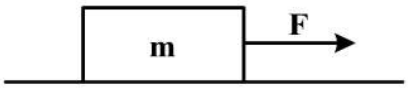
۲۱۰- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر در لحظهٔ $t = 0$ فاصلهٔ دو متحرک ۱۵۰ متر باشد. و تندی متحرک A، ۲ برابر تندی متحرک B باشد، فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ $t = 20s$ چند متر است؟



۱) ۵۰
۲) ۱۰۰
۳) ۱۵۰
۴) ۲۰۰

محل انجام محاسبات

۲۱۱- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم $36kg$ که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی $F = 177N$ وارد می‌شود و تندی جسم ۴ ثانیه پس از شروع حرکت به $3\frac{m}{s}$ می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

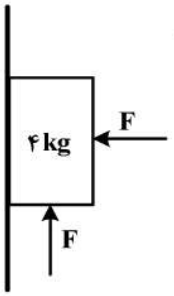


۱) ۳۶۰ ۲) ۳۹۰
۳) ۴۰۰ ۴) ۵۰۰

۲۱۲- وزنه‌ای به جرم m را به یک فنر که ثابت آن $k = 200\frac{N}{m}$ و طول آن $50cm$ است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به $65cm$ می‌رسد. آسانسور با چه شتابی برحسب متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به $60cm$ برسد؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

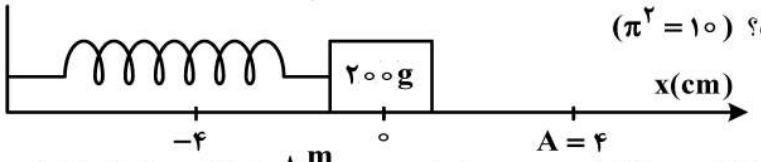
۱) $\vec{a} = -\frac{10}{3}\vec{j}$ ۲) $\vec{a} = \frac{10}{3}\vec{j}$ ۳) $\vec{a} = -\frac{20}{3}\vec{j}$ ۴) $\vec{a} = \frac{20}{3}\vec{j}$

۲۱۳- در شکل زیر، جسم در آستانهٔ حرکت روبه بالا قرار دارد و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر R است. اگر F را $20N$ کاهش دهیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر R' می‌شود، $\frac{R'}{R}$ کدام است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2}$ و $\mu_s = 0/5$ ، $\mu_k = 0/2)$



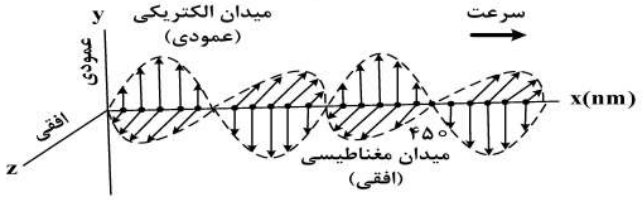
۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{5}}{4}$

۲۱۴- مطابق شکل زیر، نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل زمانی‌که طول می‌کشد تا نوسانگر از مکان $x_1 = 1cm$ در جهت مثبت محور x عبور کند و به مکان $x_2 = -1cm$ برسد، برابر ۲ ثانیه باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ $(\pi^2 = 10)$



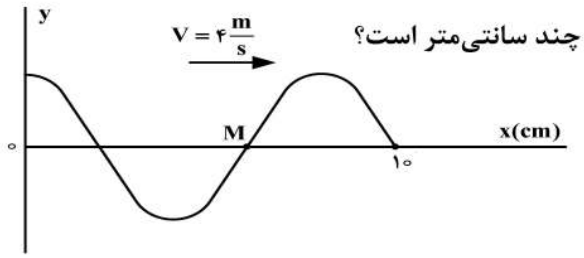
۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲
۳) ۰/۴ ۴) ۰/۸

۲۱۵- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که با سرعت $3\times10^8\frac{m}{s}$ در حال انتشار است. کدام مورد درست است؟



۱) مدت زمانی که طول می‌کشد که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک نوسان کامل انجام دهند، 10^{-15} ثانیه است.
۲) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر ثانیه $1/5\times10^{15}$ نوسان انجام می‌دهند.
۳) مسافتی که موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، ۳۰۰ نانومتر است.
۴) این موج در ناحیه مرئی طیف قرار دارد.

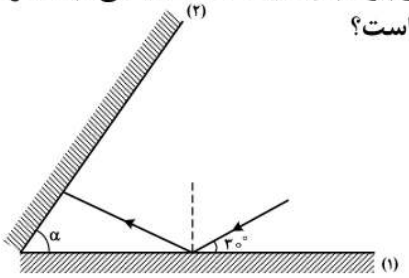
۲۱۶- شکل زیر، تصویری از موجی عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظهٔ $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط حرکت ذرهٔ M در مدت $0/25s$ برابر $6\frac{m}{s}$ باشد، دامنهٔ موج چند سانتی‌متر است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

محل انجام محاسبات

۲۱۷- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویهٔ ۳۰° به آینه تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه تخت (۲) می‌تابد. اگر در دومین بازتاب از آینه (۱) پرتو نور موازی آینه (۲) شود، زاویهٔ α چند درجه است؟



۱) ۳۰°
۲) ۴۰°
۳) ۵۰°
۴) ۶۰°

۲۱۸- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = ۵$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، کم انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند گسیل کند، بسامدش چند تراهرتز است؟ $(E_R = ۱۳/۶eV$ و $h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV.s)$

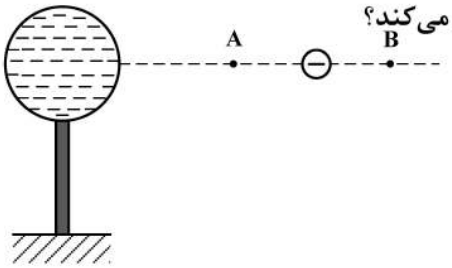
۱) ۲۵/۵ ۲) ۷۶/۵ ۳) ۱۷۰ ۴) ۳۲۶۴

۲۱۹- در اتم هیدروژن بسامد چندمین خط طیفی در رشته لیمان برابر $\frac{۸}{۳}\times۱۰^{۱۵}\ Hz$ است؟

$\left(R = \frac{۱}{۱۰۰}(nm)^{-۱}$ و $c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}\right)$

۱) اولین ۲) دومین ۳) سومین ۴) چهارمین

۲۲۰- در شکل زیر، کرهٔ فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایهٔ نارسانایی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌کنیم. در این آزمایش، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B در مقایسه با پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چگونه است و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذرهٔ باردار چگونه تغییر می‌کند؟



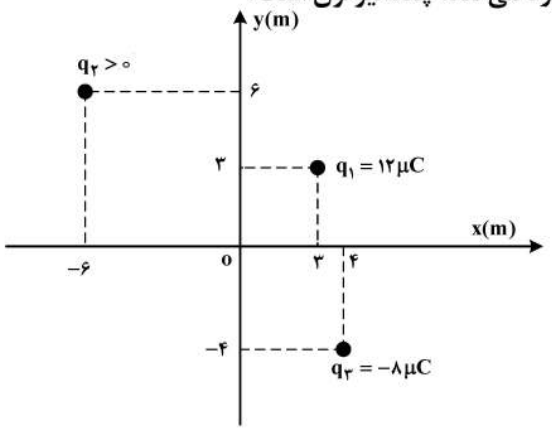
۱) بیشتر ـ کاهش
۲) بیشتر ـ افزایش
۳) کمتر ـ کاهش
۴) کمتر ـ افزایش

۲۲۱- مطابق شکل زیر، نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از ذره‌های باردار صفر است. اگر جای بار $q_۳$ و $q_۱$ عوض شود، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $q_۲$ چند برابر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $q_۱$ می‌شود؟



۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) ۳ ۴) ۵

۲۲۲- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحهٔ xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O (مبدأ مختصات) در SI برابر $۷/۵\times۱۰^{۳}$ است. بزرگی نیروی الکتریکی که بار $q_۱$ به $q_۲$ وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



$(k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{Nm^۲}{C^۲})$

۱) $۲/۱۶\times۱۰^{-۲}$
۲) $۲/۶۴\times۱۰^{-۲}$
۳) $۹/۲\times۱۰^{-۲}$
۴) $۹/۶\times۱۰^{-۲}$

محل انجام محاسبات

۲۲۳- فاصلهٔ بین صفحه‌های یک خازن تخت $5mm$ و مساحت هر یک از صفحه‌ها $2cm^2$ است و خازن از مادهٔ دی‌الکتریک انعطاف‌پذیری به ثابت $k = 4$ پر شده است. اگر فاصلهٔ بین صفحه‌ها $3mm$ کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ $(\varepsilon_0 = 8/85\times10^{-12}\ \frac{F}{m})$

۱) ۲/۱۲۴ ۲) ۲/۳۶ ۳) ۲۱/۲۴ ۴) ۲۳/۶

۲۲۴- در پدیدهٔ اَبَر رسانایی، مقاومت ویژهٔ جسم با کاهش دما:

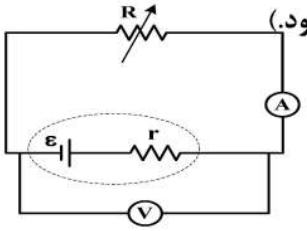
۱) با شیب ثابتی به صفر می‌رسد و در دماهای پایین‌تر نیز صفر می‌ماند.

۲) کاهش می‌یابد و در دمای خاصی، ناگهان به مقدار زیادی افزایش می‌یابد.

۳) در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و با ادامهٔ کاهش دما، دوباره افزایش می‌یابد.

۴) در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر اُفت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند.

۲۲۵- در مدار زیر، توان خروجی باتری به ازای جریان‌های $3A$ و $5A$ یکسان است. درحالتی‌که ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی فرض شود.)



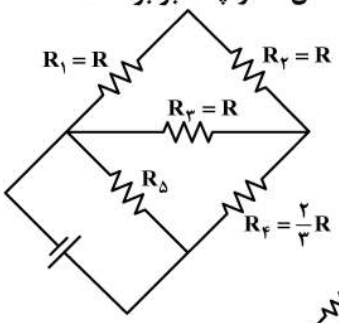
۱) صفر

۲) ۲

۳) ۴

۴) ۸

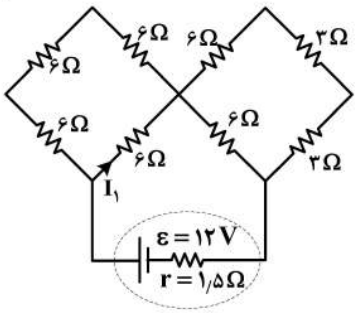
۲۲۶- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت R_3، $\frac{1}{3}$ توان مصرفی مقاومت R_5 است. مقاومت معادل مدار چند برابر R است؟



۱) $\frac{8}{3}$ ۲) $\frac{4}{3}$

۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $\frac{1}{3}$

۲۲۷- در مدار مطابق شکل زیر، I_1 چند آمپر است؟



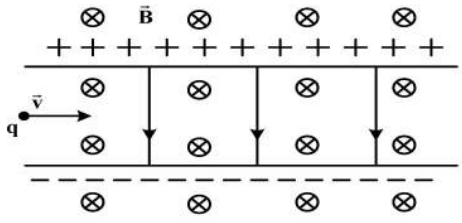
۱) ۰/۳

۲) ۰/۶

۳) ۰/۹

۴) ۱/۲

۲۲۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به بار $q = 2\mu C$ با جرم ناچیز با تندی $V = 2\times10^4\ \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده که عمود بر میدان‌های یکنواخت $B = 0/02T$ و $E = 500\ \frac{N}{C}$ است، وارد فضای این میدان‌ها می‌شود. نیروی خالص وارد بر ذره در لحظهٔ ورود به میدان‌ها چند نیوتون است؟

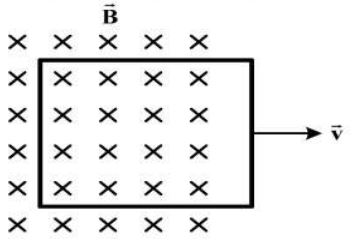


۱) صفر ۲) 3×10^{-4}

۳) 2×10^{-4} ۴) $1/8\times10^{-3}$

محل انجام محاسبات

۲۲۹- در شکل زیر، یک حلقهٔ رسانا با تندی ثابت از یک میدان مغناطیسی خارج می‌شود و شار مغناطیسی در هر میلی‌ثانیه ۰/۰۲ وبر کاهش می‌یابد. جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و نیروی محرکهٔ القایی متوسط چند ولت است؟



۱) ساعتگرد، ۰/۲
۲) ساعتگرد، ۲۰
۳) پادساعتگرد، ۰/۲
۴) پادساعتگرد، ۲۰

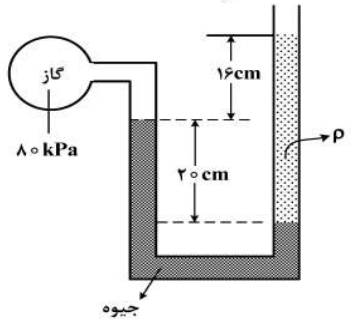
۲۳۰- یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنه‌ای به جرم $50\,kg$ تا ارتفاع معینی از سطح زمین $2000\,J$ انرژی مصرف می‌کند. اگر این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی $8\frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. بازده این ماشین چند درصد است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

۱) ۵۵ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

۲۳۱- در مکانی که فشار هوا $1/026\times10^5\,Pa$ است، اگر از عمق ۱۰ سانتی‌متری مایعی، به عمق ۵۳ سانتی‌متری برویم، فشار ۱/۵ برابر می‌شود. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۲/۵ ۲) ۲/۶ ۳) ۱۳/۵ ۴) ۱۳/۸

۲۳۲- درون لولهٔ u شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه به چگالی $13600\frac{kg}{m^3}$ و مایعی به چگالی ρ وجود دارد. اگر فشار هوای بیرون لوله $10^5\,Pa$ باشد، ρ چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) ۱۰۰۰
۲) ۱۵۰۰
۳) ۲۰۰۰
۴) ۲۵۰۰

۲۳۳- طول میله‌ای با یک خط‌کش مدرج اندازه‌گیری شده و به‌صورت $68/6mm \pm 0/5mm$ گزارش شده است. کمینهٔ درجه‌بندی این خط‌کش چند میلی‌متر است و این اندازه با چند رقم با معنا گزارش شده است و رقم غیرقطعی (به‌ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

۱) ۱ ، ۳ و ۶ ۲) ۱ ، ۲ و ۰/۵ ۳) ۰/۵ ، ۲ و ۱ ۴) ۰/۵ ، ۳ و ۶

۲۳۴- به مقداری یخ صفر درجهٔ سلسیوس در فشار $1\,atm$، گرما می‌دهیم و آن را به آب با دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم. چند درصد گرمای داده شده، صرف ذوب کردن یخ شده است؟ $(c = 4200\frac{J}{kg.K}$ و $L_f = 336\frac{kJ}{kg})$

۱) ۹۰ ۲) ۸۰ ۳) ۸۵ ۴) ۷۵

۲۳۵- جرم دو میلهٔ مسی استوانه‌ای شکل A و B با هم برابر است و طول میلهٔ A، $\frac{3}{4}$ طول میلهٔ B است. اگر دو سر این میله‌ها را بین دو منبع گرما قرار دهیم به‌طوری‌که اختلاف دما در دو سر میله‌ها با هم برابر باشد، آهنگ شارش گرما در میلهٔ A چند برابر آهنگ شارش گرما در میلهٔ B است؟

۱) $\frac{9}{16}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{4}{3}$ ۴) $\frac{16}{9}$

محل انجام محاسبات

۲۳۶- اگر ۱۶ گرم از عنصر A با ۷ گرم از عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب AX را تشکیل دهد و ۱۲ گرم از عنصر Z با ۲٫۸ گرم از عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب XZ_3 را به‌وجود آورد، جرم مولی X چند برابر جرم مولی Z و جرم مولی XZ_3 برابر چند گرم است؟ (جرم مولی عنصر A را برابر ۱۲۸ گرم در نظر بگیرید.)

۱) ۰٫۷۰ ، ۲۶۹ ۲) ۰٫۷۰ ، ۲۹۶ ۳) ۰٫۸۵ ، ۲۶۹ ۴) ۰٫۸۵ ، ۲۹۶

۲۳۷- در یون فلزی M^{2+}_{65}، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است، کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصر M درست است؟

آ) اتم آن دارای ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ است.

ب) عنصری از گروه ۱۱ در دورهٔ چهارم جدول تناوبی با عدد اتمی ۲۹ است.

پ) شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ در اتم آن، ۱٫۲ برابر شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ است.

ت) شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال شدهٔ اتم آن با شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال شدهٔ اتم X_{25} برابر است.

۱) آ، ت ۲) آ، پ ۳) ب، پ ۴) ب، ت

۲۳۸- در کدام ردیف‌های جدول زیر، نام شیمیایی ترکیب‌ها درست نوشته شده است؟

۱	Na_3N , NO_2 , CuO	مس(I) اکسید، نیتروژن‌دی‌اکسید، سدیم‌نیترید
۲	$CaSO_4$, CS_2 , Li_2CO_3	لیتیم‌کربنات، کربن‌دی‌سولفید، کلسیم‌سولفات
۳	MnO , CrF_2 , PCl_5	فسفرپنتاکلرید، کروم‌دی‌فلوئورید، منگنز(II) اکسید
۴	$COCl_2$, BaI_2 , SiO_2	سیلیسیم‌دی‌اکسید، باریم‌یدید، کربونیل‌کلرید

۱) ۱ ، ۳ ۲) ۱ ، ۴ ۳) ۲ ، ۳ ۴) ۲ ، ۴

۲۳۹- $\frac{۲}{۷}$ جرم اکسید X_2O_3 را اکسیژن تشکیل می‌دهد، جرم اتمی عنصر X چند amu است و درصورتی‌که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر ۶ باشد، عنصر X، در کدام دورهٔ جدول تناوبی جای دارد؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید، $O = 16\ g.mol^{-1}$)

۱) ۶۰ ، چهارم ۲) ۶۰ ، پنجم ۳) ۷۰ ، چهارم ۴) ۷۰ ، پنجم

۲۴۰- با توجه به داده‌های جدول زیر، که به عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب درست است؟

ویژگی	عنصرها			
	A	D	E	M
شمار نوترون‌ها در هستهٔ اتم	۲۸	۴۵	۲۶	۳۹
نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایهٔ اول الکترونی اتم	۳	۳٫۵	۲	۱٫۵
نوع عنصر	واسطه	اصلی	واسطه	اصلی

۱) عدد جرمی عنصر A برابر ۵۲ است؛ میان عنصرهای E و M در جدول تناوبی، ۸ عنصر فلزی جای دارد.

۲) شعاع اتمی عنصر E از عنصر M بزرگتر و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم عنصر D، برابر ۱۲ است.

۳) A و M در ترکیب‌های خود، به‌صورت کاتیون $+3$ وجود دارند؛ عنصر D، با هیدروژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد.

۴) آرایش الکترونی اتم عنصر A، از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند؛ شمار الکترون‌ها با $l = 2$ در اتم عناصر D و E، برابر است.

۲۴۱- کدام موارد زیر، دربارهٔ خانوادهٔ هالوژن‌ها در جدول تناوبی، درست است؟

آ) در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.

ب) همهٔ آن‌ها با اکسیژن، اکسیدهایی با عددهای اکسایش بزرگ‌تر از صفر تشکیل می‌دهند.

پ) مجموع عددهای کوانتومی $n + l$ الکترون‌های لایهٔ ظرفیت سومین عضو آن، برابر ۳۳ است.

ت) مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

۱) آ، پ ۲) ب، ت ۳) آ، ب ۴) پ، ت

۲۴۲- ۱۱٫۲ لیتر مخلوطی از گازهای اتان، اتن و اتین در شرایط STP، با ۰٫۱۵ مول گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش می‌دهد و فراورده‌های سیر شده، تشکیل می‌شود. اگر شمار مول‌های اتن و اتین در این مخلوط با هم برابر باشد، چند درصد از مول‌های مخلوط اولیه را گاز اتان تشکیل می‌دهد؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

۲۴۳- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ واکنش‌های زیر پس از موازنهٔ معادلهٔ آن‌ها، درست است؟

a) $Co(OH)_3(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Co_2(SO_4)_3(aq) + H_2O(l)$

b) $NiCO_3(s) + H_3PO_4(aq) \rightarrow Ni_3(PO_4)_2(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$

c) $MgCO_3(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ a و b، برابرند.
- در هیچ یک از این واکنش‌ها، عدد اکسایش عنصرها تغییر نکرده است.
- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ c با معادلهٔ b، برابر ۶، است.
- در معادلهٔ c، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

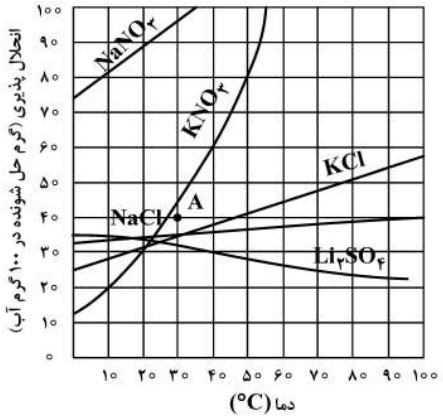
۲۴۴- به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید، مقدار کافی فسفریک اسید برای واکنش کامل اضافه شده است. اگر ۵۳ گرم پتاسیم فسفات تشکیل شود، غلظت باز شرکت‌کننده در واکنش، چند مول بر لیتر است؟

$(H = 1, O = 16, P = 31, K = 39 : g.mol^{-1})$

$H_3PO_4(aq) + KOH(aq) \rightarrow K_3PO_4(aq) + H_2O(l)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۳/۲۵ ۲) ۳/۷۵ ۳) ۱/۸۵ ۴) ۱/۵۸

۲۴۵- با توجه به نمودار «انحلال‌پذیری ـ دما» نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



- در نقطهٔ A، محلول‌های دارای یون نیترات، سیر شده‌اند.
- تفاوت انحلال‌پذیری نمک‌های دارای یون کلرید در $90^\circ C$، به‌تقریب، برابر ۱۵ گرم است.
- در دمای $25^\circ C$، مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های دارای یون K^+ ، با انحلال‌پذیری $NaNO_3$ در این دما، برابر است.
- اگر انحلال‌پذیری یک نمک در دمای $20^\circ C$، برابر ۳۳ گرم باشد، آن نمک، لیتیم سولفات با معادلهٔ انحلال‌پذیری: $S = +0/15\theta + 35$، است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۶- اگر ۱۰گرم مخلوطی از گرد منیزیم و نقره را در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار هیدروکلریک اسید وارد کنیم تا واکنش کامل انجام شود و در پایان واکنش، غلظت مولار محلول به $0/3 mol.L^{-1}$، کاهش یابد، درصد جرمی نقره در این نمونه، کدام است و چند مول فلز منیزیم در آن وجود دارد؟ (فراوردهٔ واکنش، گاز هیدروژن و کلرید فلز است، از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود، $Mg = 24 ، Ag = 108 : g.mol^{-1}$)

۱) ۶۶ ، ۰/۰۵ ۲) ۶۶ ، ۰/۱۴ ۳) ۸۸ ، ۰/۰۵ ۴) ۸۸ ، ۰/۱۴

۲۴۷- دربارهٔ عنصرهای $_{32}X$ و $_{22}Z$ جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر Z، رسانای گرما است و قابلیت مفتول شدن دارد.
- هر دو عنصر در واکنش با اکسیژن، دی‌اکسید تشکیل می‌دهند.
- شعاع اتمی هر دو عنصر، از شعاع اتمی عنصر مایع گروه ۱۷ جدول تناوبی، بزرگتر است.
- اتم عنصر X، مانند اتم عنصرهای دیگر هم‌گروه خود، در واکنش‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

۲۴۸- چند مورد از داده‌های جدول زیر، دربارهٔ ترکیب‌های آلی داده شده، نادرست است؟

ترکیب آلی	نیروهای بین مولکولی	انحلال‌پذیری در آب	گروه عاملی	قطبیت
اتانول	هیدروژنی	بسیار زیاد	هیدروکسید	قطبی
استون	واندروالس	بسیار زیاد	کربونیل	ناقطبی
متیل آمین	هیدروژنی	کم	آمین	قطبی

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۴۹- نام کدام دو آلکان با فرمول ارایه شده برای آن‌ها، مطابقت دارد؟

آ) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_2-CH_3}{|}}{CH}-CH_3$: ۲-اتیل، ۴- متیل پنتان

ب) $CH_3\,CH_2\,C(CH_3)_2\,CH_2\,CH_3$: ۳، ۳-دی متیل پنتان

پ) $(CH_3)_3C\,CH_2\,CH(CH_3)_2$: ۲، ۲، ۴-تری متیل پنتان

ت) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3-CH_2}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_2-CH_3}{|}}{CH}-CH_3$: ۳،۲-دی‌اتیل پنتان

۱) آ، ت ۲) آ، ب ۳) پ، ت ۴) ب، پ

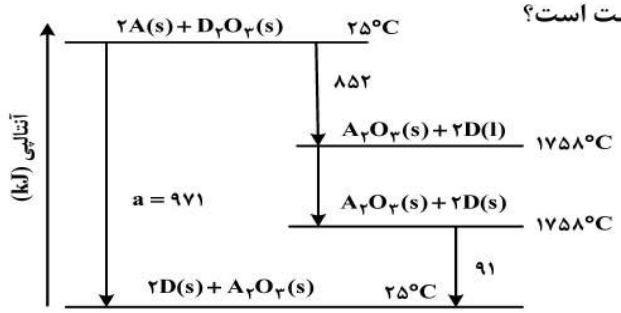
۲۵۰- اگر ۶۳ گرم $(NH_4)_2Cr_2O_7$ مطابق واکنش زیر، در ظرف سربسته به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، پس از انجام واکنش، درصد جرمی تقریبی کروم در تودهٔ جامد برجای مانده، کدام است؟

$$(NH_4)_2Cr_2O_7(s)\xrightarrow{\Delta}Cr_2O_3(s)+N_2(g)+H_2O(g)$$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

$$(H=1, N=14, O=16, Cr=52 : g.mol^{-1})$$

۱) ۷۸/۴ ۲) ۶۰/۴ ۳) ۴۵/۲ ۴) ۴۲/۵

۲۵۱- با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- واکنش اکسایش عنصر A، آسان‌تر از واکنش اکسایش عنصر D، انجام می‌شود.
- مقدار a، برابر با آنتالپی واکنش کلی و آنتالپی ذوب D، برابر $+14\,kJ.mol^{-1}$ است.
- می‌توان با صرف ۴۵۸/۵ kJ انرژی، یک مول A را از اکسید آن در واکنش با D، تهیه کرد.
- با بررسی این نمودار، می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری عنصر A از عنصر D، بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۲- جدول زیر، به آزمایش انحلال قرص جوشان در آب و در دماهای داده شده مربوط است. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آزمایش	مقدار قرص جوشان	دمای آب (°C)
۱	یک قرص	۰
۲	نصف قرص (پودر)	۰
۳	یک قرص	۲۵
۴	نصف قرص (پودر)	۲۵

- سرعت واکنش در آزمایش ۳، از آزمایش ۱ بیشتر است.
- سرعت واکنش در آزمایش ۲، نصف سرعت واکنش در آزمایش ۱، است.
- آزمایش ۴، در قیاس با ۳ آزمایش دیگر، بیشترین سرعت واکنش را دارد.
- با کامل شدن واکنش‌ها، حجم گاز جمع‌آوری شده در آزمایش ۲، نسبت به ۳ آزمایش دیگر، کمتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های گرماشیمیایی زیر:

$$C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow 6C(s) + 6H_2(g) + 3O_2(g)\,,\ \Delta H = +1260\,kJ$$

$$2C(s) + 3H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow C_2H_5OH(l)\,,\ \Delta H = -278\,kJ$$

$$CO_2(g) \rightarrow C(s) + O_2(g)\,,\ \Delta H = +394\,kJ$$

ΔH واکنش: $C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow 2C_2H_5OH(l) + 2CO_2(g)$، برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن ۲۱۰ کیلوژول انرژی گرمایی در این واکنش، چند گرم گلوکز به اتانول تبدیل می‌شود؟

$(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) -84 ، ۴۵۰ ۲) -84 ، ۵۴۰ ۳) -92 ، ۴۵۰ ۴) -92 ، ۵۴۰

۲۵۴- با توجه به شکل زیر، که به واکنش کامل فلز روی با ۰/۳ مول $CuSO_4(aq)$ در دمای معیّن مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ $(Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1})$



- با گذشت زمان، رنگ محلول موجود در ظرف روشن‌تر می‌شود.
- در بازهٔ زمانی انجام واکنش، ۱۹/۲ گرم فلز از یون‌های مربوط آزاد شده است.
- سرعت واکنش در بازهٔ زمانی مشخص شده، برابر $2/75 \times 10^{-3}$ مول بر دقیقه است.
- مجموعهٔ محلول نمک مس و فلز روی، می‌تواند به‌عنوان نیم‌سلول یک سلول گالوانی به‌کار رود.
- سرعت متوسط مصرف یون‌های فلزی با سرعت متوسط مصرف اتم‌های فلزی، در بازهٔ زمانی انجام واکنش، برابر است.

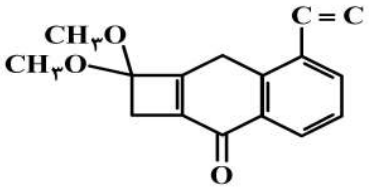
۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۵۵- هرگاه یک مول الکل دو عاملی با یک مول کربوکسیلیک اسید دو عاملی واکنش دهد، فراوردهٔ آلی حاصل، .....

۱) دارای دو گروه عاملی استری خواهد شد.
۲) تمایلی به واکنش با الکل یا کربوکسیلیک اسید دیگر، نخواهد داشت.
۳) همچنان دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل خواهد بود.
۴) در حلال‌های قطبی، انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به اجزای سازندهٔ خود، خواهد داشت.

۲۵۶- با توجه به ساختار «پیوند ـ خط» مولکولی که نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ آن درست است؟

$(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$



- دارای دو گروه اتری، یک گروه کتونی و یک حلقهٔ بنزنی است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول آن، برابر است.
- اگر در آن، اتم‌های هیدروژن جایگزین گروه‌های متیل شود، کاهش جرم مولی آن، برابر جرم مولی اتن می‌شود.
- نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن، با نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در مولکول بنزن، برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۷- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ هیدروکربنی با فرمول: $(CH_3)_2HC(CH_2)_2C(CH_3)_3$، درست است؟

$(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

- با ۳- متیل اوکتان، همپار است.
- جرم مولی آن، ۴ برابر جرم مولی متانول است.
- ۷۲/۵ درصد جرم مولی آن را کربن تشکیل می‌دهد.
- مجموع عددها در نام آن براساس قواعد آیوپاک، برابر ۹ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۵۸- کدام اکسیدها، اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و محلول کدام‌یک از آن‌ها در آب، اسید قوی‌تری است؟

a) K_2O , b) CO_2 , c) SO_3 , d) BaO

۱) d ؛ d , a ۲) a ؛ d , a ۳) b ؛ c , b ۴) c ؛ c , b

۲۵۹- دو ظرف، اولی دارای ۲۰۰ گرم آب مقطر و دومی دارای ۲۵۰ گرم آب مقطر، هر دو در دمای $25^\circ C$ را در نظر بگیرید. چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ آن‌ها، درست است؟

- گرمای ویژهٔ آب در دو ظرف، برابر است.
- میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان است.
- ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیشتر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱، است.
- اگر گلوله فلزی مشابه داغ با دمای یکسان را در هر ظرف وارد کنیم، دمای پایانی آب دو ظرف، برابر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۶۰- کدام مطلب، نادرست است؟ (در همهٔ گزینه‌ها، دما ثابت در نظر گرفته شود.)

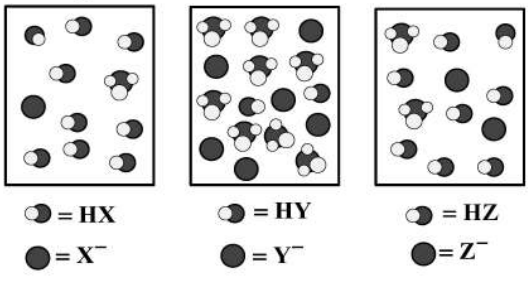
۱) درصد یونش اسید ضعیف HA، با افزایش غلظت آن در آب، کاهش می‌یابد.

۲) $[OH^-]$ در محلول یک اسید ضعیف، می‌تواند برابر $[H_3O^+]$ در محلول یک باز ضعیف باشد.

۳) اگر درصد یونش باز بسیار قوی YOH، دو برابر درصد یونش اسید HX باشد، pH محلول ۱ مولار اسید برابر ۳ است.

۴) اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید، pH در گسترهٔ صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.

۲۶۱- در شکل زیر، محلول اسیدهای HX، HY و HZ، با غلظت مولی و دمای یکسان، نشان داده شده است و برای سادگی مولکول‌های آب حذف شده است، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ آن‌ها درست است؟ $= H_3O^+$



- در میان اسیدها، HX ضعیف‌ترین اسید است.
- واکنش یونش هر سه اسید در آب، تعادلی است.
- قدرت اسیدی اتانوئیک اسید، به یقین از HY کمتر است.
- ثابت یونش HZ، از ثابت یونش HX بزرگتر و از ثابت یونش HY، کوچکتر است.
- اگر HX، هیدروسیانیک اسید باشد، HZ می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۶۲- اگر در دمای اتاق، pH محلول HA با درجهٔ یونش $\alpha = 0/1$ برابر ۲ و pH محلول HD با درجهٔ یونش $\alpha = 0/2$ برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار اولیهٔ HA به غلظت مولار اولیهٔ HD کدام و در حالت تعادل، غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول HA چند برابر غلظت مولار این یون در محلول HD، است؟

۱) ۲۰ ، ۰/۱ ۲) ۰/۰۵ ، ۰/۱ ۳) ۲۰ ، ۱۰ ۴) ۰/۰۵ ، ۱۰

۲۶۳- با توجه به E° الکترودها، کدام واکنش در شرایط استاندارد، در جهت طبیعی پیش می‌رود و emf آن برای انجام برقکافت محلول الکترولیتی که به ولتاژ ۱/۵ ولت نیاز دارد، کافی است؟

a) $Co^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Co(s) + Zn^{2+}(aq)$ ، $E^\circ[Co^{2+}(aq)/Co(s)] = -0/28V$

b) $2Ag(s) + Co^{2+}(aq) \rightarrow 2Ag^+(aq) + Co(s)$ ، $E^\circ[Ag^+(aq)/Ag(s)] = +0/8V$

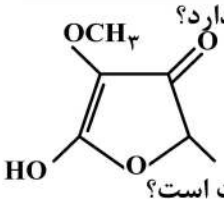
c) $Zn(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، $E^\circ[Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0/76V$

d) $Co(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Co^{2+}(aq) + Cu(s)$ ، $E^\circ[Cu^{2+}(aq)/Cu(s)] = +0/34V$

۱) a ۲) b ۳) c ۴) d

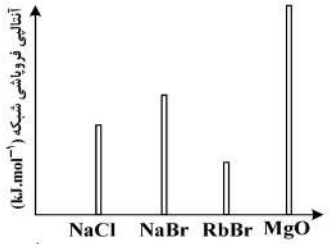
محل انجام محاسبات

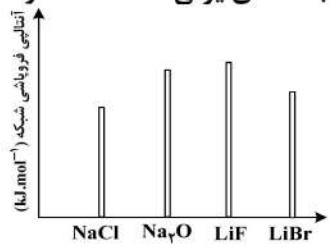
۲۶۴- چند نوع اتم کربن، بر پایهٔ تفاوت عدد اکسایش، در ترکیبی با فرمول «پیوند ـ خط» زیر، وجود دارد؟

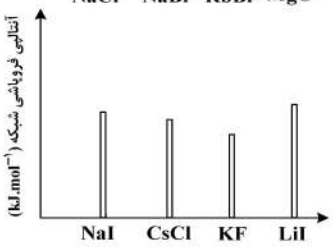


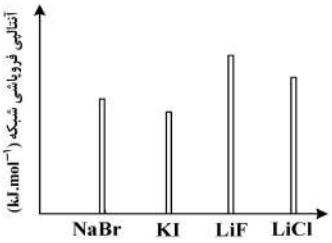
۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۲۶۵- کدام نمودار، دربارهٔ مقایسهٔ نسبی آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور جامدهای یونی داده شده، درست است؟

۱)


۲)


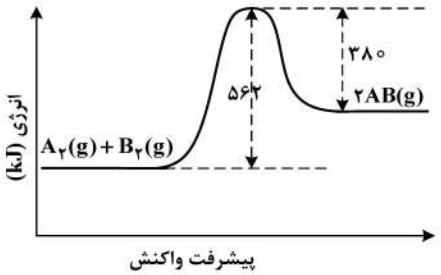
۳)


۴)


۲۶۶- اگر شعاع یون پایدار اکسیژن ($_8O$) برابر ۱۳۵pm در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آن‌ها در دوره‌ها و گروه‌ها، شعاع یون پایدار سدیم ($_{11}Na$) با یکای pm، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱) ۵۸ ۲) ۹۹ ۳) ۱۳۸ ۴) ۱۴۴

۲۶۷- با توجه به نمودار «انرژی ـ پیشرفت واکنش» زیر، آنتالپی پیوند بین اتم‌های A و B، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند بین اتم‌ها در مولکول‌های A_2 و B_2، به‌ترتیب برابر ۹۴۰ و ۴۹۲ کیلوژول بر مول است.)



۱) ۶۲۵
۲) ۵۶۲
۳) ۱۲۵۰
۴) ۱۱۲۴

۲۶۸- ۱۸/۴ گرم گاز NO_2 را با ۲۱/۳ گرم گاز کلر در یک ظرف ۴ لیتری دربسته گرم می‌کنیم تا واکنش تعادلی: $2NO_2(g)+Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2Cl(g)$، انجام شود، اگر در حالت تعادل، ۵۰ درصد گاز NO_2 مصرف شده باشد، ثابت تعادل و نسبت مولی گاز NO_2 به گاز Cl_2 در مخلوط تعادلی، کدام است؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $N=14, O=16, Cl=35/5 : g.mol^{-1}$)

۱) ۲۰ ، ۱ ۲) ۲۰ ، ۲ ۳) ۲۰۰ ، ۱ ۴) ۲۰۰ ، ۲

۲۶۹- اگر در یک واکنش گازی تعادلی در یک ظرف دربسته، با افزایش دمای سامانه یا اضافه کردن یک گاز بی‌اثر، درصد فراورده‌ها در مخلوط واکنش افزایش یابد، کدام مطلب درست است؟

۱) واکنش گرماده و شمار مول‌های فراورده(ها)، کمتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده(ها) است.
۲) واکنش گرماگیر است و کاهش حجم سامانه تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند.
۳) واکنش گرماگیر و تغییر حجم سامانه بر جابه‌جایی تعادل، بی‌تأثیر است.
۴) واکنش گرماده است و کاهش فشار، دمای سامانه را افزایش می‌دهد.

۲۷۰- دربارهٔ واکنش $6I^-(aq)+2MnO_4^-(aq)+4H_2O(l) \rightarrow 2MnO_2(s)+3I_2(s)+8OH^-(aq)$، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در این واکنش، کاهنده آنیون تک اتمی و اکسنده، آنیون چند اتمی است.
- عدد اکسایش منگنز در این واکنش، ۳ واحد تغییر کرده و به ۴+ رسیده است.
- در این واکنش، به ازای مصرف ۲ مول گونهٔ اکسنده، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.
- هر مول از یون کاهنده، یک مول الکترون از دست داده و یک مول نافلز مربوط آزاد می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

کُـد کنترل

A 221

221A

باید محصول دانشگاه‌های ما ،دانشجوی انقلابی مثبت، انقلابی فعّال ، انقلابی مسؤول ، انقلابی متعهد و امیدوار باشد.

مقام معظم رهبری

صبح جمعـه
۱۴۰۱/۰۴/۱۰

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی (دفترچه شماره دو)

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۵۰ دقیقه	۸۰ سؤال
۲	زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱	۱۸۰	۴۰ دقیقه	۹۰ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب.....با شماره داوطلبی.....با آگاهی کامل،یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچهٔ‌سؤالات وپائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۰۱- حاصل عبارت $\sqrt[4]{(4+\sqrt{7})^{-1}\sqrt{1+\sqrt{7}}}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\sqrt[4]{2}$ ۳) ۲ ۴) $2\sqrt[4]{2}$

۱۰۲- اگر ۸ و ۵ به‌ترتیب جملات پنجم و دهم یک الگوی خطی باشند، جمله شانزدهم کدام است؟

۱) ۱۱/۶ ۲) ۹/۶ ۳) ۲/۴ ۴) ۱/۴

۱۰۳- به ازای چند مقدار a، سهمی $y = ax^2 + (3+2a)x$ از ناحیه سوم محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

۱) هیچ مقدار a ۲) تمام مقادیر a ۳) ۱ ۴) ۲

۱۰۴- اگر $\frac{4-2x}{3x+1} \geq 0$ باشد، مجموعه مقادیر $[3x]$ چند عضو دارد؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۱۰۵- دو تابع $f(x) = b - 3ax$ و $g(x) = c - (3b-3)x$ ثابت هستند. اگر $f + g = 5$ باشد، حاصل bc چقدر است؟

۱) ۶- ۲) ۴- ۳) ۴ ۴) ۶

۱۰۶- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = 4x - x^2$ را در امتداد محور xها، ۲ واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f، از مبدأ مختصات کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $2\sqrt{5}$ ۴) $\sqrt{10}$

۱۰۷- به ازای دو مقدار a، یک ریشهٔ معادلهٔ $3x^2 - ax + 4 = 0$، سه برابر ریشهٔ دیگر است. اختلاف این دو مقدار a، کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

۱۰۸- معادله $\frac{x-1}{\sqrt{x-1}} = \frac{\sqrt{x+1}}{3-\sqrt{x-1}} - \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x-1}+3}$ چند ریشه مثبت دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

۱۰۹- وارون تابع $y = x^۳ - x + ۱$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟

۱) $(-۱, -۲)$ ۲) $(\frac{۵}{۸}, \frac{۱}{۲})$ ۳) $(۱, ۲)$ ۴) $(-\frac{۱}{۲}, -\frac{۱۱}{۸})$

۱۱۰- اگر $gof(x) = ۵x^۲ + ۱۱$ و $f(x) = ۲x$ باشد، کمترین مقدار $g(x-۷)$ چقدر است؟

۱) ۳ ۲) ۷ ۳) ۹ ۴) ۱۱

۱۱۱- تابع $f(x) = (-۹ + k^۲)x^۳ + ۵$ اکیداً نزولی است. مجموع مقادیر صحیح k، چقدر است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۶

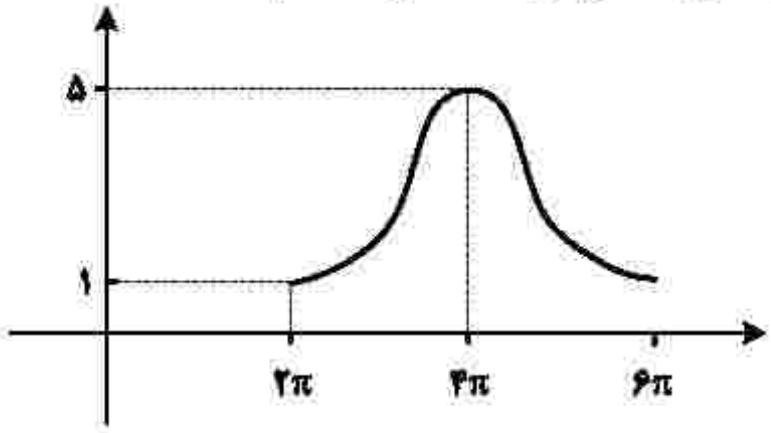
۱۱۲- اگر $-\frac{\pi}{۴} < x < \frac{\pi}{۴}$ و $\tan(\frac{\pi}{۴} - x) = \frac{۱-m}{۲+m}$ باشد، مجموعه مقادیر m کدام است؟

۱) $(-۲, ۱)$ ۲) $[-۲, ۱)$ ۳) $[-۱, ۲)$ ۴) $(-۱, ۲)$

۱۱۳- اگر $۲\sin^۲ x + \cos^۲ x = \frac{۴}{۳}$ باشد، حاصل $\tan^۲ x$ کدام است؟ $(x \neq ۰)$

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۱۴- شکل زیر، نمودار تابع $y = c + a\cos bx$ را در یک دوره تناوب، نشان می‌دهد. مقدار c کدام است؟



۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۱

محل انجام محاسبات

۱۱۵- تعداد جواب‌های معادله مثلثاتی $8\cos x - \tan^2 x = 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۱۶- اگر $\log_8 18 = m$ باشد، حاصل $\log_6 12$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{4}(m+1)$ ۲) $\frac{3m+1}{4}$ ۳) $\frac{3}{4}(m-1)$ ۴) $\frac{3m-1}{4}$

۱۱۷- تابع $f(x) = a + b(\frac{1}{2})^x$ از مبدأ مختصات عبور می‌کند. اگر $f^{-1}(-1) = -1$ باشد، حاصل $a - b$ چقدر است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۸- ۹ داده آماری را در نظر بگیرید. اختلاف هشت داده آماری، از میانگین برابر ۱+ یا ۱- و اختلاف یک داده از میانگین برابر صفر است. انحراف معیار این داده‌ها، کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $2\sqrt{2}$ ۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

۱۱۹- داده‌های جمع‌آوری‌شده در یک مطالعه آماری اعداد طبیعی متوالی هستند. اگر به همه داده‌ها ۲ واحد بیافزاییم، اختلاف میانه و میانگین داده‌های جدید چقدر است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۲۰- حاصل $\lim_{x \to 2^+} \frac{x^2 - 4}{x^3 - [x^2]}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) ۱ ۴) $+\infty$

۱۲۱- اگر $g(x) = \frac{\sqrt{ax^2 + bx + c}}{|x-1|}$ و $\lim_{x \to 1^+} (2 - [x])\, g(x) = 6$ باشد، حاصل $\lim_{x \to +\infty} g(x)$ کدام است؟

۱) -1 ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) -2

محل انجام محاسبات

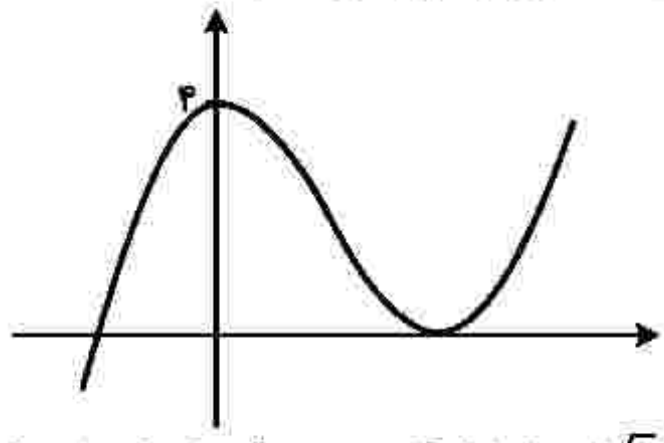
۱۲۲- اگر $f(x)=x\left(\sqrt{\frac{۲x+۱}{۵x+۹}}\right)^{۳}$ باشد، حاصل $\lim_{x\to ۰}\frac{f(x)}{x}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲۷}$ ۲) $\frac{۱}{۹}$ ۳) $\frac{۲}{۷}$ ۴) $\frac{۳}{۱۴}$

۱۲۳- معادله خط مماس بر نمودار $y=\frac{x^{۲}+mx+۱}{x+۳}$ در نقطه‌ای به طول واحد بر روی نمودار، به صورت $۴y-۳x=n$ است. مقدار $m+n$ چقدر است؟

۱) -۳ ۲) -۲ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲۴- نمودار تابع $f(x)=x^{۳}+ax^{۲}+bx+c$ به‌صورت زیر است. طول نقطه مینیمم نسبی تابع، کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۲
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) ۳

۱۲۵- از بین مخروط‌های حاصل که از دوران کامل پاره‌خط AB با اندازه $۳\sqrt{۳}$ حول خط L به‌دست می‌آیند، ارتفاع مخروطی با بیشترین حجم، کدام است؟ (فقط نقطه A روی خط L واقع است.)

۱) ۶ ۲) ۳ ۳) $۲\sqrt{۳}$ ۴) $\sqrt{۳}$

محل انجام محاسبات

۱۲۶- ۷ کتاب در موضوعات مختلف که ریاضی، فیزیک و زیست هم جزو آنهاست، در اختیار داریم. به چند طریق می‌توان ۴ کتاب را طوری انتخاب کرد که اگر ریاضی انتخاب شود، زیست نیز انتخاب شود و اگر فیزیک انتخاب شود، زیست انتخاب نشود؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۵ ۴) ۱۶

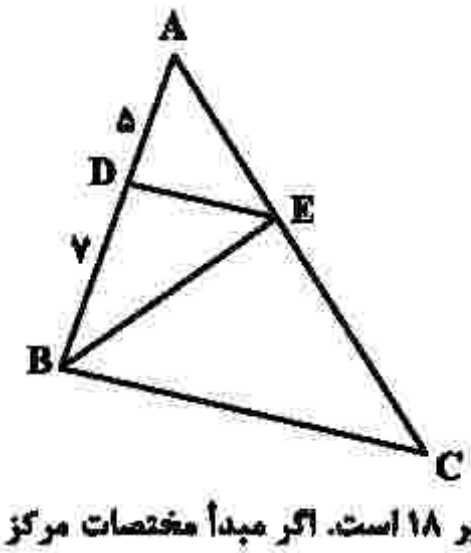
۱۲۷- احتمال شیوع یک بیماری در جامعه‌ای برابر ۰/۰۸ و احتمال بهبود یافتن فرد مبتلا به این بیماری برابر ۰/۵ است. احتمال این‌که فردی از این جامعه به این بیماری مبتلا شود و بهبود یابد، چند درصد است؟

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۲۸- سه ضلع یک مثلث به معادلات $AB: y+2x=7$، $AC: 4y-3x=17$ و $BC: 2y-7x=-19$ هستند. طول ارتفاع BH، کدام است؟

۱) ۴/۴ ۲) ۳ ۳) ۲/۵ ۴) ۱

۱۲۹- در مثلث ABC، ضلع BC موازی ضلع DE است. مساحت مثلث BCE، چند برابر مساحت مثلث BDE است؟



۱) ۱/۵
۲) ۱/۷
۳) ۲/۱
۴) ۲/۴

۱۳۰- نقطه $(۵, -۱۲)$ یکی از کانون‌های یک بیضی است که طول قطر کوچک آن برابر ۱۸ است. اگر مبدأ مختصات مرکز بیضی باشد، خروج از مرکز بیضی، چقدر است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۸ ۳) ۱/۴ ۴) ۱/۸

محل انجام محاسبات

۱۳۱- مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور بی‌مهره با بروز رفتاری خاص، به جای انتقال ژن خود به نسل آینده، به موفقیت تولیدمثلی خویشاوندان خود کمک می‌کند. کدام ویژگی دربارهٔ این جانور، صادق است؟

۱) دو رشتهٔ تشکیل‌دهندهٔ طناب عصبی آن در نقاطی به هم اتصال دارند.

۲) سامانهٔ دفعی آن، از طریق منفذی مستقیماً به محیط بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.

۳) به واسطهٔ مایعی که در هر انشعاب ساختار تنفسی آن موجود است، تبادلات گازی ممکن می‌گردد.

۴) گرهٔ عصبی هر بند آن، دارای اعصابی است که به طرف اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی ادامه می‌یابد.

۱۳۲- کدام عبارت درخصوص یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدنِ دست فرد در برخورد با جسم داغ، نادرست است؟

۱) بعضی از یاخته‌های عصبی که جسم یاخته‌ای آنها در مادهٔ خاکستری قرار دارد، با یاخته‌های عصبی حسی، همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند.

۲) بعضی از یاخته‌های عصبی که به عصب نخاعی تعلق دارند، با یاخته‌های استوانه‌ایِ چندهسته‌ای، ارتباط ویژه‌ای برقرار می‌کنند.

۳) هر یاختهٔ عصبی که با عضلهٔ ناحیهٔ بازو همایه (سیناپس) برقرار می‌کند، تغییری در پتانسیل الکتریکی آن رخ داده است.

۴) هر یاختهٔ عصبی که پیام گیرندهٔ درد را منتقل می‌کند، به بخش حرکتیِ دستگاه عصبی محیطی اختصاص دارد.

۱۳۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طاووس نر ..... نوعی جیرجیرک نر (مطرح‌شده در کتاب درسی) .....»

۱) برخلاف ـ برای انتخاب شدن رقابت می‌کند.

۲) برخلاف ـ در موفقیت تولیدمثلی نقش مؤثری دارد.

۳) همانند ـ برای جلب جفت ویژگی‌های ظاهری خاصی پیدا می‌کند.

۴) همانند ـ نسبت به جانور ماده، هزینهٔ کمتری در تولیدمثل می‌پردازد.

۱۳۴- درصورتی‌که گویچه‌های قرمز پدر و مادر خانواده فقط در مقدار کم اکسیژن محیط داسی‌شکل شود، در یک منطقهٔ مالاریاخیز، تولد چند مورد از فرزندان در این خانواده ممکن است؟

- دختری مقاوم نسبت به بیماری مالاریا
- دختری در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا
- پسری کاملاً سالم با ژن‌نمودی (ژنوتیپی) شبیه به ژن‌نمود مادر
- پسری دارای گویچه‌های داسی‌شکل با ژن‌نمودی (ژنوتیپی) متفاوت از ژن‌نمود پدر

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۳۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با متن کتاب درسی، در ..... سطحِ سازمان‌یابی حیات، .....»

۱) ششمین ـ جمعیت‌های گوناگون با یکدیگر تعامل دارند.

۲) هشتمین ـ سازوکارهایی می‌تواند باعث بروز گونه‌زایی شود.

۳) نهمین ـ از اجتماع همهٔ زیست‌بوم‌های زمین، زیست‌کره به‌وجود می‌آید.

۴) هفتمین ـ به‌دنبال تأثیر عوامل زنده و غیرزنده محیط بر یکدیگر، بوم‌سازگان شکل می‌گیرد.

۱۳۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، هر گیاهی که برای ..... نیازمند است، ..... دارد.»

۱) بقا به زمین ساقه ـ سامانه‌ای برای ترابری مواد

۲) گرده‌افشانی به حشرات ـ در تشکیل برگ‌های رویانی نقش

۳) تکثیر به یاختهٔ دوهسته‌ای ـ یاخته‌های مرده و دوکی‌شکل و دراز

۴) تولیدمثل به یاخته‌های جنسی شناگر ـ به تعداد برچه‌ها در داخل تخمدان، فضا

۱۳۷- کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در مولکول انسولین، همانند مولکول .....»

۱) هموگلوبین، رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساختار فشرده و نامتقارنی به خود می‌گیرد.

۲) هموگلوبین، زنجیرهای پلی‌پپتیدی یکسان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۳) میوگلوبین، همهٔ گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز در بخش بیرونی ساختار قرار می‌گیرند.

۴) میوگلوبین، با شکسته‌شدن هر نوع پیوند شیمیایی، همهٔ سطوح ساختاری پروتئین تغییر می‌یابد.

۱۳۸- چند مورد، درباره پرندگان درست است؟

- همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی همانند اغلب کیسه‌های هوادار عقبی، به‌صورت جفت وجود دارند.
- همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی همانند همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی، به تبادل گازهای تنفسی کمک می‌کنند.
- همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی همانند اغلب کیسه‌های هوادار جلویی، در محل دو شاخه‌شدن نای قرار دارند.
- همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی همانند همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی، در پی حرکات میان‌بند (دیافراگم) تغییر حجم می‌دهند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۳۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی جانور بی‌مهره، آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود می‌شوند. در این جانور، .....»

۱) انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.

۲) نوعی سازوکار تهویه‌ای، تبادلات گازی را ممکن می‌سازد.

۳) مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق عضو ویژه تنفسی دفع می‌شود.

۴) رشته‌های عصبی با یاخته‌های مژک‌دار خط جانبی تماس دارند.

۱۴۰- در گیاه زنبق، با فرض این‌که ژن‌نمود (ژنوتیپ) درون‌دانه ABB است، کدام مورد درباره ژن‌نمود یاختهٔ سازندهٔ دانه گرده نارس و یاختهٔ بافت خورش غیرممکن است؟

۱) AB و AA ۲) AA و AB ۳) AB و AB ۴) BB و AA

۱۴۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان سالم، ..... حسِ موجود در گوش درونی، .....»

۱) هر گیرندهٔ ـ می‌تواند در پی لرزش دریچهٔ بیضی تحریک شود.

۲) هر گیرندهٔ ـ در ارسال پیام عصبی به سمت بخش اصلی مغز دخالت دارد.

۳) فقط بعضی از گیرنده‌های ـ نوعی گیرندهٔ حسِ وضعیت محسوب می‌شوند.

۴) فقط بعضی از گیرنده‌های ـ به‌دنبال حرکتِ مایع درون مجرای شنوایی تحریک می‌شوند.

۱۴۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک خانم جوان، اندامی وجود دارد که علاوه بر این‌که گیرندهٔ هورمون ..... را دارد، می‌تواند مستقیماً تحت‌تأثیر ترشحات خارج‌شده از بخش ..... غدهٔ هیپوفیز نیز قرار گیرد.»

- LH ـ پیشین
- T_4 ـ پیشین
- پاراتیروئیدی ـ پسین
- قشر غدهٔ فوق کلیه ـ پسین

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۴۳- کدام عبارت، درباره شبکهٔ هادی قلب یک فرد سالم نادرست است؟

۱) دسته تارهای تخصص‌یافتهٔ دهلیزی، ابتدا در سراسر دیوارهٔ دهلیز گسترش می‌یابد.

۲) جریان الکتریکی از طریق سه مسیر بین‌گرهی، به گره دهلیزی بطنی منتقل می‌شود.

۳) دسته تارهای ماهیچه‌ای تخصص‌یافته، پس از گره دهلیزی بطنی به دو شاخه تقسیم می‌شود.

۴) جریان الکتریکی توسط یک دسته تار عضلانی تخصص‌یافته از گره سینوسی دهلیزی به دهلیز چپ هدایت می‌شود.

۱۴۴- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی می‌تواند علاوه بر تولید میوه‌های بدون دانه، در شرایطی از تشکیل لایهٔ جداکنندهٔ برگ ممانعت به‌عمل آورد. این تنظیم‌کنندهٔ رشد، .....»

۱) مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد محیط می‌شود.

۲) همواره مانع تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی ساقه می‌شود.

۳) می‌تواند تولید نوعی هورمون بازدارنده را در جوانه‌های جانبی ساقه تحریک کند.

۴) همواره در مقادیر زیاد و در حضور مقادیر اندکی از نوعی هورمون محرک رشد، باعث ساقه‌زایی می‌شود.

۱۴۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترشحات بزرگ‌ترین غدهٔ بزاقی انسان، .....»

۱) توسط بالاترین بخشِ ساقهٔ مغز تنظیم می‌شود.

۲) همواره تحت‌تأثیر یک محرک طبیعی تحریک می‌شود.

۳) ابتدا از طریق مجرای بزاقی به زیر زبان تخلیه می‌شود.

۴) توسط مجرایی در نزدیکی دندان‌های فک بالا خارج می‌شود.

۱۴۶- چند مورد، از اهداف روش‌های معمول در زیست‌فناوری است؟

- تشخیص ژن‌های جهش‌یافته در بیماران
- افزایش تمایل آنزیم برای اتصال به پیش‌ماده
- بررسی دنا (DNA)ی یک جاندار سنگواره‌شده
- افزایش پایداری نوعی محصول ژنی با استفاده از نوعی جهش

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۴۷- کدام عبارت نادرست است؟

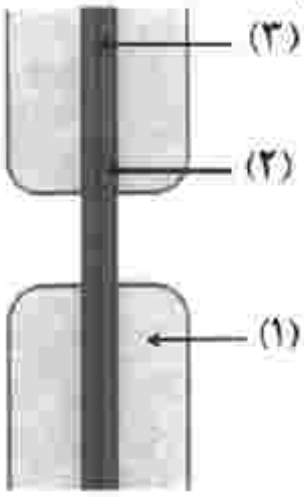
۱) هر زنبور عسل کارگر، با استفاده از فرومون با سایر افراد گروه ارتباط برقرار می‌کند.

۲) فقط بعضی از مورچه‌های برگ‌بُر کارگر، وظیفهٔ دفاع از برگ برش‌یافته را برعهده دارند.

۳) هر زنبور عسل کارگر، به‌دنبال دو برابر شدن فام‌تن(کروموزوم)های موجود در تخمک ملکه به‌وجود می‌آید.

۴) فقط بعضی از مورچه‌های برگ‌بُر کارگر، برگ‌ها را جهت پرورش نوعی محصول زراعی به لانه حمل می‌کنند.

۱۴۸- با توجه به شکل زیر که نوعی ساختار را در گیاهان نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) بخش (۲) همانند بخش (۳)، حاصل فعالیت ریزکیسه(وزیکول)های دو غشایی است.
۲) بخش (۳) برخلاف بخش (۱)، به‌طور عمده حاوی ترکیبی است که همانند چسب عمل می‌کند.
۳) بخش (۳) برخلاف بخش (۱)، غشای ریزکیسه(وزیکول)ها و ترکیبات سلولزی را دریافت کرده است.
۴) بخش (۱) همانند بخش (۲)، به‌طور عمده حاوی مونوساکاریدهای پنج‌کربنی است که به‌صورت موازی قرار گرفته‌اند.

۱۴۹- کدام مورد درست است؟
۱) در همهٔ گیاهانی که در شدت نور بالا CO_2 از دست می‌دهند، هنگام تجزیهٔ هر مادهٔ آلی، ATP تولید می‌شود.
۲) در همهٔ گیاهانی که نشاسته را در درون یاخته‌های میانبرگ می‌سازند، آنزیم تثبیت‌کنندهٔ CO_2 جو، به هنگام روز فعالیت می‌کند.
۳) در همهٔ گیاهانی که آنزیم تثبیت‌کنندهٔ CO_2 در آنها، نسبت به اکسیژن حساسیتی ندارد، مولکول NADPH هنگام روز اکسایش می‌یابد.
۴) در همهٔ گیاهانی که میزان CO_2 را در محل عملکرد آنزیم روبیسکو بالا نگه می‌دارند، هر اسید سه‌کربنی، پس از تولید به یاختهٔ دیگری منتقل می‌شود.

۱۵۰- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«در ساقه هوایی یک گیاه علفی، هر سامانهٔ بافتی که محتوی یاخته‌های/یی ..... است، .....»
- دراز و فیبری‌شکل ـ یاخته‌هایی با دیوارهٔ نازک و انعطاف‌پذیر نیز دارد.
- با دیوارهٔ نخستین ضخیم ـ به عدسک‌های کوچک و برجسته‌ای نیاز دارد.
- نرم‌آکنه‌ای (پارانشیمی) ـ در فتوسنتز و ذخیرهٔ مواد نقش اصلی را ایفا می‌کند.
- سبزینه(کلروفیل)دار ـ می‌تواند مستقیماً از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه ممانعت به‌عمل آورد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۵۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«به‌طور معمول، بخشی از کلیه انسان در نزدیکی ..... است که .....»
۱) غده‌ای ـ ضربان قلب و فشارخون را افزایش می‌دهد.
۲) اندامی ـ آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات تولید می‌کند.
۳) اندامی ـ به از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی کمک می‌کند.
۴) ماهیچه‌هایی ـ مواد غذایی بلع‌شده را به درون بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش وارد می‌کند.

۱۵۲- درخصوص همهٔ یاخته‌هایی که در پایان تقسیم کاستمان (میوز) در یک گل دوجنسی ایجاد می‌شوند، کدام عبارت درست است؟

۱) توسط یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) احاطه شده‌اند.

۲) در بخش متورم گل، مراحل تمایز و تکامل خود را آغاز می‌کنند.

۳) یک یا چند تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند.

۴) دیوارهٔ خارجی و دیوارهٔ داخلی دارند.

۱۵۳- در مطالعهٔ دو بیماری هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل، با فرض این‌که مادر خالص و فقط یکی از والدین بیمار باشد، در شرایط معمول، تولد کدام فرزند برای همهٔ حالات ممکن است؟

۱) دختر بیمار ۲) دختر سالم و ناخالص

۳) پسر بیمار ۴) پسر سالم و خالص

۱۵۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

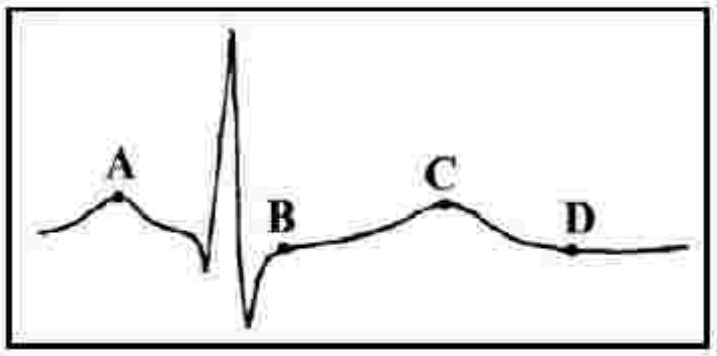
«با توجه به فرایند ترجمه در یوکاریوت‌ها می‌توان بیان داشت: پس از آن‌که رنای ناقل (tRNA) ..... رناتن (ریبوزوم) استقرار پیدا می‌کند، به‌طور حتم، ..... منتقل خواهد شد.»

- در جایگاه A ـ tRNA ی بدون آمینواسید به جایگاه E
- در جایگاه E ـ tRNAی حامل یک آمینواسید به جایگاه A
- حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P ـ tRNA بدون آمینواسید به جایگاه E
- دارای پادرمزهٔ (آنتی‌کدون) UAC در جایگاه tRNA-P حامل آمینواسید به جایگاه A

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۱۵۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«قلب در نقطهٔ ..... از نظر وضعیت دریچهٔ سینی به نقطهٔ ..... شباهت و از نظر وضعیت دریچهٔ دهلیزی بطنی با نقطهٔ ..... تفاوت دارد.»



۱) A-B-D

۲) B-D-C

۳) C-A-B

۴) C-D-A

۱۵۶- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در پی تغییر محیط کشت باکتری اشرشیاکُلای، از محیطی که تنها قند آن ..... است به محیطی که تنها قند آن ..... است و به منظور تنظیم بیان ژن در این باکتری ..... .»

۱) لاکتوز ـ گلوکز ـ تغییر در ساختار مهارکننده به‌وجود می‌آید.

۲) لاکتوز ـ مالتوز ـ نوعی پروتئین به رنابسپاراز متصل می‌شود.

۳) مالتوز ـ لاکتوز ـ مهارکننده از فعالیت فعال‌کننده ممانعت به‌عمل می‌آورد.

۴) گلوکز ـ لاکتوز ـ رنابسپاراز بر روی توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز قرار می‌گیرد.

۱۵۷- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاه تک‌لپه ..... گیاه دولپه .....»

۱) همانند ـ آوندهای آبکش رو به روپوست رویی و آوندهای چوبی رو به روپوست زیرین پهنک برگ قرار دارند.

۲) برخلاف ـ در یاخته‌های غلاف آوندی برگ، سبزدیسه(کلروپلاست)های فراوانی وجود دارد.

۳) برخلاف ـ میانبرگ از دو نوع یاختهٔ پارانشیمی (نرم‌آکنه‌ای) تشکیل شده است.

۴) همانند ـ تعداد روزنه‌ها در سطح زبرین برگ بیش از سطح زیرین آن است.

۱۵۸- در ارتباط با انسان، چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر استخوانِ ..... با نوعی استخوانِ ..... و نوعی استخوانِ ..... مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.»

- ساق پا ـ دراز ـ کوتاه
- ساعد ـ کوتاه ـ دراز
- نیم‌لگن ـ دراز ـ نامنظم
- دنده ـ پهن ـ نامنظم

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۵۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در نوعی گیاه، ..... قرار دارند، در این گیاه به‌طور حتم .....»

۱) بر روی ریشهٔ قطور، ریشه‌های فرعی فراوان ـ پوست ریشه کاملاً مشخص است.

۲) یاخته‌هایی حاوی سوبرین در مجاورت لایهٔ ریشه‌زای ریشه ـ پوست ریشه کاملاً نازک است.

۳) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی یک دایره ـ آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند.

۴) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی دوایر هم‌مرکز ـ یاخته‌هایی با دیوارهٔ نازک در مرکز ریشه قرار دارند.

۱۶۰- کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«صفت رنگ ذرت با سه جایگاه ژنی مورد بررسی قرار گرفته است و هر جایگاه دارای دو دگره (آلل) است. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. با توجه به نمودار کتاب درسی، همهٔ ژنوتیپ‌هایی که فقط ..... دارند، ..... هستند.»

۱) یک جایگاه ژنی خالص غالب ـ در فاصلهٔ یکسانی از ذرت کاملاً قرمز

۲) دو جایگاه ژنیِ ناخالص ـ به ذرت کاملاً سفید نزدیک‌تر از ذرت کاملاً قرمز

۳) دو جایگاه خالص مغلوب ـ به ذرت کاملاً قرمز نزدیک‌تر از ذرت کاملاً سفید

۴) یک جایگاه ژنیِ خالصِ غالب و یک جایگاه ژنی مغلوب ـ در فاصلهٔ یکسانی از ذرت کاملاً سفید و ذرت کاملاً قرمز

۱۶۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، همهٔ آنزیم‌ها ..... همهٔ کوآنزیم‌ها .....»

۱) برخلاف ـ همواره با تغییرات دما، تغییر شکلِ برگشت‌ناپذیری پیدا می‌کنند.

۲) برخلاف ـ در روند تنظیم سوخت و ساز یاخته‌ها مؤثرند.

۳) همانند ـ در ساختار خود اتم کربن دارند.

۴) همانند ـ فقط یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.

۱۶۲- چند مورد، درباره ساختار حبابک‌های ریهٔ انسان درست است؟

- در سطح یاخته‌های نوع دوم زوائد ریزی یافت می‌شود.
- فقط در بین دو یاخته نوع دوم مجاور، منفذی وجود دارد.
- یاخته‌های نوع اول و یاخته‌های مویرگ‌ها، غشای پایهٔ مشترک دارند.
- فقط در سیتوپلاسم یاخته‌های نوع اول، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده وجود دارد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۶۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، ..... مهره‌داران نری که برای انجام لقاح به محیط مایعی در اطراف یاختهٔ جنسی خود نیاز دارند، .....»

۱) در همهٔ ـ دفع یون‌ها از بدن منحصراً از طریق کلیه‌ها صورت می‌گیرد.

۲) در همهٔ ـ عموماً مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز یافت می‌شود.

۳) فقط در بعضی از ـ فعالیت آنزیم‌های گوارشی در خارج از یاخته‌های بدن نیز صورت می‌گیرد.

۴) فقط در بعضی از ـ خون پس از تبادل مویرگی با تمام یاخته‌های بدن از طریق سیاهرگ شکم به قلب برمی‌گردد.

۱۶۴- کدام مورد، درباره یک تار ماهیچه‌ای دلتایی درست است؟

۱) سیانید می‌تواند با مهار تشکیل آب در فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) مانع ساخته‌شدن ATP شود.

۲) محصول حاصل از قندکافت (گلیکولیز) همواره از طریق نوعی پروتئین غشایی به درون راکیزه (میتوکندری) منتقل می‌شود.

۳) پاداکسنده(آنتی‌اکسیدان)ها پس از اکسایش یافتن، می‌توانند نوکلئیک‌اسیدهای راکیزه (میتوکندری) را از اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد حفظ کنند.

۴) انرژی لازم برای انتقال H^+ها به فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری)، همواره از الکترون‌های $FADH_2$ و NADH حاصل از اکسایش گلوکز تأمین می‌شود.

۱۶۵- کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، هر نوع یاختهٔ بنیادی که .....»

۱) بعد از جداسازی، قابل کشت دادن باشد، در بافت‌های هر فرد بالغ نیز یافت می‌شود.

۲) قبل از جایگزینی جنین به‌وجود می‌آید، تنها به لایه‌های مختلف جنینی تمایز می‌یابد.

۳) در تمام طول عمر انسان باقی می‌ماند، می‌تواند به همهٔ انواع یاخته‌های تخصصی تمایز یابد.

۴) در میان یاخته‌های کاملاً تمایزیافته وجود دارد، می‌تواند بعضی از انواع یاخته‌های بدن را به‌وجود آورد.

۱۶۶- چند مورد، درخصوص انقباض طولانی عضلهٔ سه سر بازو، به‌طور حتم درست است؟

- همهٔ سرهای میوزین یک سارکومر، در یک جهت حرکت می‌کنند.
- گلوکز یا کراتین فسفات به‌عنوان منبع تأمین انرژی به مصرف می‌رسد.
- با دخالتِ نوعی ترکیب فسفات‌دار، تغییری در ساختار مولکول میوزین ایجاد می‌شود.
- مولکول‌های پروتئین پس از صرف انرژی، یون‌های کلسیم را به مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم تار عضلانی وارد می‌نمایند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۶۷- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در پی بررسی انواعی از خطاهای کاستمانی (میوزی) که در یک یاختهٔ پیکری انسان به وقوع می‌پیوندد، می‌توان بیان کرد: با فرض این‌که جدا نشدن فام‌تن(کروموزوم)ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان (میوز) صورت بگیرد، ..... زمانی‌که جدا نشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان به انجام برسد، ..... تولید می‌شود.»

۱) برخلاف ـ گامت‌های طبیعی

۲) نسبت به ـ گامت‌های متنوع‌تری

۳) نسبت به ـ تعداد کمتری گامت غیرطبیعی

۴) همانند ـ به تعداد گامت‌های طبیعی، گامت‌های غیرطبیعی

۱۶۸- کدام عبارت، درخصوص گیرنده‌های حواس صادق است؟

۱) در زنبور عسل، رأس عدسی مخروطی‌شکل هر واحد بینایی، به سمت بخشی است که در مجاورت آن یاخته‌های گیرندهٔ نور قرار دارند.

۲) در جیرجیرک، هر یاخته یا بخشی از آن‌که تحت‌تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرد، نوعی گیرندهٔ مکانیکی صدا محسوب می‌شود.

۳) در انسان، تغییر مسیر بخشی از آسه(آکسون)های عصب بینایی به سمت نیمکره مخ مقابل، در تالاموس رخ می‌دهد.

۴) در انسان، هر رشتهٔ عصبی فقط با یک گیرندهٔ چشایی زبان ارتباط ویژه برقرار می‌کند.

۱۶۹- کدام عبارت درست است؟

۱) افرادی که در مادهٔ ژنتیکی آنها، تغییرِ ماندگاری ایجاد شده است، به‌طور حتم، توسط انتخاب طبیعی حمایت می‌شوند.

۲) افرادی که شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست داده‌اند، به‌طور حتم، تحت‌تأثیر رانش دگره‌ای (اللی) قرار گرفته‌اند.

۳) افرادی که با انتخاب جفت، موفقیت تولیدمثلی خود را تضمین می‌کنند، به‌طور حتم، فراوانی دگره(الل)های جمعیت را تغییر می‌دهند.

۴) افرادی که توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا برده‌اند، به‌طور حتم حاصل فرایند نوترکیبی یا جهش هستند.

۱۷۰- چند مورد درباره پلاسمین درست است؟

- در تبدیل فیبرینوژن به فیبرین نقش اساسی دارد.
- با کمک پرتوهای ایکس، جایگاه هر اتم آن مشخص می‌شود.
- می‌تواند در مقادیر اندک، بر مقدار زیادی فیبرین تأثیر بگذارد.
- فعالیت پلاسمایی خود را در مدت زمان طولانی به انجام می‌رساند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۷۱- کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در یک فرد بالغ، ..... یاخته‌های موجود در دیواره لوله‌های زامه(اسپرم)ساز، .....»

۱) همهٔ ـ توانایی انجام مراحل زامه(اسپرم)زایی را دارند.

۲) همهٔ ـ مراحل مختلف چرخهٔ یاخته‌ای را به‌طور کامل انجام می‌دهند.

۳) فقط بعضی از ـ هسته‌ای مرکزی با یک یا دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارند.

۴) فقط بعضی از ـ از یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) منشأ گرفته‌اند.

۱۷۲- در ارتباط با دورهٔ جنسی یک خانم جوان، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در زمانی‌که انبانک(فولیکول) در حال رشد .....»

۱) در ابتدای دورهٔ جنسی قرار دارد، ترشح هورمون آزادکننده رو به کاهش است.

۲) با یاخته‌های سطحی تخمدان تماس دارد، نخستین جسم قطبی قابل رؤیت است.

۳) ماه‌یاخته‌ای (اووسیتی) با موقعیت مرکزی دارد، هورمون تخمدانی از ترشح زیاد FSH و LH ممانعت به عمل می‌آورد.

۴) شروع به از دست دادن تعدادی از یاخته‌های تغذیه‌کننده‌اش می‌کند، ترشح هورمون استروژن افزایش می‌یابد.

۱۷۳- کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«همهٔ جانداران تولیدکننده‌ای که با کمک .....»

۱) ترکیبی غیر از آب، مواد آلی می‌سازند، می‌توانند در صورت لزوم، رنای بالغ بسازند.

۲) سبزینه (کلروفیل) a، مادهٔ آلی می‌سازند، می‌توانند در مواضع متعدد چندین دوراهی همانندسازی ایجاد کنند.

۳) دی‌اکسیدکربن، اکسیژن تولید می‌کنند، می‌توانند در محل تشکیل دیوارهٔ جدید، صفحهٔ یاخته‌ای تشکیل دهند.

۴) واکنش‌های اکسایشی و بدون حضور نور، از مواد معدنی، مواد آلی می‌سازند، می‌توانند هم‌زمان با رونویسی، عمل ترجمه را به انجام برسانند.

۱۷۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر دو مرحله از فرایند تشکیل ادرار که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگرند، می‌توانند در یاخته‌هایی از گردیزه (نفرون) انسان به انجام برسند که ..... دارند.»

- ریز پرزهای فراوان
- با شبکهٔ دور لوله‌ای مجاورت
- رشته‌های کوتاه و پا مانند فراوان
- راکیزه (میتوکندری)هایی عمود بر غشای یاخته‌ای

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۷۵- درخصوص اتفاقات موجود در یک یاختهٔ جانوری فعال، کدام عبارت نادرست است؟

۱) هنگام همانندسازی ژن، همواره نوعی آنزیم، مارپیچ دنا (DNA) و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند.

۲) هنگام همانندسازی ژن، تشکیل پیوند فسفواستر همواره کمی قبل از شکسته‌شدنِ پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.

۳) پس از ترجمه، با تغییر pH می‌توان گروه‌های R آمینواسیدهای یک پروتئین را در وضعیت جدیدی قرار داد.

۴) در یک رنای ناقل (tRNA)، سرانجام دو ناحیهٔ دارای نوکلئوتیدهای غیرمکمل در مجاورت هم قرار می‌گیرند.

۱۷۶- تعدادی از جانداران، برای تأمین انرژی از گلوکز، اسید دو فسفاته را طی مراحلی به‌ترکیب دوکربنی تبدیل می‌کنند. در همه این جانداران، طی این مراحل کدام مورد رخ می‌دهد؟

۱) NAD^+ مصرف و CO_2 آزاد می‌شود. ۲) ADP مصرف و CO_2 آزاد می‌شود.

۳) ATP تولید و NADH مصرف می‌شود. ۴) NAD^+ تولید و NADH مصرف می‌شود.

۱۷۷- کدام عبارت دربارهٔ دستگاه ایمنی انسان درست است؟

۱) هر پروتئین مکمل ضمن فعالیت به دو نوع پروتئین متصل می‌شود.

۲) بعضی از پادگن(آنتی‌ژن)ها، به انواعی از گیرنده‌های پادگنی یک لنفوسیت متصل می‌شوند.

۳) بعضی از پادتن‌ها، از محلی غیر از جایگاه اتصال به پادگن (آنتی‌ژن)، به نوعی پروتئین متصل می‌شوند.

۴) هر یاختهٔ بیگانه‌خوار با قرار دادن قسمت‌هایی از میکروب در سطح خود، آن را به انواعی از یاخته‌های ایمنی ارائه می‌دهد.

۱۷۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، آن دسته از تغییرات بزرگ ساختاری در مادهٔ ژنتیکی که .....»

- فقط در یک فام‌تن (کروموزوم) رخ می‌دهد، ممکن است بر تغییر محل سانترومر آن فام‌تن بی‌تأثیر باشد.
- مضاعف‌شدگی نامیده می‌شود، به‌طور حتم، در پی وقوع دو نوع ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) رخ می‌دهد.
- فقط در بین فام‌تن (کروموزوم)های همتا ایجاد می‌شود، ممکن است ترکیب دگره‌ای (اللی) آن فام‌تن‌ها را تغییر دهد.
- بر تغییر طول یک فام‌تن (کروموزوم) مؤثر است، به‌طور حتم، در فام‌تن همتا یا فام‌تن غیرهمتای آن، تغییر ساختاری ایجاد می‌کند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۷۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در همهٔ جاندارانی که .....»

۱) با ریشهٔ گیاهان رابطهٔ همزیستی دارند، رنای پیک در حین یا پس از رونویسی دستخوش پیرایش می‌شود.

۲) می‌توانند ناقل همانندسازی را دریافت و تکثیر کنند، نوعی رنا (RNA)، در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها نقش دارد.

۳) با استفاده از بخش‌های رویشی تکثیر می‌یابند، مولکول‌های حامل الکترون در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته تولید می‌شوند.

۴) فام‌تن (کروموزوم) اصلی موجود در سیتوپلاسم آنها به غشای یاخته اتصال دارد، آنزیم رنابسپاراز، راه‌انداز تمام ژن‌ها را شناسایی می‌کند.

۱۸۰- چند مورد، درخصوص یک یاختهٔ سالم و فعال انسان درست است؟

- پروتئین‌های غیرترشحی پس از ساخته‌شدن، به‌طور حتم جزیی از ساختار یک اندامک می‌شوند.
- آنزیم‌های کافنده‌تن (لیزوزوم)، حین ساخته‌شدن از سر آمینی خود به شبکهٔ آندوپلاسمی وارد می‌شوند.
- پروتئین خارج‌شده از شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، به سطحی از دستگاه گلژی وارد می‌شود که از غشای یاخته دورتر است.
- پروتئین‌هایی که به درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد می‌شوند، به‌طور حتم، توسط رناتن(ریبوزوم)های همان یاخته ساخته شده‌اند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

کُـد کنترل

A 222

222A

باید محصول دانشگاه‌های ما ،دانشجوی انقلابی مثبت، انقلابی فعال ، انقلابی مسؤول ، انقلابی متعهد و امیدوار باشد.

مقام معظم رهبری

صبح جمعـه
۱۴۰۱/۰۴/۱۰

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی (دفترچه شماره سه)

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه	۸۵ سؤال ۹۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه	
۳	زمین‌شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه	

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب.....با شماره داوطلبی.....با آگاهی کامل،یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچهٔسؤالات وپائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

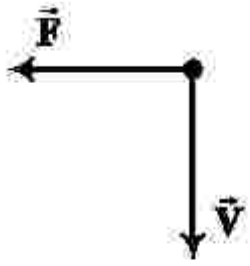
امضاء:

۱۸۱- کدام موج‌ها، برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند؟

الف- امواج صوتی ب- پرتوهای x پ- امواج رادیویی ت- پرتوهای فروسرخ

۱) «الف» ۲) «پ» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ب» و «پ»

۱۸۲- الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی مطابق شکل زیر، در حرکت است و نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ به آن وارد می‌شود. جهت میدان $\vec{B}$ کدام است؟



۱) بالا ۲) راست

۳) درون‌سو ۴) برون‌سو

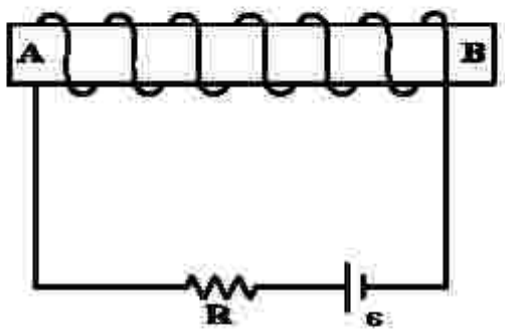
۱۸۳- یکای فرعی کدام کمیت، $\frac{kg}{A.s^2}$ است؟

۱) میدان مغناطیسی ۲) شار مغناطیسی ۳) میدان الکتریکی ۴) نیروی محرکهٔ القایی

۱۸۴- در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در دومین حالت برانگیخته، چند برابر انرژی الکترون در حالت پایه است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{9}$

۱۸۵- در آهنربای الکتریکی شکل زیر، قطب N و جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله، کدام است؟



۱) A و →

۲) B و →

۳) A و ←

۴) B و ←

۱۸۶- معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی در SI به‌صورت $v=-6t+18$ است. تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1=0$ تا $t_2=4s$ چند متر بر ثانیه است؟

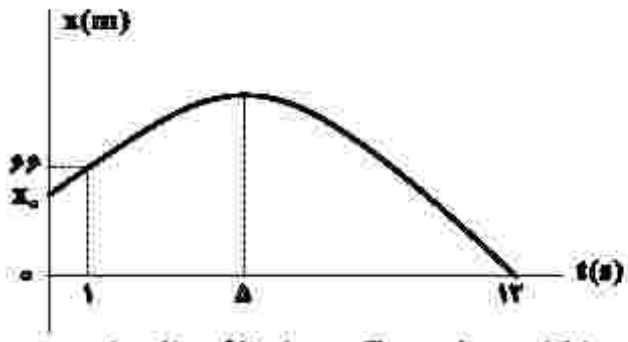
۱) ۶ ۲) ۷/۵ ۳) ۸ ۴) ۱۱/۵

محل انجام محاسبات

۱۸۷- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. جابه‌جایی متحرک در بازهٔ زمانی t_1 تا $t_2 = t_1 + 16(s)$ برابر ۴۰۰ متر است. اگر نیمی از این جابه‌جایی در ۴ ثانیه اول و نیم دیگر آن در ۱۲ ثانیه بعد از آن انجام شود، بزرگی شتاب حرکت در SI کدام است؟

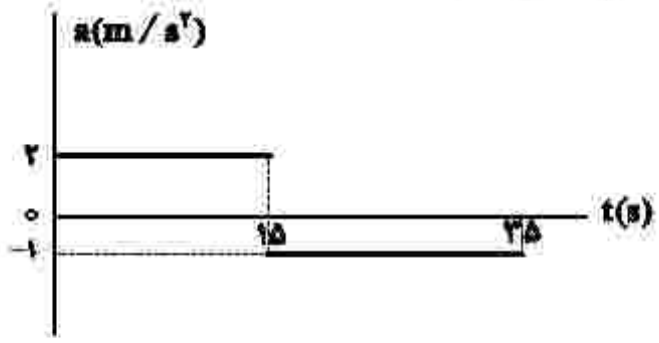
۱) $\frac{5}{3}$ ۲) $\frac{5}{6}$ ۳) $\frac{25}{3}$ ۴) $\frac{25}{6}$

۱۸۸- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مکان اولیه متحرک (x_0) چند متر است؟



۱) ۵۸
۲) ۵۲
۳) ۴۸
۴) ۴۲

۱۸۹- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظهٔ $t = 2\,s$ سرعت متحرک $\vec{v} = (-6\frac{m}{s})\vec{i}$ و مکان متحرک $\vec{x} = (-16m)\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظهٔ $t = 35\,s$ کدام است؟

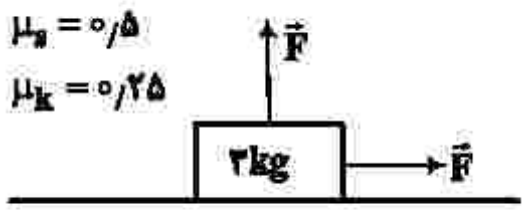


۱) $(275m)\vec{i}$
۲) $(300m)\vec{i}$
۳) $(375m)\vec{i}$
۴) $(400m)\vec{i}$

۱۹۰- در کدام فاصله از سطح زمین، شتاب گرانش در مقایسه با سطح زمین، ۹۹ درصد کاهش می‌یابد؟ (R_e شعاع زمین است.)

۱) $100R_e$ ۲) $99R_e$ ۳) $10R_e$ ۴) $9R_e$

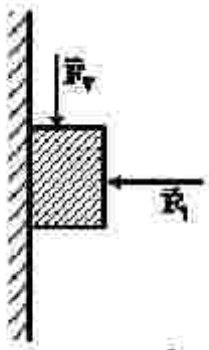
۱۹۱- در شکل زیر، جسمی روی سطح افقی در آستانهٔ حرکت قرار دارد و دو نیروی افقی و عمودی هم‌اندازهٔ $\vec{F}$ به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیروهای $\vec{F}$ هر کدام ۴ نیوتون کاهش یابند، نیروی اصطکاک چند نیوتون می‌شود؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) ۴
۲) ۶
۳) ۶/۵
۴) ۱۳

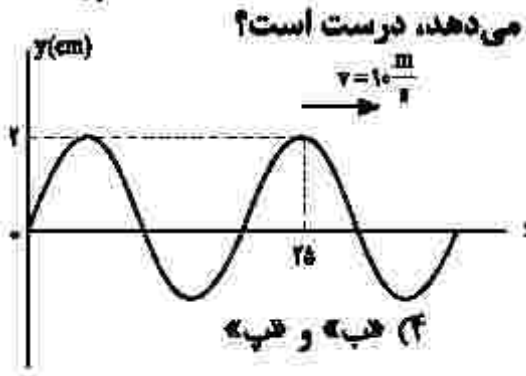
محل انجام محاسبات

۱۹۲- قطعه چوبی به جرم ۲۵۰ گرم، با نیروی افقی F_1 مطابق شکل زیر، به دیوار قائم فشرده شده است. اگر با وارد کردن نیروی $F_2 = 3/5N$، چوب در آستانهٔ لغزش قرار گیرد و در این حالت نیرویی که دیوار به چوب وارد می‌کند، ۱۰N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین دیوار و چوب، چقدر است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) ۰/۷۵
۲) ۰/۶
۳) ۰/۵
۴) ۰/۲۵

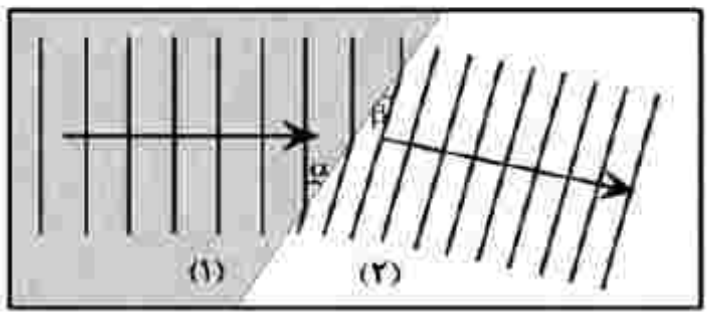
۱۹۳- کدام موارد با توجه به شکل زیر که تصویر لحظه‌ای از یک موج عرضی را نشان می‌دهد، درست است؟



الف- مسافتی که موج در هر ثانیه طی می‌کند، برابر ۲۰cm است.
ب- مسافتی که هر ذره از محیط در مدت ۰/۰۱s طی می‌کند، ۴cm است.
پ- جابه‌جایی هر یک از ذرات محیط در مدت ۰/۰۱s برابر ۴cm است.
ت- جابه‌جایی هر یک از ذرات محیط در مدت ۰/۰۲s برابر صفر است.

۱) «الف» و «ت» ۲) «الف» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «ب» و «پ»

۱۹۴- شکل زیر، ورود موج از محیط (۱) به (۲) را نشان می‌دهد. اگر $\alpha = 37^\circ$ و $\beta = 30^\circ$ باشد، نسبت سرعت انتشار موج در محیط (۱) به سرعت انتشار موج در محیط (۲) چقدر است؟ $(\cos 37^\circ = 0/8)$



۱) $\frac{1/6\sqrt{3}}{3}$ ۲) $\frac{5}{6}$
۳) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$ ۴) $\frac{6}{5}$

۱۹۵- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = 0/02\cos 4\pi t$ است. در بازهٔ زمانی $t_1 = \frac{1}{12}s$ تا $t_2 = \frac{7}{6}s$، حرکت نوسانگر، چند ثانیه تندشونده است؟

۱) $\frac{5}{6}$ ۲) $\frac{7}{6}$ ۳) $\frac{7}{12}$ ۴) $\frac{13}{24}$

۱۹۶- در اتم هیدروژن، کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با بسامد $2/25\times10^{15}$ Hz می‌شود؟ $\left(c = 3\times10^8\frac{m}{s}\text{ و }R = \frac{1}{100}(nm)^{-1}\right)$

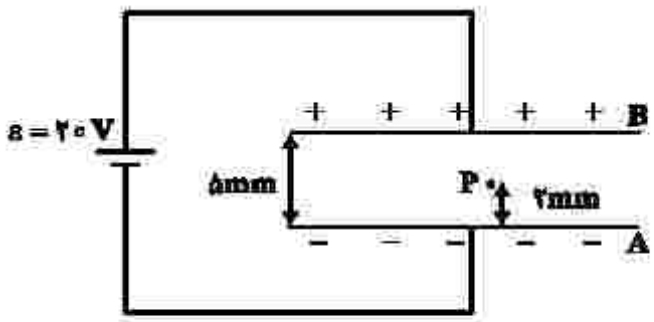
۱) $n=2$ به $n'=1$ ۲) $n=3$ به $n'=1$
۳) $n=4$ به $n'=2$ ۴) $n=5$ به $n'=2$

محل انجام محاسبات

۱۹۷- طول موج دومین خط طیف رشته براکت ($n' = ۴$) چند برابر طول موج چهارمین خط طیف رشته بالمر ($n' = ۲$) است؟

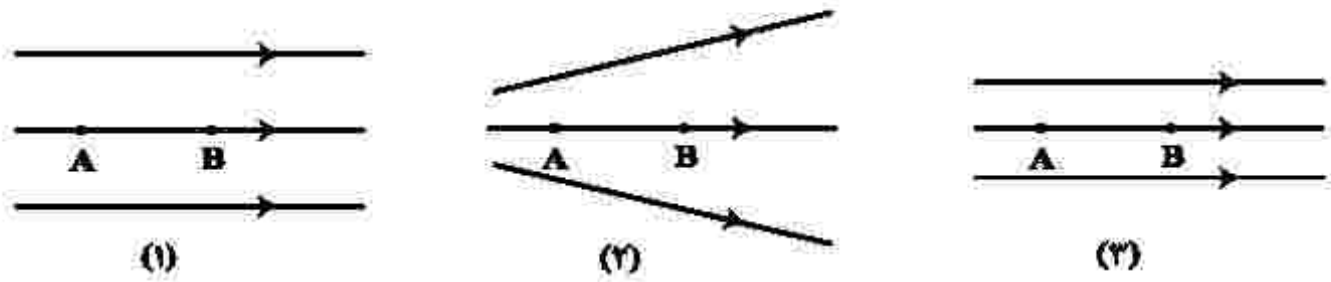
۱) $\frac{۷۲}{۵}$ ۲) ۸ ۳) $\frac{۳۲}{۵}$ ۴) ۴

۱۹۸- در شکل زیر، بین دو صفحهٔ موازی هوا است و نقطهٔ P در ۲ میلی‌متری صفحهٔ A قرار دارد. اگر با ثابت ماندن صفحهٔ A، صفحهٔ B را دور کنیم تا فاصلهٔ بین دو صفحه ۱۰ mm شود، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P، چگونه تغییر می‌کند؟



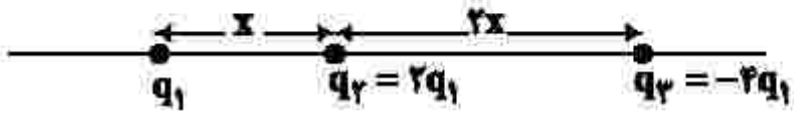
۱) ۲ ولت افزایش می‌یابد.
۲) ۴ ولت کاهش می‌یابد.
۳) ۲ ولت کاهش می‌یابد.
۴) ۴ ولت افزایش می‌یابد.

۱۹۹- شکل زیر، سه آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. یک الکترون از حالت سکون از نقطهٔ B رها می‌شود و سپس توسط میدان الکتریکی تا نقطهٔ A شتاب می‌گیرد. نقطه‌های A و B در هر سه آرایش در فاصلهٔ یکسان قرار دارند. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه $(V_A - V_B)$ را ΔV بنامیم، کدام رابطه درست است؟



۱) $\Delta V_{(۳)} > \Delta V_{(۲)} > \Delta V_{(۱)}$ ۲) $\Delta V_{(۳)} = \Delta V_{(۱)} > \Delta V_{(۲)}$
۳) $\Delta V_{(۱)} > \Delta V_{(۲)} > \Delta V_{(۳)}$ ۴) $\Delta V_{(۱)} = \Delta V_{(۲)} = \Delta V_{(۳)}$

۲۰۰- سه ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۱$، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ است؟



۱) ۴ ۲) ۱
۳) $\frac{۷}{۱۱}$ ۴) $\frac{۵}{۸}$

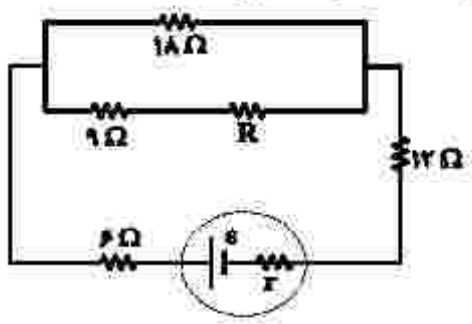
۲۰۱- مطابق شکل زیر، دو ذرهٔ باردار روی محوری در فاصلهٔ x از هم قرار دارند. بار $q_۳$ چه اندازه باشد و در کدام نقطه روی این محور قرار گیرد تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه ذره صفر باشد؟



۱) $\frac{۹}{۴}q_۱$ و در فاصلهٔ ۲x سمت چپ بار $q_۱$ ۲) $\frac{۹}{۴}q_۱$ و در فاصلهٔ $\frac{x}{۲}$ سمت چپ بار $q_۱$
۳) $-\frac{۹}{۴}q_۱$ و در فاصلهٔ ۲x سمت چپ بار $q_۱$ ۴) $-\frac{۹}{۴}q_۱$ و در فاصلهٔ $\frac{x}{۲}$ سمت چپ بار $q_۱$

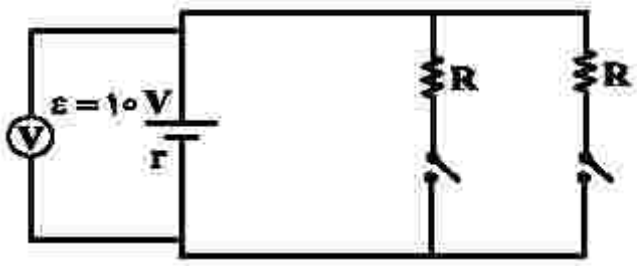
محل انجام محاسبات

۲۰۲- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت‌های ۱۸Ω و ۱۲Ω با هم برابر است. R چند اهم است؟



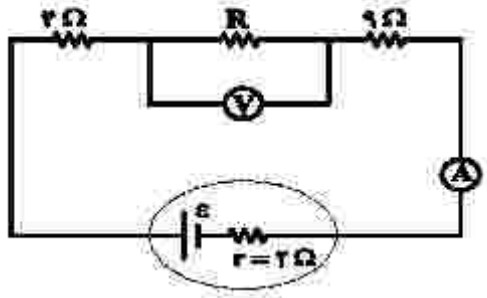
۱) ۳۶
۲) ۲۷
۳) ۱۸
۴) ۱۲

۲۰۳- در مدار زیر، هنگامی‌که فقط یکی از کلیدها بسته باشد، ولت‌سنج آرمانی عدد ۶ ولت را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته باشند، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



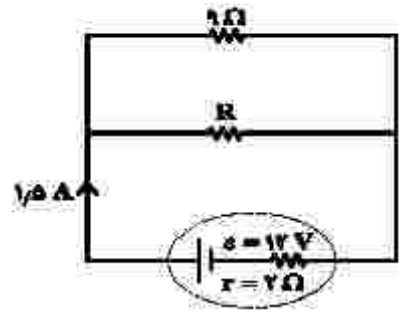
۱) $\frac{۱۵}{۷}$
۲) ۳
۳) $\frac{۳۵}{۷}$
۴) ۸

۲۰۴- در شکل زیر، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی به‌ترتیب ۱۲ ولت و ۰٫۸ آمپر را نشان می‌دهند. نیروی محرکهٔ مولد، چند ولت است؟



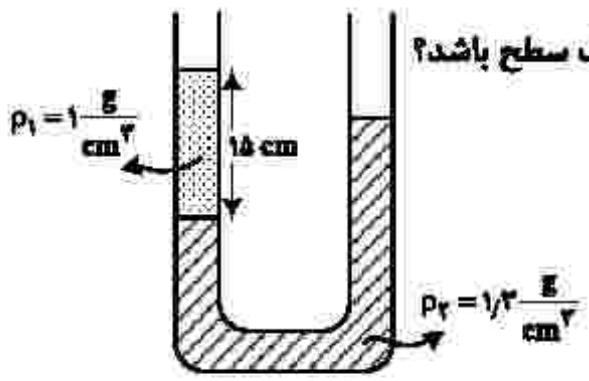
۱) ۳۶
۲) ۲۴
۳) ۱۸
۴) ۱۶

۲۰۵- در شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R، چند وات است؟



۱) ۴٫۵
۲) ۹
۳) ۱۳٫۵
۴) ۱۸

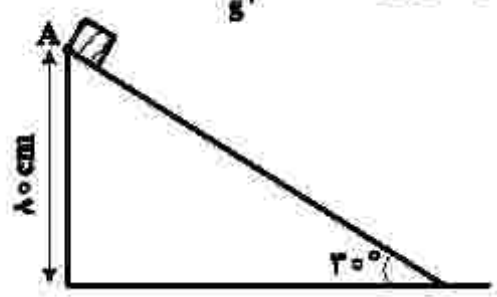
۲۰۶- در شکل زیر، سطح مقطع لوله $۱cm^۲$ است. در سمت راست لوله، چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی $ρ_۳ = ۰٫۸\frac{g}{cm^۳}$ بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟



۱) ۳٫۵
۲) ۷٫۲
۳) ۹
۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

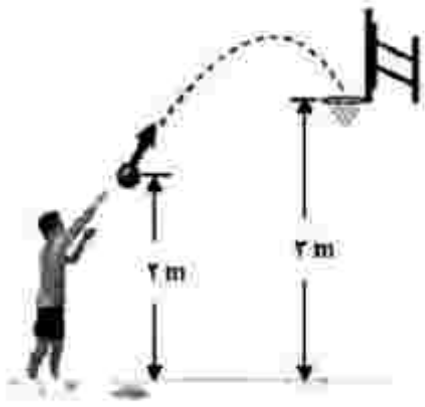
۲۰۷- در شکل زیر، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را از نقطهٔ A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $۳\frac{m}{s}$ به سطح افقی می‌رسد. کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، به‌ترتیب چند ژول است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۴ و ۱/۷۵-
۲) ۴ و ۲/۲۵-
۳) ۸ و ۵/۷۵-
۴) ۸ و ۶/۲۵-

۲۰۸- در شکل زیر، توپ با تندی اولیهٔ $۸\frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{۱}{۸}K_۰$ باشد، تندی توپ در لحظهٔ ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟

($K_۰$ انرژی جنبشی اولیه و $g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ است.)



۱) $۲\sqrt{۲}$
۲) $۴\sqrt{۲}$
۳) ۵
۴) ۶

۲۰۹- طول دو میلهٔ مسی و آهنی در دمای صفر درجهٔ سلسیوس، هر یک برابر ۰/۵ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آنها به ۰/۳ میلی‌متر برسد؟ (ضریب انبساط طولی مس و آهن در SI به‌ترتیب $۱/۸\times۱۰^{-۵}$ و $۱/۲\times۱۰^{-۵}$ است.)

۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۰۰

۲۱۰- یک کیلوگرم یخ $-۱۰^\circ C$ را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب $۲۰^\circ C$ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به $۵^\circ C$ برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟

$\left(L_f=۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg}\text{ و }c_{آب}=۲c_{یخ}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.^\circ C}\right)$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

۲۱۱- از عنصرهای ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی، چند عنصر در آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم خود، تنها یک الکترون دارند؟

۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۳

۲۱۲- اگر هر لیتر هگزان (مایع) ۰/۶۴۵ گرم جرم داشته باشد، ۴۰ لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H=1, C=12 : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۶ ، ۱/۵۶ ۲) ۰/۶ ، ۲/۸۵ ۳) ۰/۴ ، ۱/۵۶ ۴) ۰/۳ ، ۲/۸۵

۲۱۳- نام چند ترکیب شیمیایی زیر، درست است؟

- ZnF_2: روی دی‌فلوئورید
- $CuCl$: مس(I) کلرید
- FeO: آهن(II) اکسید
- N_2O_3: دی‌نیتروژن تری‌اکسیژن
- ScP: اسکاندیم(III) فسفید
- $Al_2(CO_3)_3$: آلومینیم کربنات

۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو

۲۱۴- دربارهٔ عنصری که اتم آن دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $n=3$ و $l=2$ و ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
- در دورهٔ چهارم جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطهٔ دستهٔ d است.
- شمار الکترون‌های دارای $l=1$ اتم آن با شمار همین الکترون‌ها در اتم $_{22}Ti$، برابر است.
- شمار الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم آن، $\frac{1}{3}$ شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۲۱۵- چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جملهٔ « ..... مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیشتر است» گذاشته شود، مفهوم علمی درستی را در برخواهد داشت؟

- شمار الکترون‌های ناپیوندی
- شمار الکترون‌های پیوندی
- پایداری
- واکنش‌پذیری
- گشتاور دوقطبی

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

۲۱۶- کدام مطلب دربارهٔ آلکان‌ها درست است؟

۱) مواد بسیار سمی‌اند و باعث مرگ می‌شوند.

۲) تمایل آنها به انجام واکنش، مانند آلکن‌هاست.

۳) شستن دست با آلکان‌ها در درازمدت، به بافت پوست زیان می‌رساند.

۴) تنفس بخار بنزین، هنگام برداشتن آن از باک خودرو با شلنگ به‌دلیل واکنش‌پذیری پایین آلکان‌ها، چندان خطرناک نیست.

۲۱۷- با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می‌شود؟

- شمارهٔ گروه
- شمارهٔ دوره
- شمار ایزوتوپ‌ها
- عدد اتمی
- عدد جرمی
- شمار پروتون‌ها و الکترون‌های اتم
- شمار نوترون‌های اتم
- زیرلایهٔ در حال پر شدن اتم

۱) شش ۲) پنج ۳) چهار ۴) سه

محل انجام محاسبات

۲۱۸- گاز آزادشده از واکنش کامل ۴۰ گرم آلیاژ مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می‌تواند در شرایط مناسب، ۰/۱ مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزادشده از واکنش این آلیاژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است؟ $(Zn = 65\ g.mol^{-1})$

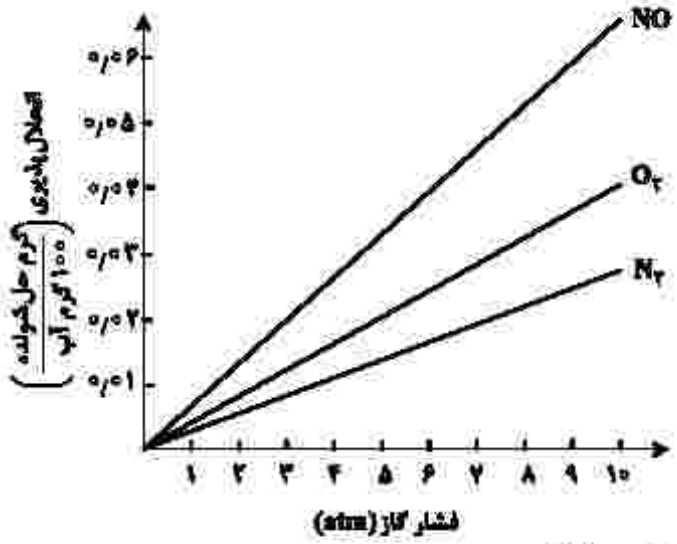
۱) ۴/۴۸ ، ۶۷/۵ ۲) ۴/۴۸ ، ۸۷/۵ ۳) ۲/۲۴ ، ۶۷/۵ ۴) ۲/۲۴ ، ۸۷/۵

۲۱۹- اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری یک نمک به‌صورت: $S = -0/2\theta + 35$، باشد، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ این نمک درست است؟

- انحلال‌پذیری آن در دمای ۶۰°C، برابر ۴۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.
- محلول سیرشدهٔ آن در دمای ۵۰°C، یک محلول ۲۰ درصد جرمی است.
- روند انحلال‌پذیری آن نسبت به دما در آب، مشابه روند انحلال‌پذیری لیتیم سولفات است.
- با سرد کردن ۱۵۰ گرم محلول سیرشدهٔ آن از دمای ۵۰°C به دمای ۲۰°C، ۶ گرم نمک رسوب می‌کند.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۲۲۰- با توجه به نمودارهای شکل زیر، که انحلال‌پذیری گازها در آب در دمای ۲۰°C را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- در فشار ۳ atm، انحلال‌پذیری گاز CO_2 می‌تواند برابر ۰/۰۳ گرم باشد.
- در فشار ۶ atm، انحلال‌پذیری گاز N_2 در آب شور، به بیش از ۰/۰۲ گرم می‌رسد.
- در فشار ۵ atm، تفاوت انحلال‌پذیری گازهای O_2 و NO، برابر ۰/۰۲ گرم است.
- در دمای ۵۰°C، شیب تغییرات انحلال‌پذیری هر سه گاز، نسبت به نمودار داده‌شده، کاهش می‌یابد.
- اگر شیب تغییرات انحلال‌پذیری گاز X_2، بیش از گاز O_2 باشد، انحلال‌پذیری آن در فشار ۴ atm، می‌تواند برابر ۰/۰۲ گرم باشد.

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

۲۲۱- اگر مقدار مجاز گاز کلر حل‌شده در آب یک استخر شنا، برابر ۱/۲ppm و حجم آب استخر برابر ۸۵۲ متر مکعب باشد، برای ضدعفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برقکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می‌توان به‌دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود، $(Mg = 24, Cl = 35/5 : g.mol^{-1})$

۱) ۲/۳۶۸ ، ۱۲۲۰/۵ ۲) ۲/۳۶۸ ، ۱۰۲۲/۴
۳) ۱/۳۶۸ ، ۱۲۲۰/۵ ۴) ۱/۳۶۸ ، ۱۰۲۲/۴

محل انجام محاسبات

۲۲۲- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

- خاصیت نافلزی عنصرهای گروه ۱۶ در مقایسه با عنصرهای گروه ۱۴ بیشتر است.
- روند تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای گروه‌های ۲ و ۱۷ با افزایش عدد اتمی، عکس یکدیگر است.
- یک فلز قلیایی در مقایسه با سایر فلزهای هم‌دورهٔ خود، فعالیت شیمیایی و پایداری بیشتری دارد.
- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم $^{84}_{36}A$، با عدد اتمی عنصر گروه ۲ از دورهٔ سوم برابر است.
- عنصر M با عدد اتمی ۲۹ یکی از عنصرهای گروه ۱۱ است و به‌صورت کاتیون‌های M^{+} و M^{2+} در ترکیب‌های خود وجود دارد.

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

۲۲۳- در یک نمونه سدیم نیترید، مجموع شمار یون‌ها برابر $۳/۶۱۲\times۱۰^{۲۴}$ است. از واکنش آن با مقدار کافی آب، چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) و چند گرم سدیم هیدروکسید تشکیل می‌شود؟

$(H=۱, O=۱۶, Na=۲۳ : g.mol^{-۱})$

۱) ۴۴/۸ ، ۱۸۰ ۲) ۴۴/۸ ، ۱۲۰ ۳) ۳۳/۶ ، ۱۲۰ ۴) ۳۳/۶ ، ۱۸۰

۲۲۴- اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزادشده از تجزیهٔ گرمایی ۱۰ گرم کلسیم کربنات، برابر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزادشده از سوختن کامل ۰/۰۳ مول گاز پروپان باشد، بازده درصدی واکنش تجزیهٔ گرمایی کلسیم کربنات، کدام است؟

$(H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Ca=۴۰ : g.mol^{-۱})$

$CaCO_۳(s) \rightarrow CaO(s) + CO_۲(g)$

۱) ۹۰ ۲) ۹۵ ۳) ۸۰ ۴) ۸۵

۲۲۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

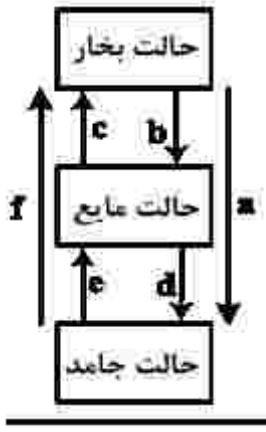
- اتانوئیک اسید، همپار اتیل متانوات است.
- تفاوت جرم مولی نفتالن و پنتین، برابر جرم مولی متیل متانوات است.
- در مولکول آلکان‌های شاخه‌دار، برخی از اتم‌های کربن با سه یا چهار اتم کربن دیگر، پیوند دارند.
- نفت‌خام، مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده و سیرنشدهٔ حلقوی، راست زنجیر و شاخه‌دار است.
- فرمول «پیوند ـ خط»، همان فرمول ساختاری است که در آن از چگونگی اتصال اتم‌های کربن و هیدروژن چشم‌پوشی می‌شود.

۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو

۲۲۶- تفاوت گرمای سوختن کامل ۰/۵ مول گاز بوتان با گرمای سوختن کامل ۰/۵ مول گاز اتان، در شرایط یکسان، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای C-H، C-C، O=O، C=O و O-H، با یکای کیلوژول بر مول، به‌ترتیب برابر ۴۱۴، ۳۴۸، ۴۹۵، ۸۰۰ و ۴۶۳ در نظر گرفته شود.)

۱) ۶۰۷/۵ ۲) ۶۷۰/۵ ۳) ۱۲۱۵ ۴) ۱۲۵۱

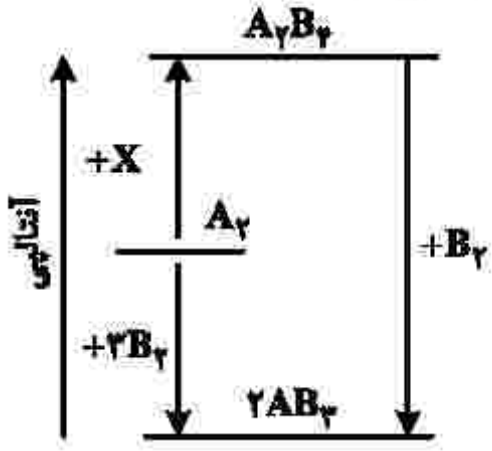
۲۲۷- کدام تغییر حالت فیزیکی مواد خالص، بر اثر تغییر انرژی، مطابق شکل زیر، به‌ترتیب از راست به چپ به حالت‌های میعان، فرازش، چگالش و انجماد مربوط است؟



۱) b و c ،a ،e
۲) c و d ،f ،b
۳) d و f ،a ،e
۴) d و a ،f ،b

محل انجام محاسبات

۲۲۸- با توجه به نمودار زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (همهٔ گونه‌ها گازی شکل‌اند.)



- به جای X می‌توان $2B_2$ را قرار داد.
- به یک واکنش سه مرحله‌ای مربوط است.
- محتوای انرژی A_2 از A_2B_4 کمتر و از AB_3 بیشتر است.
- علامت ΔH واکنش تشکیل A_2B_4 و AB_3 مخالف یکدیگر است.
- مولکول A_2B_4 از AB_3 پایدارتر است، زیرا پیوندهای بیشتری دارد.

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

۲۲۹- دربارهٔ نمودار «غلظت ـ زمان» واکنش: $A(g)+2D(g) \rightleftharpoons 2X(g)+Y(g)$، که با مول‌های برابر از A و D آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟

۱) شیب نمودار X، در هر بازهٔ زمانی، دو برابر شیب نمودار Y است.

۲) بنابه شرایط غلظتی در طول واکنش، نمودارهای A و D ممکن است یکدیگر را قطع کنند.

۳) قبل از رسیدن به تعادل، نمودار D به‌صورت نزولی است و شیب آن، عکس شیب نمودار X خواهد بود.

۴) اگر نمودارهای A و X، یکدیگر را قطع کنند، غلظت نهایی X، به یقین بیشتر از غلظت نهایی A خواهد بود.

۲۳۰- سرعت واکنش گازی $A+X \rightarrow D$، به ازای هر ۱۰ درجهٔ سلسیوس افزایش دما، به‌تقریب دو برابر می‌شود. اگر سرعت مصرف A در دمای ۲۵ درجهٔ سلسیوس، برابر $0/4\ mol.L^{-1}.s^{-1}$ باشد، به ازای چند درجهٔ سلسیوس افزایش دما، سرعت واکنش به $3/2\ mol.L^{-1}.s^{-1}$ می‌رسد؟

۱) ۳۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۵

۲۳۱- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ پنتیل اتانوات، درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

- بوی خوش نوعی میوه، به آن مربوط است.
- گروه عاملی آن از سه اتم تشکیل شده است.
- در ساختار مولکول آن، دو پیوند دوگانه وجود دارد.
- در ساختار مولکول آن، چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- از آبکافت یک مول از آن با بازده ۵۰ درصد، مقدار ۳۰ گرم اسید آلی مربوط، تشکیل می‌شود.

۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو

۲۳۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- پیوند کووالانسی، سنگ‌بنای تشکیل پلیمرهای سنتزی است.
- در هر مولکول انسولین، واحدهای تکرارشونده دارای اتم‌های C و H، اند.
- پلیمرها، درشت مولکول‌هایی‌اند که از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده‌اند.
- درشت مولکول‌های مختلف، خواص فیزیکی یکسان و خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

محل انجام محاسبات

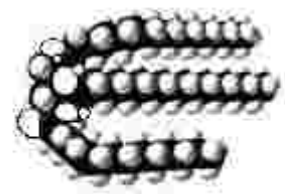
۲۳۳- تفاوت شمار مولکول‌ها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیهٔ برابر و دمای یکسان) با یکدیگر بیشتر است؟

ترکیب	K_a
C_6H_5COOH	$6/5\times10^{-5}$
C_2H_5COOH	$1/4\times10^{-5}$
H_2CO_3	$4/3\times10^{-7}$
HOBr	2×10^{-9}
CH_3COOH	$1/8\times10^{-5}$

۱) HCN ، HBr ، H_2CO_3
۲) $HOBr$ ، HNO_3 ، H_2SO_4
۳) $HCOOH$ ، HNO_2 ، C_2H_5COOH
۴) CH_3COOH ، C_6H_5COOH ، HCl

۲۳۴- شکل‌های زیر، مدل فضا پُرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آنها، درست است؟


a


b

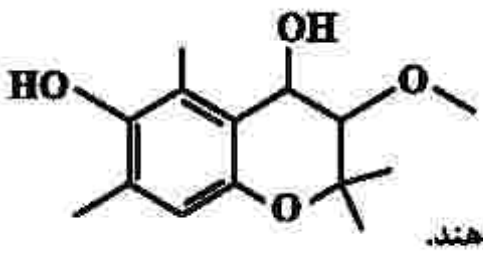


c

الف- b و c، هر دو از اجزای سازندهٔ چربی‌اند.
ب- a و c، هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند.
پ- از هر یک از ترکیب‌های a و b، می‌توان c را به‌دست آورد.
ت- مخلوط b با آب، با اضافه کردن c، به یک کلوئید تبدیل می‌شود.
ث- a نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیرهٔ بلند کربنی و c یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی است.

۱) الف ـ پ ـ ث ۲) الف ـ ت ۳) پ ـ ت ـ ث ۴) پ ـ ت

۲۳۵- کدام مطلب، دربارهٔ ترکیبی با ساختار زیر، نادرست است؟



۱) دارای سه نوع گروه عاملی متفاوت است.
۲) مولکول‌های آن می‌توانند با یکدیگر یا با مولکول آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.
۳) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بوتان است.
۴) شمار عامل‌های هیدروکسیل مولکول آن با شمار اتم‌های کربن مولکول اتیلن گلیکول برابر است.

۲۳۶- اگر غلظت مولار یک نمونه محلول استیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول نیتریک اسید (محلول II) با دمای یکسان برابر باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از غلظت آنها در محلول II است.
۲) با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه، pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می‌کند.
۳) اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.
۴) اگر غلظت اسید در یکی از محلول‌ها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.

محل انجام محاسبات

۲۳۷- ۵۰ میلی‌لیتر از یک شربت ضداسید، دارای ۱٫۱۶ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید و ۳٫۹۰ میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضداسید، چند میلی‌لیتر شیرهٔ معده با pH = ۱٫۷، را خنثی می‌کند؟

$(H = ۱, O = ۱۶, Mg = ۲۴, Al = ۲۷ : g.mol^{-۱})$

$Mg(OH)_۲(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_۲(aq) + H_۲O(l)$

$Al(OH)_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_۳(aq) + H_۲O(l)$

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱) ۷ ۲) ۹٫۵ ۳) ۱۴ ۴) ۱۷٫۵

۲۳۸- باتری‌های «روی ـ نقره»، از جمله باتری‌های دکمه‌ای‌اند که در آنها واکنش: $Zn(s) + Ag_۲O(s) \rightarrow ZnO(s) + ۲Ag(s)$، انجام می‌شود. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(Ag = ۱۰۸\ g.mol^{-۱})$

$E^\circ(Zn^{۲+}/Zn) = -۰٫۷۶V$, $E^\circ(Ag^{+}/Ag) = +۰٫۸۰V$

- emf آن، برابر ۱٫۵۶ ولت است.
- اتم‌های روی در آن، نقش کاهنده را دارند.
- اتم‌های نقره در آن، نقش اکسنده را دارند.
- روی، آند (قطب مثبت) و نقره، کاتد (قطب منفی) آن را تشکیل می‌دهند.
- با آزاد شدن $۳٫۰۱\times۱۰^{۲۰}$ الکترون، ۵۴ میلی‌گرم فلز نقره در آن تشکیل می‌شود.

۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو

۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت آب، درست است؟

- جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول، از آند به کاتد است.
- واکنش کلی برقکافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است.
- کاغذ pH در محلول پیرامون آند هر دو نوع سلول، به رنگ قرمز درمی‌آید.
- شمار الکترون‌های مبادله‌شده در نیم‌واکنش کاتدی هر دو نوع سلول، برابر است.
- نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی، مانند نیم‌واکنش کاهش آب در سلول الکترولیتی است.

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

۲۴۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های سه اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند.
- کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.
- مولکول‌های چهار اتمی با فرمول عمومی $AX_۳$، می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند.
- در مولکول‌های سه اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی $(-\delta)$ نسبت داده می‌شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۲۴۱- کدام مورد، جملهٔ زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می‌کند؟

«آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ..... در مقایسه با بلور ..... زیرا .....»

۱) $K_۲O$ ـ $Na_۲O$، تفاوتی ندارد ـ بار الکتریکی آنیون و کاتیون در آنها یکسان است.

۲) KBr ـ $NaCl$، بیشتر است ـ کلر فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

۳) $K_۲O$ ـ CaO، کمتر است ـ شعاع کاتیون در آن بزرگ‌تر است.

۴) MgO ـ $MgF_۲$، کمتر است ـ بار الکتریکی آنیون در آن کمتر است.

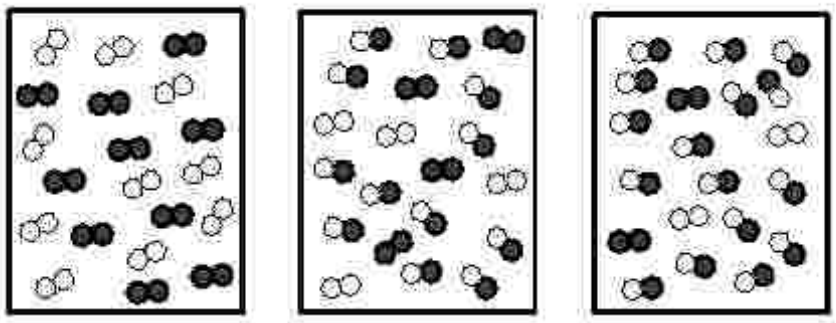
محل انجام محاسبات

۲۴۲- در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می‌یابد؟

- $SnO_2 \rightarrow SnO_3^{2-}$
- $MnO_4^- \rightarrow MnO_4^{2-}$
- $CrO_4^{2-} \rightarrow CrO_2$
- $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CrO_4^{2-}$
- $Cu(OH)_2 \rightarrow CuO$
- $MnO_2 \rightarrow Mn^{2+}$

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

۲۴۳- با توجه به شکل‌های زیر، که پیشرفت واکنش: $A_2(g) + D_2(g) \rightleftharpoons 2AD(g)$، را نشان می‌دهد، سرعت واکنش در ۲۵ دقیقهٔ آغازی چند مول بر لیتر بر ثانیه و ثابت تعادل واکنش، کدام است؟ (واکنش در ۴۵ دقیقه، به تعادل می‌رسد، هر ذره معادل ۰/۱ مول و حجم ظرف واکنش، ۲ لیتر در نظر گرفته شود.)



۱) 2×10^{-3} ، ۸
۲) 2×10^{-4} ، ۸
۳) 2×10^{-3} ، ۶۴
۴) 2×10^{-4} ، ۶۴

۲۴۴- با توجه به واکنش: $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2X(g)\ ,\ \Delta H < 0$، چند مطلب زیر، دربارهٔ آن درست است؟

- با کاهش دما، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
- با افزایش دما، ثابت تعادل آن، کوچک‌تر می‌شود.
- افزایش فشار، سبب بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.
- کاهش فشار، سبب جابه‌جا شدن آن در جهت برگشت می‌شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۲۴۵- دربارهٔ تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

- با فرض واکنش کامل، به ازای مصرف ۰/۱ مول پارازایلن، ۱۶/۶ گرم ترفتالیک اسید تشکیل می‌شود.
- استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب‌تر است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلن، ۱۲ واحد افزایش می‌یابد.
- تهیهٔ ترفتالیک اسید از پارازایلن دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می‌رسد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

محل انجام محاسبات

۲۴۶- کدام عبارت، هدف اصلی «زمین‌شناسی پزشکی» را بهتر معرفی می‌کند؟

۱) شناسایی مناطق آلوده به عناصر اصلی سمی زمین
۲) درمان طبیعی بیماری‌های حاصل از مواد زمین‌زاد
۳) شناسایی عوامل ایجادکننده بیماری‌های زمین‌زاد
۴) تشخیص بیماری‌های حاصل از ناهنجاری‌های مواد معدنی

۲۴۷- کدام عبارت توصیف مناسب‌تری برای کانه‌آرایی است؟

۱) تراش کانی‌های قیمتی برای زیورآلات
۲) فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله
۳) فرایند جداسازی فلز از کانی‌های مفید در کارخانه‌های ذوب
۴) جداسازی کانی‌هایی با چگالی مختلف با کاهش سرعت تدریجی عامل حمل

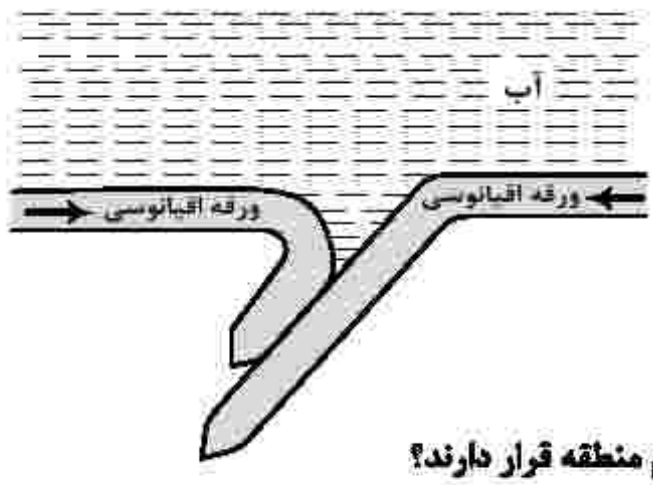
۲۴۸- کدام عبارت را می‌توان برای کریزوبریل به‌کار برد؟

۱) نوعی کانی با درخشش چشم گربه‌ای
۲) نوع شفاف و قیمتی الیوین به رنگ سبز
۳) معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم
۴) نوعی اُپال کمیاب و قیمتی با بازی رنگ منشوری

۲۴۹- طبقه‌بندی خاک‌ها از نظر مهندسی، بر مبنای کدام عوامل صورت می‌گیرد؟

۱) دانه‌بندی، مقدار مواد آلی، مقدار رطوبت
۲) میزان نفوذپذیری، اندازه دانه‌ها، شکل دانه‌ها
۳) مقدار مواد معدنی، مقدار مواد آلی، میزان تخلخل
۴) شکل و اندازه و ارتباط دانه‌ها، درجه خمیری بودن

۲۵۰- شکل زیر، قسمتی از اقیانوس آرام است. این قسمت، کدام پدیده زمین‌شناسی را کم دارد؟



۱) درازگودال
۲) جزایر قوسی
۳) کوه چین‌خورده
۴) پشته میان اقیانوسی

۲۵۱- ذخایر نفت ایران، به‌طور عمده در کدام نوع نفتگیرها و در کدام منطقه قرار دارند؟

۱) گسلی، جنوب پهنه زاگرس
۲) ریف‌های مرجانی، زاگرس چین‌خورده
۳) تاقدیس‌های آهکی، زاگرس
۴) گنبدهای نمکی، ایران مرکزی

۲۵۲- عناصر «ید»، «جیوه» و «کادمیم»، به‌ترتیب با کدام بیماری‌ها رابطه دارند؟

۱) گواتر، ایتای ایتای، میناماتا
۲) ایتای ایتای، میناماتا، گواتر
۳) میناماتا، گواتر، ایتای ایتای
۴) گواتر، میناماتا، ایتای ایتای

۲۵۳- در مکان‌یابی برای ساخت سازه‌های بزرگ، در نظر گرفتن کدام شرایط، برای سنگ‌های پیِ سازه بسیار مهم است؟

۱) داشتن خاصیت تورق خوب و نفوذناپذیری ضعیف در برابر سیالات
۲) مقاومت بالا در برابر تنش‌های وارده و نفوذناپذیری در برابر سیالات
۳) داشتن رفتار الاستیک ضعیف و نفوذناپذیری در برابر آب‌های زیرزمینی
۴) مقاومت بالا در برابر انواع تنش و دارا بودن نفوذپذیری خوب در برابر سیالات

۲۵۴- ذخایر فلزی کدام پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، اغلب حاصل فعالیت‌های مستقیم ماگمایی است؟

۱) «ایران مرکزی»، «البرز»
۲) «سنندج ـ سیرجان»، «کپه‌داغ»
۳) «سهند ـ بزمان»، «زاگرس»
۴) «ارومیه ـ دختر»، «شرق و جنوب شرق ایران»

۲۵۵- توانایی یک آبخوان در انتقال و هدایت آب، بیشتر به کدام مورد بستگی دارد؟

۱) درصد تخلخل
۲) شیب زمین
۳) نفوذپذیری
۴) مقدار آب ذخیره‌شده

۲۵۶- کدام ویژگی مهم، عناصر پرتوزا را برای تعیین سن مطلق برخی وقایع گذشتهٔ زمین، مناسب کرده است؟

۱) پایداری مواد تولیدشده به علت جامد بودن
۲) فراوانی نسبی در همه انواع سنگ‌ها
۳) نیمه‌عمر ثابت تشکیل‌شدن
۴) سرعت ثابت واپاشی

۲۵۷- کدام عبارت، «توف» را بهتر معرفی می‌کند؟

۱) نوعی سنگ آذرآواری با سیمانی از خاکسترهای آذرین

۲) نوعی سنگ آذرآواری تشکیل‌شده از کوچک‌ترین ذرات تفرا

۳) سنگی آذرین، تشکیل‌شده از لاپیلی‌های آتشفشان‌های انفجاری

۴) از سنگ‌های رسوبی، حاصل مخلوط درهم انواع تفراهای مختلف

۲۵۸- عامل اصلی تشکیل کدام مورد با بقیه متفاوت است؟

۱) خندق ۲) غار ۳) سطح ایستابی ۴) حفره‌های انحلالی بزرگ

۲۵۹- کدام نوع تورب، توان تولید انرژی بهتری دارد؟

۱) تراکم و کربن‌دی‌اکسید: کم، پلانکتون و متان: زیاد ۲) آب و کربن‌دی‌اکسید: کم، متان و تخلخل: زیاد

۳) آب، کربن‌دی‌اکسید و متان: کم، تراکم: زیاد ۴) آب و متان: کم، مواد فرار و اکسیژن: زیاد

۲۶۰- خاک‌های حاصل از تخریب کدام مواد، از نظر کشاورزی ارزش بیشتری دارند؟

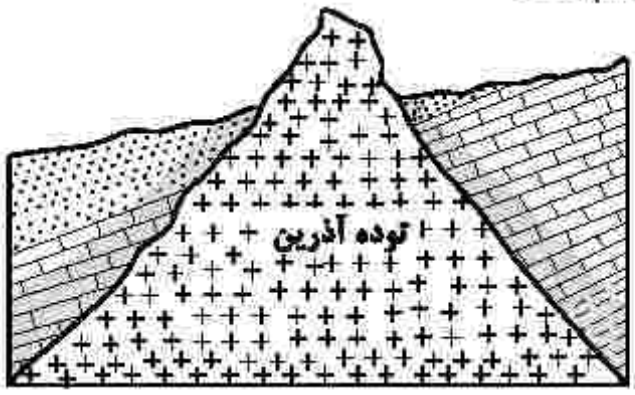
۱) سیلیسی و تبخیری ۲) کربناتی و اکسیدی

۳) ماسه‌سنگی و آهکی ۴) سیلیکاتی و فسفاتی

۲۶۱- اولین شخصی که نظریهٔ خورشید مرکزی را ارائه داد، برای حرکت زمین و سایر سیارات چگونه مداری و با کدام جهت را نسبت به حرکت عقربه‌های ساعت در نظر گرفت؟

۱) دایره‌ای، مخالف ۲) دایره‌ای، موافق ۳) بیضوی، مخالف ۴) بیضوی، موافق

۲۶۲- در شکل زیر، ترتیب تشکیل سنگ‌های مختلف از قدیم به جدید، کدام است؟



۱) آذرین، رسوبی، دگرگونی

۲) رسوبی، آذرین، دگرگونی

۳) آذرین، دگرگونی، رسوبی

۴) رسوبی، دگرگونی، آذرین

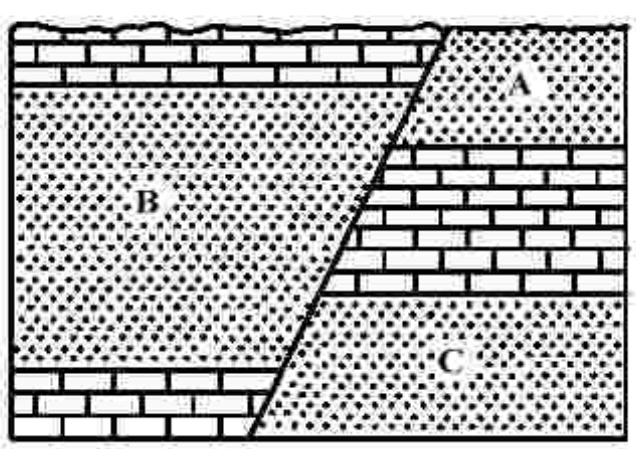
۲۶۳- دامنهٔ امواج زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۷ ریشتر، به‌ترتیب چند برابر دامنهٔ امواج زمین‌لرزه‌های ۶ و ۸ ریشتری است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ، ۲ ۲) ۱۰ ، ۱۰ ۳) $\frac{۱}{۳۱/۶}$ ، $۳۱/۶$ ۴) $\frac{۱}{۱۰}$ ، ۱۰

۲۶۴- ماگمایی با سرعت بسیار کم در حال سرد شدن است. در کنار هم قرارگرفتن کانسنگ‌های کدام عنصرها در توده‌سنگ تشکیل‌شده از این ماگما، تقریباً غیرممکن است؟

۱) آهن، نیکل ۲) پلاتین، آهن ۳) کروم، لیتیم ۴) نیکل، پلاتین

۲۶۵- اگر عامل اصلی تشکیل‌دهندهٔ شکل زیر تنش فشاری باشد، بین سن نسبی لایه‌های A، B و C کدام رابطه برقرار است؟



۱) $A<B=C$

۲) $A=B<C$

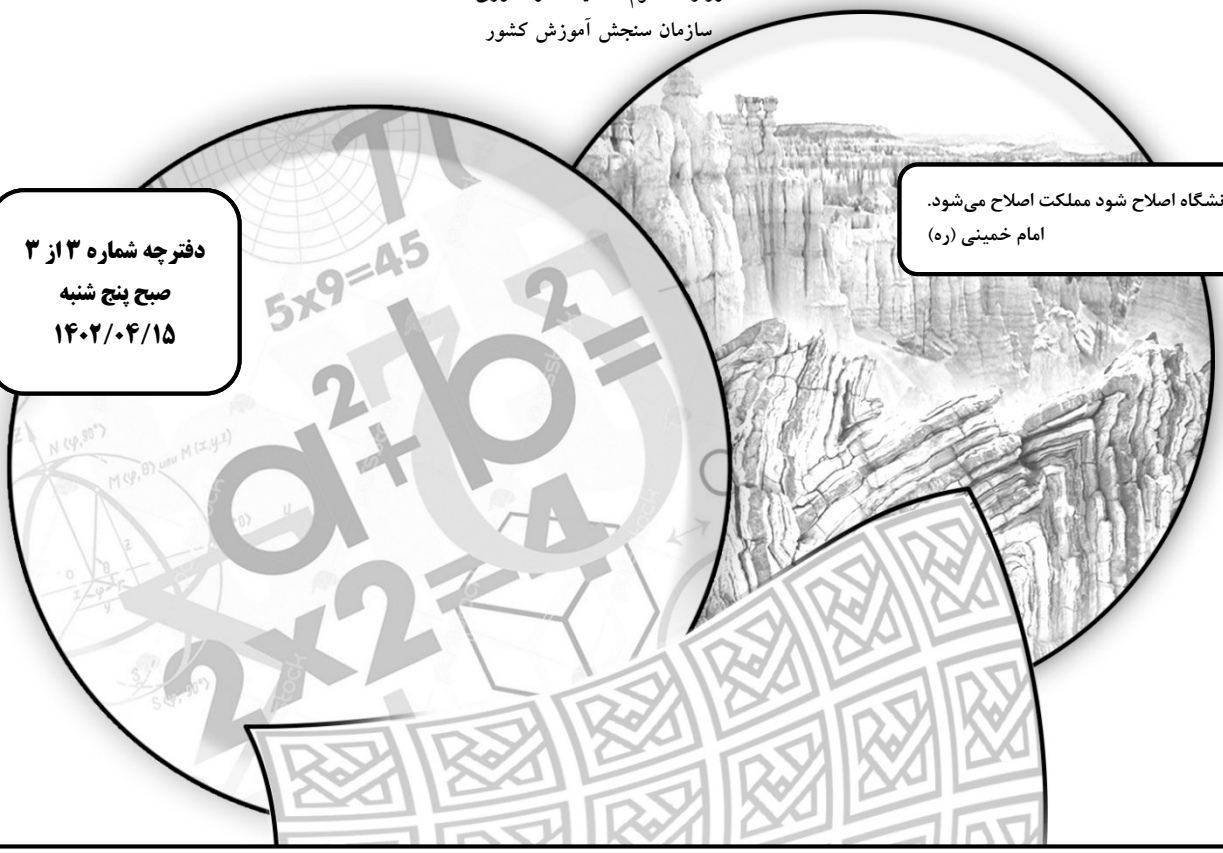
۳) $B=A>C$

۴) $B>C>A$

کد کنترل

دفترچه شماره ۳

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۳ از ۳
صبح پنج شنبه
۱۴۰۲/۰۴/۱۵

آزمون اختصاصی(سراسری)ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم – تیرماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	۴۵ سوال ۶۰ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

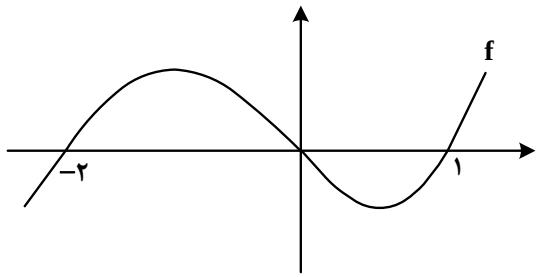
حق چاپ ،تکثیر وانتشار سئوالات به هر روش(الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج‌شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱۱۱- نمودار زیر، تابع f را نشان می‌دهد. دامنه تابع $g(x)=\sqrt{-\frac{f(x)}{f(2+x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۳
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۵

۱۱۲- اگر $f(x)=2[x]-x$ و $g(x)=f([x+f(x)])$ باشد، $gof(-\frac{5}{3})$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) -4 ۳) -6 ۴) ۶

۱۱۳- نسبت طول به عرض یک مستطیل، ۵ به ۴ است. با افزایش طول مستطیل، یک مستطیل طلایی خواهیم داشت. نسبت مساحت مستطیل طلایی به مستطیل اولیه کدام است؟

۱) $0/3+\sqrt{5}$ ۲) $0/2(1+\sqrt{5})$ ۳) $0/6+0/2\sqrt{5}$ ۴) $0/4(1+\sqrt{5})$

۱۱۴- ریشه‌های معادله $2x^2-ax+b=0$ نیم‌واحد از ریشه‌های معادله $2ax^2+ax-6=0$ بیشتر است. مقدار $\left[\frac{ab}{4}\right]$ کدام است؟

۱) -4 ۲) -3 ۳) -2 ۴) -1

۱۱۵- اگر $f(x)=(x+\log x)^5$ باشد، مجموعه جواب نامعادله $(fof)(x)<f(x^5)$ کدام است؟

۱) $(0,5)$ ۲) $(0,1)$ ۳) $(5,+\infty)$ ۴) $(1,+\infty)$

۱۱۶- صفرهای تابع $y=2x^2-(m+2)x+m$ و نقطه تقاطع آن با محور عرض‌ها، رئوس یک مثلث هستند. اگر مساحت این مثلث برابر $\frac{3}{4}$ باشد، کدام می‌تواند طول رأس سهمی $y=x^2-mx+1$ باشد؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $-\frac{3}{4}$ ۴) $-\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۱۷- تابع $f(x)=\begin{cases}۲-۳x & ۲x+۳\le ۰\\ ۲+۲mx-x^۲ & ۲x+۳>۰\end{cases}$ روی دامنه تعریف خود، وارون‌پذیر است. اگر $f^{-۱}$ وارون تابع f به‌ازای مقدار صحیح m باشد، مقدار $f^{-۱}(-۱۹)$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

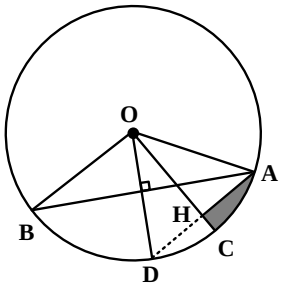
۱۱۸- اگر $\log ۲\simeq ۰/۳$ و $\log ۳\simeq ۰/۴$ باشد، اختلاف ریشه‌های معادله $x^۲(\log ۳۰)+۲x(\log ۶)-\log\frac{۵}{۶}=۰$ چقدر است؟

۱) ۰/۷ ۲) ۰/۵ ۳) ۱/۴ ۴) ۱

۱۱۹- اگر $\tan x+\cot x=-۳$ و $۳\pi<۴x<۴\pi$ باشد، حاصل $\frac{۱}{\cos^۳ x+\sin^۳ x}$ کدام است؟

۱) $-۰/۵\sqrt{۶}$ ۲) $۰/۷۵\sqrt{۳}$ ۳) $-۰/۷۵\sqrt{۳}$ ۴) $۰/۵\sqrt{۶}$

۱۲۰- مطابق شکل زیر، در دایره‌ای به مساحت π، $A\hat{O}B=۱۲۰^\circ$ و OH عمودمنصف AD است. اختلاف محیط مثلث AOH و محیط قسمت سایه زده‌شده کدام است؟



۱) $\sqrt{۳}-\frac{\pi}{۶}$

۲) $\sqrt{۲}-\frac{\pi}{۶}$

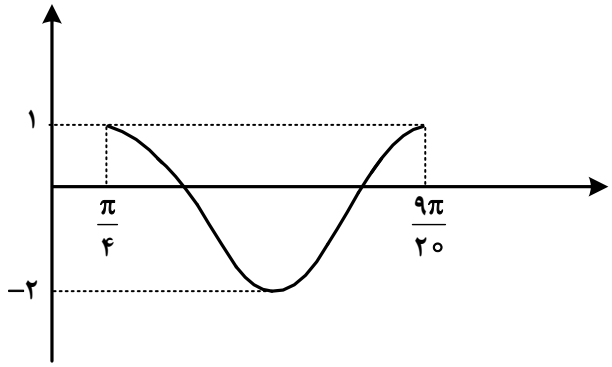
۳) $\pi-\sqrt{۳}$

۴) $\pi-\sqrt{۲}$

۱۲۱- خطوط $۳y+x=-۹$ و $ax-y=۳$، یکدیگر را در نقطه A و خط $y-x=۰$ را به‌ترتیب در نقاط B و C قطع می‌کنند. اگر مرکز دایره‌ای که از این سه نقطه می‌گذرد، بر نیمساز ناحیه اول و سوم واقع باشد، در مثلث ABC، مقدار $\tan(B-C)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۲۲- شکل زیر، نمودار تابع $y=a\cos^۲(bx-\frac{\pi}{۴})+c$ در یک بازه تناوب را نشان می‌دهد. مقدار ab کدام است؟



۱) ۱۵

۲) −۱۵

۳) ۷/۵

۴) −۷/۵

محل انجام محاسبات

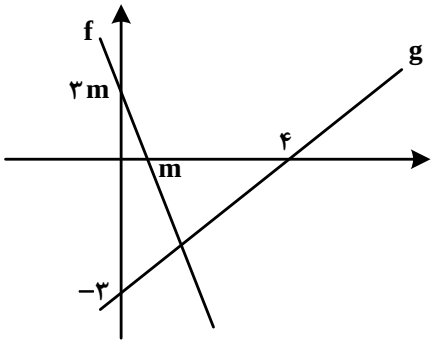
۱۲۳- اگر اختلاف جواب‌های معادله $\frac{۱}{\sin(\frac{\pi+۴x}{۲})}+\frac{۱}{\cos(\frac{\pi+۸x}{۲})}=۰$ در بازه $[۰,\pi]$ برابر α باشد، مقدار $\tan(۲\alpha)$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$　　۲) $-\frac{\sqrt{۳}}{۲}$　　۳) $\sqrt{۳}$　　۴) $-\sqrt{۳}$

۱۲۴- مقدار غیرصفر حد $\lim\limits_{x\to ۸}\frac{b\sqrt{۲+\sqrt[۳]{x}}-۲b}{ax-b}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۱۲}$　　۲) $\frac{۱}{۶}$　　۳) $\frac{۱}{۴۸}$　　۴) $\frac{۱}{۲۴}$

۱۲۵- شکل زیر، نمودار تابع f و g را نشان می‌دهد. حاصل $\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{|f(x)|}{g(x)}$ کدام است؟



۱) -۳
۲) ۳
۳) -۴
۴) ۴

۱۲۶- اگر تابع $f(x)=\begin{cases}\frac{\sqrt{۳x^۲+(m-۱)x+(m-۴)}}{\left|x^۳+((m-۷)x+a)^۲\right|} & x\neq a\\ \frac{۲\sin b}{۳\sqrt{x+۲}} & x=a\end{cases}$ در $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، مقدار b کدام می‌تواند باشد؟

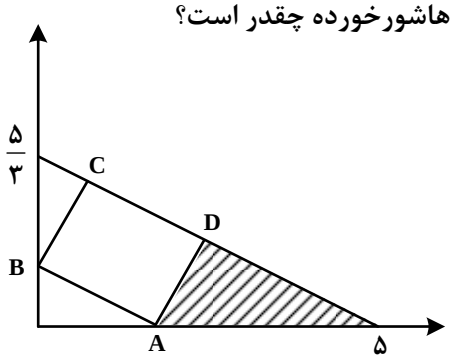
۱) $\frac{\pi}{۳}$　　۲) $\frac{\pi}{۶}$　　۳) $\frac{۵\pi}{۳}$　　۴) $\frac{۵\pi}{۶}$

۱۲۷- اگر $f(x)=\frac{۱}{\sqrt[۳]{x-|x|}}$ و $g(x)=\frac{۱}{x^۳-|x^۳|}$ باشد، مقدار $g'(-\sqrt[۳]{۲})f'(g(-\sqrt[۳]{۲}))$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۲}$　　۲) $\frac{۱}{۲}$　　۳) ۱　　۴) -۱

محل انجام محاسبات

۱۲۸- در شکل زیر، مساحت مستطیل **ABCD** ماکزیمم است. مساحت مثلث هاشورخورده چقدر است؟



۱) $\frac{۱۵}{۸}$

۲) $\frac{۱۵}{۱۶}$

۳) $\frac{۲۵}{۱۲}$

۴) $\frac{۲۵}{۲۴}$

۱۲۹- در یک دسته ۷تایی از اعداد زوج متوالی (دسته اول)، انحراف‌معیار نصف میانگین است. هر بار، کوچک‌ترین عدد دسته را حذف نموده و عدد زوج دیگر را اضافه می‌کنیم به‌طوری‌که اعداد دسته جدید نیز متوالی هستند. ساختن دسته‌های مختلف را تا جایی ادامه می‌دهیم که میانگین آن دسته (دسته آخر)، مجذور انحراف‌معیار باشد. اختلاف بزرگ‌ترین عضو دسته اول و آخر، کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۴

۱۳۰- چند عدد یازده‌رقمی با ارقام ۱ و ۲ می‌توان نوشت به‌طوری‌که مضرب ۶ باشند؟

۱) ۱۳۱ ۲) ۲۲۱ ۳) ۳۴۱ ۴) ۴۳۱

۱۳۱- یک سکه را آنقدر پرتاب می‌کنیم تا برای بار kام «رو» ظاهر شود. احتمال آنکه دقیقاً n بار پرتاب لازم شود، $\frac{k}{k+۵}$ برابر احتمال آن است که در n پرتاب k بار سکه «رو» بیاید. کدام مقدار می‌تواند $n+k$ باشد؟

۱) ۱۲ ۲) ۹ ۳) ۸ ۴) ۵

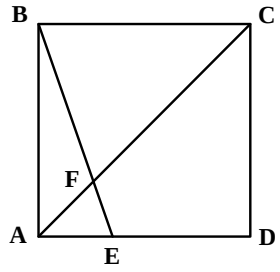
۱۳۲- احتمال اینکه امیر برای قبولی در رشته پزشکی، یکی از سه دانشگاه **A**، **B** و **C** را انتخاب کند، به‌ترتیب، ۰/۴، ۰/۳۵ و ۰/۲۵ است. اگر او یکی از دانشگاه‌های **A**، **B** و **C** را انتخاب کند، به‌ترتیب، با احتمال ۰/۲۵، ۰/۳ و ۰/۳۵ در آن دانشگاه پذیرفته می‌شود. چند درصد احتمال دارد که امیر در رشته پزشکی قبول شود؟

۱) ۲۰/۵۵ ۲) ۲۹/۵۵ ۳) ۲۰/۲۵ ۴) ۲۹/۲۵

۱۳۳- نقاط $A(-۱,۴)$، $B(۳,۱)$، $C(x,y)$ و $D(-۱-x,y+۳)$ رئوس یک مستطیل هستند. اگر رأس‌های **D** و **C** مجاور باشند، محیط مستطیل کدام است؟

۱) ۱۳ ۲) ۱۴ ۳) ۱۵ ۴) ۱۶

۱۳۴- در مربع شکل زیر، اندازه **ED** دو برابر **AE** است. طول **EF** چند برابر **AF** است؟



۱) $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$

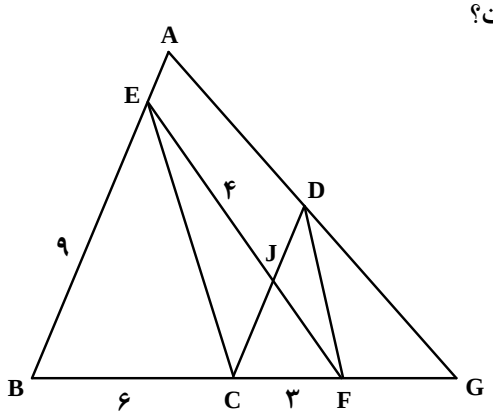
۲) $\frac{\sqrt{۵}}{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۳}$

۴) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۲}$

محل انجام محاسبات

۱۳۵- در شکل زیر، $AB \parallel CD$ و $EC \parallel DF$ است. اندازه DF چقدر است؟



۱) $\frac{\sqrt{۱۱}}{۴}$
۲) $\frac{\sqrt{۱۱}}{۲}$
۳) $\frac{\sqrt{۳۳}}{۴}$
۴) $\frac{\sqrt{۳۳}}{۲}$

۱۳۶- طول کوتاه‌ترین وتری که از $(-۱,۲/۵)$ در دایره $۲x^۲ + ۲y^۲ - ۶x - ۱۰y + ۱ = ۰$ رسم می‌شود، کدام است؟

۱) $\sqrt{۵}$　　۲) $\sqrt{۷}$　　۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۲}$　　۴) $\frac{\sqrt{۷}}{۲}$

۱۳۷- مجموعه‌های A و B به‌ترتیب دارای m و k عضو هستند. اگر $m-k=۱۴$ و اختلاف تعداد اعضای مجموعه‌های $A \cup B$ و $A \cap B$ برابر ۲۰ باشد، مجموعه $B - A$ چند عضو دارد؟

۱) ۸　　۲) ۶　　۳) ۴　　۴) ۳

۱۳۸- در یک دنباله حسابی با جمله اول a و قدرنسبت d، تساوی $۶a_۴^۲ = ۵a_۳a + ۳a_۲a$ برقرار است. نسبت جمله چهارم دنباله به d، کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱　　۲) ۱/۵　　۳) ۳/۵　　۴) ۴

۱۳۹- اگر $A = \{\log_۹ x + ۳\log_{x^۲} ۳ : x > ۱\}$ باشد، کوچک‌ترین عضو مجموعه A کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۶}}{۲}$　　۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$　　۳) $\sqrt{۶}$　　۴) $\sqrt{۳}$

۱۴۰- حداقل چند عضو از مجموعه $f = \left\{(x,y) \mid x,y \in \mathbb{Z} \ , \ x = \frac{۷۲}{y^۲ - ۱}\right\}$ حذف شود تا f، یک تابع باشد؟

۱) ۲　　۲) ۳　　۳) ۴　　۴) ۵

محل انجام محاسبات

۱۴۱- شاخهٔ زمین‌شناسی اقتصادی، بیشتر به کدام موضوع می‌پردازد؟
۱) چگونگی تشکیل عناصر و منابع روی زمین و سایر سیارات
۲) مشخص کردن منشأ و رده‌بندی عناصر اصلی اساسی
۳) شناسایی مکان‌هایی با ظرفیت بالای منابع انرژی
۴) مکان‌هایی با بی‌هنجاری مثبت ذخایر معدنی

۱۴۲- استفاده از کدام روش، برای پایداری دامنه‌های پرشیب، گاهی سبب تأثیر منفی می‌شود؟
۱) پوشش گیاهی ۲) گابیون ۳) دیوار حائل ۴) میخ‌کوبی

۱۴۳- لای و ماسه به‌ترتیب از نظر مهندسی و خاک‌شناسی (کشاورزی)، در طبقه‌بندی خاک‌ها، در کدام گروه قرار می‌گیرند؟
۱) متوسط‌دانه، درشت‌دانه ـ ریزدانه، درشت‌دانه ۲) ریزدانه، ریزدانه ـ ریزدانه، متوسط‌دانه
۳) ریزدانه، درشت‌دانه ـ متوسط‌دانه، متوسط‌دانه ۴) ریزدانه، ریزدانه ـ متوسط‌دانه، درشت‌دانه

۱۴۴- عنصر فلوئور، معمولاً از کدام منابع وارد محیط می‌شود؟
۱) کانی‌های رسی ـ میکای سیاه ـ جداسازی طلا از کانسنگ
۲) کانی‌های رسی ـ میکای سفید ـ کانسنگ‌های سولفیدی
۳) چشمه‌های آبگرم ـ سنگ‌های آتشفشانی ـ پیریت
۴) زغال‌سنگ ـ کانی‌های رسی ـ میکای سیاه

۱۴۵- به هنگام حفر ترانشه‌ای برای عبور از لوله‌های انتقال گاز از پالایشگاه به محل مصرف، کدام مورد ممکن است سبب مشکل بزرگ‌تری برای ادامه کار شود؟
۱) شیب زیاد زمین ۲) قطع کردن آبخوان
۳) قطع کردن ریل راه‌آهن ۴) عبور از بین سنگ‌های سخت

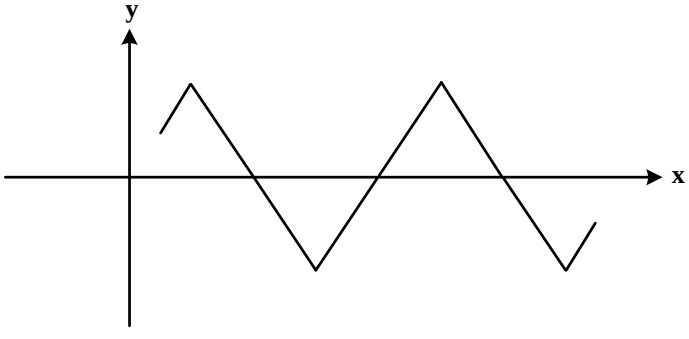
۱۴۶- کانسنگ‌های کدام فلزات می‌توانند به طریق گرمابی و رسوبی تشکیل شوند؟
۱) قلع ـ سرب ـ روی ۲) قلع ـ کروم ـ اورانیم
۳) مس ـ سرب ـ روی ۴) مس ـ کروم ـ نیکل

۱۴۷- کدام مورد (موارد) دربارهٔ $CuFeS_2$ درست‌تر است؟
الف: به آن کالکوسیت هم می‌گویند.
ب: مهم‌ترین کانی آهن‌دار است.
ج: یکی از کانسنگ‌های فلز مس است.
د: همراه با پیریت و کوارتز کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.
۱) «د» ۲) «ج» ۳) «ب» و «ج» ۴) «الف»، «ب» و «د»

۱۴۸- در مناطقی از شرق آسیا، کشاورزان برای خشک کردن دانه‌های ذرت از زغال‌سنگ استفاده می‌کنند. این عمل ممکن است سبب بروز کدام بیماری در بین کشاورزان شود؟
۱) فلورسیس ۲) دیابت ۳) میناماتا ۴) ایتای ایتای

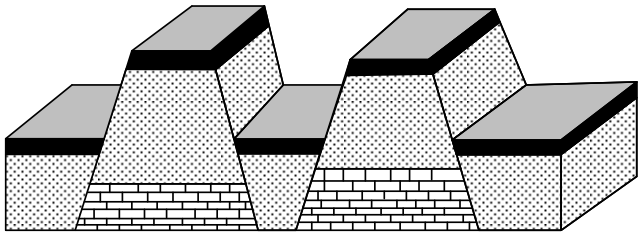
۱۴۹- در قسمت‌هایی از کویرهای کشور ما، روی سطح زمین را رسوبات سفیدرنگی پوشانیده است (شوره‌زار). کدام مورد را در تشکیل این شوره‌زارها مؤثرتر می‌دانید؟
۱) غیرقابل نفوذ بودن ماسه‌های کویری
۲) رسیدن حاشیه مویینه به سطح زمین
۳) تبخیر سریع آب حاصل از بارندگی در روزهای گرم سال
۴) نرسیدن آب‌های فرو رو به منطقه اشباع به علت عمق زیاد سطح ایستابی

۱۵۰- در دستگاه مختصات زیر، دایره استوا به‌صورت فرضی، محور x درنظر گرفته شده است. منحنی هم، مسیر عمود تابیدن نور خورشید در هنگام ظهر شرعی به زمین را نشان می‌دهد. در این مسیر چند بار برای کشور ما نوروز شده است؟



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۱۵۱- برای تشکیل شکل زیر در طبیعت، کدام تنش (تنش‌ها) اثرگذار بوده‌اند؟

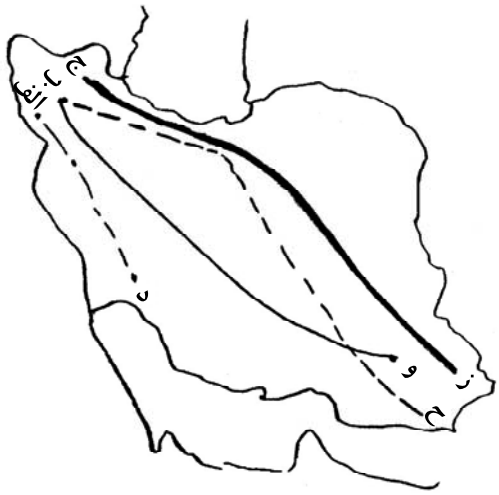


۱) کششی
۲) فشاری
۳) فشاری و کششی
۴) کششی، فشاری و برشی

۱۵۲- $\frac{۱۵}{۱۶}$ کربن‌های پرتوزای زغال‌های چوب کنار اسکلت انسانی قدیمی مورد واپاشی قرار گرفته است. حدود چند هزار سال، از مرگ این انسان گذشته است؟ (نیمه‌عمر کربن پرتوزا = ۵۷۰۰ سال)

۱) ۱۷ ۲) ۱۱/۵ ۳) ۲۳ ۴) ۶

۱۵۳- بیشترین فعالیت‌های آتشفشانی، دورهٔ کواترنری در ایران، تقریباً در امتداد کدام خط قرار دارند؟

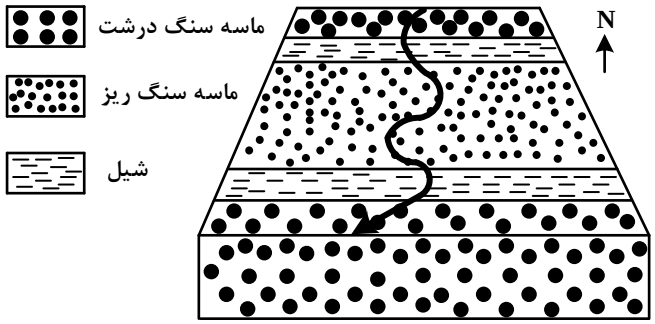


۱) «الف» و «د»
۲) «ج» و «ز»
۳) «ب» و «ح»
۴) «ب» و «و»

۱۵۴- سرعت آب رودی به عرض ۱۲ متر و دبی $۶۰\frac{m^۳}{s}$ برابر با $۵\frac{m}{s}$ است. این رود در زمانی که از زیر پلی به عرض ۶ متر عبور می‌کند، ارتفاع آب ۲۵ سانتی‌متر بالا می‌آید. سرعت آب در زیر پل چند متر بر ثانیه می‌شود؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۱۵۵- در شکل زیر، رودی از شمال به جنوب در دشتی هموار جریان دارد. اگر سن ماسه‌سنگ‌های درشت کمتر از ماسه‌سنگ‌های ریز باشد، این رود از روی کدام ساختار زمین‌شناسی عبور می‌کند؟



۱) تاقدیس
۲) ناودیس
۳) چین تک‌شیب
۴) لایه‌های موازی عمودی

441A

کد کنترل
441
A

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

صبح پنج شنبه
۱۴۰۲/۰۴/۱۵



آزمون اختصاصی(سراسری)ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم – تیر ماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی
(ویژه دیپلمه های بهیاری)

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
۱	بهیاری	۳۰	۱۵۶	۱۸۵	۲۰ دقیقه

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

حق چاپ ،تکثیر وانتشار سئوالات به هر روش(الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

*** داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.**

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱۵۶- پشه‌ها در انتقال کدام بیماری نقش دارند؟

۱) حصبه ۲) ورم مغز ۳) تب راجعه ۴) اسهال خونی

۱۵۷- انسداد روده، اکثراً در کدام قسمت روده باریک اتفاق می‌افتد؟

۱) ایلئوم ۲) دئودنوم ۳) ژژونوم ۴) سکوم

۱۵۸- کبد دارای چند نوع سلول است؟

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۵۹- عامل مولد پولیومیلیت، پس از ورود به بدن در کدام قسمت استقرار می‌یابد؟

۱) معده ۲) روده ۳) حلق ۴) مری

۱۶۰- در قسمت تحتانی معده، دریچه پیلور با کدام قسمت زیر ارتباط دارد؟

۱) مری ۲) طحال ۳) کیسه صفرا ۴) دوازدهه

۱۶۱- اختلال در جذب کلسیم و فسفر از علل عمده کدام بیماری است؟

۱) آرتریت روماتوئید ۲) استئومیلیت ۳) نرمی استخوان ۴) پمفیگوس

۱۶۲- گره سینوسی دهلیزی، در کدام حفره قلب قرار دارد؟

۱) دهلیز چپ ۲) دهلیز راست ۳) بطن چپ ۴) بطن راست

۱۶۳- در کدام بیماری، ضایعات پوستی به رنگ سفید یا قهوه‌ای و به صورت عفونی درآمده و زخم‌های عمیقی ایجاد می‌کنند که به تغییر شکل صورت و اندام‌ها می‌انجامد؟

۱) آکنه ولگاریس ۲) زردزخم ۳) سیاه‌زخم ۴) جذام

۱۶۴- ادم اندام‌ها و افزایش وزن از علائم کدام بیماری است؟

۱) نارسایی قلبی ۲) هوجکین ۳) لوسمی ۴) هموفیلی

۱۶۵- کدام مورد از علائم شوک قلبی نیست؟

۱) گیجی ۲) نبض سریع و ضعیف ۳) فشارخون بالا ۴) کاهش برون‌ده ادرار

۱۶۶- مدت زمان نرمال در ساکشن کردن بیمار تراکیوتومی، چند ثانیه است؟

۱) ۲۰ ـ ۱۵ ۲) ۱۰ ـ ۵ ۳) ۲۵ ـ ۲۰ ۴) ۱۵ ـ ۱۰

۱۶۷- عامل مولد کدام بیماری، ناشناخته است؟

۱) ماستوئیدیت حاد ۲) تراکیاستومی

۳) اوتیت میانی سروز حاد ۴) منیر

۱۶۸- کدام مورد از وظایف نیم‌دایره‌های گوش داخلی است؟

۱) حفظ تعادل بدن ۲) عمل شنوایی

۳) برقراری ارتباط بین پرده صماخ و پرده بیضی ۴) ارتباط با عصب هفتم جمجمه‌ای

۱۶۹- کدام قسمت چشم، فاقد عروق خونی است؟

۱) شبکیه ۲) عنبیه ۳) قرنیه ۴) مشیمیه

۱۷۰- کوتاه‌ترین دوره نهفتگی مربوط به کدام بیماری است؟

۱) سرخک ۲) مخملک ۳) سیاه‌سرفه ۴) آبله‌مرغان

۱۷۱- انگشتان چماقی از علائم ابتلا به کدام بیماری ریوی است؟

۱) آسم ۲) آمفیزم ۳) برونشیت ۴) برونشکتازی

۱۷۲- در کدام بیماری، بافت مغز و پرده‌های اطراف آن، ملتهب می‌شود؟

۱) صرع ۲) میاستنی گراویس ۳) آنسفالیت ۴) پارکینسون

۱۷۳- کدام زوج عصب حرکتی، حرکات ماهیچه‌هایی را که حرکات چشم را به بالا و پایین و داخل به‌عهده دارند، کنترل می‌نماید؟

۱) دوم ۲) سوم ۳) چهارم ۴) ششم

۱۷۴- کدام بیماری بر سطح هوشیاری، رفلکس مردمک‌ها و فعالیت‌های مغزی تأثیر ندارد و با بی‌حسی اندام تحتانی شروع می‌شود و سپس به‌طرف اندام فوقانی، تنه و اعصاب مغزی پیشرفت می‌کند؟

۱) گیلن‌باره ۲) پارکینسون ۳) آلزهایمر ۴) کره هانتینگتون

۱۷۵- مطابق با نتایج مندل، به هنگام بروز یک صفت در هر موجود زنده، چند عامل دخالت می‌کند؟

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۷۶- کدام هورمون، بر متابولیسم ترکیبات معدنی مؤثر و تعادل آن‌ها را در مایعات بدن حفظ می‌کند؟

۱) آندروسترون ۲) آدرنوسترون ۳) کورتیکوسترون ۴) آلدسترون

۱۷۷- کدام بیماری، در اثر فعالیت بیش از حد قشر آدرنال ایجاد می‌شود؟

۱) آدیسون ۲) سیستیت ۳) سندرم کوشینگ ۴) سندرم نفروتیک

۱۷۸- کدام وضعیت، برای معاینه راست روده مناسب است؟

۱) خوابیده به پهلوی چپ ۲) خوابیده به پشت ۳) دمر ۴) نشسته

۱۷۹- به‌طور معمول، در ماه چندم بارداری، پلک‌های جنین در رحم باز و بسته می‌شود؟

۱) سه ۲) چهار ۳) پنج ۴) شش

۱۸۰- کدام مورد قسمت خارجی دستگاه تناسلی مردان است؟

۱) غده‌های کوپر ۲) اپیدیدیم ۳) اسکروتوم ۴) پروستات

۱۸۱- بیمار روانی زمانی که احساس کند مورد بی‌توجهی و غفلت قرار گرفته، به احتمال زیاد، چه رفتاری از خود نشان می‌دهد؟

۱) انزواطلبی ۲) گوشه‌گیری ۳) بی‌تفاوتی ۴) پرخاشگری

۱۸۲- به‌طور معمول، در دوران بارداری از کدام ویتامین برای تسکین حالت تهوع استفاده می‌شود؟

۱) پیریدوکسین ۲) تیامین ۳) اسید فولیک ۴) ریبوفلاوین

۱۸۳- مصرف زیاد کدام عنصر، تغییر شکلی در دندان‌ها و استخوان‌ها به‌وجود می‌آورد؟

۱) کلسیم ۲) فسفر ۳) فلوئور ۴) آهن

۱۸۴- در زخم‌هایی با کدام درجه، تمیز کردن زخم‌ها با سرم فیزیولوژی کافی بوده و از محلول شیمیایی نباید استفاده کرد؟

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۸۵- کدام مورد، از خلقیات پسندیده و خوبی است که روابط اجتماعی میان انسان‌ها را بهبود می‌بخشد؟

۱) ایثار ۲) بخشندگی ۳) گذشت ۴) وظیفه‌شناسی