گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری خارج از کشور- سال ۱۳۹۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضیات	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۷۰ | مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

زمین‌شناسی — وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۰۱- در هر متر مکعب از هوای شهری، حدود ۱۵ گرم بخارآب وجود دارد و رطوبت نسبی آن حدود ۵۵ درصد اندازه‌گیری شده است. با توجه به داده‌های جدول زیر، دمای شهر، حدود چند درجه‌ی سانتی‌گراد است؟

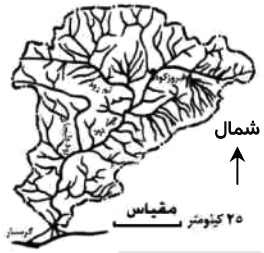
دما برحسب °C	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰
بخارآب اشباع در متر مکعب هوا	۱۲	۱۸	۲۴	۳۲

۱) بین ۱۶ تا ۱۹
۲) بین ۲۱ تا ۲۴
۳) بین ۲۶ تا ۲۹
۴) بیشتر از ۳۰

۱۰۲- اگر مقداری از آب دریاها را به طور کامل تبخیر کنیم، بیشترین ماده‌ی کلسیم‌داری که به جا می‌ماند، دارای کدام ترکیب است؟

۱) کلرید ۲) کربنات ۳) بی‌کربنات ۴) سولفات

۱۰۳- شکل زیر، حوضه‌ی آبریز رودخانه‌ی حبله‌رود در دامنه‌های جنوبی کوه‌های البرز در شرق تهران را نشان می‌دهد. کدام خط، این حوضه را از حوضه‌های مجاورش جدا می‌کند؟

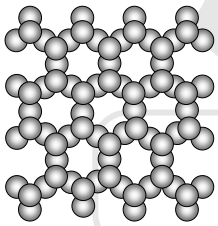


۱) تقسیم
۲) الرأس
۳) القعر
۴) هم‌بارش

۱۰۴- پیوندهایی که اتم‌های آهن را در پیریت به گوگرد متصل می‌کنند، به‌مراتب محکم‌تر از پیوندهایی است که اتم‌های سرب را در گالن به گوگرد متصل می‌کنند. در این صورت کدام نتیجه‌گیری را درست‌تر می‌دانید؟

۱) چگالی گالن از چگالی پیریت بیشتر است.
۲) سختی پیریت از سختی گالن بیشتر است.
۳) سختی گالن از سختی پیریت بیشتر است.
۴) تعداد رخ پیریت از تعداد رخ گالن کمتر است.

۱۰۵- شکل زیر، بنیان‌های ۴ وجهی کدام کانی را نشان می‌دهد؟



۱) اوژیت
۲) مسکوویت
۳) ارتوکلاز
۴) هورنبلند

۱۰۶- در محل فرورانش، اگر به ورقه‌ی لیتوسفری که تحت فشار و دمای بالایی قرار گرفته، به طور ناگهانی مقداری آب اضافه شود، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

۱) پیوندهای یونی کانی‌های ورقه‌ی فرورانده شده می‌شکنند و بخشی از ورقه ذوب می‌شود.
۲) فشار بخار آب، استحکام پیوندهای یونی را افزایش می‌دهد و مانع از ذوب سنگ‌ها می‌شود.
۳) مولکول‌های آب به علت قطبی بودن، جنبش یون‌ها را کند می‌سازد، ولی ذوبی صورت نمی‌گیرد.
۴) شدت ارتعاش مولکول‌های سنگ‌های موجود در ورقه کاهش پیدا می‌کند. دمای سنگ‌ها بالا می‌رود و ذوب می‌شوند.

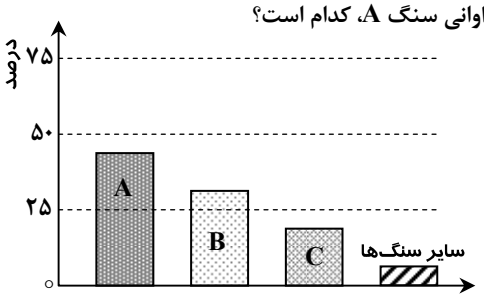
۱۰۷- ساخت اولیه‌ی قسمت‌های میانی کوه الوند، کدام است؟

۱) بلورین ۲) صفحه‌ای ۳) گدازه‌ای ۴) توده‌ای

۱۰۸- دو ویژگی مهم بافت، در سنگ‌های رسوبی آواری کدام‌اند؟

۱) گردشدگی- لایه‌بندی
۲) قطر دانه‌ها- نوع عامل حمل‌کننده
۳) جورشدگی- میزان سیمان‌شدگی
۴) اندازه‌ی ذرات- میزان مسافت طی شده

۱۰۹- نمودار زیر، نسبت فراوانی سنگ‌های رسوبی در روی زمین را نشان می‌دهد. علت فراوانی سنگ A، کدام است؟



۱) محل تشکیل رسوبات در دریا
۲) فراوانی فلدسپات‌ها در ماگما
۳) بسیار دانه‌ریز بودن ذرات سنگ
۴) نامحلول بودن ذرات تشکیل‌دهنده

۱۱۰- در تشکیل کدام سنگ، تنش‌های بُرشی و سیمان‌شدگی نقش مؤثر دارند؟

۱) برش ۲) چرت ۳) کوکینا ۴) فلینت

۱۱۱- در هاله‌ی دگرگونی اطراف یک توده‌ی آذرین بزرگ، شاخص دوری یا نزدیکی سنگ‌ها به ماده‌ی مذاب نفوذی، با میزان کدام‌یک معیّن می‌شود؟

۱) جهت‌یافتگی کانی‌های تخت ۲) نوع کانی‌ها ۳) چگالی کانی‌ها ۴) مقدار آب

۱۱۲- کدام مراحل باید به‌ترتیب طی شود تا آب‌های زیرزمینی بتوانند یک استالاکتیت، تشکیل دهند؟

۱) تخریب، کاهش فشار، خروج CO_2 ۲) کاهش دما، خروج CO_2، رسوب‌گذاری

۳) انحلال، تخریب، رسوب‌گذاری ۴) تبخیر آب، رسوب‌گذاری، خشک شدن

۱۱۳- در بین سیارات منظومه‌ی شمسی، کدام ویژگی به کره‌ی زمین تعلق دارد؟

۱) بالاترین جاذبه ۲) بالاترین چگالی ۳) کمترین سرعت چرخش ۴) کمترین میانگین دما

۱۱۴- کدام علت‌ها سبب شده که گوگرد را به عنوان یکی از عنصرهای فرعی سازنده‌ی قسمت بیرونی هسته، پیشنهاد کنند؟

۱) فراوانی در کیهان، قابلیت ترکیب با آهن مذاب ۲) تولید گرما و تحمل فشار زیاد در حالت مذاب

۳) ترکیب با آهن بدون نیاز به اکسیژن و شکل‌پذیری آسان ۴) فراوانی در گوشته‌ی زمین و تولید گرما به هنگام سوختن

۱۱۵- روند افزایش شیب زمین‌گرمایی زمین، در کدام منطقه بیشتر است؟

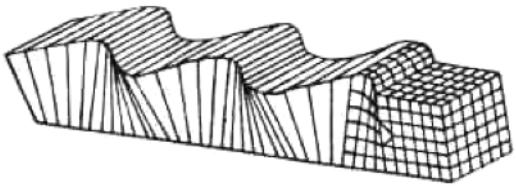
۱) محدوده‌ای از مرز سست‌کره و گوشته‌ی زیرین ۲) ابتدای قسمت داخلی هسته

۳) انتهای قسمت خارجی هسته ۴) انتهای گوشته‌ی زیرین

۱۱۶- سنگ‌های آذرین حاصل از ذوب بخشی، در فاصله‌ی فرورانش تا نزدیکی‌های سطح زمین را معمولاً کدام سنگ‌ها تشکیل می‌دهند؟

۱) گرانیت- ریولیت ۲) بازالت- آندزیت ۳) گابرو- دیوریت ۴) پریدوتیت- آندزیت

۱۱۷- شکل زیر، نحوه‌ی حرکت یکی از امواج زلزله را نشان می‌دهد. این موج چگونه تولید شده است؟



۱) بر اثر برخورد امواج سطحی با سطح دریا

۲) در مرکز بیرونی، بر اثر آزاد شدن انرژی

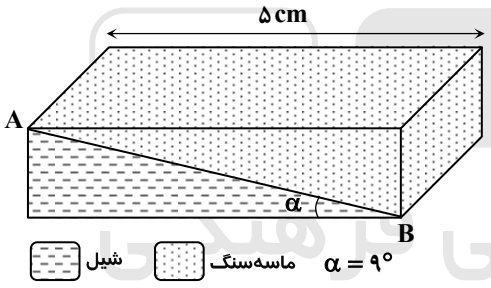
۳) برخورد امواج درونی با سطح لایه‌بندی

۴) در کانون زمین‌لرزه، بر اثر جابه‌جایی سنگ‌ها

۱۱۸- کمربند آتش‌فشانی معروف به حلقه‌ی آتشین، به کدام نام دیگر مشهور است؟

۱) کمربند بازالتی ۲) حلقه‌ی آندزیتی ۳) جزایر قوسی هاوایی ۴) نقطه‌های داغ هاوایی

۱۱۹- گسل AB را با کدام شرایط رورانده می‌خوانند؟



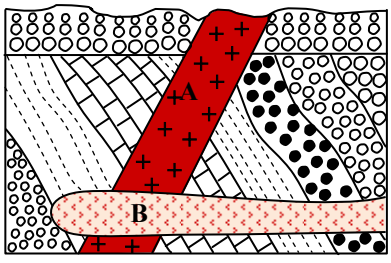
۱) شیل حاوی آمونیت، ماسه‌سنگ حاوی تریلوبیت- مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰۰۰}$

۲) شیل حاوی نومولیت، ماسه‌سنگ حاوی آمونیت- مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰۰۰}$

۳) شیل حاوی آمونیت، ماسه‌سنگ حاوی نومولیت- مقیاس $\frac{۱}{۲۰۰۰۰}$

۴) شیل حاوی نومولیت، ماسه‌سنگ حاوی آمونیت- مقیاس $\frac{۱}{۲۰۰۰۰}$

۱۲۰- کدام گزینه، سه پدیده‌ی زمین‌شناسی متوالی را در شکل زیر معرفی می‌کند؟



۱) رسوب‌گذاری، دگرشیبی، چین‌خوردگی

۲) نفوذ توده‌ی A، نفوذ توده‌ی B، فرسایش

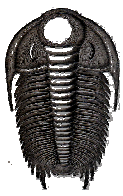
۳) رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، نفوذ توده‌ی A

۴) ناپیوستگی، رسوب‌گذاری مجدد، نفوذ توده‌ی B

۱۲۱- بعد از قطع شاخه‌ی درختی، کربن رادیواکتیو موجود در شاخه به کدام مواد تبدیل می‌شود؟

۱) $^{۱۲}C + p$ ۲) $^{۱۲}C + ۲n$ ۳) $^{۱۴}N + \beta$ ۴) $^{۱۳}C + n$

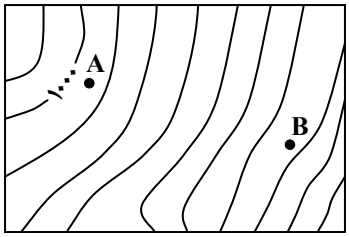
۱۲۲- فسیل زیر، در میان رسوبات کم‌عمق دوره‌ی اردوویسین پیدا شده است. این فسیل وابسته به کدام گروه از جانوران است؟



۱) بندپایان ۲) بازوپایان

۳) سرپایان ۴) خارتنان

۱۲۳- شیب متوسط میان ۲ نقطه‌ی A و B، ۲۰ درصد است. برای ترسیم این نقشه، فاصله‌ی تراز را چند متری انتخاب کرده‌اند؟



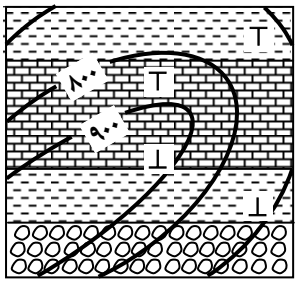
۱) ۱۵

۲) ۲۰

۳) ۲۵

۴) ۵۰

۱۲۴- شکل روبه‌رو، نمایش‌دهنده‌ی کدام است؟



۱) ناودیس با محور افقی

۲) تاقدیس با محور افقی

۳) ناودیس مایل با تمایل به جنوب غرب

۴) تاقدیس مایل با تمایل به شمال شرق

۱۲۵- کدام جواهر، حاصل تفریق ماگمای گرانیتی است؟

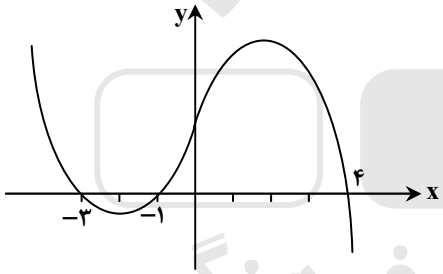
۱) زبرجد ۲) اسپینل ۳) الماس ۴) تورمالین

ریاضیات | وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

۱۲۶- اعداد طبیعی را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم، که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره‌ی آن دسته باشد.
$(1),(2,3),(4,5,6),(7,8,9,10),\ldots$، مجموع جملات در دسته‌ی بیستم، کدام است؟

۱) ۴۰۱۰ ۲) ۴۰۲۰ ۳) ۴۰۳۰ ۴) ۴۰۴۰

۱۲۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = f(x-2)$ است: دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی $\sqrt{xf(x)}$، کدام است؟



۱) $[-1,1]\cup[0,6]$

۲) $[-3,1]\cup[0,2]$

۳) $[-1,2]\cup[-5,-3]$

۴) $[-5,-3]\cup[0,2]$

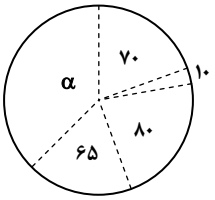
۱۲۸- حاصل عبارت $\frac{\sin 250^\circ + \sin 700^\circ}{\cos 560^\circ - \cos 110^\circ}$، با فرض $\tan 20^\circ = 0/4$، کدام است؟

۱) $-\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{7}{3}$ ۴) $\frac{5}{8}$

۱۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -5 & 4 \end{bmatrix}$ باشند، ماتریس $(A \times B)^{-1}$ کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0/5 & 0/5 \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0/5 \end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix} 0/5 & 0 \\ -0/5 & 1 \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} 0/5 & 0/5 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

۱۳۰- افراد یک جامعه، به ۵ گروه سنّی تقسیم شده‌اند که نمودار دایره‌ای آن‌ها با زاویه‌ی مرکزی برحسب درجه رسم شده است. گروه سنّی با زاویه‌ی مرکزی α، شامل چند درصد این جامعه است؟



۱) ۲۳

۲) ۳۲/۵

۳) ۳۶

۴) ۳۷/۵

۱۳۱- میانگین اضلاع مربع‌هایی برابر ۸ و میانگین مساحت آن‌ها ۶۵/۴۴ می‌باشد. ضریب تغییرات در طول اضلاع این مربع‌ها، کدام است؟

۱) ۰/۱۲ ۲) ۰/۱۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۲۵

۱۳۲- در جعبه‌ای ۷ مهره‌ی سفید و ۵ مهره‌ی سیاه و ۲ مهره‌ی قرمز موجود است. به تصادف ۴ مهره از آن بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال یک مهره‌ی قرمز و حداقل ۲ مهره‌ی سفید، خارج شده است؟

۱) $\frac{۳۰}{۹۱}$ ۲) $\frac{۲۵}{۷۷}$ ۳) $\frac{۴۰}{۱۴۳}$ ۴) $\frac{۵۰}{۱۴۳}$

۱۳۳- اگر $\tan\frac{x}{۲}-\cot\frac{x}{۲}=۱$ باشد، مقدار $\tan ۲x$، کدام است؟

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

۱۳۴- اگر $f(x)=\frac{x}{\sqrt{-x^۲+x+۲}}$ و $g(x)=(\frac{۱}{۴})^x$ باشند، دامنه‌ی تابع fog کدام است؟

۱) $(-\frac{۱}{۲},+\infty)$ ۲) $(\frac{۱}{۲},+\infty)$ ۳) $(-۲,۰)$ ۴) $(-۱,\frac{۱}{۲})$

۱۳۵- در تابع با ضابطه‌ی $f(x)=\frac{۲x+\sqrt{x^۲-۳x}}{ax^n-۶}$، اگر $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=-\frac{۱}{۲}$ باشد، آن‌گاه $\lim\limits_{x\to-۱} f(x)$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۶}$ ۲) $-\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۳}$

۱۳۶- به ازای کدام مقدار a، تابع با ضابطه‌ی $f(x)=\begin{cases}\frac{Cos۳x}{Cos x} & ; ۰\le x<\frac{\pi}{۲}\\ Sin۵x-a & ; \frac{\pi}{۲}\le x\le ۲\pi\end{cases}$، بر روی بازه‌ی $[۰,۲\pi]$ پیوسته است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۷- در تابع با ضابطه‌ی $f(x)=\frac{x-۱}{\sqrt{x}}$، آهنگ متوسط تغییر تابع نسبت به تغییر متغیر x، در نقطه‌ی $x=۱$ با نمو ۰/۴۴، از آهنگ لحظه‌ای تابع در این نقطه، چقدر کمتر است؟

۱) $\frac{۱}{۳۰}$ ۲) $\frac{۱}{۲۴}$ ۳) $\frac{۱}{۱۲}$ ۴) $\frac{۱}{۶}$

۱۳۸- در پرتاب یک سکه، اگر «رو» بیاید یک تیرانداز مجاز است ۵ تیر رها کند، اگر «پشت» بیاید، ۳ تیر رها می‌کند. می‌دانیم احتمال اصابت هر تیر رها شده $\frac{۳}{۵}$ است. با کدام احتمال فقط یک تیر اصابت می‌کند؟

۱) $\frac{۹۶}{۶۲۵}$ ۲) $\frac{۱۱۴}{۶۲۵}$ ۳) $\frac{۱۲۲}{۶۲۵}$ ۴) $\frac{۱۲۸}{۶۲۵}$

۱۳۹- به ازای کدام مقادیر a، معادله‌ی $x^۳+(a-۱)x^۲+(۴-a)x=۴$ دارای سه ریشه‌ی حقیقی متمایز مثبت است؟

۱) $a<-۴$ ۲) $a>-۴$ ۳) $a<۴$ ۴) $a>۴$

۱۴۰- تابع با ضابطه‌ی $f(x)=|۲x-۶|-|x+۱|$، در یک بازه، صعودی است. ضابطه‌ی معکوس آن در این بازه کدام است؟

۱) $-x+۷\ ;\ x>۸$ ۲) $\frac{۱}{۳}x+۲\ ;\ x>۳$ ۳) $x+۷\ ;\ x>-۴$ ۴) $\frac{۱}{۲}x-۱\ ;\ -۴<x<۸$

۱۴۱- دنباله‌ای با جمله‌ی عمومی $a_n=\frac{۱+۳^n}{۵+۳^{n-۱}}$ چگونه است؟

۱) بی‌کران- صعودی ۲) کراندار- صعودی ۳) کراندار- نزولی ۴) بی‌کران- نزولی

۱۴۲- در شهری با جمعیت ۵۰۰۰۰ با نرخ رشد سالیانه جمعیت ۲/۵ درصد، با توجه به $f(t)=Ae^{it}$، پس از چند سال جمعیت این شهر ۶۰۰۰۰ نفر می‌شود؟ $(In۱/۲=۰/۱۸)$

۱) ۶/۲ ۲) ۶/۷ ۳) ۶/۸ ۴) ۷/۲

۱۴۳- جواب کلّی معادله‌ی مثلثاتی $Cos۳x+Cos x=۰$ با شرط $Cos x\neq ۰$ کدام است؟

۱) $\frac{k\pi}{۲}+\frac{\pi}{۴}$ ۲) $\frac{k\pi}{۲}+\frac{\pi}{۸}$ ۳) $k\pi-\frac{\pi}{۴}$ ۴) $k\pi+\frac{\pi}{۴}$

۱۴۴- اگر $f(x)=x^۳-\left[۲x^۲\right]x$ باشد، مقدار $f'_+(\sqrt{۲})-f'_-(\sqrt{۲})$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) -۱ ۳) ۱ ۴) ۲

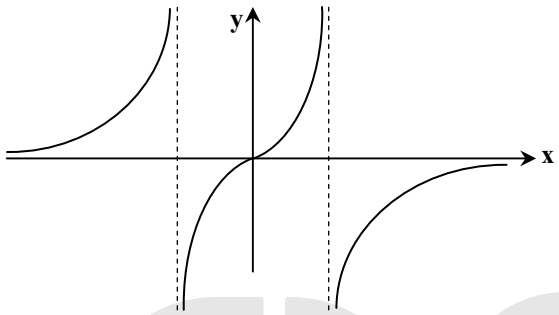
۱۴۵- عرض از مبدأ خط مماس بر منحنی به معادله‌ی $y = \ln\frac{\sqrt{4x+1}}{x^2-2x+3}$، در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن، کدام است؟

۱) $\frac{5}{9}$ ۲) $\frac{8}{9}$ ۳) $\frac{5}{3}$ ۴) $\frac{10}{3}$

۱۴۶- اگر تابع‌هایی به‌صورت $f(x)=\frac{2}{3}x^3-(m-1)x^2+8x$، دارای ماکزیمم و مینیمم با طول‌های منفی باشند، آن‌گاه مجموعه طول نقاط عطف این توابع، در کدام بازه است؟

۱) $(-5,-\frac{1}{2})$ ۲) $(-4,-1)$ ۳) $(-\infty,-2)$ ۴) $(-\infty,-4)$

۱۴۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x)=\frac{x}{ax^2+bx+1}$ است. مقادیر a و b چگونه است؟



۱) $a<0\ ,\ b=0$

۲) $a>0\ ,\ b=0$

۳) $a>0\ ,\ b=1$

۴) $a<0\ ,\ b=1$

۱۴۸- نقطه‌ی $S(-1/6,-1)$ رأس سهمی است. هر پرتو که موازی محور xها بر این سهمی بتابد، به نقطه‌ی $(-1,0/9)$ باز می‌تابد. این سهمی محور yها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۱) $-6,4$ ۲) $-5,3$ ۳) $-4,2$ ۴) $-2,0$

۱۴۹- بیضی به معادله‌ی $x^2+4y^2+ax+by+c=0$، در نقطه‌ای به طول ۳ بر محور xها مماس است و از نقطه‌ی $(-1,-2)$ می‌گذرد. خروج از مرکز آن کدام است؟

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

۱۵۰- حاصل $\int_0^{2\pi}\sqrt{2-2\cos x}\,dx$، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۱۵۱- اگر $\int\frac{4x^2-1}{\sqrt[3]{x}}dx=\frac{3}{2}\sqrt[3]{x^2}\,f(x)+C$، آن‌گاه $f(x)$ کدام است؟

۱) $2x^2-x$ ۲) x^2-x ۳) x^2-1 ۴) $2x^2-1$

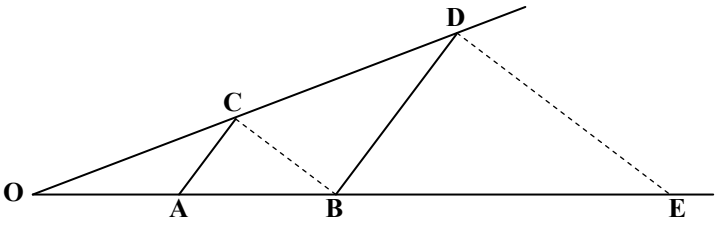
۱۵۲- در مثلث ABC $(\hat{A}=90^\circ\ ,\ \hat{C}=24^\circ)$ از رأس C خطی بر CA عمود کرده و بر روی آن $CD=CB$ را طوری جدا می‌کنیم که BD ضلع AC را قطع کند. زاویه‌ی $\widehat{DBC}$ چند درجه است؟

۱) ۳۳ ۲) ۳۶ ۳) ۳۸ ۴) ۴۸

۱۵۳- در مثلث متساوی‌الساقین $ABC\,(AB=AC)$، ساق AB را به اندازه‌ی $BD=BC$ امتداد می‌دهیم. اگر CD برابر AC باشد، زاویه‌ی A چند درجه است؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۳۶

۱۵۴- در شکل روبه‌رو، دو جفت پاره‌خط موازی‌اند، $OA=3$ و $AB=5$. اندازه‌ی BE کدام است؟



۱) $13\frac{1}{3}$

۲) $12\frac{2}{3}$

۳) $11\frac{1}{3}$

۴) $10\frac{2}{3}$

۱۵۵- مکعب مستطیل به ابعاد ۳، ۴ و ۵ واحد در داخل کوچک‌ترین کره‌ی ممکن جای گرفته است. مساحت سطح این کره کدام است؟

۱) 24π ۲) 25π ۳) 48π ۴) 50π

زیست‌شناسی | وقت پیشنهادی: ۳۶ دقیقه

۱۵۶- در گیاه شب‌بو، هر سلول فعال تمایزیافته‌ی روپوستی می‌تواند .....

۱) باعث فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو شود.

۲) همواره توسط پلی‌مری از اسیدهای چرب پوشانده شود.

۳) در تداوم جریان شیره‌ی خام در آوند چوبی نقش داشته باشد.

۴) در مرحله‌ی بی‌هوازی تنفس، ۴ یون هیدروژن تولید نماید.

۱۵۷- در مورد هر جانوری که سطح مبادله‌ای اکسیژن و دی‌اکسیدکربن به درون بدن منتقل شده است، کدام عبارت درست است؟

۱) همه‌ی مویرگ‌ها در ابتدای خود، یک ماهیچه‌ی صاف حلقوی دارند.

۲) همه‌ی درشت مولکول‌ها در فضای خارج سلولی، هیدرولیز می‌شوند.

۳) همه‌ی سلول‌های پیکری در هسته‌ی خود، دو مجموعه کروموزوم دارند.

۴) همه‌ی سلول‌های زنده در اطراف خود، محیطی نسبتاً پایدار و یکنواخت دارند.

۱۵۸- هر جانور دورگه‌ی ....., قطعاً .....

۱) نازا- با فاصله‌ی کمی پس از تولد می‌میرد.

۲) زیستا- زاده‌هایی ضعیف یا نازا تولید می‌کند.

۳) زیستا- توانایی تکثیر ژن‌های والدین خود را دارد.

۴) نازا- روند تبادل ژن بین گونه‌های والد خود را پایدار می‌کند.

۱۵۹- در هیپرتیروئیدیسم، میزان کدام‌یک به‌ترتیب افزایش و کاهش خواهد یافت؟

۱) فعالیت بعضی غدد درون‌ریز بدن- ذخیره‌ی گلیکوژن عضلات

۲) برون‌ده قلبی- فعالیت پمپ سدیم- پتاسیم غشای نورون‌ها

۳) ترکیب دی‌اکسیدکربن با هموگلوبین- کلسیم خون

۴) خشکی پوست- ذخیره‌ی چربی سلول‌ها

۱۶۰- آمانیتا در بخشی از چرخه‌ی زندگی خود، ..... دارد و ..... نمی‌باشد.

۱) توانایی تثبیت نیتروژن جو را- پرسلولی

۲) نخینه‌هایی با دو هسته‌ی متفاوت- فتوسنتزکننده

۳) بیش از چهار هاگ درون هاگدان- انگل

۴) قابلیت رویاندن هاگ درون هاگدان را- سمّی

۱۶۱- با فرض این‌که در جمعیت سهره‌ها، نوعی صفت وابسته به جنس ۴ اللی موردنظر باشد، در نتیجه‌ی آمیزش سهره‌های هموزیگوس با سهره‌های جنس مخالف، مطابق با قوانین احتمالات، ..... خواهند داشت.

۱) $\frac{۱}{۸}$ زاده‌ها، یک نوع الل

۲) $\frac{۲}{۵}$ زاده‌های نر، ژنوتیپی خالص

۳) $\frac{۳}{۸}$ زاده‌ها، ژنوتیپی ناخالص

۴) زاده‌های ماده، حداقل ۴ نوع ژنوتیپ

۱۶۲- چند مورد، درباره‌ی سلول‌های دربرگیرنده‌ی کیسه‌ی رویانی در یک تخمک تازه باور شده‌ی نخود، درست است؟

الف) آلبومن را به طور کامل مصرف می‌کنند.

ب) در هسته‌ی خود هر دو الل یک ژن را دارند.

ج) در شرایطی ساختارهای چهار کروماتیدی می‌سازند.

د) با تشکیل یک بخش ویژه، رویان را به گیاه مادر متصل می‌نمایند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۳- در یک سلول مگس سرکه، کروموزوم‌های غیرهمتای دوکروماتیدی در استوای سلول قرار دارند. سلول زاینده‌ی این سلول در ..... داشته است.

۱) انتهای مرحله‌ی S، ۸ کروماتید

۲) انتهای مرحله‌ی G_1، ۱۶ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتید خطی

۳) ابتدای مرحله‌ی G_2، ۱۶ سانترومر

۴) ابتدای مرحله‌ی G_1، ۱۰۸ میکروتوبول سانتریولی

۱۶۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در نوعی الگوی تغییر گونه‌ها، تغییرات شدید و ناگهانی محیط در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، مورد بررسی قرار گرفته است. این تغییرات .....»

۱) به نابودی اغلب گونه‌های ساکن خشکی منجر شد.

۲) شناخت کامل سیر تحول گونه‌ها را میسر ساخت.

۳) باعث افزایش ناگهانی افرادی با ویژگی‌های جدید گردید.

۴) در پی یکسری تغییرات اندک و تدریجی گونه‌ها ایجاد شد.

۱۶۵- در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی ..... کلامیدوموناس، هر سلول هاپلوئیدی .....
۱) برخلاف-تاژک‌دار، حاصل از تقسیم میتوز سلولی با یک مجموعه کروموزوم است.
۲) همانند- تاژک‌دار، پس از پاره شدن دیواره‌ی سلول n کروموزومی آزاد می‌گردد.
۳) همانند- بدون تاژک، مستقیماً از میوز سلول دیپلوئیدی ایجاد می‌شود.
۴) برخلاف- بدون تاژک، جزیی از ساختار پرسلولی گامتوفیتی می‌باشد.

۱۶۶- در یک سلول ماهیچه‌ی ذوزنقه‌ای انسان، هر رشته‌ی مستقر در ..... سارکومر، ممکن است در تماس مستقیم با ..... قرار گیرد.
۱) بخش میانی- سارکولم ۲) دو انتهای- یون‌های کلسیم ۳) بخش میانی- میتوکندری‌ها ۴)دو انتهای- هسته‌ها

۱۶۷- در انسان، برای انجام هر نوع فعالیت انعکاسی، .....
۱) سلول‌های نوروگلیا نقش مؤثری دارند. ۲) وجود تجربه و یادگیری ضروری می‌باشد.
۳) تنها دستگاه عصبی خودمختار درگیر است. ۴) مرکز اصلی پردازش اطلاعات حسی بدن فرمان می‌دهد.

۱۶۸- در چرخه‌ی زندگی .....، وقوع پدیده‌ی کراسینگ‌اور در سلول‌های حاصل از ..... ممکن است.
۱) جلبک قهوه‌ای- تقسیم گامتوفیت ۲) تاژک‌دار چرخان- برخورد سلول‌های جنسی
۳) عامل مولد مالاریا- نموّ اسپوروزوئیت‌ها ۴) کیسه‌تن ساده و ابتدایی- میتوز بعضی سلول‌های پیکری

۱۶۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟
«از تقسیم سلول ..... تولید نمی‌شود.»
الف) B خاطره، پلاسموسیت ب) پلاسموسیت، B خاطره ج) پلاسموسیت، پلاسموسیت د) B خاطره، سلول B خاطره
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۰- در همه‌ی گیاهانی که ..... دارند، اسپوروفیت ..... است.
۱) ساقه‌ی زیرزمینی- بالغ کاملاً مستقل از گامتوفیت ۲) رشد پسین- جدید به گامتوفیت وابسته
۳) ریشه‌ی گوشتی- جدید دارای بیش از دو برگ تغییر شکل یافته ۴) حرکت‌های غیر فعال- جوان فتوسنتزکننده و وابسته به گامتوفیت

۱۷۱- در هر الگوی انتخاب طبیعی که نوعی صفت پیوسته را مورد بررسی قرار می‌دهد، قطعاً پس از گذشت مدت‌زمان طولانی، کدام اتفاق روی می‌دهد؟
۱) تعداد افراد دارای فنوتیپ حد واسط بیشتر خواهد شد.
۲) یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر سایرین ترجیح داده می‌شود.
۳) فراوانی هر یک از فنوتیپ‌های آستانه‌ای دچار تغییر خواهد شد.
۴) دو نوع فنوتیپ کاملاً متفاوت از فراوانی بیشتری برخوردار می‌شوند.

۱۷۲- کدام عبارت، درباره‌ی همه‌ی رشته‌های دوک موجود در یک سلول مریستمی ساقه‌ی گیاه اطلسی، درست است؟
۱) تا صفحه‌ی میانی سلول، کشیده می‌شوند. ۲) به سانترومر کروموزوم‌ها، متصل می‌شوند.
۳) در پی تغییر شکلِ اسکلت سلولی، ایجاد می‌گردند. ۴) هم‌زمان با دور شدن جفت سانتریول‌ها، تشکیل می‌گردند.

۱۷۳- هر کپک مخاطی که در بخشی از چرخه‌ی زندگی خود قادر است .....، می‌تواند ..... تولید نماید.
۱) جزیی از یک کلنی را تشکیل دهد- سلول‌های تاژک‌دار دیپلوئیدی
۲) به توده‌های متعددی تقسیم شود- سلول‌هایی با دو مجموعه کروموزوم
۳) سلول‌های هاپلوئیدی بسازد- در هاگ‌دان خود سلول‌های آمیبی شکل
۴) مستقیماً از رویش هاگ حاصل شود- توده‌های سیتوپلاسمی با هسته‌های متعدد

۱۷۴- در طیِ چرخه‌ی جنسی یک فرد سالم، هم‌زمان با .....، میزان هورمون ..... در خون شروع به ..... می‌نماید.
۱) تشکیل تخمک نابالغ- پروژسترون- افزایش ۲) تشکیل اولین گویچه‌ی قطبی- استروژن- افزایش
۳) آغاز رشد فولیکول پاره شده- لوتئینی‌کننده- کاهش ۴) آزاد شدن تخمک تمایزنیافته از تخمدان- محرک فولیکولی- کاهش

۱۷۵- در نظریه‌ی ..... به ..... توجه .....
۱) ترکیبی انتخاب طبیعی- فرآیند متنوع شدن الل‌های جمعیت- نمی‌شود.
۲) مالتوس- تأثیر عوامل کاهش‌دهنده‌ی رشد جمعیت- می‌شود.
۳) لامارک- چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها- نمی‌شود.
۴) داروین- چگونگی بروز صفات- می‌شود.

۱۷۶- چند مورد درباره‌ی همه‌ی آنزیم‌های موجود در روده‌ی باریک انسان، نادرست است؟
الف) همواره به صورت غیرفعال، ترشح می‌شوند.
ب) هم‌زمان با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه، وارد می‌گردند.
ج) در سلول‌هایی با فضاهای بین سلولی اندک، تولید می‌گردند.
د) با مصرف انرژی توسط غشاء سلول سازنده‌ی خود، خارج می‌شوند.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۷- هر گیاهی که در دمای بالا و شدت زیاد نور ....., قطعاً .....

۱) از افزایش دفع آب جلوگیری می‌کند- به ساختن قندها به کمک فتوسنتز ادامه می‌دهد.

۲) فرآیند فتوسنتز را متوقف می‌سازد- در هنگام شب روزنه‌های خود را کاملاً باز می‌نماید.

۳) بر تنفس نوری غلبه می‌نماید- فرآیند فتوسنتز را با کارآیی بالایی انجام می‌دهد.

۴) به کندی رشد می‌نماید- می‌تواند ATP را در عدم حضور اکسیژن بسازد.

۱۷۸- از ازدواج مردی مبتلا به بیماری هانتینگتون و دارای گروه خونی AB با زنی سالم و دارای گروه خونی O، دختری زال و پسری هموفیل متولد گردید. در این خانواده، احتمال تولد پسری زال و فقط مبتلا به بیماری هموفیلی با گروه خونی B و دختری فقط مبتلا به بیماری هانتینگتون به‌ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۶۴}$، $\frac{۳}{۱۶}$ ۲) $\frac{۱}{۶۴}$، $\frac{۳}{۶۴}$ ۳) $\frac{۱}{۳۲}$، $\frac{۳}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱}{۳۲}$، $\frac{۱}{۴}$

۱۷۹- هر ویروسی که بتواند از طریق شکاف‌های کوچک دیواره به سلول میزبان وارد شود، ممکن است .....

۱) در شرایطی توسط پادتن‌ها خنثی شود.

۲) پوشش‌های لیپیدی خود را پیوسته حفظ نماید.

۳) از طریق سلول‌های غیرزنده، در بدن میزبان انتشار یابد.

۴) تحت تأثیر بعضی بازدارنده‌ها، متابولیسم خود را متوقف نماید.

۱۸۰- در چشم انسان، ماهیچه‌ی مژکی مستقیماً در تماس با کدام بخش است و چه خصوصیتی دارد؟

۱) مشیمیه- تحت تأثیر دستگاه عصبی پیکری می‌باشد.

۲) قرنیه- می‌تواند به سرعت سلول‌های خود را کوتاه نماید.

۳) عدسی- دارای سلول‌های کشیده و چندهسته‌ای می‌باشد.

۴) عنبیه- در غشای سلول‌های خود، گیرنده‌ی هورمونی دارد.

۱۸۱- کدام گزینه درست است؟

۱) در ملخ همانند خرچنگ دراز، خون غنی از دی‌اکسیدکربن به قلب وارد می‌شود.

۲) در خرچنگ دراز برخلاف ماهی، چندین سرخرگ خون را از قلب به نواحی مختلف بدن می‌رسانند.

۳) در کرم خاکی همانند ماهی، رگ پشتی خون را از انتهای بدن به سوی سر و سایر قسمت‌ها می‌راند.

۴) در ملخ برخلاف کرم خاکی، خون از طریق یک رگ شکمی به سمت نواحی عقبی بدن جریان می‌یابد.

۱۸۲- کدام گزینه در مورد انسان درست است؟

۱) پادتن‌ها، در نابودی هر آنتی‌ژن، نقش اصلی را بر عهده دارند.

۲) در خطوط دفاع غیراختصاصی، انواعی از سلول‌های خونی شرکت دارند.

۳) نوتروفیل‌ها می‌توانند با صرف انرژی از دیواره‌ی مویرگ‌ها به فضاهای بین سلولی اگزوسیتوز شوند.

۴) لنفوسیت‌های B می‌توانند در محل تولید گیرنده‌های سطحی خود، فعالیت فاگوسیت‌ها را تشدید نمایند.

۱۸۳- چند مورد، درباره‌ی رفتارهایی که فقط متأثر از ژن‌ها می‌باشند، درست است؟

الف) می‌توانند در پاسخ به محرک‌های غیرطبیعی هم انجام شوند.

ب) در افراد مختلف یک گونه، به یک شکل ظاهر می‌شوند.

ج) می‌توانند در پاسخ به محرک‌های نشانه شروع شوند.

د) در پی تولید پیک‌های شیمیایی بروز می‌نمایند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۴- همه‌ی وکتورهای مورد استفاده در مهندسی ژنتیک، .....

۱) از آنزیم‌های همانندسازی‌کننده‌ی میزبان استفاده می‌کنند.

۲) بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم محدودکننده دارند.

۳) تنها برای کلون کردن DNA در باکتری‌ها استفاده می‌شوند.

۴) همواره به قطعاتی از DNA با دو انتهای تک‌رشته‌ای تبدیل می‌شوند.

۱۸۵- در پی اتصال هر نوع انتقال‌دهنده‌ی عصبی به گیرنده‌ی اختصاصی خود در مغز انسان، ..... نورون پس‌سیناپسی ادامه می‌یابد.

۱) فرآیند رونویسی از ژن‌ها در

۲) ورود ناگهانی یون‌های سدیم به

۳) فرآیند بازسازی NAD^+ در سیتوزول

۴) ورود بسیاری از مواد موجود در خون به

۱۸۶- در نوع ویژه‌ای از رابطه‌ی صیادی میان دو گونه، گونه‌ی نفع‌برنده همواره .....

۱) بر کاهش اندازه‌ی جمعیت گونه‌ی دیگر مؤثر است.

۲) تحت تأثیر مواد دفاعی گونه‌ی دیگر قرار می‌گیرد.

۳) هماهنگ با گونه‌ی دیگر تغییر و تحول یافته است.

۴) رقابت را در جمعیت گونه‌ی دیگر افزایش می‌دهد.

مؤسسه آموزشی فرهنگی

۱۸۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟
«در نوعی جمعیت که .....، محیط .....»
۱) زاده‌ها با سرعت زیادی به مرحله‌ی نموّ نهایی خود می‌رسند- شدیداً متغیر و غیرقابل پیش‌بینی است.
۲) بیشترین زاده‌ها در کوتاه‌ترین زمان به وجود می‌آیند- در شرایط غیراشباع قرار دارد.
۳) مرگ و میر افراد معمولاً غیرتصادفی است- برای زیست گونه‌ها نسبتاً پایدار است.
۴) تراکم آن نوسانات زیادی دارد- زمینه‌ی رقابت شدید میان افراد را فراهم می‌کند.

۱۸۸- در نوعی انعکاس دفاعی که با یک دم عمیق و بسته شدن حنجره آغاز می‌گردد، ابتدا ..... متوقف، سپس ..... خواهد یافت.
۱) تحریک گیرنده‌های معده- انقباض عضلات حلقوی بخش انتهایی مری، کاهش
۲) انقباض عضلات ناحیه‌ی کاردیا- چین‌خوردگی‌های سطح داخلی معده، افزایش
۳) انقباض عضلات مورب داخلی و خارجی شکم- حجم کیموس معده، کاهش
۴) انقباض عضلات دریچه‌ی پیلور- کشیدگی دیواره‌ی معده، افزایش

۱۸۹- به طور معمول، پس از ..... رویان انسان، .....
۱) شکل‌گیری بازوها و پاهای- کبد و پانکراس شروع به تشکیل شدن می‌کنند.
۲) تشکیل سیاهرگ‌های بند ناف- بافت‌های مقدماتی تشکیل می‌شوند.
۳) تشکیل پرده‌های اطراف- ساختار جفت به وجود می‌آید.
۴) آغاز شدن ضربات قلب- روده شروع به نموّ می‌کند.

۱۹۰- چند مورد، در ارتباط با واکنش‌های نوری فتوسنتز یک گیاه علفی، درست است؟
الف) پمپ غشائی تنها عامل مؤثر در افزایش تراکم H^+ درون تیلاکوئیدهاست.
ب) الکترون‌های پرانرژی $P_{۶۸۰}$، با از دست دادن انرژی به $P_{۷۰۰}$ منتقل می‌شوند.
ج) الکترون‌های برانگیخته‌ی کلروفیل $P_{۷۰۰}$، پمپ غشایی تیلاکوئیدها را فعال می‌کند.
د) یک زنجیره‌ی انتقال الکترون، انرژی لازم برای تولید ATP و NADPH را فراهم می‌کند.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۱- به طور معمول، در مرحله‌ی آغاز ترجمه، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟
۱) پس از تکمیل ساختار ریبوزوم، ابتدا پیوند tRNA آغازگر و اسید آمینه گسسته می‌شود.
۲) tRNA و اسیدهای آمینه‌ی متصل به آن در جایگاه P قرار می‌گیرند.
۳) نوکلئوتیدهای قرار گرفته در جایگاه A، بدون مکمل باقی می‌مانند.
۴) اولین پیوند پپتیدی بین آمینو اسیدها برقرار می‌شود.

۱۹۲- هر باکتری که بتواند برای ساختن ترکیبات آلی خود، از ..... به عنوان منبع الکترون استفاده نماید، .....
۱) ترکیبات گوگردی- انرژی زیستی قابل استفاده‌ی خود را تنها در حضور اکسیژن به دست می‌آورد.
۲) ترکیبات آلی- بازسازی NAD^+ را با استفاده از یک پذیرنده‌ی آلی هیدروژن انجام می‌دهد.
۳) ترکیبات غیرگوگردی- در غشای خود رنگیزه‌های فتوسنتزی دارد.
۴) آب- در پی تولید NAD^+، به طور مداوم ATP می‌سازد.

۱۹۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟
«در جمعیتی فرضی و تعادلی، برای صفتی با دو الل b و B، سه نوع ژنوتیپ وجود دارد. اگر افراد این جمعیت شدیدترین حالت درون‌آمیزی را انجام دهند، با توجه به صفت موردنظر، فراوانی افراد ..... خواهد یافت.»
۱) هتروزیگوس برخلاف هموزیگوس، کاهش ۲) مغلوب برخلاف غالب، افزایش
۳) هتروزیگوس همانند غالب، کاهش ۴) غالب همانند مغلوب، افزایش

۱۹۴- در فرآیند انعکاس زردپی زیر زانو، کدام ویژگی در مورد هر نورون رابط موجود در بخش خاکستری نخاع درست است؟
۱) در عصب نخاعی یافت می‌شود. ۲) حاوی ژن‌های میلین‌ساز می‌باشد.
۳) دارای دندریت بسیار طویل است. ۴) فقط با نورون‌های حرکتی در ارتباط است.

۱۹۵- در گیاهان، هر هورمون ..... رشد، .....
۱) محرک- بر رشد جوانه‌های جانبی ساقه مؤثر است. ۲) بازدارنده- در شرایط غرقابی و بی‌هوازی افزایش می‌یابد.
۳) بازدارنده- نقش خود را با کمک عوامل رونویسی ایفا می‌کند. ۴) محرک- باعث تشکیل ساقه از سلول‌های تمایزنیافته می‌شود.

۱۹۶- چند مورد، درباره‌ی قورباغه‌ی نر دارای حفره‌ی گلویی، درست است؟
الف) خون خارج شده از دستگاه تنفس، ابتدا به سمت اندام‌های بدن می‌رود.
ب) بیشتر مواد نیتروژن‌دار دفعی، محصول سوختن آمینو اسیدها می‌باشد.
ج) گامت‌های نوترکیب به‌طور تصادفی در لقاح شرکت می‌کنند.
د) صدای بلند بهترین راه برای برقراری ارتباط با جفت می‌باشد.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

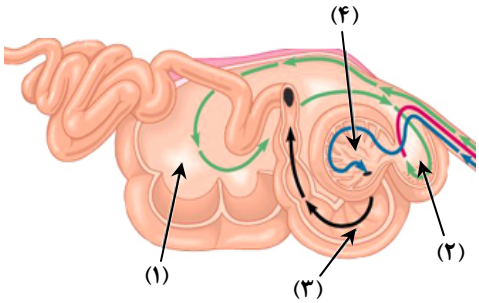
۱۹۷- در یک ژن پروتئین‌سازِ باکتری مولد ذات‌الریه، جهش نقطه‌ای از نوع یک رخ داده است. در این باکتری ممکن است، تغییری در کدام مورد ایجاد شود؟

۱) چارچوب خواندن رمزها ۲) اندازه‌ی توالی افزاینده ۳) اندازه‌ی عامل ترانسفورماسیون ۴) اندازه‌ی رونوشت ژن

۱۹۸- در سلول‌های میان‌برگ گیاه C_3، در گام ..... از واکنش‌های تثبیت دی‌اکسیدکربن برخلاف گام ..... از واکنش‌های مرحله‌ی هوازی تنفس، ADP ..... می‌شود.

۱) اول- چهارم- تولید ۲) چهارم- سوم- تولید ۳) دوم- سوم- مصرف ۴) چهارم- اول- مصرف

۱۹۹- در شکل زیر، سلول‌های دیواره‌ی بخش ..... سلول‌های دیواره‌ی بخش .....



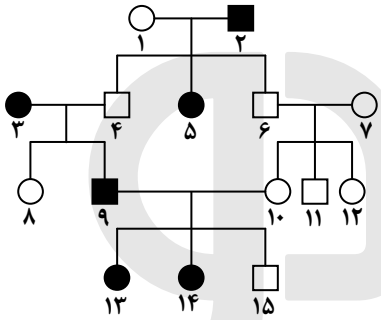
۱) ۳ همانند- ۱، مولکول‌های سلولز موجود در مواد غذایی را تجزیه می‌نمایند.

۲) ۱ برخلاف- ۲، در مجاورت با غذای دوباره جویده شده، قرار می‌گیرند.

۳) ۲ همانند- ۴، به تولید انرژی زیستی در غیاب اکسیژن می‌پردازند.

۴) ۳ برخلاف- ۴، بخشی از مواد حاصل از گوارش را جذب می‌کنند.

۲۰۰- با فرض این‌که دودمانه‌ی زیر مربوط به نوعی صفت ..... باشد، از ازدواج فرد شماره‌ی ..... با فردی سالم، احتمال تولد فرزندان بیمار ..... درصد خواهد بود.



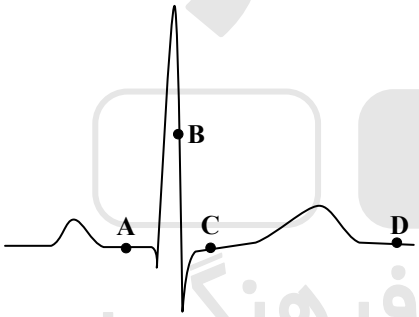
۱) اتوزومی غالب- ۱۴- ۲۵

۲) اتوزومی مغلوب- ۱۵- ۷۵

۳) وابسته به جنس غالب- ۱۳- ۵۰

۴) وابسته به جنس مغلوب- ۸- ۱۰۰

۲۰۱- با توجه به منحنی زیر، کدام عبارت درست است؟



۱) در نقطه‌ی B برخلاف C، صدایی طولانی‌تر و بم‌تر از صدای دوم قلب شنیده می‌شود.

۲) در نقطه‌ی D همانند A، سلول‌های مخطط و منشعب بطنی در حالت استراحت می‌باشند.

۳) در نقطه‌ی C برخلاف D، جریان الکتریکی از سلول‌های دهلیزها به گره دوم منتقل می‌گردد.

۴) در نقطه‌ی A همانند B، جریان الکتریکی به شبکه‌ی گرهی دیواره‌ی میوکارد بطن‌ها منتشر می‌شود.

۲۰۲- نوعی جاندار تک‌سلولی می‌تواند طی چرخه‌ی سلولی خود و با گذشت از نقاط وارسی، در بدن موریانه تولیدمثل نماید. کدام عبارت، درباره‌ی این جاندار، درست است؟

۱) به منظور تولید یک پروتئین ساختاری، RNA پلی‌مراز به مجموعه‌ی راه‌انداز- پروتئین هدایت می‌شود.

۲) راه‌انداز ژن‌های tRNA و mRNA، توسط یک آنزیم RNA پلی‌مراز شناسایی می‌گردد.

۳) فقط بخش‌هایی از محصول اولیه‌ی هر آنزیم RNA پلی‌مراز، مورد ترجمه قرار می‌گیرد.

۴) محصول اولیه‌ی فعالیت RNA پلی‌مراز، همواره الگوی ساختن یک پروتئین را دارد.

۲۰۳- کدام عبارت، درباره‌ی هر سلول هاپلوئیدی موجود در لوله‌ی اسپرم‌ساز یک فرد بالغ، درست است؟

۱) از سیتوکینز سلول قبلی خود حاصل می‌شود. ۲) تحت تأثیر هورمون‌های هیپوفیزی قرار می‌گیرد.

۳) در تماس مستقیم با ترشحات غدد برون‌ریز قرار دارد. ۴) بدون نیاز به مرحله‌ی همانندسازی DNA، تقسیم می‌شود.

۲۰۴- کدام رفتارهای زیر یک هدف مشترک (حفظ بقا و تولیدمثل) را دنبال می‌کنند؟

۱) کشتن بچه‌شیرها توسط رهبر جدید گلّه و پیدایش دم بلند در مرغ جولا

۲) مهاجرت پروانه‌ی مونارک با تغییر فصل و به پشت افتادن مار هنگام خطر

۳) رفتار عنکبوت نر (بیوه سیاه) پس از جفت‌گیری و نزاع بین دو قوچ نر

۴) تعیین مرزهای قلمرو توسط چیتای جوان و نیش زدن زنبور کارگر

۲۰۵- هر عاملی که بر ..... جمعیت مؤثر است، قطعاً .....

۱) فراوانی آلل‌های ناسازگار- می‌تواند باعث پیدایش الل‌های جدید شود.

۲) تغییر ساختار ژنی- در تعیین جهت تغییر گونه‌ها بی‌تأثیر می‌باشد.

۳) تنوع افراد- در تغییر خزانه‌ی ژنی جمعیت، نقش اساسی دارد.

۴) تغییر چهره‌ی- باعث حذف کامل آلل‌های نامطلوب می‌شود.

فیزیک — وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

۲۰۶- مکعبی به ضریب انبساط طولی $\frac{۱}{K}$ ۱۲×۱۰^{-۶} در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس قرار دارد. اگر دمای آن به $۱۰۰^{\circ}C$ برسد، حجم مکعب چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۰/۱۲ ۲) ۰/۳۶ ۳) ۱۲ ۴) ۳۶

۲۰۷- ۱۰۰ گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس را داخل ۴۰۰ گرم آب ۳۰ درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب چند درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟ $(c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg\cdot K}\ ,\ L_f = ۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg})$

۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۲

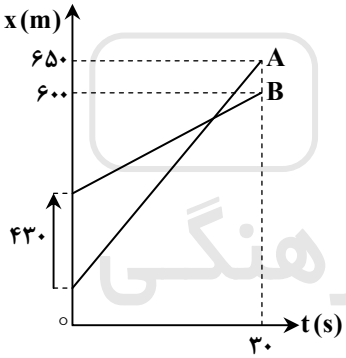
۲۰۸- دو جسم A و B را هم‌زمان با سرعت‌های اولیه‌ی $۲۰\frac{m}{s}$ و $۱۰\frac{m}{s}$ از یک نقطه، از سطح زمین در راستای قائم و در شرایط خلأ به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. حداکثر فاصله‌ای که این دو جسم در ضمن حرکت با یکدیگر پیدا می‌کنند، چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۲۰۹- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و بردار مکان آن در SI به صورت $\vec{r} = ۳۰t\vec{i} + ۲۰t^۲\vec{j}$ است. بردار سرعت متوسط آن در فاصله‌ی زمانی $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۲s$، کدام است؟

۱) $۳۰\vec{i} + ۴۰\vec{j}$ ۲) $۳۰\vec{i} + ۸۰\vec{j}$ ۳) $۶۰\vec{i} + ۴۰\vec{j}$ ۴) $۶۰\vec{i} + ۸۰\vec{j}$

۲۱۰- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B به صورت شکل زیر است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت متحرک B است؟



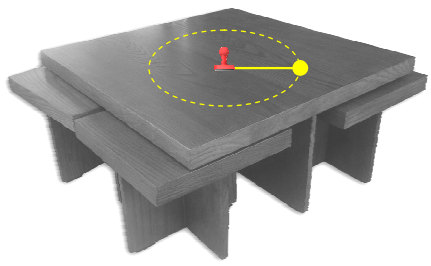
۱) ۱۲

۲) ۱۲/۶

۳) ۱۶

۴) ۱۶/۳

۲۱۱- در شکل روبه‌رو، مهره‌ای به جرم ۲۰۰ گرم به نخ بسته شده و انتهای دیگر نخ به حلقه‌ای بسته شده است. اگر مهره روی میز بدون اصطکاک در یک مسیر دایره‌ای به شعاع ۲۵ cm در هر ثانیه یک دور بزند، نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟ $(\pi = \sqrt{۱۰})$



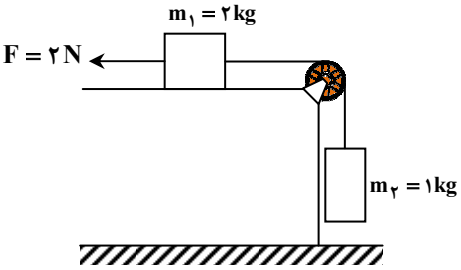
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

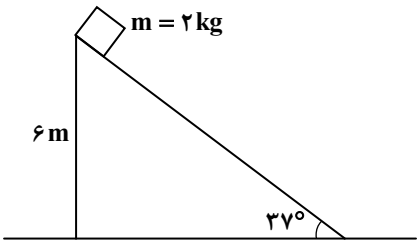
۴) ۴

۲۱۲- در شکل روبه‌رو، جسم m_2 در آستانه‌ی حرکت رو به پایین است. نیروی افقی F را چند نیوتون افزایش دهیم تا وزنه‌ی m_2 در آستانه‌ی حرکت رو به بالا قرار گیرد؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$، از جرم و اصطکاک نخ و قرقره صرف‌نظر کنید.)



۱) ۲۰
۲) ۱۸
۳) ۱۶
۴) ۸

۲۱۳- در شکل روبه‌رو، جسم از بالاترین نقطه‌ی سطح شیبدار، بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر نیروی اصطکاک جنبشی در طول مسیر ۴N باشد، سرعت جسم در لحظه‌ی رسیدن به پایین سطح چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ ($Sin۳۷^\circ = ۰/۶ , g = ۱۰ m/s^2$)

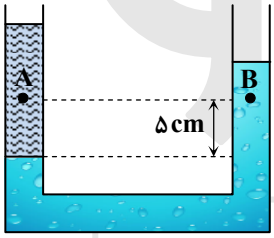


۱) $۴\sqrt{۵}$
۲) $۴\sqrt{۱۰}$
۳) $۲\sqrt{۵}$
۴) $۲\sqrt{۱۰}$

۲۱۴- دمای ۳ گرم گاز هیدروژن را در فشار ثابت، از ۲۷ درجه‌ی سلسیوس به ۸۷ درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم. حجم گاز در این فرآیند، چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

۲۱۵- در شکل روبه‌رو، دو مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی‌های $۸۰۰ \frac{kg}{m^3}$ و $۱۰۰۰ \frac{kg}{m^3}$ در یک لوله‌ی U شکل قرار دارند. اگر فشار در نقطه‌های A و B به‌ترتیب P_A و P_B باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟ ($g = ۱۰ N/kg$)



۱) $P_A = P_B$
۲) $P_A = \frac{۴}{۵} P_B$
۳) $P_A = P_B - ۱۰۰$
۴) $P_A = P_B + ۱۰۰$

۲۱۶- لوله‌ی شیشه‌ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به‌طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می‌کنیم. اگر نیروی چسبندگی سطحی بیشتر از نیروی چسبندگی باشد، سطح مایع درون لوله ..... از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع در لوله به‌صورت ..... در می‌آید.

۱) پایین‌تر - فرو رفته ۲) پایین‌تر - برآمده ۳) بالاتر - فرو رفته ۴) بالاتر - برآمده

۲۱۷- سکه‌ای در عمق ۶ سانتی‌متری آب، در درون ظرفی قرار دارد. با ریختن مقداری آب، چند سانتی‌متر به ارتفاع آب اضافه کنیم تا از دید قائم سکه در عمق ۶ سانتی‌متری به نظر برسد؟ ($n_{آب} = \frac{۴}{۳}$)

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۴

۲۱۸- شخصی عینکی به چشم زده است که اگر از روبه‌رو به او نگاه کنیم، چشمان او درشت‌تر دیده می‌شود. نوع عدسی عینک شخص کدام است و چشم شخص در کدام منطقه‌ی آن عدسی قرار دارد؟

۱) همگرا - داخل فاصله‌ی کانونی
۲) واگرا - داخل فاصله‌ی کانونی
۳) همگرا - خارج از فاصله‌ی کانونی
۴) واگرا - خارج از فاصله‌ی کانونی

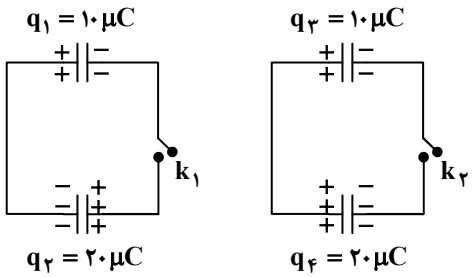
۲۱۹- شعاع انحنای دو آینه‌ی مقعر و محدب، هر کدام ۴۰cm است. اگر شمع روشنی را یک بار روی محور اصلی در ۱۰ سانتی‌متری آینه‌ی مقعر قرار دهیم و بار دیگر همین شمع را در همین فاصله از آینه‌ی محدب قرار دهیم، طول تصویر در آینه‌ی مقعر چند برابر طول تصویر در آینه‌ی محدب خواهد شد؟

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

۲۲۰- بارهای الکتریکی نقطه‌ای $۴\mu C$ و $-۸\mu C$ روی محور x به ترتیب در مکان‌های $x = ۶cm$ و $x = ۱۲cm$ قرار دارند. بار نقطه‌ای چند میکروکولن را باید در مکان $x = ۱۸cm$ قرار داد تا میدان الکتریکی در مبدأ محور x برابر صفر شود؟

۱) -۵۴ ۲) -۱۸ ۳) ۱۸ ۴) ۵۴

۲۲۱- در شکل‌های روبه‌رو، خازن‌ها مشابه‌اند. اگر کلیدهای k_1 و k_2 بسته شوند، کاهش انرژی مجموعه‌ی خازن‌های مدار (۱) چند برابر کاهش انرژی مجموعه‌ی خازن‌های مدار (۲) می‌شود؟



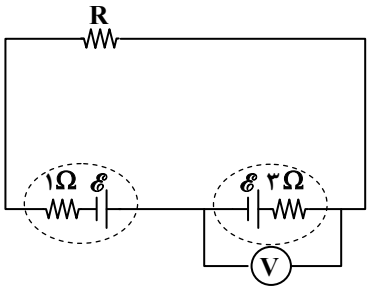
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۹

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟



۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۲۲۳- سیم‌های فلزی C، B و A قطر یکسان دارند و به‌ترتیب از راست به چپ مقاومت ویژه و طول آن‌ها (L,ρ)، $(L,0/5\rho)$ و $(2L,1/5\rho)$ می‌باشد. کدام رابطه بین مقاومت سیم‌ها (R) درست است؟

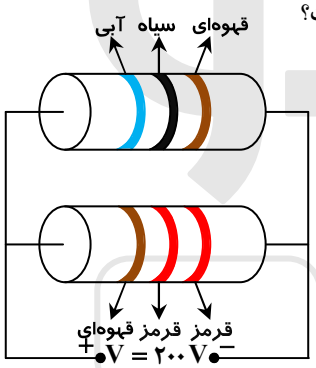
۱) $R_A = 3R_C$ و $R_A = 2R_B$

۲) $R_A = 3R_C$ و $R_B = 6R_A$

۳) $R_A = 3R_C$ و $R_B = 2R_C$

۴) $R_C = 3R_A$ و $R_A = 6R_B$

۲۲۴- با توجه به جدول داده شده، انرژی الکتریکی مصرفی مدار در مدت ۹۰ دقیقه چند کیلووات ساعت است؟



رنگ	سیاه	قهوه‌ای	قرمز	آبی
رمز	۰	۱	۲	۶

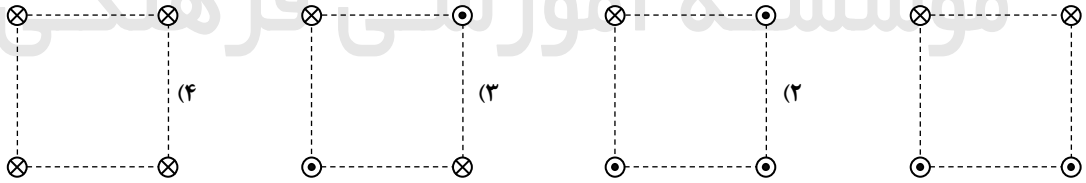
۱) ۰/۵۴

۲) ۱۵

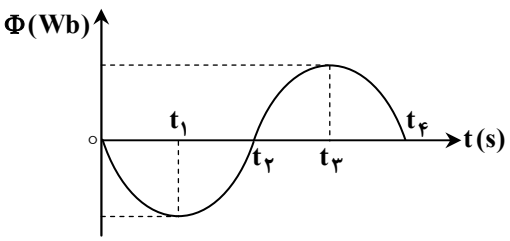
۳) ۵/۴۰

۴) ۰/۱۵

۲۲۵- شکل‌های زیر، چهار آرایش را نشان می‌دهد که در آن سیم‌های موازی حامل جریان I در گوشه‌های مربع‌های مشابه قرار گرفته‌اند و سیم‌ها بلند و همگی عمود بر صفحه‌اند. در کدام شکل بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مربع بیشترین مقدار را دارد؟



۲۲۶- نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از سطح یک مدار بسته می‌گذرد، به‌صورت شکل زیر است. در کدام لحظه یا لحظه‌های زیر، نیروی محرکه‌ی القایی منفی و مقدار آن بیشینه است؟



۱) t_2

۲) t_3

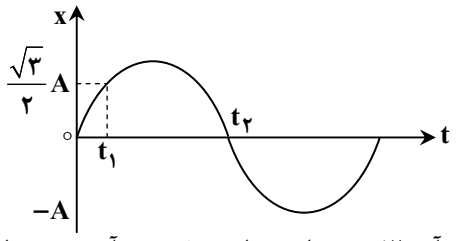
۳) t_2 و t_4

۴) صفر و t_4

۲۲۷- معادله‌ی نیرو- مکان نوسانگری به جرم ۲۰۰g در SI به‌صورت $F = -20\pi^2 x$ است. اگر دامنه‌ی نوسان ۲cm باشد، در مکان $x = \sqrt{2}\,cm$، انرژی جنبشی نوسانگر چند ژول است؟ $(\pi^2 \simeq 10)$

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۳ ۴) ۰/۰۴

۲۲۸- نمودار حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط نوسانگر در بازه‌ی (۰ تا t_2) چند برابر شتاب متوسط آن در بازه‌ی (t_1 تا t_2) است؟



۱) $\frac{8}{9}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{16}{9}$ ۴) $\frac{8}{3}$

۲۲۹- تاری به طول $20cm$ و جرم واحد طول $12\frac{g}{m}$ بین دو نقطه بسته شده و نیروی کشش آن ۱۲۰ نیوتون است. تار به تشدید درآمده و در طول آن ۲ شکم تشکیل شده است. بسامد موج ایجاد شده در تار در این حالت چند هرتز است؟

۱) ۲۵۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۷۵۰ ۴) ۱۰۰۰

۲۳۰- یک موج عرضی سینوسی با سرعت ثابت V و دامنه‌ی A در طول یک طناب منتشر می‌شود و طول موج امواج منتشر شده در آن برابر λ است. اگر بیشینه‌ی سرعت ذرات طناب در نوسان برابر V' باشد، نسبت $\frac{V}{V'}$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi A}{\lambda}$ ۲) $\frac{\lambda}{\pi A}$ ۳) $\frac{\lambda}{2\pi A}$ ۴) $2\frac{\pi A}{\lambda}$

۲۳۱- شنونده‌ای که مساحت پرده‌ی گوشش ۶۰ میلی‌متر مربع است، تراز شدت صوت حاصل از یک منبع را ۵۰ دسی‌بل احساس می‌کند. انرژی که در مدت ۵۰ ثانیه به پرده‌ی گوش این شنونده می‌رسد، چند میکروژول است؟ $(I_0 = 10^{-6}\frac{\mu W}{m^2})$

۱) ۳ ۲) ۳۰۰ ۳) 3×10^{-4} ۴) 6×10^{-6}

۲۳۲- در آزمایش یانگ، فاصله‌ی بین دو شکاف نور ۰/۵ میلی‌متر است و پرده در فاصله‌ی ۲ متری از صفحه‌ی شکاف‌ها قرار دارد. اگر فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی ۲ میلی‌متر باشد، طول موج نور مورد آزمایش چند نانومتر است؟

۱) ۲۵۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۵۰۰

۲۳۳- آزمایش فتوالکتریک را با نوری با طول موج معین انجام می‌دهیم. اگر شدت همین نور را افزایش دهیم:

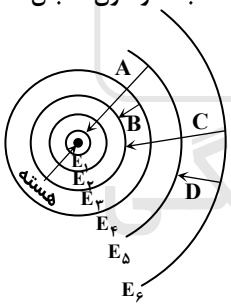
۱) ولتاژ متوقف‌کننده و شدت جریان، هر دو افزایش می‌یابند.

۲) ولتاژ متوقف‌کننده ثابت می‌ماند و شدت جریان افزایش می‌یابد.

۳) سرعت سریع‌ترین فوتوالکترون‌ها و شدت جریان هر دو افزایش می‌یابند.

۴) ولتاژ متوقف‌کننده ثابت می‌ماند و سرعت سریع‌ترین فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد.

۲۳۴- شکل روبه‌رو، مدارهای الکترون در الگوی بور برای اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. در کدام گسیل، طول موج وابسته به فوتون تابش شده، بلندتر است؟



۱) A

۲) B

۳) C

۴) D

۲۳۵- در واپاشی گامازا:

۱) تعداد نوکلئون‌ها ثابت می‌ماند.

۲) عدد اتمی یک واحد کاهش می‌یابد.

۳) عدد جرمی یک واحد کاهش می‌یابد.

۴) هسته از حالت پایه به حالت برانگیخته می‌رود.

شیمی — وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

۲۳۶- کدام گزینه درست است؟

۱) نظریه‌ی: «مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند»، نخستین بار توسط دالتون ارایه شد.

۲) دالتون ضمن معرفی شیمی به عنوان علم تجربی، پژوهش‌های عملی را نیز به ابزارهای مطالعه‌ی طبیعت افزود.

۳) ارسطو، سه عنصر هوا، خاک و آتش را به عنصر آب افزود و این چهار عنصر را سازنده‌ی کاینات اعلام کرد.

۴) فرآیند برقکافت الکترولیت‌ها، در قرن ۱۹ م. توسط فارادی کشف شد و ذرات حامل بار را الکترون نامید.

۲۳۷- کدام گزینه درست است؟

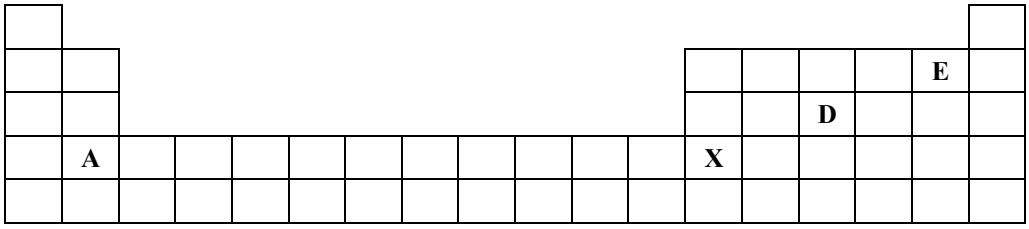
۱) برای فلزهایی که زیرلایه‌ی d آن‌ها در حال پر شدن است، الکترون‌های زیرلایه‌های ns و $(n-1)d$، الکترون‌های ظرفیتی در نظر گرفته می‌شوند.

۲) در نمودار انرژی نخستین یونش عنصرهای دوره‌ی اول همانند دوره‌های دوم و سوم، بی‌نظمی‌هایی مشاهده می‌شود.

۳) عنصرهایی که در زیرلایه‌ی s لایه‌ی ظرفیت خود الکترون دارند، همگی فلز و جامدند.

۴) در اتم عنصر $_{۳۳}As$، ۹ الکترون دارای عدد کوانتومی مغناطیسی ۱+ هستند.

۲۳۸- کدام گزینه، با توجه به موقعیت عنصرهای A، X، D و E در جدول تناوبی زیر، درست است؟



۱) اتم عنصر X، دو اوربیتال نیم‌پر دارد که در لایه‌ی چهارم قرار دارند.

۲) E و D با A ترکیب‌های یونی با فرمول $AE_۲$ و AD تشکیل می‌دهند.

۳) X و D با هم واکنش داده و ترکیب یونی با فرمول $X_۲D_۳$ تشکیل می‌دهند.

۴) اکسید A با کربن دی‌اکسید واکنش می‌دهد که فرآورده‌ی آن در برخی سنگ‌های طبیعی یافت می‌شود.

۲۳۹- در کدام موارد، فرمول شیمیایی هر دو ترکیب داده شده، درست است؟

آ) فسفر پنتاکلرید $PCl_۵$، آمونیوم هیدروژن سولفات $(NH_۴)_۲HSO_۴$

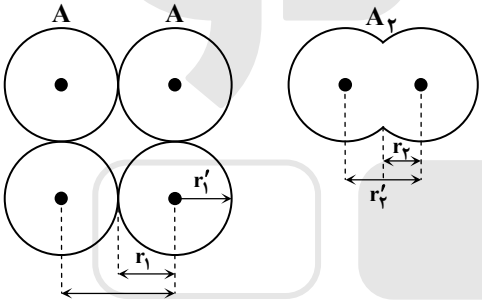
ب) جیوه (II) سیانید HgCN، پروپانوییک اسید $C_۲H_۵COOH$

پ) دی نیتروژن پنتوکسید $N_۲O_۵$، پتاسیم منگنات $K_۲MnO_۴$

ت) باریم هیدروژن کربنات $Ba(HCO_۳)_۲$، منگنز (IV) اکسید $MnO_۲$

۱) ب- ت ۲) پ- ت ۳) آ- ب- پ ۴) آ- ب- ت

۲۴۰- کدام گزینه با توجه به شکل‌های روبه‌رو، درست است؟



۱) $r_۱$ شعاع وان‌دروالسی و $r_۲$ شعاع کووالانسی اتم A است.

۲) $r_۱$ شعاع کووالانسی و $r_۲$ شعاع وان‌دروالسی اتم A است.

۳) $r_۲$ شعاع کووالانسی و $r'_۲$ شعاع وان‌دروالسی اتم A است.

۴) $r_۲$ شعاع وان‌دروالسی و $r'_۱$ شعاع کوالانسی اتم A است.

۲۴۱- فریک فسفات و فرو کلرات در چند مورد از خواص زیر مشابه‌اند؟ (عدد اتمی O، P، Cl و Fe به‌ترتیب برابر ۸، ۱۵، ۱۷ و ۲۶ است.)

* شمار کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی
* شمار کاتیون‌ها در لایه‌ی سوم کاتیون
* شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در آنیون
* شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در اتم مرکزی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۲- کدام گزینه درباره‌ی مولکول‌های $POCl_۳$، $COCl_۲$ و $HClO_۴$ درست است؟

۱) در ساختار هر سه، پیوند داتیو شرکت دارد.

۲) هر سه قطبی‌اند و شکل هندسی مشابهی دارند.

۳) در هر سه، اتم مرکزی فاقد الکترون‌های ناپیوندی است.

۴) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در هر سه مولکول، برابر است.

۲۴۳- اگر دو اتم کلر به یکدیگر نزدیک شوند، .....

۱) هنگام تشکیل پیوند بین اتم‌های کلر، اثر نیروهای جاذبه‌ای از مجموع نیروهای دافعه‌ای ذرات بیشتر است.

۲) پس از رسیدن به فاصله‌ی تعادلی، با نزدیک‌تر شدن دو اتم کلر به یکدیگر، نیروی جاذبه بیشتر می‌شود.

۳) طول پیوند میان دو اتم کلر که فاصله‌ی تعادلی نامیده می‌شود، مقداری ثابت و بدون نوسان است.

۴) سطح انرژی مولکول کلر بالاتر از اتم‌های کلر و تشکیل پیوند گرماده است.

۲۴۴- با توجه به این‌که زاویه‌ی پیوند در گونه‌های AX_2^+، AX_2^- و DE_2 به‌ترتیب برابر ۱۸۰°، ۱۱۵° و ۱۰۴/۵° است و در ساختار آن‌ها، همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عنصرها جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند، کدام مورد امکان‌پذیر است؟

۱) یون AX_2^+، قطبی و دو گونه‌ی دیگر ناقطبی باشند.

۲) A و D در جدول تناوبی عنصرها، هم‌گروه باشند.

۳) در ساختار لوویس هر سه گونه، پیوند داتیو وجود داشته باشد.

۴) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی اتم D در DE_2، دو برابر اتم A در AX_2^- باشد.

۲۴۵- در مولکول یک آلکن که شمار اتم‌های کربن در آن برابر شمار اتم‌های کربن در مولکول آسپرین است، شمار اتم‌های هیدروژن چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول آسپرین است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۲/۲۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۱/۲۵

۲۴۶- اتیل بوتانوات جزو کدام دسته از ترکیب‌ها و فرمول تجربی آن کدام است و اتم‌های اکسیژن از نظر شمار قلمروهای الکترونی در مولکول آن چگونه‌اند؟

۱) استرها، C_3H_6O، متفاوت‌اند. ۲) اسیدهای آلی، C_3H_6O، یکسان‌اند.

۳) استرها، $C_5H_{12}O_2$، یکسان‌اند. ۴) اسیدهای آلی، $C_5H_{12}O_2$، متفاوت‌اند.

۲۴۷- نسبت درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید به درصد جرمی آن در پروپین، کدام است؟ $(Cl = 35/5, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۰/۳۲ ۲) ۰/۴۸ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

۲۴۸- کدام گزینه درست است؟

۱) واکنش برم با پتاسیم یدید، از نوع جابه‌جایی دوگانه است.

۲) واکنش سدیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید، از نوع ترکیبی است.

۳) واکنش ترمیت از نوع جابه‌جایی یگانه و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن برابر ۷ است.

۴) در تجزیه‌ی گرمایی پتاسیم کلرات و تجزیه‌ی کاتالیزشده‌ی هیدروژن پراکسید، فرآورده‌ی گازی یکسانی تولید می‌شود.

۲۴۹- برای سوختن کامل یک مول از ۱- بوتانول چند لیتر هوا لازم است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش $25L$ است.)

۱) ۶۲۵ ۲) ۶۸۷/۵ ۳) ۷۵۰ ۴) ۸۱۲/۵

۲۵۰- با افزودن ۲۰ گرم آلومینیم سولفید به یک لیتر محلول دو مولار هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز در شرایط STP با بازده ۷۵ درصد، به‌دست می‌آید؟ $(Al = 27, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲/۲۴ ۲) ۴/۴۸ ۳) ۶/۷۲ ۴) ۸/۹۶

۲۵۱- ΔH° واکنش سوختن متان برابر $-890kJ$ و ΔH° واکنش سوختن اتان برابر $-2220kJ$ است، گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در سوختن اتان، چند کیلوژول بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول CO_2 در سوختن متان است؟

۱) ۱۱۰ ۲) ۲۲۰ ۳) ۶۶۵ ۴) ۱۳۳۰

۲۵۲- اگر ΔH واکنش تهیه‌ی گاز آب در صنعت، برابر $+134kJ$ باشد، برای تهیه‌ی یک کیلوگرم هیدروژن در این فرآیند، چند مگاژول گرما باید صرف شود؟ $(H = 1 g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲۶۸ ۲) ۱۳۴ ۳) ۶۷ ۴) ۳۳/۵

۲۵۳- اگر افزایش نقطه‌ی جوش برای محلول ۰/۲ مولال کلسیم نیترات برابر Δt_1 و برای محلول ۱ مولال اتیلن گلیکول برابر Δt_2 باشد، Δt_1 برابر کدام است؟

۱) $0/6\Delta t_2$ ۲) $0/2\Delta t_2$ ۳) $2\Delta t_2$ ۴) $6\Delta t_2$

۲۵۴- اگر گرمای تشکیل $H_2O_{(l)}$، $PCl_{5(s)}$، $H_3PO_{4(aq)}$ و $HCl_{(aq)}$ به‌ترتیب برابر a، b، c و d کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش: $PCl_{5(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3PO_{4(aq)} + HCl_{(aq)}$، پس از موازنه چند کیلوژول است؟

۱) $d + c - (4a + b)$ ۲) $d + c - 4(a + b)$ ۳) $5d + c - 4(a + b)$ ۴) $5d + c - (4a + b)$

۲۵۵- یک صافی تصفیه‌ی آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را از آب دارد. با استفاده از این صافی حداکثر می‌توان چند لیتر آب شهری دارای $100ppm$ یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟ $(O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}, d_{H_2O} \simeq 1 g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱۸۶۰ ۲) ۸۶۰ ۳) ۸۰۰ ۴) ۴۰۰

۲۵۶- کدام گزینه درست است؟

۱) هر حلالی که بتواند چربی‌ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است.

۲) بر پایه‌ی قانون هنری، برای افزایش دادن انحلال‌پذیری گازها، باید دمای آب را بالا برد.

۳) انحلال گازها در آب، با کاهش آنتروپی همراه و قطبی بودن آن‌ها در انحلال‌پذیری آن‌ها مؤثر است.

۴) اوکتان، دکان و آب (با جرم برابر) به خوبی در یکدیگر حل می‌شوند و محلول یک فازی تشکیل می‌دهند.

۲۵۷- دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰٪ و دومی دارای ۷۰٪ جرمی از متانول، موجود است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده، به‌تقریب کدام است؟

۱) ۴۹ ۲) ۵۸ ۳) ۶۱ ۴) ۶۵

۲۵۸- یک نمونه سوخت، دارای $۹۶ ppm$ گوگرد است. سوختن هر تُن از آن چند گرم سولفوریک اسید به محیط زیست وارد می‌کند؟ (در شرایط آزمایش گوگرد به اکسیدی با بالاترین عدد اکسایش خود تبدیل می‌شود، $(S=۳۲, O=۱۶, H=۱ : g\cdot mol^{-۱})$)

۱) ۲۹۴ ۲) ۲۴۰ ۳) ۲۹/۴ ۴) ۲۴

۲۵۹- در یک فرآیند شیمیایی، سه مول از ماده‌ی A در یک لیتر محلول، مطابق واکنش: $۲A_{(aq)} \rightarrow X_{(aq)} + Z_{(g)}$ شروع به تجزیه می‌کند. اگر غلظت ماده‌ی A در هر لحظه، $[A]_t$، از رابطه‌ی $[A]_t = -kt + [A]_\circ$، پیروی کند که در آن k ثابت سرعت و برابر $۰/۰۰۱ \frac{mol}{L\cdot s}$ و $[A]_\circ$ غلظت اولیه‌ی این ماده باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا واکنش کامل شود؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۲۶۰- نتایج واکنش A با یون هیدروکسید در دمای معین در آب با pHهای مختلف در جدول زیر داده شده است. اگر غلظت A برابر با $۱۰^{-۳}$ مول بر لیتر باشد، سرعت آغاز این واکنش برحسب $mol\cdot L^{-۱}\cdot s^{-۱}$ در آزمایشی که pH محلول برابر ۷ فرض شود، کدام است؟

شماره	$[A]$	pH	سرعت آغاز واکنش
۱	۲×۱۰^{-۳}	۱۲	$۶/۵\times۱۰^{-۳}$
۲	۴×۱۰^{-۳}	۱۲	$۱/۳\times۱۰^{-۲}$
۳	۴×۱۰^{-۳}	۱۱	$۱/۳\times۱۰^{-۳}$

۱) $۲/۶\times۱۰^{-۳}$
۲) $۲/۶\times۱۰^{-۸}$
۳) $۳/۲۵\times۱۰^{-۸}$
۴) $۳/۲۵\times۱۰^{-۳}$

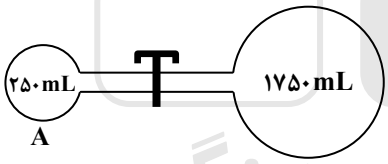
۲۶۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) افزایش سدیم سولفات به هیدروژن پراکسید، سبب کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش تجزیه‌ی آن می‌شود.
ب) افزایش دما نیز همانند افزایش کاتالیزگر، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهد اما از نظر اقتصادی به صرفه‌تر نیست.
پ) کاتالیزگر به کار رفته در تهیه‌ی اتیل اتانوآت از الکل و کربوکسیلیک اسید مربوطه، در آب حل می‌شود.
ت) در واکنش‌های چند مرحله‌ای، فرآورده‌ها از برخورد مستقیم واکنش‌دهنده‌ها به دست می‌آیند.

۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) ب، پ و ت ۴) آ، ب و پ

۲۶۲- در یک آزمایش به‌ترتیب ۱ مول $N_۲O_{۴(g)}$، ۱ مول گاز نیتروژن، ۲ مول بخار آب و ۲ مول $N_۲H_{۴(g)}$ در ظرف A با شیر بسته وارد شده‌اند. اگر $K = ۵ mol^۴\cdot L^{-۴}$ باشد، تعادل در کدام جهت پیش می‌رود و اگر شیر باز می‌بود، تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$$۲N_۲H_{۴(g)} + N_۲O_{۴(g)} \rightleftharpoons ۳N_{۲(g)} + ۴H_۲O_{(g)}$$



۱) برگشت، رفت
۲) برگشت، برگشت
۳) رفت، برگشت
۴) رفت، رفت

۲۶۳- در فرآیند تعادلی تولید $SO_{۳(g)}$، ۶ مول از هر یک از گازهای $SO_۲$ و $O_۲$ در یک ظرف ده‌لیتری واکنش می‌دهند. پس از خارج شدن ۲ مول از فرآورده و برقراری دوباره‌ی تعادل، غلظت $SO_{۳(g)}$ به ۰/۲ مول بر لیتر رسیده است. مقدار ثابت تعادل این واکنش چند $L\cdot mol^{-۱}$ است؟

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۲۵

۲۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی فرآیند هابر درست‌اند؟

آ) گاز هیدروژن لازم را از واکنش: $H_۲O_{(g)} + CO_{(g)} \rightarrow CO_{۲(g)} + H_{۲(g)}$، می‌توان به دست آورد.
ب) با افزایش دما، مقدار ثابت تعادل واکنش، کاهش و با افزایش فشار، مقدار فرآورده، افزایش می‌یابد.
پ) یک واکنش تعادلی گرماده از نوع کاتالیزشده‌ی همگن است.
ت) یکی از کاربردهای مهم آن در صنعت، تولید مواد منفجره است.

۱) آ، ت و ب ۲) پ و ت ۳) ب و ت ۴) آ، ب و پ

۲۶۵- کدام گزینه درست است؟ $(H=۱, C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶, Ca=۴۰ : g\cdot mol^{-۱})$

۱) ۱/۵ گرم گلی‌سین، شامل ۰/۰۳ مول از آن است.
۲) ۰/۰۵ مول هیدروکلریک اسید با ۴/۵ گرم کلسیم اکسید، واکنش کامل می‌دهد.
۳) آبی برموتیمول و آبی برموفنول در محلول ۰/۰۱ مولار اسیدهای قوی به رنگ قرمز درمی‌آیند.
۴) در واکنش بنزوییک اسید با متانول در شرایط مناسب، استر و آب به عنوان فرآورده به دست می‌آیند.

۲۶۶- با افزودن ۱/۲ گرم $NaOH_{(s)}$ به ۲۰۰mL محلول ۰/۱ مولار اگزالیک اسید، pH محلول به کدام عدد نزدیک‌تر می‌شود؟

$(Na=۲۳, O=۱۶, H=۱ : g\cdot mol^{-۱})$

$$H_۲C_۲O_{۴(aq)} + H_۲O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_۳O^+_{(aq)} + HC_۲O^-_{۴(aq)} \quad , \quad pK_{a_۱} = ۱/۲۵$$

$$HC_۲O^-_{۴(aq)} + H_۲O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_۳O^+_{(aq)} + C_۲O^{۲-}_{۴(aq)} \quad , \quad pK_{a_۲} = ۴/۲۵$$

۱) ۱/۲۵ ۲) ۳ ۳) ۴/۲۵ ۴) ۷

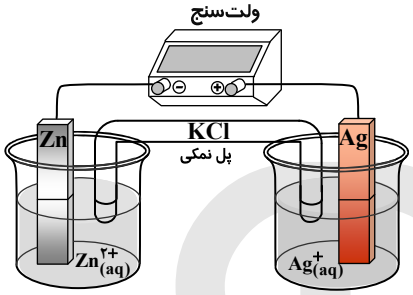
۲۶۷- چند میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت $۱/۵ mol\cdot L^{-۱}$ برای خنثی شدن ۴/۱۶g آلومینیم هیدروکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد.) $(Al=۲۷, O=۱۶, H=۱ : g\cdot mol^{-۱})$

۱) ۲۶/۶ ۲) ۳۵/۵ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

۲۶۸- در نیم‌واکنش: $MnO^-_{۴(aq)} + aH^+_{(aq)} + be^- \rightarrow Mn^{۲+}_{(aq)} + cH_۲O_{(\ell)}$، ضریب‌های a، b و c به‌ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

۱) ۸، ۳، ۳ ۲) ۵، ۲، ۳ ۳) ۵، ۴، ۴ ۴) ۸، ۵، ۴

۲۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو و E° الکترودها، کدام عبارت درست است؟ $(Zn=۶۵, Ag=۱۰۸ : g\cdot mol^{-۱})$



$$E^\circ[Zn^{۲+}_{(aq)} / Zn_{(s)}] = -۰/۷۶ V$$

$$E^\circ[Ag^+_{(aq)} / Ag_{(s)}] = +۰/۸۰ V$$

۱) اگر میله‌ی روی، به طور مستقیم وارد محلول نقره نیترات شود، $\left[Ag^+\right]$ به‌تدریج، افزایش می‌یابد.

۲) در اثر کارکرد سلول، مقدار یون‌ها درون پل نمکی کاهش یافته و رسانایی الکتریکی آن کمتر می‌شود.

۳) با اضافه کردن $ZnSO_{۴(s)}$ به محلول کاتدی، واکنش الکتروشیمیایی در آن بدون نیاز به پل نمکی انجام می‌شود.

۴) اگر محلول اولیه‌ی آندی و کاتدی، حجم و غلظت یکسانی از سولفات فلز مربوطه داشته باشند، مقدار تغییر جرم تیغه‌ی کاتدی دو برابر تیغه‌ی آندی خواهد بود.

۲۷۰- اگر در برقکافت چهار لیتر محلول غلیظ نمک خوراکی، ۱/۱۲ لیتر گاز در شرایط STP در آند تولید شود، غلظت سدیم هیدروکسید تولید شده به‌تقریب چند مول بر لیتر است؟

۱) ۰/۰۲۵ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۰۷۵ ۴) ۰/۱

مؤسسه آموزشی فرهنگی