C

خارج از کشور

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 فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ سال ۱۳۹۴

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	۳۵	۱۰۱	۱۳۵	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 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- در هرمترمکعب 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 درجهٔ سانتی‌گراد است؟

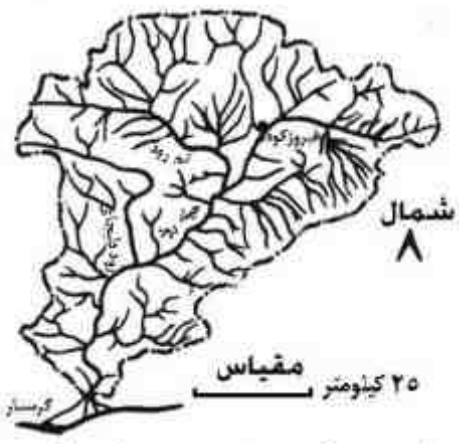
دما برحسب °C	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰
بخار آب اشباع در مترمکعب هوا	۱۲	۱۸	۲۴	۳۲

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 به‌طور کامل تبخیر کنیم، بیشترین، مادهٔ کلسیم‌داری که به جا می‌ماند، دارای کدام ترکیب است؟

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

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

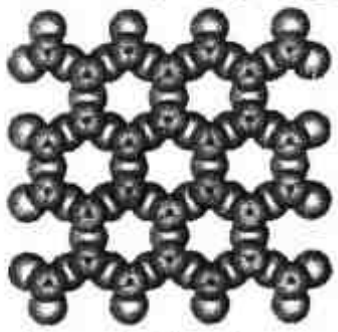


۱) تقسیم
۲) الرأس
۳) القعر
۴) هم بارش

۱۰۴- پیوندهایی که اتم‌های آهن را در پیریت به گوگرد متصل می‌کنند، به مراتب محکم‌تر از پیوندهایی است که اتم‌های سرب را درگالن 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 ورقهٔ لیتوسفری که تحت فشار و دمای بالایی قرار گرفته، به طور ناگهانی مقداری آب اضافه شود، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

۱) پیوندهای یونی کانی‌های ورقهٔ فرو رانده 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.

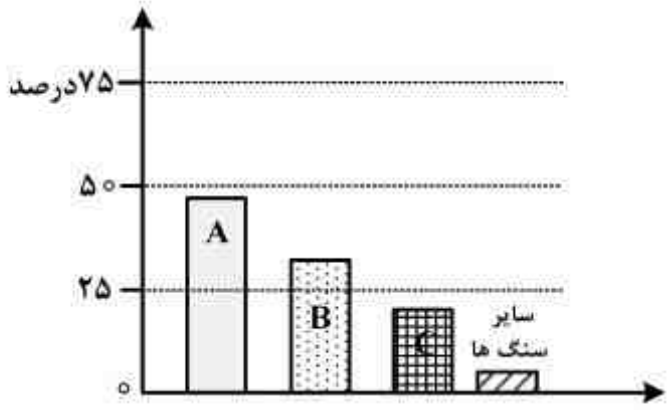
۱۰۷- ساخت اولیهٔ، قسمت‌های میانی کوه الوند، کدام است؟

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

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

۱) گردشدگی ـ لایه‌بندی ۲) قطر دانه‌ها ـ نوع عامل حمل‌کننده
۳) جورشدگی ـ میزان سیمان شدگی ۴) اندازه ذرات ـ 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 هالهٔ دگرگونی اطراف یک تودهٔ آذرین بزرگ، شاخص دوری یا نزدیکی سنگ‌ها به مادهٔ مذاب نفوذی، با میزان کدام‌یک معین می‌شود؟

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

۱۱۲- کدام مراحل باید به ترتیب طی شود، تا آب‌های زیرزمینی بتوانند یک استلاکتیت، تشکیل‌دهند؟

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 منظومه شمسی، کدام ویژگی به کرهٔ 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 سازندهٔ 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) فراوانی‌درگوشتهٔ زمین و تولید گرما به هنگام سوختن

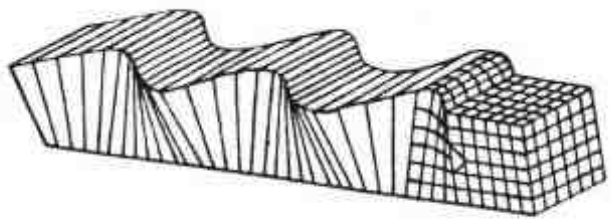
۱۱۵- روند افزایش شیب زمین گرمایی زمین، در کدام منطقه، بیشتر است؟

۱) محدوده‌ای از مرز سست کره و گوشتهٔ زیرین ۲) ابتدای قسمت داخلی هسته
۳) انتهای قسمت خارجی هسته ۴) انتهای گوشتهٔ زیرین

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

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

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

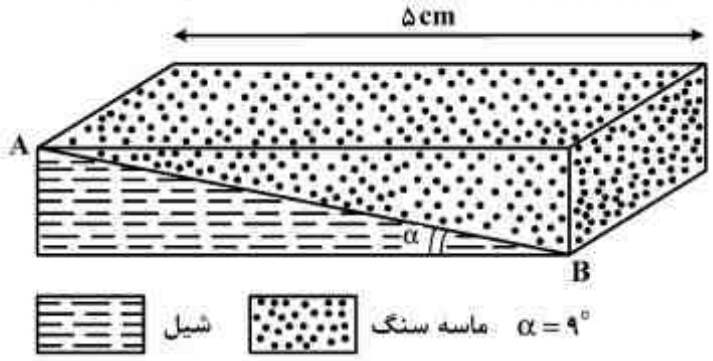


۱) بر اثر برخورد امواج سطحی، با سطح دریا
۲) در مرکز بیرونی، بر اثر آزاد شدن انرژی
۳) برخورد امواج درونی، با سطح لایه‌بندی
۴) در کانون زمین لرزه، براثر جابه‌جایی سنگ‌ها

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

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

۱۱۹- گسل AB را با کدام شرایط رورانده می‌خوانند؟



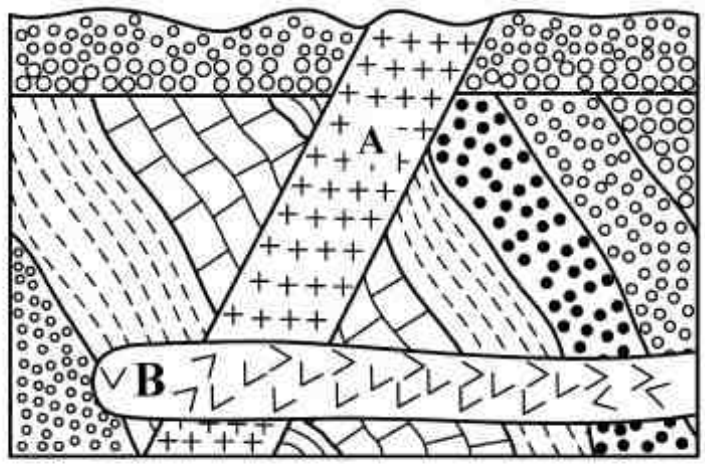
۱) شیل حاوی آمونیت، ماسه سنگ حاوی تریلوبیت، مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰۰۰}$

۲) شیل حاوی نومولیت، ماسه سنگ حاوی آمونیت، مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰۰۰}$

۳) شیل حاوی آمونیت، ماسه سنگ حاوی نومولیت، مقیاس $\frac{۱}{۲۰۰۰۰}$

۴) شیل حاوی نومولیت، ماسه سنگ حاوی آمونیت، مقیاس $\frac{۱}{۲۰۰۰۰}$

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

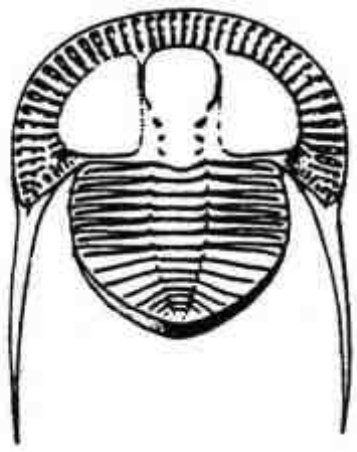


۱) رسوب‌گذاری، دگرشیبی، چین‌خوردگی
۲) نفوذ تودهٔ A، نفوذ تودهٔ B، فرسایش
۳) رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، نفوذ تودهٔ A
۴) ناپیوستگی، رسوب‌گذاری مجدد، نفوذ تودهٔ B

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

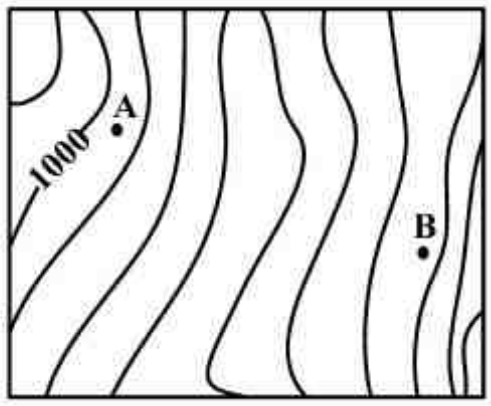
۱) $^{۱۲}C + p$ ۲) $^{۱۲}C + ۲n$ ۳) $^{۱۴}N + \beta$ ۴) $^{۱۳}C + n$

۱۲۲- فسیل زیر، در میان رسوبات کم‌عمق دورهٔ 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 نقطه A و B ۲۰ درصد است. برای ترسیم این نقشه، فاصله‌تراز را چند متری انتخاب کرده‌اند؟

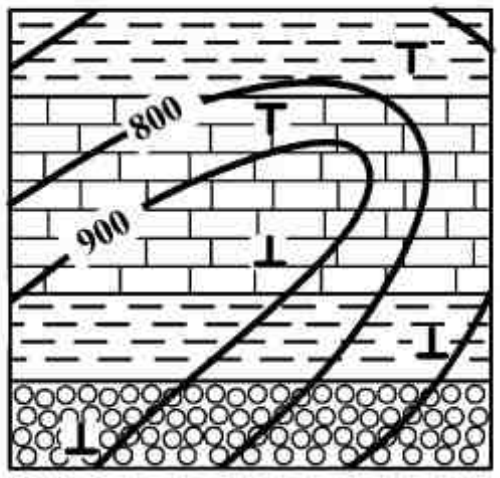


AB = ۳ cm

مقیاس = $\frac{۱}{۲۵۰۰۰}$

۱) ۱۵
۲) ۲۰
۳) ۲۵
۴) ۵۰

۱۲۴- شکل روبه‌رو، نمایش‌دهندهٔ 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

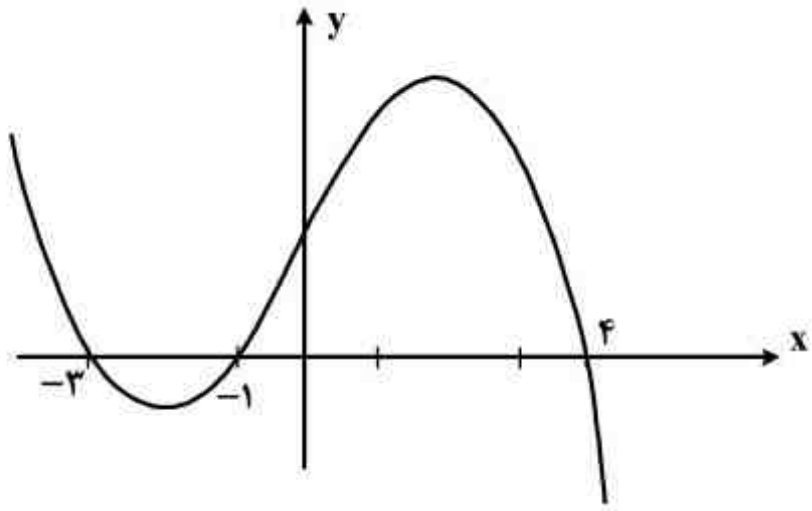
۱۲۵- کدام جواهر، حاصل تفریق ماگمای گرانیتی است؟

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

۱۲۶- اعداد طبیعی را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم، که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد. $(۱), (۲,۳), (۴,۵,۶), (۷,۸,۹,۱۰), \ldots$، مجموع جملات در دستهٔ بیستم، کدام است؟

۱) ۴۰۱۰ ۲) ۴۰۲۰ ۳) ۴۰۳۰ ۴) ۴۰۴۰

۱۲۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = f(x-۲)$ است: دامنهٔ تابع با ضابطه $\sqrt{xf(x)}$، کدام است؟



۱) $[-۱,۱] \cup [۰,۶]$

۲) $[-۳,۱] \cup [۰,۲]$

۳) $[-۵,-۳] \cup [-۱,۲]$

۴) $[-۵,-۳] \cup [۰,۲]$

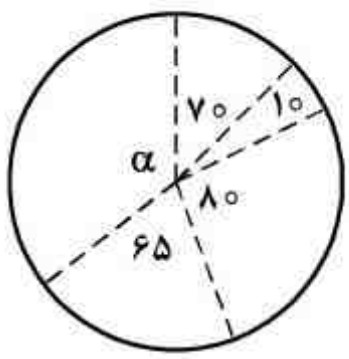
۱۲۸- حاصل عبارت $\frac{\sin ۲۵۰^\circ + \sin ۷۰۰^\circ}{\cos ۵۶۰^\circ - \cos ۱۱۰^\circ}$، با فرض $\tan ۲۰^\circ = ۰/۴$، کدام است؟

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

۱۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} ۲ & ۱ \\ ۳ & ۲ \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} ۳ & -۲ \\ -۵ & ۴ \end{bmatrix}$ باشند، ماتریس $(A \times B)^{-۱}$، کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix} ۱ & ۰ \\ ۰/۵ & ۰/۵ \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} ۱ & ۰ \\ ۰/۵ & ۱ \end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix} ۰/۵ & ۰ \\ -۰/۵ & ۱ \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} ۰/۵ & ۰/۵ \\ ۱ & ۰ \end{bmatrix}$

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



۱) ۲۳

۲) ۳۲/۵

۳) ۳۶

۴) ۳۷/۵

محل انجام محاسبات

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 مهره سفید و ۵ مهره سیاه و ۲ مهره قرمز موجود است. به تصادف ۴ مهره از آن بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال یک مهرهٔ قرمز و حداقل ۲ مهرهٔ 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. دامنهٔ 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 ضابطهٔ $f(x)=\frac{۲x+\sqrt{x^۲-۳x}}{ax^n-۶}$، اگر $\lim_{x\to+\infty} f(x)=-\frac{۱}{۲}$ باشد، آنگاه $\lim_{x\to-۱} f(x)$، 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 $f(x)=\begin{cases}\frac{\cos ۳x}{\cos x} & ; ۰\le x<\frac{\pi}{۲}\\ \sin ۵x-a & ; \frac{\pi}{۲}\le x\le ۲\pi\end{cases}$، بر روی بازهٔ $[۰,۲\pi]$ پیوسته است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۳۷- در تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x-1}{\sqrt{x}}$، آهنگ متوسط تغییر تابع نسبت به تغییر متغیر x، در نقطهٔ $x=1$ با نمو ۰/۴۴، از آهنگ لحظه‌ای تابع در این نقطه، چقدر کمتر است؟

۱) $\frac{1}{30}$ ۲) $\frac{1}{24}$ ۳) $\frac{1}{12}$ ۴) $\frac{1}{6}$

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 $\frac{3}{5}$ است. با کدام احتمال فقط یک تیر اصابت می‌کند؟

۱) $\frac{96}{625}$ ۲) $\frac{114}{625}$ ۳) $\frac{122}{625}$ ۴) $\frac{128}{625}$

۱۳۹- به ازای کدام مقادیر a، معادلهٔ $x^3+(a-1)x^2+(4-a)x=4$ دارای سه ریشه حقیقی متمایز مثبت است؟

۱) $a<-4$ ۲) $a>-4$ ۳) $a<4$ ۴) $a>4$

۱۴۰- تابع با ضابطه $f(x)=|2x-6|-|x+1|$، در یک بازه، صعودی است. ضابطهٔ معکوس آن، در این بازه، کدام است؟

۱) $-x+7\ ;x>8$ ۲) $\frac{1}{3}x+2\ ;x>3$

۳) $x+7\ ;x>-4$ ۴) $\frac{1}{2}x-1\ ;-4<x<8$

۱۴۱- دنباله‌ای با جملهٔ عمومی $a_n=\frac{1+3^n}{5+3^{n-1}}$، چگونه است؟

۱) بی‌کران ـ صعودی ۲) کراندار ـ صعودی

۳) کراندار ـ نزولی ۴) بی‌کران ـ 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؟ $(\ln 1/2=0/18)$

۱) ۶/۲ ۲) ۶/۷ ۳) ۶/۸ ۴) ۷/۲

۱۴۳- جواب کلّی معادلهٔ مثلثاتی $\cos 3x+\cos x=0$، با شرط $\cos x\neq 0$ کدام است؟

۱) $\frac{k\pi}{2}+\frac{\pi}{4}$ ۲) $\frac{k\pi}{2}+\frac{\pi}{8}$ ۳) $k\pi-\frac{\pi}{4}$ ۴) $k\pi+\frac{\pi}{4}$

محل انجام محاسبات

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

۱) -۲ ۲) -۱ ۳) ۱ ۴) ۲

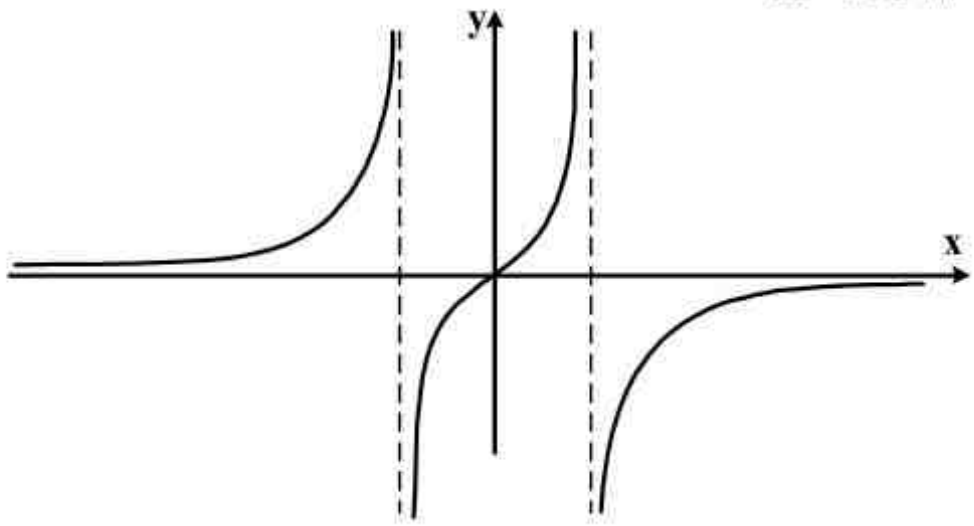
۱۴۵- عرض از مبداء خط مماس بر منحنی به معادلهٔ $y=\ln\frac{\sqrt{۴x+۱}}{x^۲-۲x+۳}$، در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن، کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۹}$ ۲) $\frac{۸}{۹}$ ۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۱۰}{۳}$

۱۴۶- اگر تابع‌هایی به صورت $f(x)=\frac{۲}{۳}x^۳-(m-۱)x^۲+۸x$، دارای ماکزیمم و می‌نیمم با طول‌های منفی باشند. آنگاه مجموعه طول نقاط عطف این توابع، در کدام بازه است؟

۱) $(-۵,-\frac{۱}{۲})$ ۲) $(-۴,-۱)$ ۳) $(-\infty,-۲)$ ۴) $(-\infty,-۴)$

۱۴۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x}{ax^۲+bx+۱}$ است. مقادیر a و b چگونه است؟



۱) $a<۰, b=۰$
۲) $a>۰, b=۰$
۳) $a>۰, b=۱$
۴) $a<۰, b=۱$

۱۴۸- نقطهٔ $S(-۱/۶ , -۱)$، رأس سهمی است. هر پرتو که موازی محور xها بر این سهمی بتابد، به نقطهٔ $(۰/۹ , -۱)$ باز می‌تابد. این سهمی محور yها را با کدام عرض، قطع می‌کند؟

۱) $-۶ , ۴$ ۲) $-۵ , ۳$ ۳) $-۴ , ۲$ ۴) $-۲ , ۰$

۱۴۹- بیضی به معادلهٔ $x^۲+۴y^۲+ay+bx+c=۰$، در نقطه‌ای به طول ۳ بر محور xها مماس است، و از نقطهٔ $(-۲ , -۱)$ می‌گذرد. خروج از مرکز آن، کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

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) $2x^2 - 1$

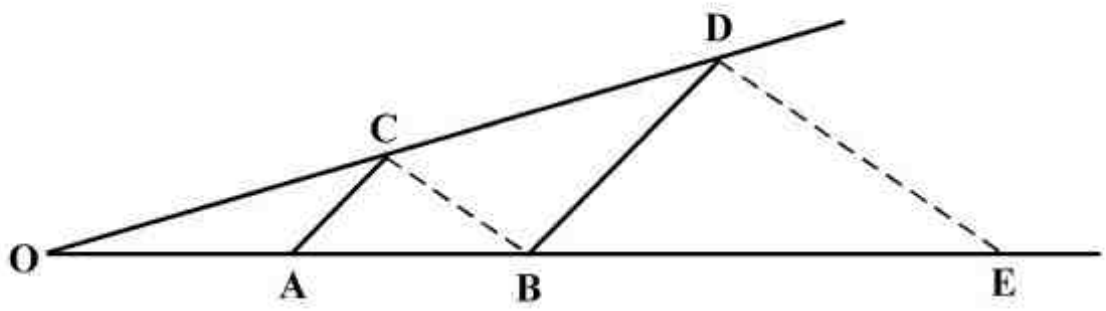
۱۵۲- در مثلث $ABC(\hat{A} = 90^\circ , \hat{C} = 24^\circ)$، از رأس C خطی بر CA عمود کرده و بـر روی آن، $CD = CB$ را طوری جدا می‌کنیم که BD ضلع AC را قطع کند. زاویهٔ $\widehat{DBC}$ چند درجه است؟

۱) ۳۳ ۲) ۳۶ ۳) ۳۸ ۴) ۴۸

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

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۳۶

۱۵۴- در شکل روبه‌رو، دو جفت پاره‌خط موازی‌اند. $OA = 3$ و $AB = 5$، اندازهٔ 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 و ۴ و ۵ واحد، در داخل کوچکترین کره ممکن جای گرفته است. مسـاحت سـطح این کره، کدام است؟

۱) 24π ۲) 25π ۳) 48π ۴) 50π

محل انجام محاسبات

۱۵۶- در گیاه شب بو، هر سلول فعال تمایز یافتهٔ روپوستی می‌تواند .....

۱) باعث فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو شود.
۲) همواره توسط پلی‌مری از اسیدهای چرب پوشانده شود.
۳) در تداوم جریان شیرهٔ خام در آوند چوبی نقش داشته باشد.
۴) در مرحلهٔ بی‌هوازی تنفس، ۴ یون هیدروژن تولید نماید.

۱۵۷- در مورد هر جانوری که سطح مبادلهٔ اکسیژن و دی‌اکسید کربن به درون بدن منتقل شده است، کدام عبارت درست می‌باشد؟

۱) همهٔ مویرگ‌ها، در ابتدای خود، یک ماهیچهٔ صاف حلقوی دارند.
۲) همهٔ درشت مولکول‌ها، در فضای خارج سلولی هیدرولیز می‌شوند.
۳) همهٔ سلول‌های پیکری، در هستهٔ خود دو مجموعه کروموزوم دارند.
۴) همهٔ سلول‌های زنده، در اطراف خود محیطی نسبتاً پایدار و یکنواخت دارند.

۱۵۸- هر جانور دو رگهٔ ..... قطعاً .....

۱) نازا ـ با فاصله کمی پس از تولد می‌میرد.
۲) زیستا ـ زاده‌هایی ضعیف یا نازا تولید می‌کند.
۳) زیستا ـ توانایی تکثیر ژن‌های والدین خود را دارد.
۴) نازا ـ روند تبادل ژن بین گونه‌های والد خود را پایدار می‌کند.

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

۱) فعالیت بعضی غدد درون‌ریز بدن ـ ذخیرهٔ گلیکوژن عضلات
۲) برون ده قلبی ـ فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم غشای نورون‌ها
۳) ترکیب دی‌اکسید کربن با هموگلوبین ـ کلسیم خون
۴) خشکی پوست ـ ذخیرهٔ چربی سلول‌ها

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

۱) توانایی تثبیت نیترون جو را ـ پرسلولی
۲) نخینه‌هایی با دو هستهٔ متفاوت ـ فتوسنتزکننده
۳) بیش از چهار هاگ درون هاگدان ـ انگل
۴) قابلیت روياندن هاگ درون هاگدان را ـ سمی

۱۶۱- با فرض این که در جمعیت سهره‌ها، نوعی صفت وابسته به جنس ۴ اللی مورد نظر باشد. در نتیجهٔ 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، دربارهٔ سلول‌های در برگیرندهٔ کیسهٔ رویانی در یک تخمک تازه بارور شدهٔ نخود، درست است؟

الف ـ آلبومن را به طور کامل مصرف می‌کنند.
ب ـ در هستهٔ خود هر دو الل یک ژن را دارند.
ج ـ در شرایطی ساختارهای چهار کروماتیدی می‌سازند.
د ـ 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 زایندهٔ این سلول در ..... داشته است.

۱) انتهای مرحلهٔ S ، ۸ کروماتید
۲) انتهای مرحلهٔ $G_۱$، ۱۶ رشتهٔ پلی نوکلئوتید خطی
۳) ابتدای مرحله $G_۲$، ۱۶ سانترومر
۴) ابتدای مرحلهٔ $G_۱$، 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 چرخهٔ زندگی کاهوی دریایی ..... کلامیدوموناس، هر سلول هاپلوئیدی .....
۱) برخلاف ـ تاژک‌دار، حاصل تقسیم میتوز سلولی با یک مجموعه کروموزوم است.
۲) همانند ـ تاژک‌دار، پس از پاره شدن دیوارهٔ سلول n کروموزومی آزاد می‌گردد.
۳) همانند ـ بدون تاژک، مستقیماً از میوز سلول دیپلوئیدی ایجاد می‌شود.
۴) برخلاف ـ بدون تاژک، جزیی از ساختار پر سلولی گامتوفیتی می‌باشد.

۱۶۶- در یک سلول ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای انسان، هر رشتهٔ مستقر در ..... سارکومر، ممکن است در تماس مستقیم با ..... قرار گیرد.
۱) بخش میانی ـ سارکولم
۲) دو انتهای ـ یون‌های کلسیم
۳) بخش میانی ـ میتوکندری‌ها
۴) دو انتهای ـ 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 خود مختار درگیر است.
۴) مرکز اصلی پردازش اطلاعات حسی بدن فرمان می‌دهد.

۱۶۸- در چرخهٔ زندگی .....، وقوع پدیدهٔ کراسینگ اور در سلول‌های حاصل از ..... ممکن است.
۱) جلبک قهوه‌ای ـ تقسیم گامتوفیت
۲) تاژک‌دار چرخان ـ برخورد سلول‌های جنسی
۳) عامل مولد مالاریا ـ نمو اسپوروزوئیت‌ها
۴) کیسه تن ساده و ابتدایی ـ میتوز بعضی سلول‌های پیکری

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

۱۷۰- در همهٔ گیاهانی که ..... دارند، اسپوروفیت ..... است.
۱) ساقهٔ زیرزمینی ـ بالغ کاملاً مستقل از گامتوفیت
۲) رشد پسین ـ جدید به گامتوفیت وابسته
۳) ریشهٔ گوشتی ـ جدید دارای بیش از دو برگ تغییر شکل یافته
۴) حرکت‌های غیرفعال ـ 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 مدت زمان 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، دربارهٔ همهٔ رشته‌های دوک موجود در یک سلول مریستمی ساقهٔ گیاه اطلسی، درست است؟
۱) تا صفحه میانی سلول، کشیده می‌شوند.
۲) به سانترومر کروموزوم‌ها، متصل می‌شوند.
۳) در پی تغییر شکلِ اسکلت سلولی، ایجاد می‌گردند.
۴) هم زمان با دور شدن جفت سانتریول‌ها، تشکیل می‌گردند.

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

۱۷۴- در طیِ چرخهٔ جنسی یک فرد سالم، هم زمان با .....، میزان هورمون ..... در خون شروع به ..... می‌نماید.
۱) تشکیل تخمک نابالغ ـ پروژسترون ـ افزایش
۲) تشکیل اولین گویچهٔ قطبی ـ استروژن ـ افزایش
۳) آغاز رشد فولیکول پاره شده ـ لوتئینی‌کننده ـ کاهش
۴) آزاد شدن تخمک تمایز نیافته از تخمدان ـ محرک فولیکولی ـ کاهش

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

۱۷۶- چند مورد دربارهٔ همهٔ آنزیم‌های موجود در رودهٔ باریک انسان، نادرست است؟
الف ـ همواره به صورت غیرفعال، ترشح می‌شوند.
ب ـ هم‌زمان با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه، وارد می‌گردند.
ج ـ در سلول‌هایی با فضاهای بین سلولی اندک، تولید می‌گردند.
د ـ با مصرف انرژی توسط غشاء سلول سازندهٔ 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 ـ به ساختن قندها به کمک فتوسنتز ادامه می‌دهد.
۲) فرایند فتوسنتز را متوقف می‌سازد ـ در هنگام شب روزنه‌های خود را کاملاً باز می‌نماید.
۳) بر تنفس نوری غلبه می‌نماید ـ فرایند فتوسنتز را با کارآیی بالایی انجام می‌دهد.
۴) به کندی رشد می‌نماید ـ 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 به ترتیب 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 گردد.
۲) پوشش‌های لی‌پیدی خود را پیوسته حفظ نماید.
۳) از طریق سلول‌های غیر زنده، در بدن میزبان انتشار یابد.
۴) تحت تأثیر بعضی بازدارنده‌ها، متابولیسم خود را متوقف نماید.

۱۸۰- در چشم انسان، ماهیچه مژکی مستقیماً در تماس با کدام بخش است و چه خصوصیتی دارد؟
۱) مشیمیه ـ تحت تأثیر دستگاه عصبی پیکری می‌باشد.
۲) قرنیه ـ می‌تواند به سرعت سلول‌های خود را کوتاه نماید.
۳) عدسی ـ دارای سلول‌های کشیده و چند هسته‌ای می‌باشد.
۴) عنبیه ـ در غشای سلول‌های خود، گیرندهٔ 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 آنتی‌ژنی، نقش اصلی را بر عهده دارند.
۲) در خطوط دفاع غیراختصاصی، انواعی از سلول‌های خونی شرکت دارند.
۳) نوتروفیل‌ها می‌توانند با صرف انرژی از دیوارهٔ 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، دربارهٔ رفتارهایی که فقط متأثر از ژن‌ها می‌باشند، درست است؟
الف ـ می‌توانند در پاسخ به محرک‌های غیرطبیعی هم انجام شوند.
ب ـ در افراد مختلف یک گونه، به یک شکل ظاهر می‌شوند.
ج ـ می‌توانند در پاسخ به محرک‌های نشانه شروع شوند.
د ـ 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 همانندسازی کنندهٔ 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 تک رشته‌ای تبدیل می‌شوند.

۱۸۵- در پی اتصال هر نوع انتقال‌دهندهٔ عصبی به گیرندهٔ اختصاصی خود در مغز انسان، ..... نورون پس‌سیناپسی ادامه می‌یابد.
۱) فرایند رونویسی از ژن‌ها در
۲) ورود ناگهانی یون‌های سدیم به
۳) فرایند بازسازی NAD^+ در سیتوزول
۴) ورود بسیاری از مواد موجود در خون به

۱۸۶- در نوع ویژه‌ای از رابطهٔ صیادی میان دو گونه، گونهٔ نفع برنده همواره .....
۱) بر کاهش اندازهٔ جمعیت گونهٔ دیگر مؤثر است.
۲) تحت تأثیر مواد دفاعی گونهٔ دیگر قرار می‌گیرد.
۳) هماهنگ با گونهٔ دیگر تغییر و تحول یافته است.
۴) رقابت را در جمعیت گونهٔ دیگر افزایش می‌دهد.

۱۸۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟
در نوعی جمعیت که ..... محیط ..... .
۱) زاده‌ها با سرعت زیادی به مرحله نمو نهایی خود می‌رسند ـ شدیداً متغیر و غیرقابل پیش‌بینی است.
۲) بیش‌ترین زاده‌ها در کوتاهترین زمان بوجود می‌آیند ـ در شرایط غیراشباع قرار دارد.
۳) مرگ و میر افراد معمولاً غیرتصادفی است ـ برای زیست گونه‌ها نسبتاً پایدار است.
۴) تراکم آن نوسانات زیادی دارد ـ زمینهٔ 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 ـ انقباض عضلات حلقوی بخش انتهایی مری، کاهش
۲) انقباض عضلات ناحیه کاردیا ـ چین‌خوردگی‌های سطح داخلی معده، افزایش
۳) انقباض عضلات مورب داخلی و خارجی شکم ـ حجم کیموس معده، کاهش
۴) انقباض عضلات دریچهٔ پیلور ـ کشیدگی دیوارهٔ معده، افزایش

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

۱۹۰- چند مورد، در ارتباط با واکنش‌های نوری فتوسنتز یک گیاه علفی، درست است؟
الف ـ پمپ غشائی تنها عامل مؤثر در افزایش تراکم H^+ درون تیلاکوئیدهاست.
ب ـ الکترون‌های پرانرژی $P_{۶۸۰}$، با از دست دادن انرژی به $P_{۷۰۰}$ منتقل می‌شوند.
ج ـ الکترون‌های برانگیختهٔ کلروفیل $P_{۷۰۰}$، پمپ غشایی تیلاکوئیدها را فعال می‌کند.
د ـ یک زنجیرهٔ 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 مرحلهٔ 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 آمینهٔ 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 باکتریی که بتواند برای ساختن ترکیبات آلی خود، از ..... به عنوان منبع الکترون استفاده نماید، .....

۱) ترکیبات گوگردی ـ انرژی زیستی قابل استفاده خود را تنها در حضور اکسیژن به دست می‌آورد.
۲) ترکیبات آلی ـ بازسازی NAD^+ را با استفاده از یک پذیرنده آلی هیدروژن انجام می‌دهد.
۳) ترکیبات غیرگوگردی ـ در غشاء خود رنگیزه‌های فتوسنتزی دارد.
۴) آب ـ 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 مورد نظر، 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 فرایند 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 ـ بر رشد جوانه‌های جانبی ساقه مؤثر است.
۲) بازدارنده ـ در شرایط غرقابی و بی‌هوازی افزایش می‌یابد.
۳) بازدارنده ـ نقش خود را با کمک عوامل رونویسی ایفا می‌کند.
۴) محرک ـ باعث تشکیل ساقه از سلول‌های تمایز نیافته می‌شود.

۱۹۶- چند مورد، دربارهٔ قورباغهٔ نر دارای حفره گلویی، درست است؟
الف ـ خون خارج شده از دستگاه تنفس، ابتدا به سمت اندام‌های بدن می‌رود.
ب ـ بیشتر مواد نیتروژن‌دار دفعی، محصول سوختن آمینو اسیدها می‌باشد.
ج ـ گامت‌های نو ترکیب به طور تصادفی در لقاح شرکت می‌کنند.
د ـ صدای بلند بهترین راه برقراری ارتباط با جفت می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

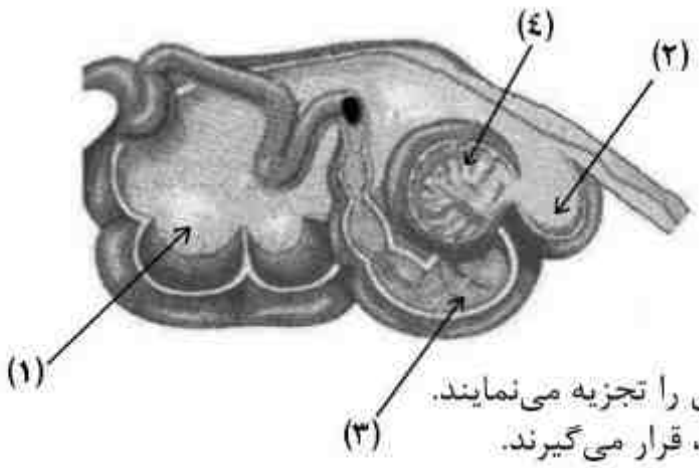
۱۹۷- در یک ژن پروتئین‌سازِ باکتری مولد ذات‌الریه، جهش نقطه‌ای از نوع یک رخ داده است. در این باکتری ممکن است، تغییری در کدام مورد ایجاد شود؟

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

۱۹۸- در سلول‌های میان برگ گیاه C_3، در گام ..... از واکنش‌های تثبیت دی‌اکسیدکربن برخلاف گام ..... از واکنش‌های مرحلهٔ هوازی تنفس، ADP ..... می‌شود.

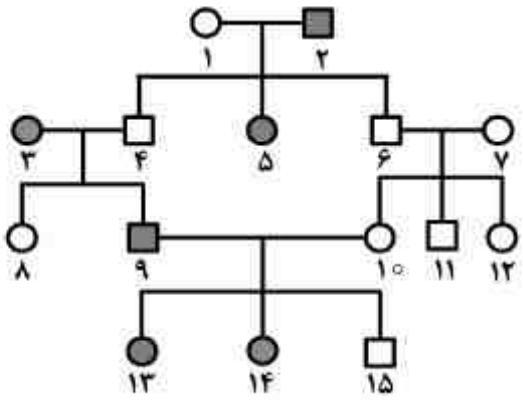
۱) اول ـ چهارم ـ تولید
۲) چهارم ـ سوم ـ تولید
۳) دوّم ـ سوم ـ مصرف
۴) چهارم ـ اول ـ مصرف

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



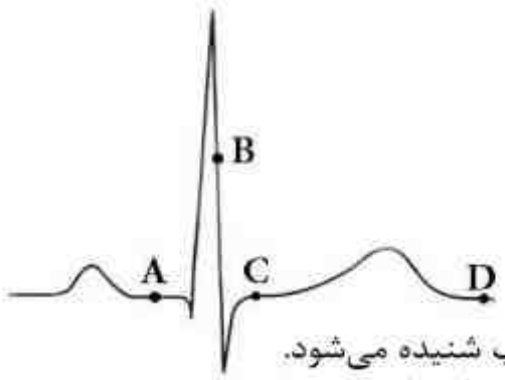
۱) ۳ همانند ـ ۱، مولکول‌های سلولز موجود در مواد غذایی را تجزیه می‌نمایند.
۲) ۱ برخلاف ـ ۲، در مجاورت با غذای دوباره جویده شده، قرار می‌گیرند.
۳) ۲ همانند - ۴، به تولید انرژی زیستی در غیاب اکسیژن می‌پردازند.
۴) ۳ برخلاف ـ ۴، بخشی از مواد حاصل از گوارش را جذب می‌کنند.

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



۱) اتوزومی غالب ـ ۱۴ ـ ۲۵
۲) اتوزومی مغلوب ـ ۱۵ ـ ۷۵
۳) وابسته به جنس غالب ـ ۱۳ ـ ۵۰
۴) وابسته به جنس مغلوب ـ ۸ ـ ۱۰۰

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



۱) در نقطهٔ B برخلاف C، صدایی طولانی‌تر و بم‌تر از صدای دوّم قلب شنیده می‌شود.
۲) در نقطهٔ D همانند A، سلول‌های مخطط و منشعب بطنی در حالت استراحت می‌باشند.
۳) در نقطهٔ C برخلاف D، جریان الکتریکی از سلول‌های دهلیزها به گره دوّم منتقل می‌گردد.
۴) در نقطهٔ A همانند B، جریان الکتریکی به شبکهٔ گرهی دیوارهٔ میوکارد بطن‌ها منتشر می‌شود.

۲۰۲- نوعی جاندار تک سلولی می‌تواند طی چرخهٔ سلولی خود و با گذشت از نقاط وارسی، در بدن موریانه تولید مثل نماید. کدام عبارت، دربارهٔ این جاندار، درست است؟

۱) به منظور تولید یک پروتئین ساختاری، RNA پلی‌مراز به مجموعهٔ راه‌انداز ـ پروتئین هدایت می‌شود.
۲) راه‌انداز ژن‌های tRNA و mRNA، توسط یک آنزیم RNA پلی‌مراز شناسایی می‌گردد.
۳) فقط بخش‌هایی از محصول اولیهٔ هر آنزیم RNA پلی‌مراز، مورد ترجمه قرار می‌گیرد.
۴) محصول اولیهٔ فعالیت RNA پلی‌مراز، همواره الگوی ساختن یک پروتئین را دارد.

۲۰۳- کدام عبارت، دربارهٔ هر سلول هاپلوئیدی موجود در لولهٔ 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 مرحلهٔ همانندسازی DNA، تقسیم می‌شود.

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

۱) کشتن بچه شیرها توسط رهبر جدید گلّه و پیدایش دم بلند در مرغ جولا
۲) مهاجرت پروانهٔ 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 نیش‌زدن زنبور کارگر

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

۱) فراوانی الل‌های ناسازگار ـ می‌تواند باعث پیدایش الل‌های جدید شود.
۲) تغییر ساختار ژنی ـ در تعیین جهت تغییر گونه‌ها بی‌تأثیر می‌باشد.
۳) تنوع افراد ـ در تغییر خزانه‌ی ژنی جمعیت، نقش اساسی دارد.
۴) تغییر چهرهٔ ـ باعث حذف کامل الل‌های نامطلوب می‌شود.

۲۰۶- مکعبی به ضریب انبساط طولی $\frac{۱}{k}$ ۱۲×۱۰^{-۶} در دمای صفر درجهٔ 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 درجهٔ سلسیوس را داخل ۴۰۰ گرم آب ۳۰ درجهٔ سلسیوس می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب چند درجهٔ سلسیوس می‌شود؟

$$(C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.k} \ , \ L_f = ۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg})$$

۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۲

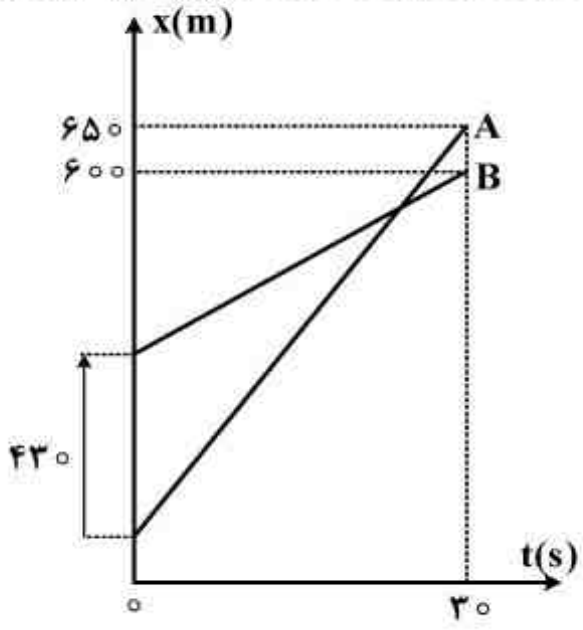
۲۰۸- دو جسم A و B را هم‌زمان با سرعت‌های اولیهٔ $۲۰\frac{m}{s}$ و $۱۰\frac{m}{s}$ از یک نقطه، از سطح زمین در راستای قائم و در شرایط خلاء به سمت بالا پرتاب می‌کنیم، حداکثر فاصله‌ای که این دو جسم در ضمن حرکت با یکدیگر پیدا می‌کنند، چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

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 فاصلهٔ 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) $۶۰\vec{i} + ۸۰\vec{j}$

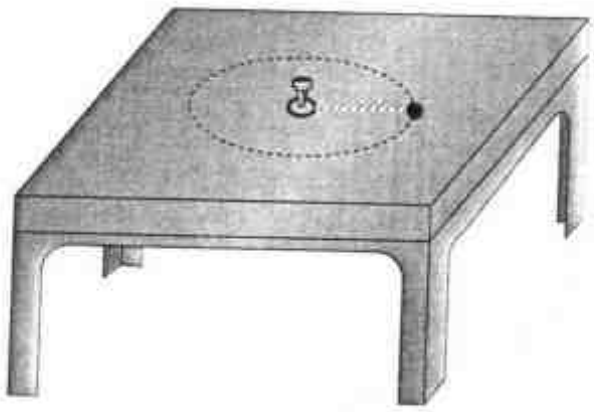
۲۱۰- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B به صورت شکل زیر است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت متحرک B است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۲/۶
۳) ۱۶
۴) ۱۶/۳

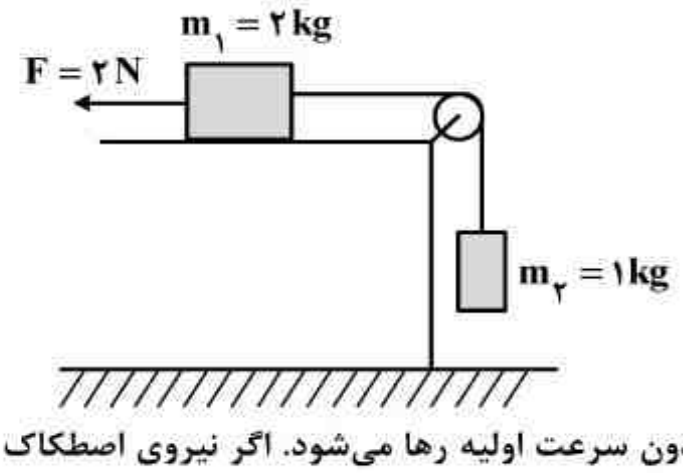
محل انجام محاسبات

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 ۲۵cm در هر ثانیه یک دور بزند، نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)



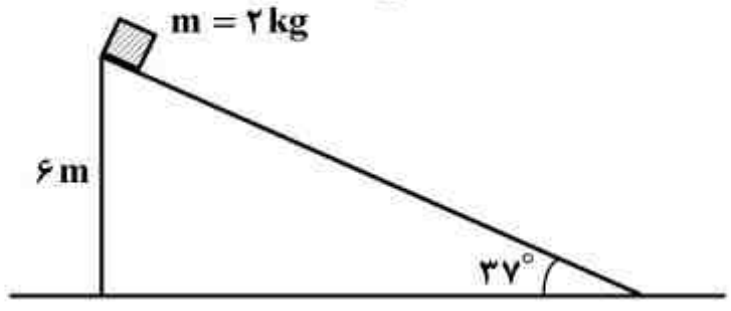
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۱۲- در شکل روبه‌رو، جسم m_2 در آستانهٔ حرکت رو به پایین است. نیروی افقی F را چند نیوتون افزایش دهیم تا وزنهٔ m_2 در آستانهٔ حرکت رو به بالا قرار گیرد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$، از جرم و اصطکاک نخ و قرقره صرف‌نظر کنید.)



۱) ۲۰
۲) ۱۸
۳) ۱۶
۴) ۸

۲۱۳- در شکل روبه‌رو، جسم از بالاترین نقطهٔ سطح شیبدار بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر نیروی اصطکاک جنبشی در طول مسیر 4N باشد، سرعت جسم لحظهٔ رسیدن به پایین سطح چند متر بر ثانیه خواهد شد؟
($\sin 37^\circ = 0/6$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



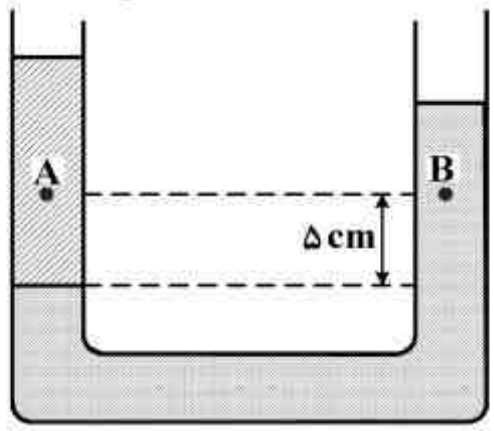
۱) $4\sqrt{5}$
۲) $4\sqrt{10}$
۳) $2\sqrt{5}$
۴) $2\sqrt{10}$

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

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

۲۱۵- در شکل روبه‌رو، دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $۸۰۰\frac{kg}{m^۳}$ و $۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$ در یک لولهٔ U شکل قرار دارند. اگر فشار در نقطه‌های A و B به ترتیب P_A و P_B باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



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- لولهٔ شیشه‌ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به طور 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 به صورت ..... در می‌آید.

۱) پایین‌تر ـ فرو رفته ۲) پایین‌تر ـ برآمده ۳) بالاتر ـ فرو رفته ۴) بالاتر ـ 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 منطقهٔ آن عدسی قرار دارد؟

۱) همگرا ـ داخل فاصلهٔ کانونی ۲) واگرا ـ داخل فاصلهٔ کانونی

۳) همگرا ـ خارج از فاصلهٔ کانونی ۴) واگرا ـ خارج از فاصلهٔ کانونی

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

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

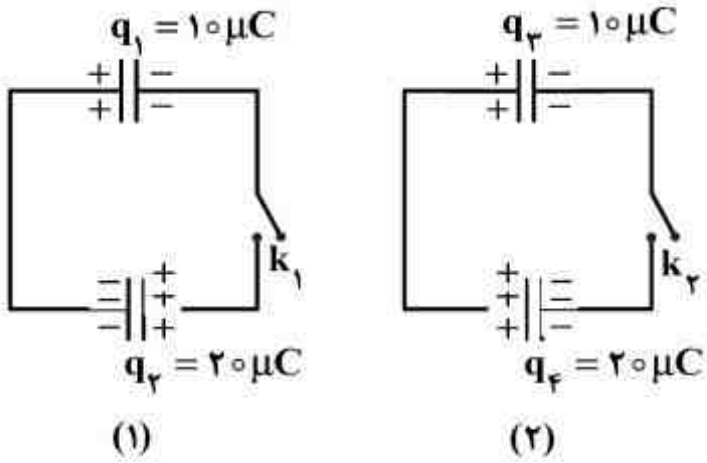
۲۲۰- بارهای الکتریکی نقطه‌ای $۴\mu C$ و $-۸\mu C$ روی محور x به ترتیب در مکان‌های $x = ۶cm$ و $x = ۱۲cm$ قرار دارند. بار نقطه‌ای چند میکروکولن را باید در مکان $x = ۱۸cm$ قرار داد تا میدان الکتریکی در مبدأ محور x برابر صفر شود؟

۱) -۵۴ ۲) -۱۸ ۳) ۱۸ ۴) ۵۴

محل انجام محاسبات

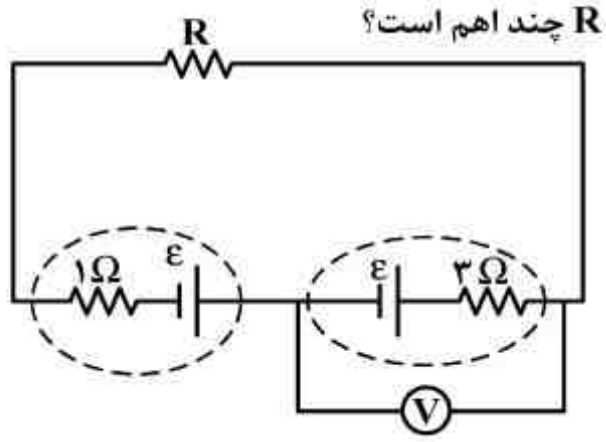
۲۲۱- در شکل‌های روبه‌رو، خازن‌ها مشابه‌اند. اگر کلیدهای k_1 و k_2 بسته شوند، کاهش انرژی مجموعهٔ خازن‌های مدار (۱) چند برابر کاهش انرژی مجموعهٔ خازن‌های مدار (۲) می‌شود؟

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

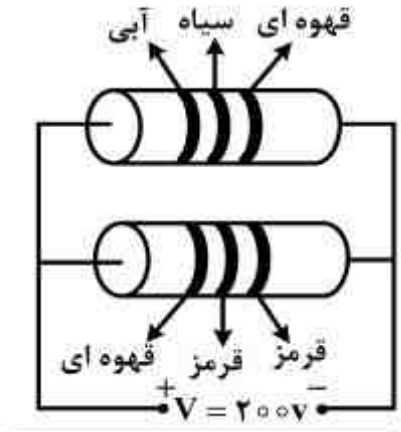


۲۲۳- سیم‌های فلزی C، B و A قطر یکسان دارند و به ترتیب از راست به چپ مقاومت ویژه و طول آنها (ρ , L)، $(0/5\rho , L)$ و $(1/5\rho , 2L)$ می‌باشد. کدام رابطه بین مقاومت سیم‌ها (R) درست است؟

۱) $R_C = 2R_B$ و $R_A = 3R_C$
۲) $R_A = 3R_C$ و $R_B = 6R_A$
۳) $R_B = 2R_C$ و $R_A = 3R_C$
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 کیلو وات ساعت است؟

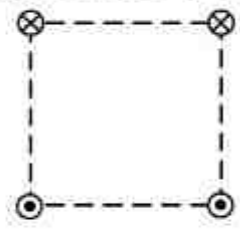
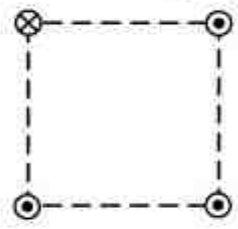
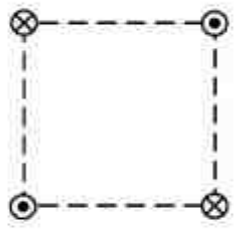
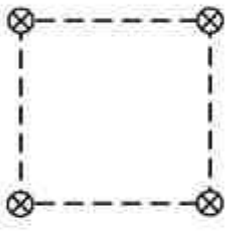
۱) ۰/۵۴
۲) ۱۵
۳) ۵/۴۰
۴) ۰/۱۵



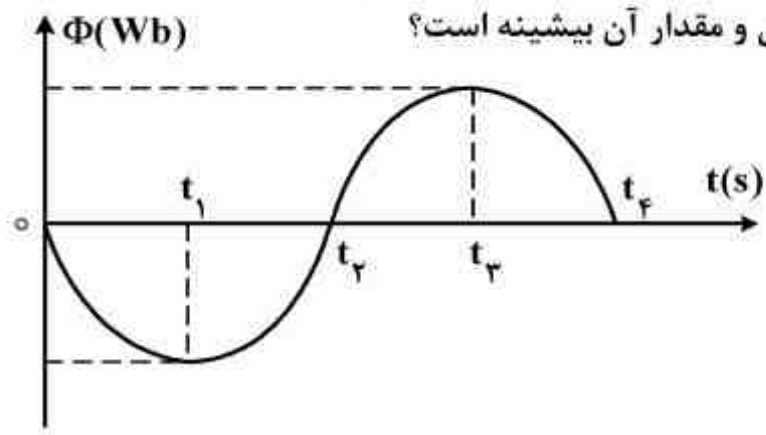
رنگ	سیاه	قهوه ای	قرمز	آبی
رمز	۰	۱	۲	۶

محل انجام محاسبات

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 برایند در مرکز مربع بیش‌ترین مقدار را دارد؟

۱) 
۲) 
۳) 
۴) 

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

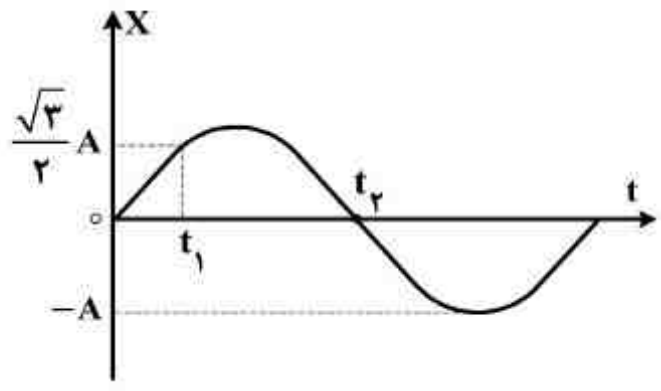


۱) $t_۲$
۲) $t_۳$
۳) $t_۲$ و $t_۴$
۴) صفر و $t_۴$

۲۲۷- معادلهٔ نیرو ـ مکان نوسانگری به جرم $۲۰۰g$ در SI به صورت $F = -۲۰\pi^۲x$ است. اگر دامنهٔ نوسان $۲cm$ باشد. در مکان $x = \sqrt{۲}cm$ انرژی جنبشی نوسانگر چند ژول است؟ ($\pi^۲ \simeq ۱۰$)

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 بازهٔ (۰ تا $t_۲$) چند برابر شتاب متوسط آن در بازهٔ ($t_۱$ تا $t_۲$) است؟



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

۲۲۹- تاری به طول $۲۰cm$ و جرم واحد طول $۱۲\frac{g}{m}$ بین دو نقطه بسته شده و نیروی کشش آن ۱۲۰ نیوتون است. تار به تشدید در آمده 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

محل انجام محاسبات

۲۳۰- یک موج عرضی سینوسی با سرعت ثابت V و دامنهٔ A در طول یک طناب منتشر می‌شود و طول موج امواج منتشر شده در آن برابر λ است. اگر بیشینهٔ 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) $\frac{2\pi A}{\lambda}$

۲۳۱- شنونده‌ای که مساحت پردهٔ گوشش ۶۰ میلی‌متر مربع است، تراز شدت صوت حاصل از یک منبع را ۵۰ دسی‌بل احساس می‌کند، انرژی که در مدت ۵۰ ثانیه به پردهٔ گوش این شنونده می‌رسد، چند میکرو ژول 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 فاصلهٔ بین دو شکاف نور ۰/۵ میلی‌متر است و پرده در فاصلهٔ ۲ متری از صفحهٔ شکاف‌ها قرار دارد. اگر فاصلهٔ 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 فوتوالکتریک را با نوری با طول موج معین انجام می‌دهیم. اگر شدت همین نور را افزایش دهیم:

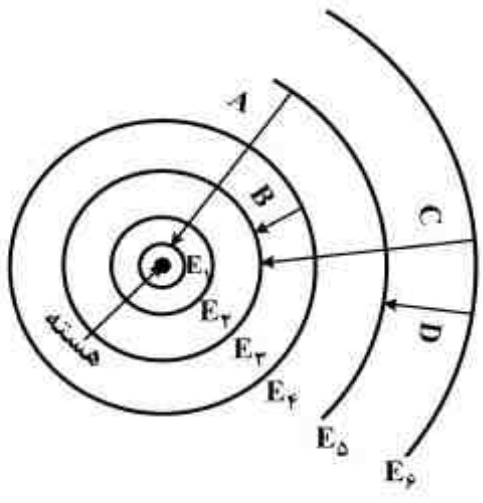
۱) ولتاژ متوقف‌کننده و شدت جریان، هر دو افزایش می‌یابند.

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

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

۴) ولتاژ متوقف‌کننده ثابت می‌ماند و سرعت سریع‌ترین فوتو الکترونها 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.

محل انجام محاسبات

۲۳۶- کدام گزینه، درست است؟

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

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

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

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

۲۳۷- کدام گزینه، درست است؟

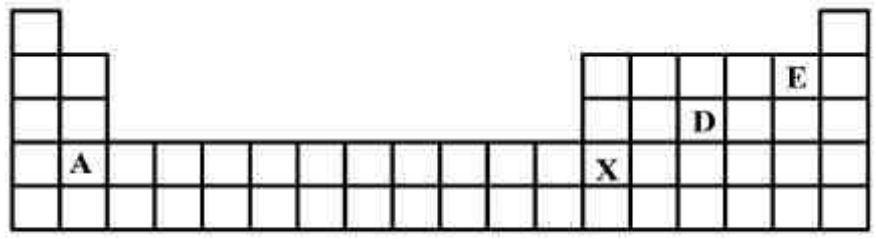
۱) برای فلزهایی‌که زیر لایهٔ d آن‌ها در حال پرشدن است، الکترون‌های زیرلایه‌های ns و $(n-1)d$، الکترون‌های ظرفیتی در نظر گرفته می‌شوند.

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

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

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

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 نیم پر دارد که در لایهٔ 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 فرآوردهٔ آن در برخی سنگ‌های طبیعی یافت می‌شود.

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

آ) فسفرپنتاکلرید $PCl_۵$، آمونیوم هیدروژن سولفات $(NH_۴)_۲HSO_۴$

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

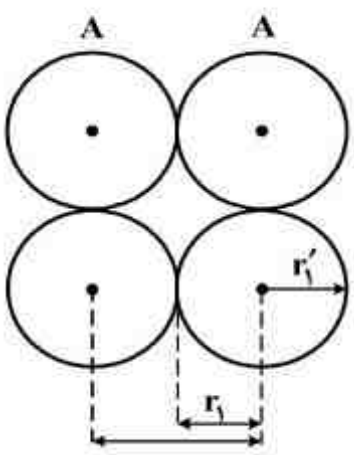
پ) دی نیتروژن پنتوکسید $N_۲O_۵$، پتاسیم منگنات $K_۲MnO_۴$

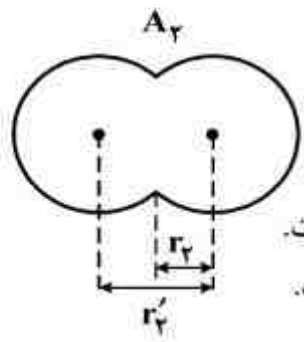
ت) باریم هیدروژن کربنات $Ba(HCO_۳)_۲$، منگنز (IV) اکسید $MnO_۲$

۱) ب، ت ۲) پ، ت ۳) آ، ب، پ ۴) آ، ب، ت

محل انجام محاسبات

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





۱) r_1 شعاع وان‌درووالسی و r_2 شعاع کووالانسی اتم A است.
۲) r_1 شعاع کووالانسی و r_2 شعاع وان‌درووالسی اتم A است.
۳) r_2 شعاع کووالانسی و r_2' شعاع وان‌درووالسی اتم A است.
۴) r_2 شعاع وان‌درووالسی و r_1' شعاع کووالانسی اتم A است.

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

- **شمار کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی**
- **شمار الکترون‌ها در لایهٔ سوم کاتیون**
- **شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در آنیون**
- **شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتم مرکزی**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۲- کدام گزینه دربارهٔ مولکول‌های $POCl_3$ ، $COCl_2$ و $HClO_4$ 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 فاصله تعادلی، با نزدیکتر شدن دو اتم کلر به یکدیگر، نیروی جاذبه بیشتر می‌شود.
۳) طول پیوند میان دو اتم کلر که فاصلهٔ 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 زاویهٔ پیوند در گونه‌های AX_2^+، AX_2^- و DE_2 به ترتیب برابر 180°، 115° و $104/5^\circ$ است و در ساختار آن‌ها، همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشتایی پیروی می‌کنند و همهٔ این عنصرها جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند، کدام مورد امکان‌پذیر است؟

۱) یون AX_2^+، قطبی و دو گونهٔ دیگر ناقطبی باشند.
۲) A و D در جدول تناوبی عنصرها، هم گروه باشند.
۳) در ساختار لوویس هر سه گونه، پیوند داتیو وجود داشته باشد.
۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم D در DE_2، دو برابر اتم A در AX_2^- باشد.

محل انجام محاسبات

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 بوتانوآت 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_4H_8O، متفاوت‌اند.
۲) اسیدهای آلی، C_4H_8O، 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؟

($Cl = 35/5 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1}$)

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 تجزیهٔ گرمایی پتاسیم کلرات و تجزیهٔ کاتالیزشدهٔ هیدروژن پراکسید، فراوردهٔ 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 ۲۵L 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، به دست می‌آید؟ ($Al = 27 , S = 32 : g.mol^{-1}$)

۱) ۲/۲۴ ۲) ۴/۴۸ ۳) ۶/۷۲ ۴) ۸/۹۶

۲۵۱- ΔH° واکنش سوختن متان برابر $-890\ kJ$ و ΔH° واکنش سوختن اتان برابر $-2220\ kJ$ 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 تهیهٔ گاز آب در صنعت، برابر $+134kJ$ باشد، برای تهیهٔ یک کیلوگرم هیدروژن در این فرایند، چند مگاژول گرما باید صرف شود؟ ($H = 1\ g.mol^{-1}$)

۱) ۲۶۸ ۲) ۱۳۴ ۳) ۶۷ ۴) ۳۳/۵

۲۵۳- اگر افزایش نقطهٔ 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) $6\Delta t_2$

محل انجام محاسبات

۲۵۴- اگر گرمای تشکیل $H_2O(l)$ ، $PCl_5(s)$ ، $H_3PO_4(aq)$ و $HCl(aq)$ به ترتیب 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 تصفیهٔ 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 ۱۰۰ppm یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟

$(O=16\ ,\ N=14: g.mol^{-1}\ ,\ d_{H_2O}\simeq 1 g.mL^{-1})$

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 پایهٔ 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، به تقریب کدام است؟

۱) ۴۹ ۲) ۵۸ ۳) ۶۱ ۴) ۶۵

۲۵۸- یک نمونه سوخت، دارای ۹۶ppm 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.

$(S=32\ ,\ O=16\ ,\ H=1: g.mol^{-1}$

۱) ۲۹۴ ۲) ۲۴۰ ۳) ۲۹/۴ ۴) ۲۴

۲۵۹- در یک فرایند شیمیایی، سه مول از مادهٔ A در یک لیتر محلول، مطابق واکنش: $2A(aq)\rightarrow X(aq)+Z(g)$، شروع به تجزیه می‌کند. اگر غلظت مادهٔ A در هر لحظه، $[A]_t$، از رابطهٔ: $[A]_t=-kt+[A_\circ]$، پیروی کند که در آن k ثابت سرعت و برابر ۰/۰۰۱ mol / L.s و $[A_\circ]$ غلظت اولیهٔ 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 10^{-3} مول بر لیتر باشد، سرعت آغاز این واکنش بر حسب $mol.L^{-1}.s^{-1}$ در آزمایشی که pH محلول برابر ۷ فرض شود، کدام است؟

شماره	[A]	pH	سرعت آغاز واکنش
۱	2×10^{-3}	۱۲	$6/5\times10^{-3}$
۲	4×10^{-3}	۱۲	$1/3\times10^{-2}$
۳	4×10^{-3}	۱۱	$1/3\times10^{-3}$

۱) $2/6\times10^{-3}$

۲) $2/6\times10^{-8}$

۳) $3/25\times10^{-8}$

۴) $3/25\times10^{-3}$

محل انجام محاسبات

۲۶۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) افزایش سدیم سولفات به هیدروژن پراکسید، سبب کاهش انرژی فعالسازی واکنش تجزیهٔ آن می‌شود.

ب) افزایش دما نیز همانند افزایش کاتالیزگر، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهد اما از نظر اقتصادی به صرفه‌تر نیست.

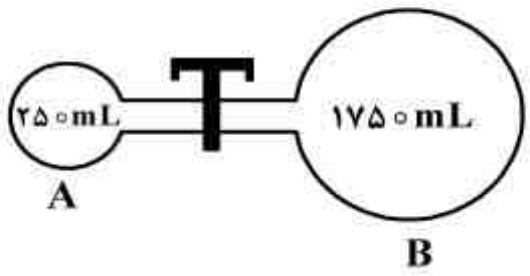
پ) کاتالیزگر به کار رفته در تهیهٔ اتیل اتانوآت از الکل و کربوکسیلیک اسید مربوطه، در آب حل می‌شود.

ت) در واکنش‌های چند مرحله‌ای، فراورده‌ها از برخورد مستقیم واکنش‌دهنده‌ها به دست می‌آیند.

۱) آ، ب ۲) ب، پ ۳) ب، پ، ت ۴) آ، ب، پ

۲۶۲- در یک آزمایش به ترتیب ۱ مول $N_2O_4(g)$، ۱ مول گاز نیتروژن، ۲ مول بخار آب و ۲ مول $N_2H_4(g)$ در ظرف A با شیر بسته وارد شده‌اند. اگر $K = 5mol^4.L^{-4}$ 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).

$$2N_2H_4(g) + N_2O_4(g) \rightleftharpoons 3N_2(g) + 4H_2O(g)$$



۱) برگشت ، رفت

۲) برگشت، برگشت

۳) رفت، برگشت

۴) رفت، رفت

۲۶۳- در فرایند تعادلی تولید $SO_3(g)$، ۶ مول از هر یک از گازهای SO_2 و O_2 در یک ظرف ده لیتری واکنش می‌دهند. پس از خارج شدن ۲ مول از فراورده و برقراری دوبارهٔ تعادل، غلظت $SO_3(g)$ به ۰/۲ مول بر لیتر رسیده است. مقدار ثابت تعادل این واکنش چند $L.mol^{-1}$ است؟

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۲۵

۲۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ فرایند هابر درست‌اند؟

آ) گاز هیدروژن لازم را از واکنش: $H_2O(g) + CO(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2(g)$، می‌توان به دست آورد.

ب) با افزایش دما، مقدار ثابت تعادل واکنش، کاهش و با افزایش فشار، مقدار فراورده، افزایش می‌یابد.

پ) یک واکنش تعادلی گرماده از نوع کاتالیز شدهٔ همگن است.

ت) یکی از کاربردهای مهم آن در صنعت، تولید مواد منفجره است.

۱) آ، ت، ب ۲) پ، ت ۳) ب، ت ۴) آ، ب، پ

۲۶۵- کدام گزینه درست است؟ ($H = 1 , C = 12 , N = 14 , O = 16 , Ca = 40 : g.mol^{-1}$)

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 در می‌آیند.

۴) در واکنش بنزوییک اسید با متانول در شرایط مناسب، استر و آب به عنوان فراوررده به دست می‌آیند.

محل انجام محاسبات

۲۶۶- با افزودن ۱٫۲ گرم $NaOH(s)$ به ۲۰۰mL محلول ۰٫۱ مولار اگزالیک اسید، pH محلول به کدام عدد نزدیک‌تر می‌شود؟ ($Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

$$H_۲C_۲O_۴(aq) + H_۲O(l) \rightleftharpoons H_۳O^+(aq) + HC_۲O_۴^-(aq) \ , \ pK_{a_۱} = ۱٫۲۵$$

$$HC_۲O_۴^-(aq) + H_۲O(l) \rightleftharpoons H_۳O^+(aq) + C_۲O_۴^{۲-}(aq) \ , \ pK_{a_۲} = ۴٫۲۵$$

۱) ۱٫۲۵ ۲) ۳ ۳) ۴٫۲۵ ۴) ۷

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

۱) ۲۶٫۶ ۲) ۳۵٫۵ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

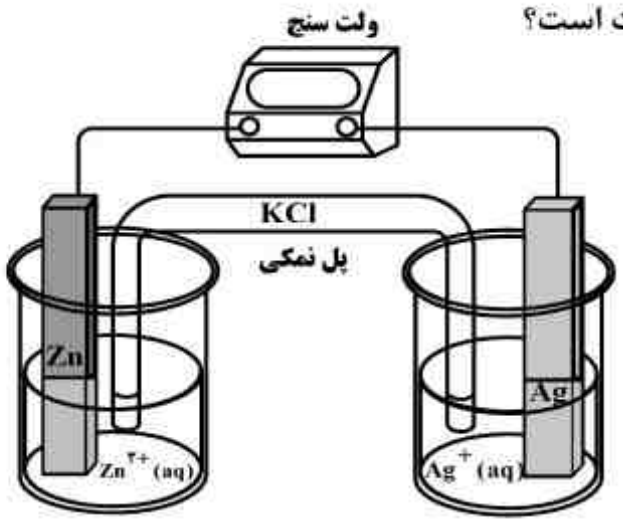
۲۶۸- در نیم واکنش: $MnO_۴^-(aq) + a\ H^+(aq) + b\ e^- \rightarrow Mn^{۲+}(aq) + c\ H_۲O(l)$، ضریب‌های a، b و c به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

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

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

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

$$E^\circ[Ag^+(aq) / Ag(s)] = +۰٫۸۰V$$



۱) اگر میلهٔ روی، به طور مستقیم وارد محلول نقره نیترات شود، $[Ag^+]$ به تدریج، افزایش می‌یابد.

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

۳) با اضافه‌کردن $ZnSO_۴(s)$ به محلول کاتدی، واکنش الکتروشیمیایی در آن بدون نیاز به پل نمکی انجام می‌شود.

۴) اگر محلول اولیهٔ آندی و کاتدی حجم و غلظت یکسانی از سولفات فلز مربوطه داشته باشند، مقدار تغییر جرم تیغهٔ کاتدی دو برابر تیغهٔ 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 به تقریب چند مول بر لیتر است؟

۱) ۰٫۰۲۵ ۲) ۰٫۰۵ ۳) ۰٫۰۷۵ ۴) ۰٫۱

محل انجام محاسبات