گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری خارج از کشور- سال ۱۴۰۰

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	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- مدت‌زمان روشنایی هر نقطه از کرهٔ زمین توسط خورشید به غیر از عوارض طبیعی محلی، به‌کدام‌یک بستگی دارد؟

۱) مقدار انحراف محور زمین
۲) قطر دایرهٔ عظیمهٔ روشنایی
۳) سرعت حرکت انتقالی زمین
۴) طول و عرض و ارتفاع نقطه

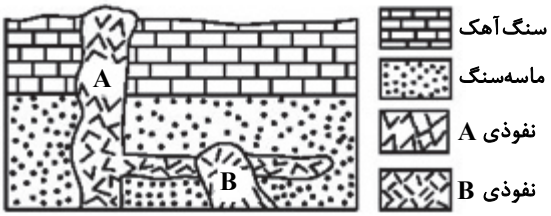
۱۰۲- کدام ویژگی عناصر پرتوزا، سبب شده که از آن‌ها در تعیین سن مطلق سنگ‌ها استفاده کنند؟

۱) واکنش‌پذیری کم
۲) فراوانی در همهٔ سنگ‌ها
۳) سرعت ثابت واپاشی
۴) مقاومت در برابر خوردگی

۱۰۳- زمین بین سیارکی و خورشید در یک راستا قرار گرفته است. در این حالت، سیارک ۲ واحد نجومی با زمین فاصله دارد. حرکت انتقالی این سیارک تقریباً چند سال است؟

۱) ۱/۶
۲) ۲/۸
۳) ۳
۴) ۵/۲

۱۰۴- سن نسبی سنگ‌های شکل زیر از قدیم به جدید، کدام است؟



۱) نفوذی B، ماسه‌سنگ، سنگ آهک، نفوذی A
۲) ماسه‌سنگ، سنگ آهک، نفوذی A، نفوذی B
۳) ماسه‌سنگ، نفوذی B، سنگ آهک، نفوذی A
۴) ماسه‌سنگ، سنگ آهک، نفوذی B، نفوذی A

۱۰۵- در نظریهٔ زمین‌ساخت ورقه‌ای، ورقه‌های اقیانوسی نسبت به ورقه‌های قاره‌ای، دارای کدام ویژگی‌ها هستند؟

۱) ضخامت کمتر، چگالی بیشتر، جوان‌تر
۲) ضخامت کمتر، چگالی کمتر، مسن‌تر
۳) ضخامت بیشتر، چگالی بیشتر، جوان‌تر
۴) ضخامت بیشتر، چگالی بیشتر، مسن‌تر

۱۰۶- کانی‌های حاوی کدام عنصر در پوستهٔ زمین فراوان‌تر است؟

۱) سدیم
۲) کلسیم
۳) منیزیم
۴) پتاسیم

۱۰۷- اختلاف در کدام مورد را، علت اصلی مهاجرت ثانویهٔ نفت می‌دانند؟

۱) چگالی مواد سیال با یکدیگر
۲) چگالی مواد سیال با سنگ مخزن
۳) میزان نفوذپذیری سنگ مادر با سنگ مخزن
۴) نیروی گرانش وارد بر سنگ مادر و سنگ مخزن

۱۰۸- برای تشکیل ورقه‌های بسیار بزرگ طلق نسوز طبیعی، کدام شرط لازم است؟

۱) آب‌های بسیار داغ مادهٔ مذاب، اشباع از مواد دیرگداز باشد و در بین لایه‌های رسوبی تزریق شود.
۲) مادهٔ مذاب حاوی مقدار فراوانی سیلیس باشد و در شکاف‌های نازک سنگ درون‌گیر تزریق شود.
۳) پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مذاب باقی‌مانده حاوی آب و مواد فرّار فراوان باشد.
۴) مادهٔ مذاب تشکیل‌شده مقدار فراوانی ترکیبات دیرگداز همراه داشته باشد.

۱۰۹- ترکیب شیمیایی کدام جواهر با بقیه تفاوت بیشتری دارد؟

۱) اوپال
۲) گارنت
۳) آمتیست
۴) تورکوایز

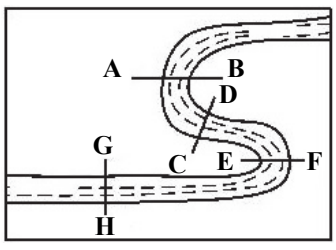
۱۱۰- لوله‌ای به قطر ۵۰ سانتی‌متر در هر ثانیه ۴۰۰ لیتر آب به پره‌های توربینی می‌رساند. سرعت آب در لحظهٔ برخورد به پره‌های توربین حدود چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۵
۴) ۸

۱۱۱- کدام عبارت، لوم (Loam) را بهتر معرفی می‌کند؟

۱) مخلوطی از ماسه، لای و رس
۲) بخش آلی خاک‌های کشاورزی
۳) آب‌های محبوس‌شده در اعماق زمین
۴) ذرات رسوبی بزرگ‌تر از رس و کوچک‌تر از ماسه

۱۱۲- نیم‌رخ عرضی بستر رود در محل کدام برش‌ها شباهت بیشتری به هم دارند؟



۱) AB و EF
۲) AB و CD
۳) CD و GH
۴) EF و GH

۱۱۳- کدام عبارت، اصطلاح شیب لایه و محدودهٔ مقدار آن را درست‌تر نشان می‌دهد؟

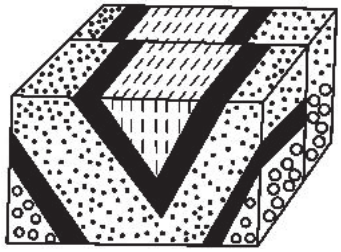
۱) زاویهٔ بین سطح زمین با سطح لایه، صفر تا ۱۸۰ درجه

۲) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح افق می‌سازد، صفر تا ۹۰ درجه

۳) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح زمین می‌سازد، صفر تا ۹۰ درجه

۴) زاویهٔ بین امتداد لایه با شمال یا جنوب جغرافیایی، صفر تا ۹۰ درجه

۱۱۴- شکل زیر، تحت‌تأثیر کدام تنش‌های اصلی به وجود آمده است؟



۱) کششی، فشاری

۲) فشاری، کششی

۳) کششی، برشی

۴) فشاری، برشی

۱۱۵- کدام گزینه به‌ترتیب، سنگ‌های مقاوم از گروه‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی را نشان می‌دهد؟

۱) گرانیت، کوارتز، شیست ۲) گرانیت، گابرو، ماسه‌سنگ

۳) گابرو، کوارتزیت، ماسه‌سنگ ۴) گابرو، هورنفلس، کوارتزیت

۱۱۶- به‌ترتیب، شاخی شدن کف دست و پا و اختلال در سیستم ایمنی در بدن انسان با تغییرات کدام عنصرها رابطهٔ بیشتری دارد؟

۱) کمی سلنیم، کمی روی ۲) کمی روی، زیادی کادمیم ۳) زیادی آرسنیک، کمی روی ۴) زیادی کادمیم، زیادی آرسنیک

۱۱۷- سلنیم یک عنصر اساسی ضد سرطان است. در کدام منطقه، جانداران معمولاً سلنیم موردنیاز خود را راحت‌تر به‌دست می‌آورند؟

۱) کوه‌های حاصل از برخورد دو ورقهٔ قاره‌ای ۲) سنگ‌های آهکی حاوی سرب و روی

۳) کوه‌های رسوبی دور از دریا با فرسایش و بارندگی کم ۴) جزایر حاصل از فعالیت کوه‌های آتش‌فشانی

۱۱۸- کمبودهای ناحیه‌ای عنصر روی را اگر با استفاده از کود روی به‌دست‌آمده از کانسنگ‌های سولفیدی معادن روی و سرب برطرف کنیم، ممکن است، با کدام مشکل روبه رو شویم؟

۱) بالا رفتن غلظت سرب در ریزگردها و افزایش بیماری‌های تنفسی

۲) کوتاهی قد گیاهان و جانوران بر اثر افزایش میزان روی خاک

۳) افزایش غیرمجاز آرسنیک در سفره‌های آب زیرزمینی

۴) افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیرهٔ غذایی

۱۱۹- موج R حاصل از یک زلزله چه شباهت‌هایی با امواج آب دریا دارد؟

۱) کاهش سرعت امواج از سطح به عمق، هم‌جهتی حرکت دایره‌ای

۲) جهت حرکت دایره‌ای امواج، ارتعاش ذرات عمود بر انتشار موج

۳) عمق نفوذ محدود، ارتعاش ذرات در مدار دایره‌ای

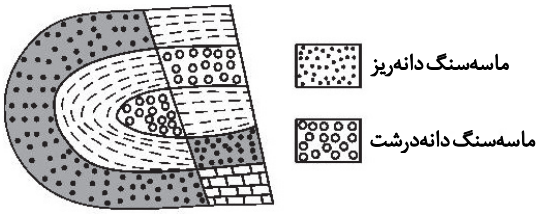
۴) کاهش نفوذ از سطح به عمق، عبور فقط از مایعات

۱۲۰- برای توصیف شدت زمین‌لرزه، معمولاً از کدام مورد استفاده می‌کنند؟

۱) مشاهدهٔ میزان خرابی‌ها ۲) استفاده از گرانش‌سنج

۳) مقدار انرژی آزادشده ۴) مقایسه با زلزله‌های قبلی

۱۲۱- در شکل زیر، ماسه‌سنگ درشت جوان‌تر از ماسه‌سنگ ریز است. کدام پدیده‌های زمین‌شناسی قابل شناسایی هستند؟



۱) تاقدیس، گسل عادی

۲) ناودیس، گسل عادی

۳) تاقدیس، گسل معکوس

۴) ناودیس، گسل معکوس

۱۲۲- مواد مذاب آتش‌فشان‌ها، معمولاً از کدام لایه‌های زمین تأمین می‌شود؟

۱) پوسته و گوشتهٔ بالایی ۲) گوشتهٔ بالایی و گوشتهٔ زیرین

۳) لایهٔ مایع بیرونی هسته و پوسته ۴) گوشتهٔ زیرین و لایهٔ مایع بیرونی هسته

۱۲۳- کدام پهنهٔ زمین‌ساختی ایران حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی است؟

۱) ایران مرکزی ۲) سهند- بزمان ۳) جنوب‌شرق ایران ۴) سنندج- سیرجان

۱۲۴- در گذشته‌های دور، کدام ویژگی‌ها را برای برخی نقاط پهنهٔ زمین‌شناختی البرز می‌توان تصور کرد؟

۱) پوشش گیاهی مناسب، محیط‌های مردابی کم‌اکسیژن

۲) دریایی کم‌عمق، با مواد آلی فراوان و رسوب‌گذاری نسبتاً شدید

۳) دریایی نسبتاً عمیق با توالی رسوب‌گذاری منظم ذرات دانه‌درشت و ریز

۴) فلات‌های مرتفع خشک و کم‌آب و فرورانش پوستهٔ اقیانوسی خزر به زیر دماوند

۱۲۵- برای نخستین‌بار در خاورمیانه، کدام میدان نفتی به بهره‌برداری رسید؟

۱) اهواز ۲) نفتون ۳) گچساران ۴) آغاجاری

ریاضی — وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

۱۲۶- فرض کنید $a=\sqrt[4]{7-4\sqrt{3}}$. مقدار $(a+\frac{1}{a}+\sqrt{2})^2(a+\frac{1}{a}-\sqrt{2})^2$، کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۶ ۳) ۲۵ ۴) ۴۹

۱۲۷- مجموع پول علی و اکرم ۱۰۰ تومان است. اگر علی ۱۰ تومان از پولش را به اکرم بدهد، آنگاه حاصل‌ضرب پول‌های باقیماندهٔ آن‌ها ۴۷۵ تومان خواهد شد. پول اولیهٔ اکرم، کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۵ ۳) ۸۵ ۴) ۹۱

۱۲۸- فرض کنید x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ $x=x^2-4$ باشند. ریشه‌های کدام معادله $\frac{1}{x_2}+x_1^3$ و $\frac{1}{x_1}+x_2^3$، است؟

۱) $4x^2=51x+221$ ۲) $4x^2+51x=221$ ۳) $4x^2=51x+197$ ۴) $4x^2+51x=197$

۱۲۹- اگر $f(x)=32\cos^2(x)\cos^2(2x)\cos^2(4x)\cos^2(8x)\cos^2(16x)$ باشد، مقدار $f(\frac{\pi}{12})$، کدام است؟

۱) $\frac{6+\sqrt{27}}{32}$ ۲) $\frac{6+\sqrt{27}}{16}$ ۳) $\frac{6-\sqrt{27}}{16}$ ۴) $\frac{6-\sqrt{27}}{32}$

۱۳۰- فرض کنید زاویهٔ α در ناحیهٔ چهارم مثلثاتی و $\cos(\alpha)=\frac{2}{3}$ باشد. حاصل عبارت $\frac{\sin(\alpha+\frac{\pi}{2})-\sin(\alpha-\pi)}{|\tan^2(\alpha)-1|}$ کدام است؟

۱) $\frac{4(2+\sqrt{5})}{3}$ ۲) $\frac{4(-2+\sqrt{5})}{3}$ ۳) $\frac{4(2-\sqrt{5})}{3}$ ۴) $-\frac{4(2+\sqrt{5})}{3}$

۱۳۱- تعداد جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $5\sin^2(x)+2\cos(3x)=-2$، در فاصلهٔ $[-\pi\ ,\ \pi]$، کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۷

۱۳۲- دامنهٔ تابع با ضابطهٔ $f(x)=\log_4(|x^2-2|-x)$، کدام است؟

۱) $(-\infty\ ,\ -\sqrt{2})\cup(2\ ,\ +\infty)$ ۲) $(-\infty\ ,\ 1)\cup(\sqrt{2}\ ,\ +\infty)$ ۳) $[-1\ ,\ 1)\cup(\sqrt{2}\ ,\ +\infty)$ ۴) $(-\infty\ ,\ 1)\cup(2\ ,\ +\infty)$

۱۳۳- تابع متناوب $f(x)=\begin{cases}x & 0\le x\le 1\\ 2-x & 1<x\le 2\end{cases}$ را که دورهٔ تناوب آن ۲ است، در نظر بگیرید. مساحت ناحیهٔ محصور به منحنی f و محور xها در بازهٔ $[-0/75\ ,\ 3/25]$، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۳/۵ ۴) ۴

۱۳۴- فرض کنید M نقطهٔ تلاقی منحنی $y=\sqrt{x+3}-1$ با تابع وارون خود باشد. فاصلهٔ نقطهٔ M از مبدأ مختصات، کدام است؟

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

۱۳۵- از بالای یک ساختمان به ارتفاع ۶ متر توپی را به زمین پرتاب می‌کنیم. توپ پس از هر بار برخورد به زمین به‌اندازهٔ ۰/۸ ارتفاع قبلی از زمین به‌صورت قائم بلند می‌شود. پس از صد بار برخورد به زمین، در مجموع، توپ تقریباً چند متر بالا و پایین رفته است؟

۱) ۵۴ ۲) ۵۷ ۳) ۶۰ ۴) ۶۶

۱۳۶- تابع $y=2^{x+|x|}$ را ۳ واحد در امتداد محور xها در جهت منفی و سپس در امتداد محور yها ۲ واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. منحنی حاصل، محور xها را با کدام طول، قطع می‌کند؟

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

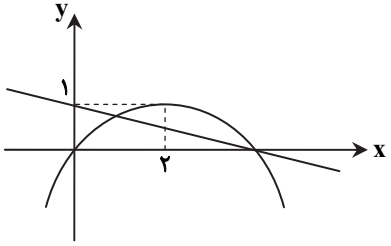
۱۳۷- اگر در معادلهٔ $2\log_x a + \log_a \sqrt{x} = 2$، مقدار x برابر ۹ باشد. مقدار a کدام است؟

۱) $\frac{1}{9}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) ۳ ۴) ۹

۱۳۸- مقدار $\lim\limits_{x\to-\infty} \frac{\sqrt{x^4-x^2+1}+\sqrt{x^2+1}-x^2}{x}$، کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) ۱ ۳) صفر ۴) ۱-

۱۳۹- نمودار تابع سهمی f و خط راست g در شکل زیر داده شده است. مقدار $\lim\limits_{x\to4^-} \frac{f(x)+g(x)}{4-x}$، کدام است؟



۱) $-\frac{3}{2}$
۲) $-\frac{5}{4}$
۳) $\frac{5}{4}$
۴) $\frac{3}{2}$

۱۴۰- تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1}$ را در نظر بگیرید. شیب خط مماس بر منحنی $f^{-1}(x)$ در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن، کدام است؟

۱) ۱۲- ۲) ۸ ۳) ۸- ۴) ۱۲

۱۴۱- فرض کنید $f(x)=x(1-x^2)$ و $g(x)=\begin{cases}1 & x>0\\ 0 & x=0\\ -1 & x<0\end{cases}$. تعداد نقاط ناپیوستگی تابع $(fof)og$، کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۴۲- مینیمم مطلق تابع $f(x)=x\left|3-x^2\right|$ در بازهٔ $\left[-1/5\ ,\ \sqrt{3}\right]$، کدام است؟

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

۱۴۳- قرینهٔ نقطهٔ A واقع بر منحنی $f(x)=\sqrt[3]{-x}$ را در دامنهٔ $[0\ ,\ 1]$ نسبت به نیمساز ناحیهٔ دوم و چهارم صفحهٔ مختصات تعیین و آن را A' می‌نامیم. ماکزیمم طول پاره‌خط AA' کدام است؟

۱) $\frac{2}{3\sqrt{6}}$ ۲) $\frac{4}{3\sqrt{6}}$ ۳) $\frac{2}{3\sqrt{2}}$ ۴) $\frac{4}{3\sqrt{2}}$

۱۴۴- فرض کنید $f(x)=(x[x])^3$ و $g(x)=\frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$. مقدار مشتق چپ تابع fog در $x=\frac{\sqrt{5}}{2}$ چند برابر $(-48\sqrt{5})$ است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

۱۴۵- فرض کنید $g(x)=ax^2+5x+b$. اگر $f(x)=\begin{cases}g(x) & x\le2\\ g'(x) & x>2\end{cases}$ مشتق‌پذیر باشد، مقدار $a+b$، کدام است؟

۱) $-\frac{15}{2}$ ۲) $-\frac{5}{2}$ ۳) $\frac{5}{2}$ ۴) $\frac{15}{2}$

۱۴۶- کوتاه‌ترین فاصلهٔ سهمی $y^2=4x$ از نقطهٔ $M(3\ ,\ 0)$، کدام است؟

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

۱۴۷- احتمال متولد شدن یک خرگوش نر در یک نسل در اولین دورهٔ بارداری مادر، ۷۰ درصد و احتمال متولد شدن دو خرگوش نر در دو بار متوالی زایمان ۶۰ درصد است. اگر دومین فرزند خرگوش، نر باشد، احتمال آنکه در زایمان قبلی خرگوش نر به دنیا آمده باشد، کدام است؟ (فرض بر این است که در هر دوره فقط یک تولد صورت می‌گیرد.)

۱) $\frac{20}{27}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{7}{10}$ ۴) $\frac{6}{7}$

۱۴۸- فرض کنید $a , b , c \in \{۱, ۲, \dots, ۹\}$. چند معادلهٔ درجه‌دوم به‌صورت $ax^۲ + bx - c = ۰$ می‌توان نوشت که فاصلهٔ حاصل‌ضرب ریشه‌های هر معادله با جمع ریشه‌های آن معادله، دو واحد باشد؟

۱) ۲۴ ۲) ۲۸ ۳) ۳۲ ۴) ۳۶

۱۴۹- به چند طریق ۳ بازیکن فوتبال، ۲ بازیکن والیبال و ۳ شناگر دور یک میز بنشینند، به‌طوری که افراد هم تیمی کنار هم باشند؟

۱) ۷۲ ۲) ۱۴۴ ۳) ۲۱۶ ۴) ۴۳۲

۱۵۰- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ زیرمجموعه‌ای از اعداد طبیعی می‌سازیم، که در هر عضو آن، رقم تکراری به‌کار نرفته باشد. یک عضو از مجموعهٔ فوق انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه عضو انتخاب شده بر ۳ بخش‌پذیر باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۶۶}{۲۰۵}$ ۲) $\frac{۶۷}{۲۰۵}$ ۳) $\frac{۱۶۸}{۳۲۵}$ ۴) $\frac{۱۷۷}{۳۲۵}$

۱۵۱- سهمی $y = -x^۲ + ۲x + ۱$ خط راست گذرا از نقطهٔ $(۰ , ۱)$ و با عرض از مبدأ ۱- را در نقاط A و B قطع می‌کند. اگر M وسط پاره‌خط AB باشد، فاصلهٔ رأس سهمی از نقطهٔ M، کدام مضرب $\sqrt{۲۶}$ است؟

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

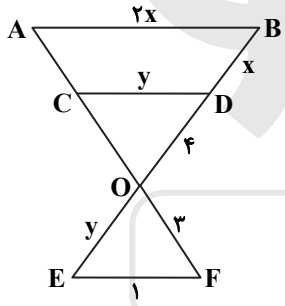
۱۵۲- نقاط B، C و $M(۳ , ۲)$ روی خط $x + ۲y = ۷$ قرار دارند. مثلث متساوی‌الساقین ABC را چنان می‌سازیم که اندازهٔ میانهٔ AM برابر $۵\sqrt{۵}$ واحد و BC قاعدهٔ مثلث باشد. طول مختصات یک رأس A، کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۲- ۳) ۵- ۴) ۸-

۱۵۳- دایرهٔ $x^۲ + y^۲ + ۲y = ۳$ مفروض است. معادلهٔ دایره‌ای که با دایرهٔ قبلی مماس داخل بوده و از نقطهٔ $(۳- , ۰)$ گذشته و شعاع آن با قطر دایرهٔ اصلی برابر باشد، کدام است؟

۱) $x^۲ + y^۲ + ۲y - ۱۵ = ۰$ ۲) $x^۲ + y^۲ - ۲y - ۱۵ = ۰$ ۳) $x^۲ + y^۲ + ۲x + ۱۵ = ۰$ ۴) $x^۲ + y^۲ - ۲x - ۱۵ = ۰$

۱۵۴- در شکل زیر AB، CD و EF موازی‌اند. طول پاره‌خط AC، کدام است؟



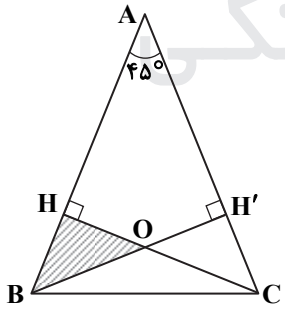
۱) $\frac{۳}{۴}$

۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) ۲

۴) ۳

۱۵۵- در شکل زیر مثلث ABC متساوی‌الساقین و طول ساق AB برابر ۸ واحد است. مساحت مثلث OHB، کدام است؟



۱) $\frac{۶}{۲ + \sqrt{۳}}$

۲) $\frac{۸}{۲ + \sqrt{۳}}$

۳) $\frac{۱۲}{۳ + ۲\sqrt{۲}}$

۴) $\frac{۱۶}{۳ + ۲\sqrt{۲}}$

زیست‌شناسی — وقت پیشنهادی: ۳۶ دقیقه

۱۵۶- کدام عبارت درست است؟

۱) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارند.

۲) در ماهی، هر یاخته‌ای که با مادهٔ ژلاتینی کانال خط جانبی در تماس است، مژک دارد.

۳) در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.

۴) در مگس، دارینه (دندریت) و جسم یاخته‌ای هر گیرندهٔ شیمیایی در درون موی حسی قرار دارد.

۱۵۷- با توجه به شبکیهٔ چشمِ یک فرد سالم، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیرندهٔ استوانه‌ای ..... گیرندهٔ مخروطی، مادهٔ حساس به نور ..... .»

۱) نسبت به- بیشتری یافت می‌شود ۲) همانند- در مجاورت هسته قرار دارد

۳) برعکس- در نور کم از ویتامین A ساخته می‌شود ۴) برخلاف- در یک انتهایِ یاخته وجود دارد

۱۵۸- کدام مورد در ارتباط با بخش‌های چین‌خوردهٔ درونی‌ترین لایهٔ قلب انسان نادرست است؟

۱) ساختارهای متفاوتی را به‌وجود آورده‌اند.

۲) از یاخته‌هایی با فواصل بین‌یاخته‌ای اندک تشکیل شده‌اند.

۳) توسط بافتی حاوی رشته‌های کلاژن ضخیم، مستحکم شده‌اند.

۴) یاخته‌های آن توسط صفحات بینابینی به یکدیگر مرتبط شده‌اند.

۱۵۹- با توجه به مطالبِ کُتب درسی، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«همهٔ یاخته‌های خونی انسان که ..... دارند، ..... .»

الف) هستهٔ دوقسمتی- برخلاف همهٔ یاخته‌های خاطره، در داخل مغز استخوان تمایز می‌یابند

ب) هستهٔ چند (بیش از دو) قسمتی- برخلاف همهٔ یاخته‌های پادتن‌ساز با حرکات آمیبی ذرات بیگانه را می‌خورند

ج) دانه‌های تیره‌ای در میان‌یاخته- همانند بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها شوند

د) دانه‌های روشنی در میان‌یاخته- همانند بعضی از یاخته‌های تولیدکنندهٔ اینترفرون II، در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۰- مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک کدام است؟

۱) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به‌طور جداگانه به دیسک (پلازمید)

۲) برقراری پیوندهای شیمیایی بین زنجیره‌های A و B انسولین

۳) جمع‌آوری زنجیره‌های پلی‌پپتیدی ساخته شده در باکتری

۴) انتقال دیسک (پلازمید)های نوترکیب به باکتری

۱۶۱- کدام عبارت دربارهٔ یاختهٔ بزرگ‌ترِ موجود در دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ لاله درست است؟

۱) در درون کیسهٔ گرده، رشد و تمایز خود را آغاز می‌کند.

۲) با انجام چندین تقسیم متوالی، شروع به رشد می‌نماید.

۳) در هنگام رشد و تمایز، حاوی سه هستهٔ تک‌لادی (هاپلوئیدی) است.

۴) در درون لولهٔ گرده با تقسیم رشتمان (میتوز) دو یاختهٔ جنسی را ایجاد می‌کند.

۱۶۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول از پنجمین روز دورهٔ جنسی در یک فرد بالغ تا زمانی که لایه‌های یاخته‌ایِ انبانک (فولیکولِ) در حال رشد، نوعی هورمون ترشح می‌کنند، ..... .»

۱) به‌طور حتم از رشد و تمایز مام‌یاخته‌های (اووسیت)های ثانویهٔ دیگر جلوگیری می‌شود

۲) به‌طور حتم در دیوارهٔ داخلی رحم، اندوختهٔ خونی زیادی به‌وجود می‌آید

۳) در مواقعی هورمون‌های محرک غدد جنسی افزایش می‌یابند

۴) در مواقعی ترشح هورمون آزادکننده کاهش می‌یابد

۱۶۳- در ارتباط با قلب انسان، چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر زمانی که دریچه‌های سینی ..... همانند هر زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی ....., به‌طور حتم ..... .»

الف) بازند- بازند- خون وارد دهلیزها می‌شود

ب) بازند- بسته‌اند- فشار خون بطن‌ها در حد پایینی قرار دارد

ج) بسته‌اند- بازند- خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود

د) بسته‌اند- بسته‌اند- دهلیزها در حالت استراحت به‌سر می‌برند

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۴- کدام مورد دربارهٔ هر اندام لنفی که خون خارج شده از آن به سیاهرگ باب می‌ریزد، درست است؟

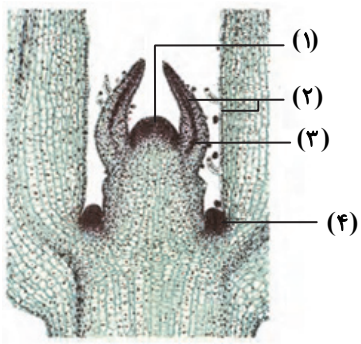
۱) در نیمهٔ راست بدن و بالاتر از کولون افقی قرار دارد.

۲) در آزادسازی آهن موجود در یاخته‌های خونی مرده نقش مؤثری دارد.

۳) تولیدات خود را ابتدا به مجرای لنفی و در نهایت به نوعی بافت پیوندی وارد می‌کند.

۴) یاخته‌هایی تولید می‌کند که می‌توانند مولکول‌هایی مشابه با مولکول‌های موجود در سطح خود ترشح نمایند.

۱۶۵- کدام گزینه با توجه به شکل روبه‌رو درست است؟



۱) یاخته‌های بخش ۳ برخلاف یاخته‌های بخش ۴، فضای بین‌یاخته‌ای بسیار اندکی دارند.

۲) یاخته‌های بخش ۴ همانند یاخته‌های بخش ۱، در بخش مرکزی خود هستهٔ درشتی دارند.

۳) یاخته‌های بخش ۱ برخلاف یاخته‌های بخش ۲، بر روی سطح خود ترکیبی لیپیدی ترشح می‌کنند.

۴) یاخته‌های بخش ۲ همانند یاخته‌های بخش ۳، بافت‌های لازم برای افزایش زیاد قطر ساقه را فراهم می‌کنند.

۱۶۶- کدام عبارت نادرست است؟

۱) در گیاه ذرت برخلاف گیاه رز، در شدت نور زیاد میزان فتوسنتز افزایش چشم‌گیری می‌یابد.

۲) در گیاه رز همانند گیاه آناناس، تنفس نوری فقط در درون سبزدیسه (کلروپلاست) به‌انجام می‌رسد.

۳) در گیاه آناناس همانند گیاه ذرت، میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.

۴) در گیاه آناناس برخلاف گیاه رز، مراحل مربوط به تثبیت کربن در بخش‌های مختلف یک یاخته صورت می‌گیرد.

۱۶۷- چند مورد در ارتباط با یک خانم باردار درست است؟

الف) در طیِ تمایز یاخته‌های تودهٔ درونی، جفت به‌وجود می‌آید.

ب) با شروع تمایز جفت، اندام‌های اصلی جنین شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

ج) با شروع ترشح آنزیم‌های لایهٔ تروفوبلاست، زوائد انگشتی‌شکل تشکیل می‌شود.

د) با اتصال بلاستوسیست به یاخته‌های جدار رحم، نتیجهٔ تست سنجش HCG مثبت می‌گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ هر نوع جاندار خاکزی صادق است که می‌تواند با تولید پروتئین‌هایی سمی، حشرات مضر برای گیاهان زراعی را از بین ببرد؟

۱) به‌طور معمول، ذرات بزرگ غذایی را با درون‌بری جذب و مواد زائد را با برون‌رانی دفع می‌کند.

۲) همواره از طریق تغییر در پایداری رنا (RNA) یا پروتئین، فعالیت ژن‌های خود را تنظیم می‌کند.

۳) در شرایطی مواد شیمیایی جهش‌زا پس از عبور از غشاهایی، ژن‌های آن را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند.

۴) ممکن است در یک منطقهٔ از ژنگان (ژنوم) آن، یک رشتهٔ دنا (RNA) و در منطقهٔ بعد رشتهٔ دیگر دنا الگو باشد.

۱۶۹- کدام عبارت دربارهٔ هر نوکلئوتید موجود در بدن یک فرد سالم درست است؟

۱) نوعی باز آلی با ساختار حلقه‌ای دارد که به ریبوز متصل است.

۲) واحد تکرارشوندهٔ نوعی بسپار (پلیمر) محسوب می‌شود.

۳) در طیِ مرحلهٔ هوازی تنفس یاخته‌ای تولید می‌گردد.

۴) در ساختار خود گروه یا گروه‌های فسفات دارد.

۱۷۰- کدام عبارت در ارتباط با مراحل ترجمه نادرست است؟

۱) اغلب tRNAهایی که توانایی اتصال به رمزه (کدون) رنا را دارند، ابتدا به جایگاه A رناتن (ریبوزوم) وارد می‌شوند.

۲) بعضی از tRNAهایی که وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) می‌شوند، با رمزه (کدون) ارتباط مکملی برقرار می‌کنند.

۳) هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره‌ای از آمینواسیدها قطع می‌کند، به جایگاه E رناتن (ریبوزوم) منتقل می‌شود.

۴) هر tRNA که پس از تکمیل رناتن (ریبوزوم) در جایگاه خود مستقر می‌شود، می‌تواند به توالی‌ای از آمینواسیدها اتصال یابد.

۱۷۱- در مهره‌های نوعی جانور ماده، اثری از رسوب نمک‌های کلسیم یافت نمی‌شود، چند مورد دربارهٔ این جانور درست است؟

الف) با فشار جریان آب به‌سمت بیرون، به‌سمت مخالف حرکت می‌نماید.

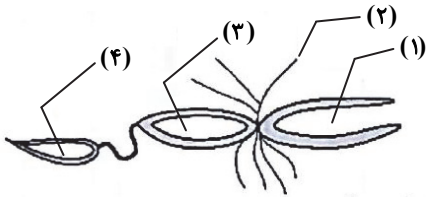
ب) می‌تواند تخمک‌هایی با اندوختهٔ زیاد و دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای تولید کند.

ج) خون از سینوس سیاهرگی، ابتدا به حفرهٔ کوچک‌تر قلب وارد می‌شود.

د) توسط ساختار ویژه‌ای، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۲- با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه‌های نوعی جاندار را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، آب و یون‌ها را بازجذب می‌نماید.

۲) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، آنزیم‌های مؤثر در هضم مواد غذایی را ترشح می‌کند.

۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، یون‌های ترشح شده از مایع میان‌بافتی را دریافت می‌کند.

۴) بخش ۱ همانند بخش ۴، نوعی مادهٔ حاصل از سوخت‌وساز نوکلئیک‌اسیدها را دریافت می‌کنند.

۱۷۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یاختهٔ انسان که ..... یافت می‌شود، ..... نیز تولید می‌گردد.»

۱) HDL- پپسینوژن ۲) کلسترول- رنین ۳) نمک‌های صفراوی- کلسترول ۴) کیلومیکرون- بیلی‌روبین

۱۷۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«همهٔ اندام‌هایی که با تولید نوعی پیک شیمیایی یکسان، تعداد فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان را تنظیم می‌کنند، ..... .»

۱) در تنظیم میزان یون‌های خون نیز نقش دارند

۲) به دفع بعضی مولکول‌های آلی از بدن کمک می‌کنند

۳) تحت‌تأثیر بخش همیشه فعال دستگاه عصبی محیطی قرار دارند

۴) هریک با تغییر در مقادیر چشم‌گیری از نوع مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار از سمّیت آن می‌کاهند

۱۷۵- چند مورد در ارتباط با فرایند همانندسازی در یوکاریوت‌ها درست است؟

الف) آنزیمی که پیوندهای فسفودی‌استری را برقرار می‌کند، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.

ب) آنزیمی که نوکلئوتیدها را به‌صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد، تنها آنزیم دوراهی همانندسازی محسوب می‌شود.

ج) آنزیمی که باعث جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا (DNA) می‌شود، مارپیچ دنا (DNA) و دو رشتهٔ آن را از هم جدا می‌کند.

د) آنزیمی که از وقوع جهش در مادهٔ ژنتیکی ممانعت به‌عمل می‌آورد، می‌تواند نوکلئوتیدها را به‌صورت تک‌فسفاته به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی متصل نماید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه عصبی مرکزی گوسفند، یکی از بخش‌هایی که مجاور ساقهٔ مغز است و با ترشح پیک دوربُرد، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند، در ..... قرار دارد.»

۱) کنار لوب‌های بویایی ۲) فضای محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط

۳) مجاورت بطن‌های جانبیِ مغز ۴) مجاورت دو تا از برجستگی‌های بزرگ‌تر مغز میانی

۱۷۷- به‌طور معمول کدام گزینه درست است؟

۱) هر گیاهی که گل دوجنسی و گلبرگ‌های جدا از هم دارد، دانه‌های گرده‌ای با دیوارهٔ متخلخل تولید می‌کند.

۲) هر گیاهی که برای گل دادن به گذراندن یک دوره سرما نیاز دارد، در سال دوم، رشد رویشی و زایشی می‌نماید.

۳) هر گیاهی که ساقهٔ افقی تخصص‌یافته‌ای در زیر زمین دارد، گل‌هایی کاملاً وابسته به باد برای گرده‌افشانی تولید می‌کند.

۴) هر گیاهی که توانایی تولید دانه‌ای با رویش زیرزمینی دارد، در مغز ریشه، فاقد بافت نرم‌آکنه‌ای (پارانشیمی) است.

۱۷۸- کدام عبارت با توجه به عوامل مؤثر بر جمعیت نادرست است؟

۱) عاملی که افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند، به‌طور حتم بر تغییر ژنوتیپ فرد بی‌تأثیر است.

۲) عاملی که خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، می‌تواند در شرایطی توان بقای جمعیت را افزایش دهد.

۳) عاملی که باعث شبیه شدن خزانهٔ ژنی دو جمعیت می‌شود، در اغلب موارد تعادلی ژنی را در جمعیت‌ها برقرار می‌کند.

۴) عاملی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای (اللی) جمعیت بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، به‌طور حتم در جمعیت‌های کوچک تأثیر بیشتری می‌گذارد.

۱۷۹- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر جانداری که می‌تواند همه یا بخشی از مواد غذایی مورد نیاز خود را از گیاهان به‌دست آورد، ..... .»

الف) رشته‌های ظریفی به درون ریشهٔ گیاه می‌فرستد ب) از نظر تولید مادهٔ آلی از مواد معدنی ناتوان است

ج) نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفادهٔ گیاه تبدیل می‌کند د) به‌کمک ترکیبی فسفات‌دار، مولکولی دونوکلئوتیدی می‌سازد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۰- با توجه به مراحل تولید زامه (اسپرم) در یک فرد بالغ، کدام عبارت درست است؟

۱) همهٔ یاخته‌هایی که دولاد (دیپلوئید) هستند، از هم جدایند و تقسیم کاستمان (میوز) انجام می‌دهند.

۲) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) غیرمضاعف دارند، توسط تقسیم کاستمان (میوز) به‌وجود آمده‌اند.

۳) همهٔ یاخته‌هایی که تک‌لاد (هاپلوئید) هستند، همواره هستهٔ فشرده‌ای دارند و توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.

۴) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند، محتویِ هسته‌ای غیرفشرده‌اند و به یاخته‌های دیگر متصل هستند.

۱۸۱- کدام عبارت درست است؟

۱) جهش دگرمعنا برخلاف جهش بی‌معنا، به تغییر محصول حاصل از رونویسی می‌انجامد.

۲) جهش دگرمعنا همانند جهش خاموش، به تغییر تعداد نوکلئوتیدهایِ ژن می‌انجامد.

۳) جهش حذف همانند جهش بی‌معنا، به تغییر پلی‌پپتید ساخته شده می‌انجامد.

۴) جهش خاموش برخلاف جهش حذف، منجر به تغییر در نوع آمینواسید می‌شود.

۱۸۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورت ابتلای پسری بالغ به پرکاری غدهٔ ..... بیشتر می‌شود و در صورت ابتلای پسر بالغ دیگری به کم‌کاری این غده ..... افزایش خواهد یافت.»

۱) تیروئید، میزان ترشح انسولین- دمای بدن

۲) پاراتیروئید، احتمال بیماری قلبی- احتمال مشکلات تنفسی

۳) فوق‌کلیه، احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی- احتمال اختلالات تولیدمثلی

۴) ترشح‌کنندهٔ هورمون رشد، تولید یاخته‌های جدید استخوانی- شکنندگی استخوان‌ها

۱۸۳- چند مورد در خصوصِ زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در یاختهٔ عضلهٔ توأم انسان درست است؟

الف) فقط از مولکول‌های حامل الکترونِ موجود در راکیزه (میتوکندری) استفاده می‌شود.

ب) بخشی از مسیر رسیدن الکترون‌ها، از حاملین مختلف الکترون به پذیرنده‌های نهایی آن مشترک است.

ج) فقط یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های بخش خارجی راکیزه (میتوکندری)، آب را تشکیل می‌دهند.

د) انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها به فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) از مولکول‌های حامل الکترون تأمین می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، در یک منطقهٔ مالاریاخیز، مادر خانواده به‌سبب شکل گویچه‌های قرمز خود، در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارد، در حالی که پدر نسبت به این بیماری مقاوم است. تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟

۱) دختری تماماً دارای گویچه‌های قرمز طبیعی و مقاوم نسبت به بیماری مالاریا

۲) پسری در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا و دارای گویچه‌های قرمز کاملاً طبیعی

۳) دختری در معرض خطر مرگ‌ومیر در سنین پایین و دارای گویچه‌های قرمز کاملاً غیرطبیعی

۴) پسری تماماً دارای گویچه‌های قرمز غیرطبیعی و بسیار حساس نسبت به کمبود اکسیژن محیط

۱۸۵- کدام گزینه عبارتِ زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی هورمون گیاهی که ..... .»

۱) در کشاورزی به‌عنوان علف‌کش استفاده می‌شود، از سوخت‌های فسیلی نیز آزاد می‌گردد

۲) برای تولید میوه‌های بدون دانه به‌کار می‌رود، در شرایط نامساعد نیز به حفظ آب گیاه کمک می‌کند

۳) از جوانهٔ رأسی به جوانه‌های جانبی می‌رود، باعث انجام یکی از روش‌های تکثیر رویشی در گیاهان می‌شود

۴) در شرایط نامساعد مانع تولید و رها شدن آمیلاز در جوانه‌های غلات می‌شود، در بافت‌های آسیب‌دیده نیز افزایش می‌یابد

۱۸۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در واحدهای تکرارِی تارچهٔ یک عضلهٔ دلتایی، رشته‌هایی متشکل از اجزای کروی‌شکل وجود دارد. این رشته‌ها در هنگام ..... .»

۱) انقباض از وسعت نوار روشن می‌کاهند

۲) استراحت، در بخشی از نوار تیره یافت می‌شوند

۳) انقباض، به رشته‌های مشابه خود نزدیک می‌شوند

۴) استراحت از طریق سرهای خود، از نوعی رشته‌های پروتئینی جدا می‌گردند

۱۸۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد در خصوصِ برگ گیاه ادریسی درست است؟

الف) قند پنج‌کربنی دوفسفاته و گروه فسفات، از محصولات نهایی یک مرحله محسوب می‌شوند.

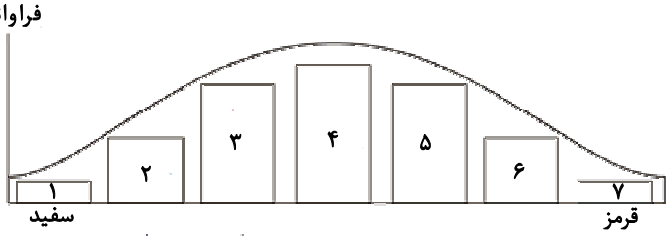
ب) در واکنش‌های وابسته به نور، همراه با ساخته شدن ATP، مولکول آب نیز تولید می‌شود.

ج) نوعی پروتئین غشایی، ترکیبی کربن‌دار را به راکیزه (میتوکندری) وارد می‌نماید.

د) در طیِ واکنش‌های تولید و مصرف مولکولی چهارکربنی، CO_2 آزاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۸- با توجه به نمودار توزیعِ فراوانی رنگ ذرت (صفت چندجایگاهی) در کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟



۱) ژن‌نمودی (ژنوتیپی) حاوی همهٔ انواع دگره (الل)ها در بخش ۴ وجود دارد.

۲) ژن‌نمود (ژنوتیپ)هایی با سه جایگاه ژنی ناخالص، در بخش ۲ وجود دارد.

۳) هر ژن‌نمود (ژنوتیپ) در بخش ۳، به‌طور حتم یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.

۴) هر ژن‌نمود (ژنوتیپ) در بخش ۵، به‌طور حتم در هر جایگاه ژنی، دگره (الل) بارز دارد.

۱۸۹- یاخته‌های گیاهی ممکن است با دور نگه داشتنِ محصولات مضر حاصل از روش‌هایی با تأمین انرژی به حیات خود ادامه می‌دهند. در همهٔ این روش‌ها، همزمان با به‌وجود آمدن ..... می‌شود.

۱) CO_2، NAD^+ تولید
۲) نوعی قند سه‌کربنی، ATP مصرف
۳) NAD^+، ترکیب نهایی تولید
۴) ترکیب سه‌کربنی، NADH مصرف

۱۹۰- کدام مورد وجه مشترک هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلای محسوب نمی‌شود؟

۱) هر پروتئینی که به نواحی خاصی از راه‌انداز متصل می‌شود، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کند.
۲) هر پروتئینی که به نوعی قند دی‌ساکاریدی اتصال می‌یابد، بر فعالیت آنزیم رونویسی‌کننده تأثیر می‌گذارد.
۳) هر پروتئینی که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرد، ژن یا ژن‌های آن توسط نوعی رنابسپاراز رونویسی شده‌اند.
۴) هر پروتئینی که ژن‌های مربوط به تجزیهٔ نوعی قند را رونویسی می‌کند، به کمک توالی‌های ویژه‌ای در دنا (DNA)، جایگاه آغاز رونویسی ژن‌ها را شناسایی می‌کند.

۱۹۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد سالم و بالغ، خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنهٔ استخوان ران، به‌طور حتم ..... .»

الف) تیغه‌های استخوانی نامنظم را احاطه کرده‌اند
ب) بر روی دایره‌ای با مرکزیت مجرای هاورس قرار گرفته‌اند
ج) در سمت داخلِ یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم واقع شده‌اند
د) در نزدیکی رگ‌های خونی و با فاصلهٔ زیادی از مغز قرمز قرار گرفته‌اند

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۲- کدام عبارت درست است؟

«در مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای ..... بافت‌مردگی، ..... .»

۱) برخلاف- ابتدای غشای یاخته تغییر می‌نماید
۲) همانند- پاسخ‌های التهابی شدیدی رخ می‌دهد
۳) برخلاف- اثرات مثبتی برای بدن ایجاد می‌شود
۴) همانند- ابتدا پروتئین‌های تخریب‌کننده شروع به فعالیت می‌کنند

۱۹۳- کدام عبارت برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در برگ خرزهره، ..... یاخته‌های سامانهٔ بافت ..... به‌طور حتم، ..... .»

۱) رایج‌ترین- زمینه‌ای- می‌توانند در صورت لزوم تقسیم و تکثیر شوند
۲) اصلی‌ترین- آوندی- می‌توانند شیرهٔ گیاهی را در همهٔ جهات جابه‌جا نمایند
۳) مستحکم‌ترین- زمینه‌ای- دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند
۴) فراوان‌ترین- پوششی- در سبزدیسه (کلروپلاست)های خود، ساختارهای غشایی و کیسه‌مانند و متصل به هم دارند

۱۹۴- در نوعی کرم، هیچ‌یک از چهار روش اصلی تنفس مشاهده نمی‌گردد. کدام مورد دربارهٔ این جاندار صادق است؟

۱) حفرهٔ عمومی بدن علاوه بر گوارش، وظیفهٔ گردش مواد را برعهده دارد.
۲) آب اضافی بدن از طریق شبکه‌ای از کانال‌ها به خارج دفع می‌شود.
۳) تحریک در هر نقطه از بدن در همهٔ سطح آن منتشر می‌گردد.
۴) همولنف مستقیماً در مجاورت یاخته‌های بدن جریان می‌یابد.

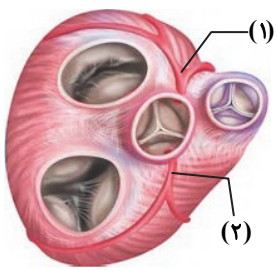
۱۹۵- با توجه به بیماری‌های هموفیلی و داسی‌شدن گلبول‌های قرمز، در صورت ازدواج هر زن و مرد سالمی با یکدیگر، تولد کدام فرزند ممکن است؟

۱) پسری بیمار و ناخالص ۲) دختری بیمار و خالص ۳) پسری سالم و ناخالص ۴) دختری سالم و خالص

۱۹۶- کدام مورد را نمی‌توان دربارهٔ مردی با گروه خونی O^+ و درگیر با مشکل انعقاد خون، به‌طور حتم بیان داشت؟

۱) بر روی فام‌تن (کروموزوم) شمارهٔ ۹، دارای دگره (الل) گروه خونی است.
۲) بر روی نوعی فام‌تن (کروموزوم) جنسی آن، دگره‌ای (اللی) نهفته قرار گرفته است.
۳) بر روی یکی از بلندترین فام‌تن (کروموزوم)های موجود در کاریوتیپ آن، ژن D واقع شده است.
۴) گویچه‌های قرمز کربوهیدرات‌دار آن، از یاخته‌هایی با توانایی تولید چندین نوع یاخته ایجاد شده‌اند.

۱۹۷- با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه گردش مواد انسان را نشان می‌دهد، چند مورد درست است؟



الف) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون را به دهلیز راست وارد می‌نماید.
ب) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون نواحی چپ قلب را دریافت می‌نماید.
ج) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، در ایجاد صدای کوتاه‌تر و واضح قلب نقش دارد.
د) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می‌کند.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۹۸- با در نظر گرفتن اینکه ژن‌نمود (ژنوتیپ) درونِ دانهٔ (آندوسپرمِ) گل میمونی **WRR** است. کدام ژن‌نمود (ژنوتیپ) به‌ترتیب برای دانهٔ گرده و کُلالهٔ گل میمونی مورد انتظار است؟

۱) **RW** و **RR** ۲) **RR** و **RW** ۳) **WW** و **RW** ۴) **RR** و **WW**

۱۹۹- کدام عبارت نادرست است؟

«در برگ لوبیا، با عبور الکترون‌ها از ..... غشای تیلاکوئید است، ..... می‌شود.»

۱) دو جزء (ساختار) متوالی از زنجیرهٔ انتقال الکترون که متصل به سطح خارجی- **NADPH** تولید

۲) یک جزء (ساختار) از زنجیرهٔ انتقال الکترون که متصل به سطح داخلی- الکترون‌ها به فتوسیستم **I** منتقل

۳) یکی از اجزا (ساختارهای) زنجیرهٔ انتقال الکترون که متعلق به هر دو- بر میزان پروتون‌های درون تیلاکوئید افزوده

۴) یکی از اجزا (ساختارهای) زنجیرهٔ انتقال الکترون که در تماس با فسفولیپیدهای دولایه- تجزیهٔ نوری آب انجام

۲۰۰- کدام مورد به‌طور حتم مربوط به تنظیم بیانِ ژن پیش از رونویسی است؟

۱) میزان دسترسی پیش‌ماده به آنزیم

۲) اتصال رناهای کوچک به نوعی ریبونوکلئیک‌اسید

۳) تغییر در فشردگی واحدهای تکراری در رشتهٔ کروماتین

۴) افزایش طولِ عمرِ مولکول میانجی دنا (**DNA**) و رناتن (ریبوزوم)

۲۰۱- کدام عبارت در ارتباط با بیشترین گیاهان روی کرهٔ زمین نادرست است؟

۱) بیشترین جذب کاروتنوئیدهای آن‌ها، فقط در محدودهٔ آبی و سبز نور مرئی است.

۲) مجموعه یاخته‌های حاصل از هر نوع تخم آن‌ها، نسبت به هم عملکرد متفاوتی دارند.

۳) حضور نوعی ترکیب شیمیایی می‌تواند سبب توقف رشد در بخش‌هایی از پیکر آن‌ها شود.

۴) جذب کربن‌دی‌اکسید، فقط از طریق یاخته‌های تمایزیافتهٔ اندام‌های هوایی صورت می‌گیرد.

۲۰۲- کدام گزینه عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر بارگیری ..... .»

۱) جریان توده‌ای باعث حرکت مواد به‌سمت محل مصرف می‌شود

۲) شیرهٔ گیاهی از یاخته‌ای زنده به یاخته‌ای مرده منتقل می‌شود

۳) شیرهٔ گیاهی با صرف انرژی، به درون آوند وارد می‌شود

۴) آب از نوعی آوند به نوعی دیگر انتقال می‌یابد

۲۰۳- چند مورد در ارتباط با رگ‌هایی که در دیوارهٔ خود، اغلب گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن را جای می‌دهند، درست است؟

الف) در برش عرضی بیشتر به‌شکل گرد دیده می‌شوند.

ب) بیشتر در قسمت‌های سطحی هر اندام قرار گرفته‌اند.

ج) از نظر فاصلهٔ بین یاخته‌های دیوارهٔ خود گروه‌بندی شده‌اند.

د) در دیوارهٔ خود مقدار زیادی بافت پیوندی و بافت ماهیچه‌ای دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۴- کدام مورد دربارهٔ همهٔ جانورانی درست است که در برابر افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند؟

۱) در هر بار غذایابی، بیشترین انرژی خالص را دریافت می‌کنند.

۲) با استفاده از آزمون و خطا به هر محرک بی‌اثری، پاسخ غریزی می‌دهند.

۳) در انتخاب جفت نقش مؤثری دارند و هزینهٔ پرورش زاده‌ها را می‌پردازند.

۴) با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را صرف انجام فعالیت‌های حیاتی می‌کنند.

۲۰۵- کدام عبارت در ارتباط با پارامسی نادرست است؟

۱) نوعی کریچه (واکوئول) دفعی، در تنظیم فشار اسمزی آن نقش دارد.

۲) نوعی کریچه (واکوئول) گوارشی، ذره‌های غذایی را از حفرهٔ گوارشی دریافت می‌نمایند.

۳) نوعی کریچه (واکوئول) غیرانقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج می‌ریزد.

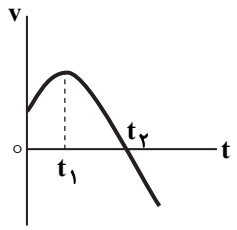
۴) نوعی کریچه (واکوئول) موجود در انتهای حفرهٔ دهانی، می‌تواند محتویات نوعی اندامک را دریافت کند.

فیزیک | وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

۲۰۶- حجم یک مول گاز آرمانی در دمای $27^\circ C$ برابر ۸ لیتر است. فشار گاز چند پاسکال است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$

۱) 2×10^2 ۲) 2×10^5 ۳) 3×10^2 ۴) 3×10^5

۲۰۷- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟



الف) جهت سرعت و شتاب در لحظهٔ t_1 تغییر کرده است.

ب) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور x است.

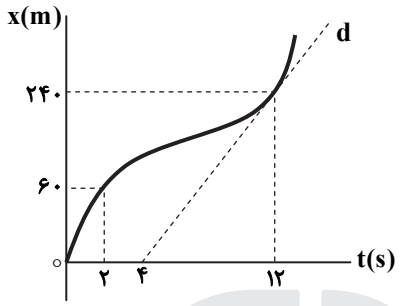
پ) در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.

ت) بردار شتاب در بازهٔ زمانی صفر تا t_2 خلاف جهت محور x است.

۱) ب ۲) پ

۳) الف و ت ۴) ب و ت

۲۰۸- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظهٔ $t = 12s$ برابر تندی متوسط در بازهٔ $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 14s$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیهٔ اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیهٔ هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظهٔ $t = 12s$ است.)



۱) $\frac{1}{3}$

۲) $\frac{1}{2}$

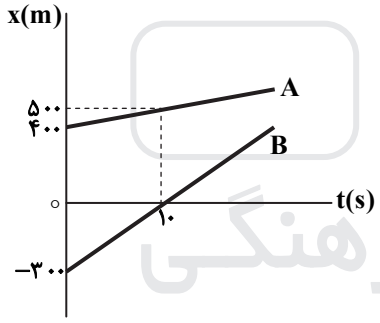
۳) $\frac{3}{5}$

۴) $\frac{2}{3}$

۲۰۹- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر $-2\vec{i}$ و در بازهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_3 = 15s$ برابر $\frac{2}{3}\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_2 = 10s$ تا $t_3 = 15s$ در SI، کدام است؟

۱) $2\vec{i}$ ۲) $4\vec{i}$ ۳) $6\vec{i}$ ۴) $\frac{4}{3}\vec{i}$

۲۱۰- نمودار مکان- زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌های t_1 و $t_2 > t_1$، فاصلهٔ دو متحرک از هم 600m است. $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟



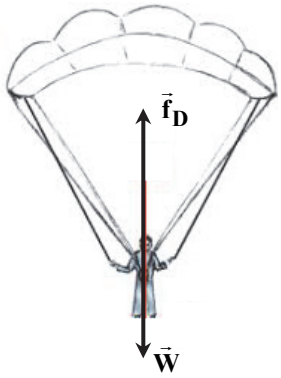
۱) ۱۵

۲) ۱۳

۳) ۸

۴) ۵

۲۱۱- در شکل زیر، چتربازی مدتی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند و ناگهان مقاومت هوا افزایش می‌یابد. از این لحظه به بعد، تا قبل از رسیدن چترباز به تندی حدی، کدام مورد دربارهٔ حرکت چترباز درست است؟



۱) تندی و شتاب افزایش می‌یابند.

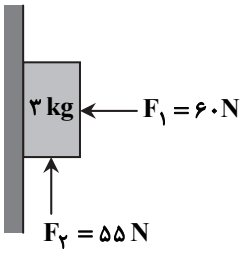
۲) تندی و شتاب کاهش می‌یابند.

۳) تندی افزایش می‌یابد و شتاب ثابت می‌ماند.

۴) تندی افزایش و شتاب کاهش می‌یابد.

مؤسسه آموزشی فرهنگی

۲۱۲- مطابق شکل زیر، جسم را با نیروی افقی F_1 به دیوار قائمی می‌فشاریم و جسم ساکن می‌ماند. اگر نیروی قائم F_2 نیز به جسم وارد شود، در این حالت نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^2})$



۱) $۳۰\sqrt{۳}$

۲) $۳۰\sqrt{۵}$

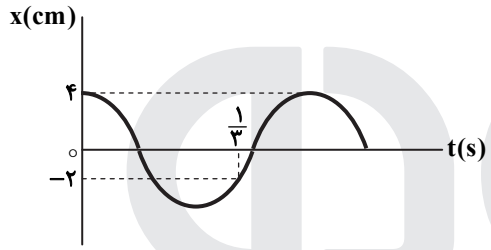
۳) ۶۵

۴) ۶۰

۲۱۳- جسمی به وزن ۸ N را به فنری به طول ۲۰cm و ثابت $k = ۲\frac{N}{cm}$ می‌بندیم و از سقف آسانسور آویزان می‌کنیم. در مدتی که آسانسور رو به بالا با شتاب $۲\frac{m}{s^2}$ در حال توقف است، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^2})$

۱) ۲۰/۸ ۲) ۱۶/۸ ۳) ۲۷/۲ ۴) ۲۳/۲

۲۱۴- نمودار مکان- زمان حرکت نوسانگری مطابق شکل زیر است. انرژی جنبشی نوسانگر در لحظهٔ $t = \frac{۳}{۱۶}s$ چند برابر انرژی مکانیکی آن است؟



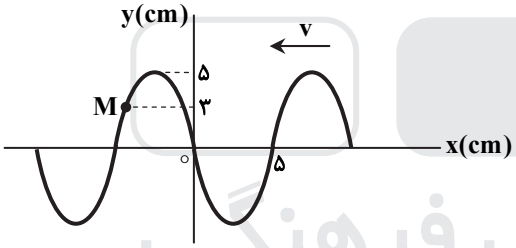
۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۳}{۴}$

۴) ۱

۲۱۵- شکل زیر،تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظهٔ t_1 نشان می‌دهد و موج به سمت چپ حرکت می‌کند. اگر تندی موج $۲۰\frac{cm}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط ذرهٔ M در مدت t_1 تا $t_1 + \frac{۱}{۴}s$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۲

۲) ۲۰

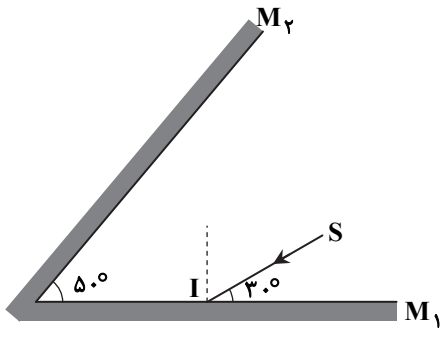
۳) ۲۴

۴) ۴۰

۲۱۶- سه ناظر A، B و C در فاصله‌های r، ۲r و ۴r از یک چشمهٔ صوت نقطه‌ای قرار دارند. تراز شدت صوتی که ناظرهای A و B در معرض آن قرار دارند، β و $\frac{۵}{۶}\beta$ است. تراز شدت صوتی که ناظر C در معرض آن قرار دارد، چند دسی‌بل است؟ ($\log ۲ = ۰/۳$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۲۴ ۲) ۳۰ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

۲۱۷- در شکل مقابل، امتداد پرتو نور بازتابیده از آینهٔ M_2 با امتداد پرتو SI، زاویهٔ چند درجه می‌سازد؟



۱) ۴۰

۲) ۷۰

۳) ۱۰۰

۴) ۱۱۰

۲۱۸- سدیم $^{24}_{11}Na$ واپاشی β^- انجام می‌دهد. هستهٔ جدید به‌ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟

۱) ۱۳ و ۱۱ ۲) ۱۲ و ۱۱ ۳) ۱۱ و ۱۳ ۴) ۱۲ و ۱۲

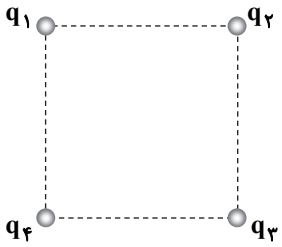
۲۱۹- بسامد سومین خط طیف اتم هیدروژن در کدام رشته $2/5\times10^{14}\ Hz$ است؟ $(c=3\times10^8\ \frac{m}{s}\ ,\ R=\frac{1}{100}(nm)^{-1})$

۱) پاشن $(n'=3)$ ۲) براکت $(n'=4)$ ۳) پفوند $(n'=5)$ ۴) بالمر $(n'=2)$

۲۲۰- در اتم هیدروژن، الکترون از مداری به شعاع r به مدار دیگری به شعاع r' می‌رود و فوتونی با انرژی $2/55\,eV$ گسیل می‌کند. $r-r'$ چند برابر شعاع بور $(a_\circ)$ است؟ $(E_R=13/6\,eV)$

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۲۲۱- در شکل زیر، چهار ذرهٔ باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر صفر باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $q_4=q_2=-2\sqrt{2}q_1$

۲) $q_4=q_2=-\frac{\sqrt{2}}{4}q_1$

۳) $q_4=q_2=2\sqrt{2}q_1$

۴) $q_4=q_2=\frac{\sqrt{2}}{4}q_1$

۲۲۲- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازهٔ q در جای خود ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر $-2q$ شود، در این صورت بزرگی نیرویی که دو ذره به هم وارد می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟



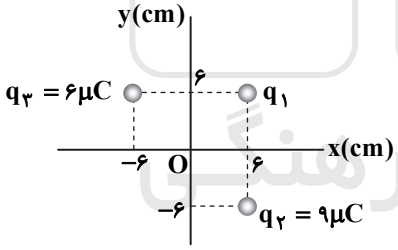
۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

۲۲۳- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحهٔ xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O (مبدأ مختصات) در SI، برابر $2/25\times10^6\ \frac{N}{C}$ است. $|q_1|$ چند میکروکولن است؟ $(k=9\times10^9\ \frac{N\cdot m^2}{C^2})$



۱) ۲

۲) ۳

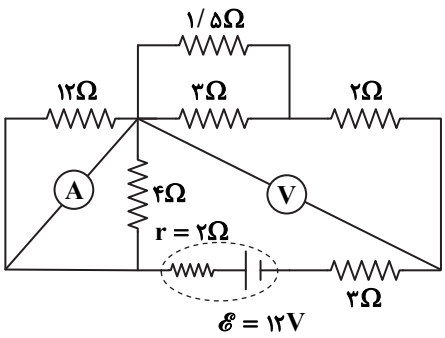
۳) ۴

۴) ۵

۲۲۴- اگر اختلاف‌پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی ۱۰ درصد کاهش یابد، بار الکتریکی و انرژی ذخیره‌شده در آن هر کدام چند درصد (به‌ترتیب از راست به چپ) کاهش می‌یابند؟

۱) ۱۹ و ۱۰ ۲) ۱۹ و ۱۹ ۳) ۱۰ و ۱۰ ۴) ۱۰ و ۱۹

۲۲۵- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی چه عددهایی را نشان می‌دهند؟



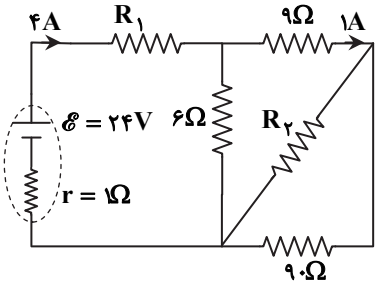
۱) ۲/۴V ، ۰/۸A

۲) ۴/۸V ، ۰/۸A

۳) ۴/۵V ، ۱/۵A

۴) ۶V ، ۱/۵A

۲۲۶- در شکل روبه‌رو، توان الکتریکی مصرفی مقاومت R_2 چند وات است؟



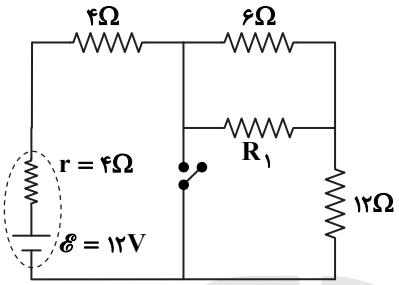
۱) ۹/۸

۲) ۸/۱

۳) ۷/۲

۴) ۳/۶

۲۲۷- در شکل زیر با بستن کلید، اختلاف‌پتانسیل الکتریکی دو سر باتری ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. R_1 چند اهم است؟



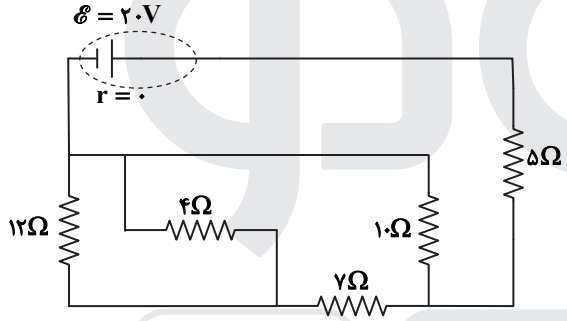
۱) ۳

۲) ۶

۳) ۱۲

۴) ۱۸

۲۲۸- در مدار روبه‌رو، شدت جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی چند آمپر است؟



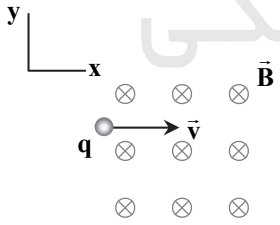
۱) ۱

۲) $\frac{۳}{۴}$

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۱}{۴}$

۲۲۹- مطابق شکل زیر، پروتونی با سرعت $\vec{v} = (۱۰^۴ \frac{m}{s})\vec{i}$ وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۱۷۰G می‌شود. اگر تنها نیروی مغناطیسی به پروتون وارد شود، شتاب حرکتش در این لحظه در SI، کدام است؟ (بار الکتریکی پروتون $۱/۶\times۱۰^{-۱۹}$ C و جرم آن $۱/۷\times۱۰^{-۲۷}$ kg است.)



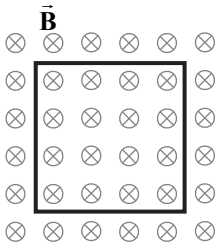
۱) $۱/۶\times۱۰^{۱۰}\vec{j}$

۲) $۱/۶\times۱۰^{۱۰}\vec{i}$

۳) $۱/۶\times۱۰^{۸}\vec{j}$

۴) $۱/۶\times۱۰^{۸}\vec{i}$

۲۳۰- در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت $۶۰۰cm^۲$ عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد و میدان مغناطیسی بدون تغییرجهت، در یک میلی‌ثانیه ۲۰۰ گاوس کاهش می‌یابد. در این مدت، نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه چند ولت است و جهت جریان القایی چگونه است؟



۱) ۱/۲ ، پادساعتگرد

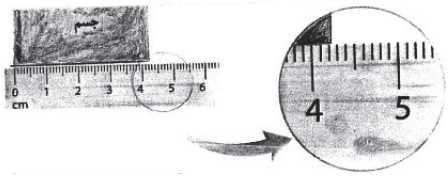
۲) ۰/۶ ، پادساعتگرد

۳) ۰/۶ ، ساعتگرد

۴) ۱/۲ ، ساعتگرد

مؤسسه آموزشی فرهنگی

۲۳۱- در شکل زیر، نتیجهٔ اندازه‌گیری با چند رقم بامعنا گزارش می‌شود و خطای وسیلهٔ اندازه‌گیری برحسب میلی‌متر چقدر است؟



۱) ۲ ، ۰/۱±

۲) ۲ ، ۰/۵±

۳) ۳ ، ۰/۱±

۴) ۳ ، ۰/۵±

۲۳۲- اگر تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند، کدام موارد الزاماً درست است؟

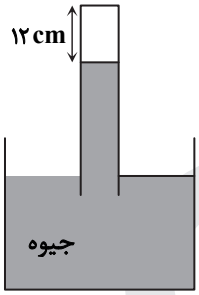
الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

ب) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

۱) الف ۲) پ ۳) الف و ب ۴) ب و پ

۲۳۳- در شکل زیر، فشار هوا برابر $۷۶\,cmHg$ و فشار گاز محبوس در لوله $۲\,cmHg$ است. در دمای ثابت، لوله را چند سانتی‌متر بیشتر در جیوه فرو ببریم، تا فشار گاز درون لوله $۳\,cmHg$ شود؟



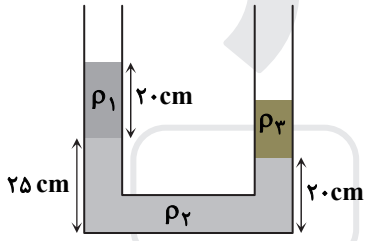
۱) ۴

۲) ۵

۳) ۶

۴) ۷

۲۳۴- در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی‌های $\rho_۱ = ۰/۸\frac{g}{cm^۳}$، $\rho_۲ = ۲/۴\frac{g}{cm^۳}$ و مایع سوم با چگالی $\rho_۳$ به حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع لوله $۲\,cm^۲$ باشد، جرم مایع سوم چند گرم است؟



۱) ۵۶

۲) ۴۸

۳) ۴۲

۴) ۳۵

۲۳۵- در دمای صفر درجهٔ سلسیوس، طول دو میلهٔ آلومینیمی و فولادی با هم برابر و هر کدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها ۲/۳ میلی‌متر شود؟ ($\alpha_{\text{آلومینیم}} = ۲۳\times۱۰^{-۶}\,K^{-۱}$ و $\alpha_{\text{فولاد}} = ۱۱/۵\times۱۰^{-۶}\,K^{-۱}$)

۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

شیمی — وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

۲۳۶- نام کدام ترکیب شیمیایی درست نوشته شده و در ساختار لوویس آنیون آن، تفاوت شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی، نسبت به آنیون‌های دیگر، کمتر است؟

۱) $Cu_۲CO_۳$: مس کربنات ۲) $Ba_۳(PO_۴)_۲$: باریم فسفات

۳) $Li_۲SO_۴$: لیتیم سولفات ۴) $NH_۴OH$: آمونیوم هیدروکسید

۲۳۷- با کدام گزینه، مفهوم علمی جملهٔ زیر به‌درستی کامل می‌شود؟

«در میان عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارند که در اتم آن‌ها .....»

الف) ده الکترون، عددهای کوانتومی $n=۳$ و $l=۲$ دارند.

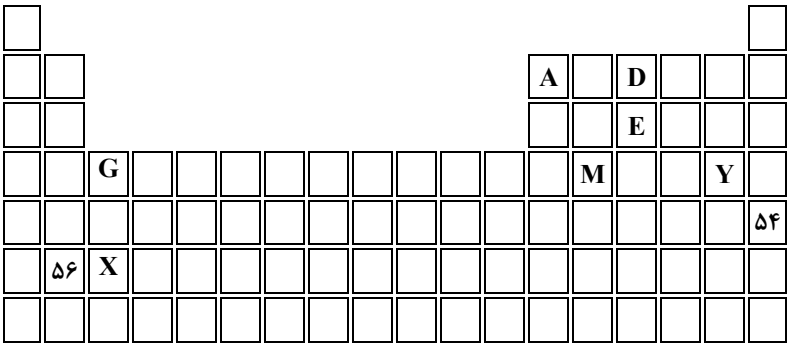
ب) یک الکترون، عددهای کوانتومی $n=۳$ و $l=۰$ دارد.

پ) در آخرین لایهٔ الکترونی، تنها یک الکترون وجود دارد.

ت) دوازده الکترون، عددهای کوانتومی $n=۳$ و $l=۱$ دارند.

۱) الف ، ب ۲) پ ، ت ۳) الف ، پ ۴) ب ، ت

۲۳۸- با توجه به جایگاه چند عنصر در جدول تناوبی که نشان داده شده است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- عدد اتمی عنصر **X** برابر ۷۱ است.
- حالت فیزیکی عنصر **D** با حالت فیزیکی عنصر **E** متفاوت است.
- شعاع اتمی عنصر **D** از شعاع اتمی هریک از عنصرهای **A** و **E** کوچک‌تر است.
- شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی اکسید عنصر **G** با اکسید عنصر **A**، برابر است.
- خاصیت فلزی عنصر **M** از اولین عنصر گروه خود بیشتر و از عنصر **Y** کمتر است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۳۹- برای اکسایش بخشی از گلوکز موجود در ۸۱ میلی‌لیتر از محلول آبی آن، ۱/۵ مول اکسیژن مصرف می‌شود. در صورتی که غلظت آغازی گلوکز در محلول، ۶/۵ برابر غلظت پایانی آن باشد، به‌تقریب، چند درصد جرمی گلوکز در این واکنش شرکت کرده است؟

$(H = 1, O = 16\ g \cdot mol^{-1})$

$C_6H_{12}O_6(aq) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۶۹/۵ ۲) ۷۹/۵ ۳) ۸۹/۵ ۴) ۹۹/۵

۲۴۰- دربارهٔ عنصر $_{34}X$ در جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی شانزدهمین عنصر جدول تناوبی است.
- شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ اتم آن، ۲ برابر شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ است.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم $_{24}Cr$ برابر است.
- با یکی از عنصرهای گازی جدول، هم گروه و با یکی از عنصرهای مایع جدول، هم‌دوره است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۱- ۷۲/۵ گرم گاز بوتان، به‌صورت جداگانه یک‌بار به‌صورت ناقص و یک‌بار دیگر به‌صورت کامل سوزانده می‌شود. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده (پس از تبدیل به شرایط STP) برابر چند لیتر است؟ (از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها، گاز کربن مونوکسید و آب تشکیل می‌شود.)

$(H = 1, C = 12, O = 16\ g \cdot mol^{-1})$

۱) ۵۶/۰ ۲) ۶۵/۰ ۳) ۸۶/۹ ۴) ۸۹/۶

۲۴۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، چند مورد از مطالب درست است؟ (عنصرهای X، E، D و A در دورهٔ چهارم جدول تناوبی جای دارند.)

ردیف	ویژگی‌ها	یون‌ها			
		X^{3+}	$_{23}E^{3-}$	$_{29}D^{2+}$	A^-
۱	شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال‌شده	۱۴	۸	۱۷	۸
۲	شمار الکترون دارای عدد کوانتومی $l = 2$	۶	a	b	۱۰
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ به $l = 0$	۲	۲/۲۵	۲	۲/۲۵

- عدد اتمی عنصر **A**، برابر مجموع عددهای ردیف دوم جدول است.
- تفاوت عدد اتمی عنصر **X** با فلز قلیایی هم‌دوره‌اش، برابر ۸ است.
- عنصر **E** در واکنش با عنصر $_{13}M$، ترکیبی با فرمول شیمیایی **ME** تشکیل می‌دهد.
- بار کاتیون **D** در ترکیب‌هایش، همانند بار کاتیون عنصر ۳۱ جدول تناوبی در ترکیب‌هایش است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۳- در معادلهٔ موازنه شدهٔ کدام دو واکنش زیر، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد، به‌ترتیب بیشترین و کمترین است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

a) $Cr(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Cr_2(SO_4)_3(aq) + SO_2(g) + H_2O(l)$

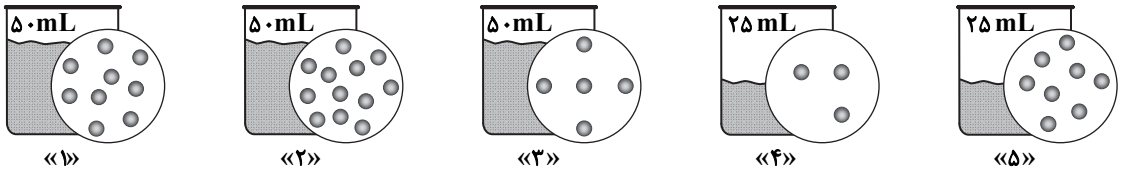
b) $Ag(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Ag_2SO_4(aq) + SO_2(g) + H_2O(l)$

c) $H_3PO_4(aq) + Zn(OH)_2(s) \rightarrow Zn_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)$

d) $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(l)$

۱) a ، c ۲) b ، d ۳) c ، b ۴) d ، a

۲۴۴- اگر در محلول‌های آبی «۱» تا «۵»، (هرکدام شامل یک ترکیب متفاوت)، مطابق شکل زیر، هر ذرهٔ حل‌شونده، هم‌ارز ۰/۰۲۵ مول باشد، چند مطلب زیر، دربارهٔ آن‌ها درست است؟



■ غلظت مولی محلول «۴»، ۱/۲۵ برابر غلظت مولی محلول «۳» است.
■ با اضافه شدن محلول‌های «۱» و «۳» به یکدیگر، غلظت مولار هریک در محلول جدید نصف می‌شود.
■ اگر جرم دو محلول «۱» و «۲» برابر باشد، جرم مولی حل‌شوندهٔ محلول «۲»، ۰/۷۵ جرم مولی حل‌شوندهٔ محلول «۱» است.
■ اگر نسبت جرم مولی حل‌شوندهٔ محلول «۵» به محلول «۲»، برابر ۰/۷۵ باشد، غلظت دو محلول با یکای **ppm**، برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۵- کدام مطلب درست است؟

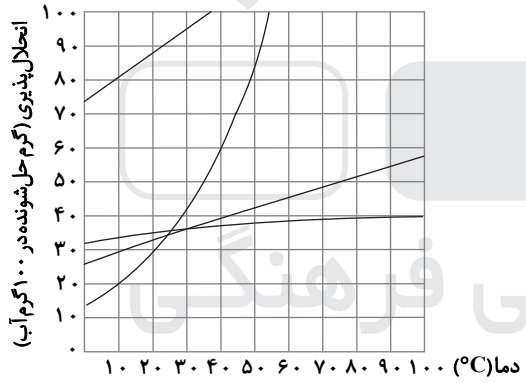
۱) اگر یک مول اتانول، در یک محلول آب حل شود، محلول حاصل، سیرشده است.
۲) به‌دلیل شباهت ساختاری H_2O و H_2S، ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی آن‌ها مشابه است.
۳) در دمای اتاق، انحلال‌پذیری $Al(NO_3)_3(s)$ در آب بیشتر از $BaSO_4(s)$ و انحلال آن، از نوع یونی است.
۴) دلیل بالاتر بودن نقطهٔ جوش NH_3 در مقایسه با AsH_3، کمتر بودن جرم مولی آن نسبت به AsH_3 است.

۲۴۶- انحلال‌پذیری سدیم‌کلرید در دمای $25^\circ C$، برابر ۳۶ گرم است. اگر ۴۱۶ گرم سدیم‌کلرید را در این دما درون یک کیلوگرم آب بریزیم، چند مورد از مطالب زیر برای تشکیل یک مخلوط سیرشدهٔ همگن، درست است؟

■ ۱۵/۵ درصد از جرم آغازی حلال، آب اضافه شود.
■ ۱۱/۴ درصد از جرم محلول موجود، نمک اضافه شود.
■ ۱۳/۵ از جرم آغازی نمک، از ظرف خارج شود.
■ ۷/۵ درصد از جرم آغازی نمک، آب از ظرف خارج شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۷- با توجه به نمودار «انحلال‌پذیری- دما» برای شماری از ترکیب‌های یونی، اگر تفاوت انحلال‌پذیری دو نمکی که به‌ترتیب، بیشترین و کمترین وابستگی را به تغییرات دما دارند، در $30^\circ C$، برابر a و در $55^\circ C$ برابر b در نظر گرفته شود، $b-a$، به‌تقریب برابر چند گرم است؟



۱) ۴۲
۲) ۵۵
۳) ۶۸
۴) ۷۴

۲۴۸- اگر ساختار مولکول یک آلکان به گونه‌ای باشد که در آن چهار گروه متیل به دو اتم کربن متصل بوده و تنها دارای یک گروه CH_2 و مجموع اعداد در نام آن بر اساس قواعد آیوپاک، برابر ۶ باشد، کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آن درست است؟

$(H=1, C=12 g\cdot mol^{-1})$

الف) همپار هپتن است.
ب) شمار اتم‌های کربن در شاخهٔ اصلی آن، برابر ۵ است.
پ) از سه بخش یکسان تشکیل شده است.
ت) جرم مولی آن، ۲/۵ برابر جرم مولی پروپین است.

۱) الف ، پ ۲) ب ، ت ۳) الف ، ب ، ت ۴) ب ، پ ، ت

۲۴۹- کدام واکنش، انجام‌ناپذیر است؟ (**M**: فلز اصلی، **X**: نافلز)

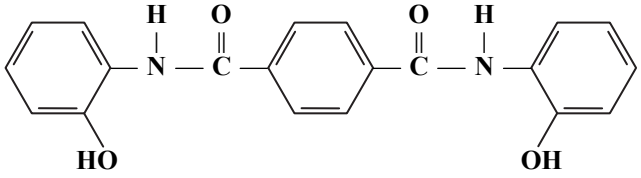
۱) $M_2O(s)+Cu(s) \xrightarrow{\Delta} CuO(s)+2M(s)$
۲) $Mg(s)+2HX(aq) \rightarrow MgX_2(aq)+H_2(g)$
۳) $2M(s)+2H_2O(l) \rightarrow 2MOH(aq)+H_2(g)$
۴) $2Na(s)+X_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2NaX(s)$

۲۵۰- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ فراوردهٔ واکنش برم مایع با پروپن درست است؟ $C_3H_6(g) + Br_2(l) \rightarrow C_3H_6Br_2(l)$

- نام آن، ۱ و ۲- دی‌برمو پروپان است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر ۴- است.
- همهٔ اتم‌ها در آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دورهٔ خودند.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های آن، ۰/۶ شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵۱- دربارهٔ ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، کدام مطلب، درست است؟



۱) شمار پیوندهای کربن- هیدروژن در مولکول آن، برابر ۱۴ است.
۲) شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌ها در مولکول آن، برابر ۲۴ است.
۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آن با شمار پیوندهای دوگانهٔ کربن- کربن، برابر است.
۴) مولکول آن، از دو بخش مشابه متصل به یک حلقهٔ بنزنی شامل دو گروه آمیدی، تشکیل شده است.

۲۵۲- تغییرات غلظت گاز N_2O_5 نسبت به زمان در واکنش: $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$، در یک آزمایش مطابق داده‌های جدول زیر، به‌دست آمده است. بر پایهٔ این داده‌ها، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

زمان (دقیقه)	۰	۱	۲	۳	۴
$[N_2O_5]\ (mol \cdot L^{-1})$	۰/۰۲۰	۰/۰۱۷	۰/۰۱۵	۰/۰۱۳	۰/۰۱۲

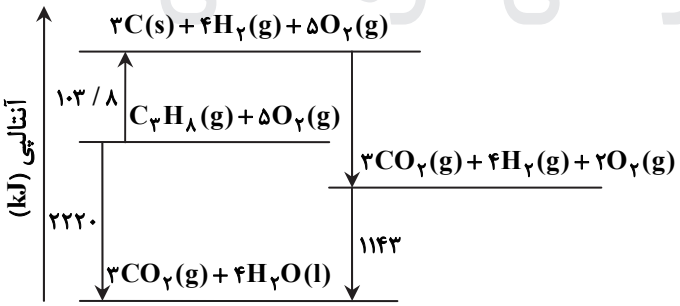
الف) سرعت واکنش در ۲ دقیقهٔ دوم زمان آزمایش، برابر $7/5 \times 10^{-4}\ mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ است.
ب) سرعت متوسط تشکیل $NO_2(g)$ در بازهٔ زمانی آزمایش، برابر $0/004\ mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ است.
پ) با ادامهٔ آزمایش، از ۴ تا ۸ دقیقه، سرعت متوسط تشکیل $O_2(g)$ ممکن است به $0/075\ mol \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$ برسد.
ت) سرعت متوسط مصرف $N_2O_5(g)$ در نیمهٔ اول زمان آزمایش، نسبت به نیمهٔ دوم، به‌تقریب برابر ۱/۶۷ است.

۱) الف ، ت ۲) الف ، پ ، ت ۳) ب ، ت ۴) الف ، ب ، پ

۲۵۳- یک ورقهٔ فلزی به وزن $40kg$ با گرمای ویژهٔ $0/5\ J \cdot g^{-1} \cdot {}^\circ C^{-1}$ و دمای $450^\circ C$، در $150kg$ روغن با گرمای ویژهٔ $2/5\ J \cdot g^{-1} \cdot {}^\circ C^{-1}$ و دمای $25^\circ C$ فرو برده می‌شود. کدام مطلب درست است؟ (گرمای ویژهٔ آب، برابر $4/2\ J \cdot g^{-1} \cdot {}^\circ C^{-1}$ در نظر گرفته شود.)

۱) اگر روغن، همهٔ گرمای داده شده از ورقهٔ فلزی را جذب کند، مجموع تغییرات گرمایی ورقه و روغن، به صفر می‌رسد.
۲) اگر به‌جای روغن، آب (با جرم و دمای یکسان) به‌کار رود، دمای پایانی آب، بالاتر از دمای پایانی روغن خواهد بود.
۳) در مقایسه با دمای آغازی روغن، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی ورقهٔ فلزی، نزدیک‌تر است.
۴) در این فرایند، تغییرات دمایی ورقهٔ فلزی کمتر از تغییرات دمایی روغن است.

۲۵۴- با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- آنتالپی تهیهٔ یک مول آب از عنصرهای گازی سازندهٔ آن، برابر $1143\ kJ$ است.
- انرژی آزادشده از اکسایش یک مول کربن و تشکیل گاز CO_2، برابر $393/6\ kJ$ است.
- انرژی آزادشده از سوختن یک مول پروپان در دمای $120^\circ C$ و فشار ۱ اتمسفر، برابر $2220\ kJ$ است.
- این نمودار، تغییرات انرژی یک واکنش سه مرحله‌ای را نشان می‌دهد که آنتالپی آن، برابر $-2220\ kJ$ است.
- از نمودار می‌توان دریافت که فراوردهٔ حاصل از اکسایش هیدروژن، پایدارتر از فراوردهٔ حاصل از اکسایش کربن است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۵۵- اگر با وارد کردن یک تیغهٔ روی در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱/۲۵ مولار مس (II) سولفات، پس از ۵۰ دقیقه، واکنش پایان‌یافته باشد، تفاوت جرم تیغه پیش و پس از انجام واکنش، برابر چند گرم و سرعت متوسط مصرف فلز روی، برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (فرض شود که همهٔ ذرات مس آزاد شده بر سطح تیغهٔ روی نشسته است.) $(Cu = 64\ ,\ Zn = 65\ g \cdot mol^{-1})$

۱) ۰/۰۵ ، ۰/۲۵ ۲) ۰/۲۵ ، ۰/۰۲۵ ۳) ۱۶/۲۵ ، ۰/۰۲۵ ۴) ۱۶/۲۵ ، ۰/۰۵

۲۵۶- بر اساس قدرت اسیدی گونه‌ها، اگر واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با غلظت مولی برابر، در یک ظرف مخلوط شوند، کدام واکنش، در خلاف جهت واکنش‌های دیگر پیش می‌رود؟

۱) $HF(aq) + Cl^-(aq) \rightleftharpoons HCl(aq) + F^-(aq)$

۲) $HSO_4^-(aq) + HCN(aq) \rightleftharpoons CN^-(aq) + H_2SO_4(aq)$

۳) $HNO_2(aq) + NO_3^-(aq) \rightleftharpoons HNO_3(aq) + NO_2^-(aq)$

۴) $CH_3COO^-(aq) + HBr(aq) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + Br^-(aq)$

۲۵۷- کدام مطلب زیر، نادرست است؟

۱) غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار، از غلظت این یون در اسید معده بیشتر و از غلظت این یون در محلول آمونیاک کمتر است.

۲) اگر غلظت تعادلی $X^-(aq)$ و غلظت آغازی $HX(aq)$، به‌ترتیب برابر $1/6 \times 10^{-2}$ و ۰/۸ مول بر لیتر باشد، درصد یونش HX در محلول آن، برابر ۲ است.

۳) اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و $HY(aq)$، به‌ترتیب برابر ۰/۰۰۳ و ۰/۰۲ مول بر لیتر باشد، ثابت یونش HY در محلول، برابر $5/4 \times 10^{-4}$ است.

۴) در دمای اتاق، تفاوت pH محلول مولار آمونیاک و محلول مولار استیک اسید، کمتر از تفاوت pH محلول مولار سدیم هیدروکسید و محلول مولار هیدرویدیک اسید است.

۲۵۸- کدام مشاهدهٔ زیر را بر پایهٔ مدل آرنیوس، در دمای معین، می‌توان توجیه کرد؟

۱) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی CO_2 از محلول آبی HF، کمتر است.

۲) قدرت رسانایی الکتریکی محلول آبی Na_2O و محلول آبی N_2O_3، متفاوت است.

۳) رنگ کاغذ pH در محلول آبی NH_3 و محلول آبی NaOH، کمی متفاوت است.

۴) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی Rb_2O از محلول آبی HCN، کمتر است.

۲۵۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متانوئیک اسید، برابر ۴+ است.
- الکل‌هایی که مولکول آن‌ها تا پنج اتم کربن دارد، به‌خوبی در آب حل می‌شوند.
- با افزایش طول زنجیر کربنی کربوکسیلیک اسیدها، قدرت اسیدی آن‌ها، کاهش می‌یابد.
- در ساختار دست‌کم یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام، گروه عاملی آلدهید وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۰- با توجه به واکنش‌های گرماشیمیایی زیر:

$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$, $\Delta H = -184/6\,kJ$

$B_2H_6(g) + 6Cl_2(g) \rightarrow 2BCl_3(g) + 6HCl(g)$, $\Delta H = -1374\,kJ$

$B_2H_6(g) + 6H_2O(l) \rightarrow 2H_3BO_3(s) + 6H_2(g)$, $\Delta H = -493/4\,kJ$

ΔH واکنش: $BCl_3(g) + 3H_2O(l) \rightarrow H_3BO_3(s) + 3HCl(g)$، برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن $45/4\,kJ$ انرژی، چند مول $BCl_3(g)$ مصرف می‌شود؟

۱) ۰/۴۰ ، -۱۱۳/۵ ۲) ۰/۳۶ ، -۱۱۳/۵ ۳) ۰/۴۰ ، -۱۲۶/۵ ۴) ۰/۳۶ ، -۱۲۶/۵

۲۶۱- در دمای ثابت، اگر غلظت آغازی یک اسید تک‌پروتون‌دار ($K_a = 2/5 \times 10^{-8}$) را در آب افزایش دهیم تا غلظت آن در حال تعادل، ۲۵ برابر شود، تغییر درجهٔ یونش اسید نسبت به‌حالت آغازی، به‌تقریب چند درصد بوده و pH محلول، چند واحد نسبت به محلول آغازی، تغییر می‌کند؟

۱) ۲۰ ، ۰/۳ ۲) ۲۰، ۰/۷ ۳) ۸۰ ، ۰/۳ ۴) ۸۰ ، ۰/۷

۲۶۲- کدام واکنش‌های زیر، در جهت طبیعی پیش می‌روند و E° سلول کدام واکنش بزرگ‌تر است؟

الف) $Cu(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + Fe(s)$, $E^\circ\left[Fe^{2+}(aq)/Fe(s)\right] = -0/44V$

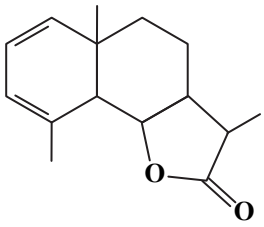
ب) $V(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow V^{2+}(aq) + Fe(s)$, $E^\circ\left[V^{2+}(aq)/V(s)\right] = -1/2V$

پ) $V(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow V^{2+}(aq) + Cu(s)$, $E^\circ\left[Cu^{2+}(aq)/Cu(s)\right] = +0/34V$

ت) $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$, $E^\circ\left[Zn^{2+}(aq)/Zn(s)\right] = -0/76V$

۱) ب ، پ ، ت- پ ۲) ب ، پ ، ت- ت ۳) الف ، ب ، ت- ب ۴) الف، ب، ت- ت

۲۶۳- با توجه به فرمول «پیوند- خط» ترکیبی که نشان داده شده، کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ آن، درست است؟



الف) می‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌استر به‌کار رود.

ب) دارای یک گروه عاملی کتونی و یک گروه عاملی اتری است.

پ) در شرایط مناسب، هر مول از آن می‌تواند با دو مول برم مایع، واکنش دهد.

ت) نسبت شمار پیوندهای یگانهٔ کربن- کربن به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، برابر ۳/۵ است.

۱) الف ، ب ۲) الف ، ت

۳) ب ، پ ۴) پ ، ت

۲۶۴- اگر شعاع یون $_{13}Al^{3+}$ برابر ۵۰pm در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آن‌ها در دوره‌ها و گروه‌ها، شعاع کدام یون پیشنهاد شده با یکای pm غیرقابل پذیرش است؟

۱) $_{20}Ca^{2+}$: ۵۹ ۲) $_{11}Na^{+}$: ۹۵ ۳) $_{12}Mg^{2+}$: ۶۵ ۴) $_{19}K^{+}$: ۱۳۳

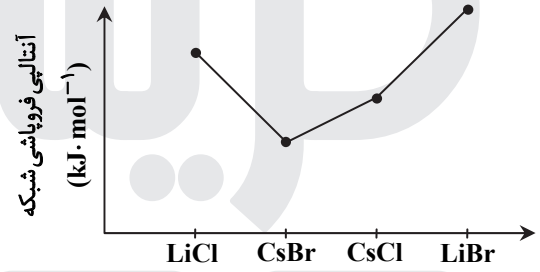
۲۶۵- اگر واکنش الکتروشیمیایی $A(s)+D^{2+}(aq)\rightarrow A^{2+}(aq)+D(s)$، در جهت طبیعی پیش برود، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- E° الکترود $D(s)/D^{2+}(aq)$، کوچک‌تر از E° الکترود $A(s)/A^{2+}(aq)$ است.
- این واکنش در یک سلول گالوانی انجام می‌شود و الکترود $D(s)/D^{2+}(aq)$، قطب منفی سلول است.
- اگر واکنش $\cdots\rightarrow D+X^{+}$، در جهت طبیعی پیش برود، واکنش $A+X^{+}\rightarrow\cdots$، نیز در همان جهت پیش می‌رود.
- ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای A و Y، به یقین کمتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای D و Y است.

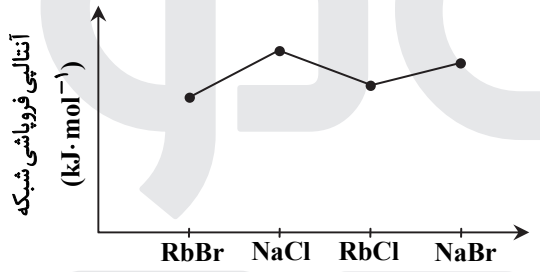
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۶- روند تقریبی نمودار آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور نمک‌های داده شده، به کدام صورت است؟

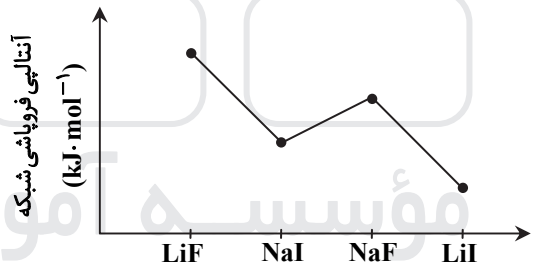
۱)



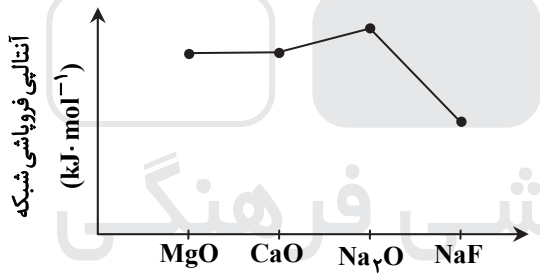
۲)



۳)



۴)



۲۶۷- مول‌های برابر از $CO(g)$ و $H_2O(g)$ را در یک ظرف دربستهٔ ۴ لیتری تا برقرار شدن تعادل: $CO(g)+H_2O(g)\rightleftharpoons CO_2(g)+H_2(g)$، گرم می‌کنیم، اگر بازدهٔ واکنش برابر ۸۰ درصد باشد، ثابت تعادل کدام است و اگر غلظت تعادلی $CO_2(g)$، برابر ۰/۴ مول بر لیتر باشد، مقدار آغازی گاز CO در مخلوط، برابر چند مول بوده است؟ (دما در دو شرایط گفته شده ثابت است.)

۱) ۰/۵ ، ۴ ۲) ۲/۰ ، ۴ ۳) ۰/۵ ، ۱۶ ۴) ۲/۰ ، ۱۶

۲۶۸- دربارهٔ واکنش: $3CH_3CH_2OH(aq)+2Cr_2O_7^{2-}(aq)+aH^{+}(aq)\rightarrow 3CH_3COOH(aq)+bCr^{3+}(aq)+11H_2O(l)$

پس از موازنهٔ کامل معادلهٔ آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

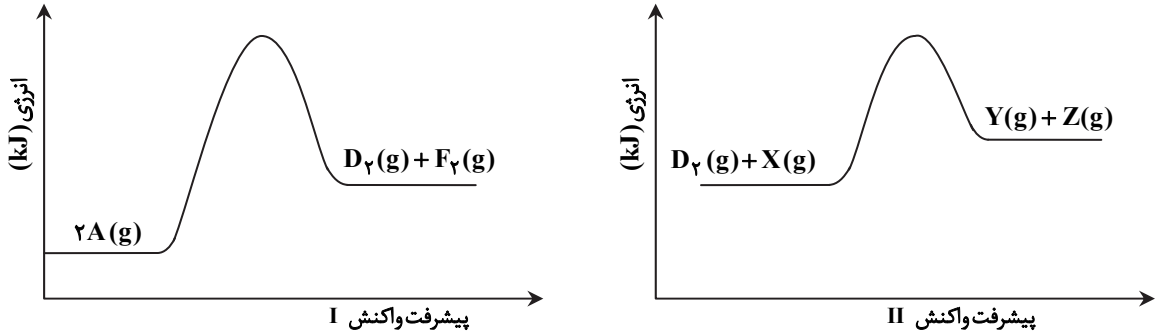
- به‌ازای مصرف ۲ مول گونهٔ اکسنده، ۳ مول گونهٔ کاهنده مصرف می‌شود.
- مجموع ضرایب استوکیومتری گونهٔ اکسنده و گونهٔ کاهش‌یافتهٔ آن، برابر ۶ است.
- هر مول گونهٔ اکسنده، سه مول الکترون گرفته و هر مول گونهٔ کاهنده، سه مول الکترون می‌دهد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها، ۷ برابر ضریب استوکیومتری استیک اسید است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۹- برای واکنش تعادلی: $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$، در یک ظرف دربسته، مناسب‌ترین شرایط انجام واکنش از نظر دما و فشار، برای تولید متانول کدام است؟ (آنتالپی پیوند میان اتم‌ها در CO و H_2، به‌ترتیب برابر ۱۰۷۲ و ۴۳۵ کیلوژول بر مول و واکنش، گرماده است.)

۱) دمای بالا، فشار بالا ۲) دمای پایین، فشار بالا ۳) دمای پایین، فشار پایین ۴) دمای بالا، فشار پایین

۲۷۰- اگر واکنش‌های I و II در شرایط یکسان انجام شود، با توجه به نمودارهای «انرژی- پیشرفت واکنش»های زیر، چند مطلب، درست است؟ (انرژی فعال‌سازی واکنش‌های I و II، به‌ترتیب برابر ۲۴۸ و ۱۸۳ کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها با واکنش‌دهنده(ها) در واکنش‌های I و II، به‌ترتیب برابر ۴۲ و ۱۱ کیلوژول است.)



■ تفاوت انرژی موردنیاز برای انجام دو واکنش، برابر ۳۱ کیلوژول است.

■ به‌ازای مصرف ۳ مول واکنش‌دهنده در واکنش I، ۶۳ kJ انرژی آزاد می‌شود.

■ سرعت تشکیل گاز D_2 (واکنش I) از سرعت مصرف آن (واکنش II) کمتر است.

■ در هر دو واکنش، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده(ها)، بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌هاست.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مؤسسه آموزشی فرهنگی