

زمین‌شناسی

سراسری خارج کشور - ۹۰



۱- وجود بخار آب و کربن دی‌اکسید در هوا تا حد زیادی

(۱) سبب شکست متوالی امواج رادیویی در شب‌ها می‌شود.

(۳) از نفوذ امواج گرمایی خورشید به سطح زمین جلوگیری می‌کنند.

۲- علت تشکیل جبهه‌های پُر باران در عرض‌های ۴۰ تا ۵۰ درجه کدام است؟

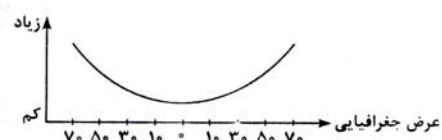
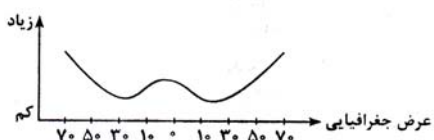
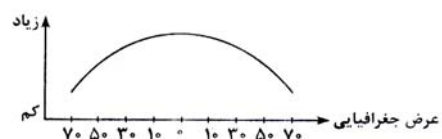
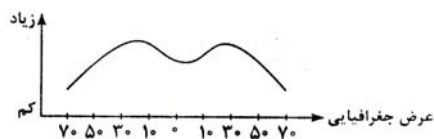
(۱) برخورد بادهای قطبی و معتدله با یکدیگر

(۳) تغییر نکردن زاویه تابش خورشید در تمام سال

(۲) وسعت زیاد دریاها نسبت به خشکی‌ها

(۴) ارتفاع زیاد این مناطق از سطح دریاهای آزاد

۳- کدام نمودار میزان تقریبی کربن دی‌اکسید حل شده در آب دریاها را در عرض‌های جغرافیایی مختلف، نشان می‌دهد؟



۴- پس از حفر چاه در یک سفره‌ی تحت فشار، سطح پیزومتریک قرار می‌گیرد.

(۱) فقط بالاتر از سطح زمین

(۲) پایین‌تر یا بالاتر از سطح زمین

(۳) پایین‌تر یا بالاتر از سطح ایستایی

(۴) پایین‌تر یا بالاتر از سطح منطقه‌ی تغذیه

۵- با ضربه زدن چکش بر روی یک کانی ناشناس، آن کانی به قطعات تقریباً هم‌شکلی شکسته می‌شود. این شکل‌ها نشانه‌ی کدام ویژگی این کانی است؟

(۱) نوع رخ

(۲) میزان سختی

(۳) ترکیب شیمیایی

(۴) شکل اتصال بنیان‌ها

۶- احتمال یافتن کدام کانی ماگمایی در یک سنگ رسوبی کم‌تر است؟

(۱) میکا

(۲) کوارتز

(۳) الیون

(۴) فلدسپات

۷- برای تشکیل بلورهای یاقوت موجود در یک معدن، در گذشته کدام شرایط مهیا بوده است؟

(۱) گرمای زیاد، فشار کم، یون کربن، سنگ گرانیت

(۲) گرما و فشار زیاد، یون آلومینیوم، سنگ‌های کربناتی

(۳) گرمای کم، فشار زیاد، یون آلومینیوم، سنگ گنیس

(۴) گرما و فشار زیاد، یون آلومینیوم، سنگ کیمبرلیت

۸- سیل و دایک در کدام مورد با یکدیگر متفاوتند؟

(۱) زاویه‌ای که با سطح زمین می‌سازند.

(۲) نسبت میان ضخامت و مساحت توده

(۳) زاویه‌ای که با توده‌ی نفوذی منشأ می‌سازند.

(۴) محل استقرار نسبت به لایه‌های درون‌گیر

۹- دامنه‌ی تغییرات درصد حجمی کدام کانی در سنگ‌های اسیدی گسترده‌تر از بقیه است؟

(۱) کوارتز

(۲) بیوتیت

(۳) ارتوکلاز

(۴) مسکوویت

۱۰- شیل‌های سبز رنگ حاوی اکسیدهای آهن، معمولاً در کدام محیط رسوبی ته‌نشین شده‌اند؟

(۱) آب‌های ساکن مرداب‌ها

(۲) دره‌های کوه‌های بازالتی

(۳) آب‌های کم عمق و گرم استوایی

(۴) آب‌های بسیار عمیق اقیانوس‌ها

۱۱- زغال سنگ‌ها را بر اساس کدام ویژگی طبقه‌بندی می‌کنند؟

(۱) کاربرد

(۲) ترکیب شیمیایی

(۳) میزان سختی

(۴) درجه‌ی خلوص

۱۲- تأثیر فشار جهت‌دار در سنگ‌های دگرگون شده را با کدام ویژگی در سنگ، می‌توان مشخص کرد؟

(۱) لایه‌بندی بسیار ظریف

(۲) بلورهای بزرگ به علت تبلور مجدد

(۳) هم‌جهتی کانی‌های ورقه‌ای با جهت فشار

(۴) متراکم شدن سنگ و تبلور کانی‌های با چگالی زیاد

۱۳- خاک حاصل از هوازدگی شیمیایی کدام سنگ نسبت به بقیه، عناصر بیش‌تری دارد؟

(۱) دولومیت

(۲) دیوریت

(۳) پریدوتیت

(۴) کوارتزیت

۱۴- امواج S زلزله‌ای بسیار شدید سال گذشته‌ی کشور ژاپن، در کدام فاصله‌ها بر حسب درجه، نسبت به کانون این زلزله در ایستگاه‌های لرزه‌نگاری ثبت نشدند؟

- (۱) ۰ تا ۱۰۳ (۲) ۱۰۳ تا ۱۴۲ (۳) ۱۰۳ تا ۱۸۰ (۴) ۱۴۲ تا ۱۸۰

۱۵- در اوایل دهه‌ی ۱۹۶۰ میلادی، با مطالعه بر روی شواهدی در جهت تأیید وارونه شدن میدان مغناطیسی زمین به دست آمد.

- (۱) گدازه‌ها و رسوبات بستر دریاها
(۲) سرگردانی قطب شمال از هاوایی تا محل فعلی
(۳) گودال‌های عمیق اقیانوسی در کنار قاره‌ها
(۴) سنگ‌های قاره‌ای در اروپا و آمریکای شمالی

۱۶- کدام پدیده‌ی زمین‌شناسی در بستر دریای سرخ، قابل مشاهده است؟

- (۱) دراز گودالی با عمق بسیار کم
(۲) خروج مواد مذاب در امدر امتداد شکاف
(۳) خروج مواد مذاب از دهانه‌ی یک کوه
(۴) گسلی امتداد لغز که سبب جدایی عربستان از آفریقا می‌شود

۱۷- بزرگی یک زلزله به کدام مورد بستگی بیش‌تری دارد؟

- (۱) میزان جابه‌جایی زمین بر حسب میکرون در امتداد سطح گسل
(۲) لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه‌ی موج ثبت شده بر حسب ریشتر
(۳) انرژی آزاد شده، حاصل از جابه‌جایی دو طرف صفحه‌ی شکستگی
(۴) میزان خسارت وارد شده به ساختمانی استاندارد در ۱۰۰ کیلومتری کانون

۱۸- یک قطعه برش رسوبی و یک قطعه برش آتش‌فشانی در کدام مورد به طور حتم با یکدیگر متفاوت‌اند؟

- (۱) سیمان (۲) جنس ذرات (۳) اندازه‌ی ذرات (۴) میزان جورشدگی



۱۹- ساخت سنگ آذرین در شکل روبه‌رو کدام است؟

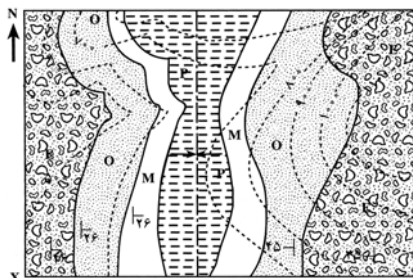
- (۱) صفحه‌ای (۲) گدازه‌ای (۳) توده‌ای (۴) آذرواره‌ای

۲۰- A و B به ترتیب کدام سازندها باشند، گسل شکل روبه‌رو عادی است؟

- (۱) ایلام - سورگاه
(۲) سروک - کزدمی
(۳) سورگاه - کزدمی
(۴) سروک - سورگاه



۲۱- شکل روبه‌رو، نقشه‌ی زمین‌شناسی منطقه‌ای است که هیچ‌گونه ناپیوستگی بین لایه‌ها مشاهده نشده است. اگر لایه‌ی M مربوط به زمان «می‌سی‌سی‌پین» باشد، قدیمی‌ترین لایه‌ی این منطقه در چه زمانی رسوب‌گذاری شده است؟



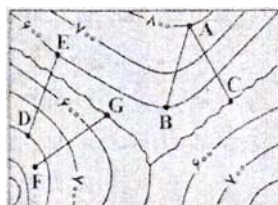
- (۱) دونین
(۲) پلوسین
(۳) سیلورین
(۴) پالتوسین

۲۲- اگر جرم خورشید ۲ برابر جرم فعلیش بود، در آن صورت زمین می‌بایست در حدود چه فاصله‌ای بر حسب واحد ستاره‌شناسی خورشید قرار می‌گرفت تا شدت نور کنونی آن تغییر نمی‌کرد؟

- (۱) ۱/۴ (۲) ۲/۸ (۳) ۴ (۴) ۸

۲۳- شیب متوسط میان کدام دو نقطه حدود ۲۰ درصد است؟

- (۱) AB
(۲) DE
(۳) AC
(۴) FG



$$\text{مقیاس} = \frac{1}{10000}$$

$$AB = AC = DE = FG = 1/5 \text{ cm}$$

۲۴- ۱/۴ نقشه‌ی توپوگرافی منطقه‌ای با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰ را به اندازه‌ی نقشه‌ی اصلی بزرگ کرده‌ایم. مقیاس نقشه‌ی جدید کدام است؟

- (۱) ۱/۴۰۰۰ (۲) ۱/۲۰۰۰ (۳) ۱/۵۰۰ (۴) ۱/۲۵۰۰

۲۵- اولین رویدادی که پس از تجمع مواد گیاهی برای تشکیل زغال سنگ صورت می‌گیرد، کدام است؟

- (۱) بالا رفتن درصد کربن مواد به علت فشار و دمای زیاد
(۲) رسوب‌گذاری گل و لای نرم در میان ورودی مواد تجمع یافته
(۳) بالا رفتن دمای محیط و آغاز فعالیت باکتری‌های غیر هوازی
(۴) از دست دادن اکسیژن و هیدروژن به علت فعالیت باکتری‌ها

ریاضی

سراسری خارج کشور - ۹۰



۲۶- اگر $\log 5 = 3k$ ، آنگاه $\log \sqrt[3]{1/6}$ کدام است؟

- (۱) $1-4k$ (۲) $2-5k$ (۳) $1-2k$ (۴) $1-k$

۲۷- در دنباله‌ی هندسی $1, 2, 4, \dots$ ، مجموع چهارده جمله‌ی اول، چند برابر مجموع هفت جمله‌ی اول آن است؟

- (۱) ۶۵ (۲) ۶۳ (۳) ۱۲۷ (۴) ۱۲۹

۲۸- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی $\cos \frac{4\pi}{3} = \tan \left(\frac{3\pi}{2} - x \right) (\sin x - \tan x)$ ، کدام است؟

- (۱) $k\pi - \frac{\pi}{6}$ (۲) $k\pi + \frac{\pi}{3}$ (۳) $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۴) $2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$

۲۹- از بین ۵ دانش‌آموز تجربی و ۳ دانش‌آموز ریاضی، به چند طریق می‌توان سه نفر را برای کار در آزمایشگاه انتخاب کرد؛ به طوری که لااقل دو نفر از آن‌ها دانش‌آموز تجربی باشند؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۳۰- کدام طریق برای جمع‌آوری داده‌ها مناسب نیست؟

- (۱) مصاحبه (۲) الگوی خاص (۳) مشاهده (۴) آزمایش

کد	۱	۲	۳	۴	۵	۶
زاویه‌ی مرکزی	۲۷	۴۵	۹۹	α	۵۴	۱۸

۳۱- شرکتی ۱۶۰ کارمند دارد که مدارک تحصیلی آنان با ۶ کد متمایز مشخص شده‌اند. در نمودار دایره‌ای، زاویه‌ی مرکزی هر گروه با واحد درجه مطابق جدول روبه‌رو است. تعداد کارکنان با کد ۴ کدام است؟

- (۱) ۵۲ (۲) ۵۴ (۳) ۵۶ (۴) ۵۸

۳۲- در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x^2 - 2[x]$ ، مقدار $f\left(-\frac{1}{3}f(\sqrt{3})\right)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $1/75$ (۲) $2/25$ (۳) $2/5$ (۴) $2/75$

۳۳- اگر $f(x) = x^2 - x - 2$ و $f(g(x)) = x^2 + x - 2$ ، آنگاه $(f+g)(x)$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟

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

۳۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x \sin x}$ ، کدام است؟

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

۳۵- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} a \sin 2x & ; \frac{\pi}{4} \leq x < \frac{3\pi}{4} \\ \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) & ; \frac{3\pi}{4} \leq x < 2\pi \end{cases}$ ، در $x = \frac{3\pi}{4}$ پیوسته است. مقدار a کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) ۱

۳۶- در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{x}{x-1}$ ، آهنگ متوسط از $x_1 = 2$ تا $x_2 = 5$ ، برابر آهنگ لحظه‌ای آن در $x = \alpha$ است. α کدام است؟

- (۱) $2/5$ (۲) $1 + \sqrt{3}$ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- مقدار مشتق تابع $y = \cos^2 \frac{\pi}{3x}$ به ازای $x = 4$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{96}$ (۲) $\frac{\pi}{72}$ (۳) $\frac{\pi}{48}$ (۴) $\frac{\pi}{32}$

۳۸- در جدول فراوانی مقابل، واریانس داده‌ها کدام است؟

مرکز دسته	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴
فراوانی	۴	۳	۹	۷	۲

- (۱) $11/72$ (۲) $11/96$ (۳) $12/24$ (۴) $12/36$

۳۹- در یک روستا ۵۴ درصد جمعیت را مردان و ۴۶ درصد را زنان تشکیل می‌دهند. اگر ۶۰ درصد مردان و ۷۵ درصد زنان دفترچه سلامت داشته باشند، با کدام احتمال یک فرد انتخابی به تصادف از بین آن‌ها، دفترچه سلامت دارد؟

- (۱) $0/658$ (۲) $0/669$ (۳) $0/685$ (۴) $0/696$

۴۰- به طور متوسط از هر ۱۰ مشتری مراجعه کننده به فروشگاه ۶ نفر خرید می کنند. در فاصله ی زمانی معین ۴ مشتری به این فروشگاه مراجعه می کنند؛ با کدام احتمال فقط ۳ نفر از آن ها خرید می کنند؟

- (۱) 0.3172 (۲) 0.3282 (۳) 0.3456 (۴) 0.3654

۴۱- دو ضلع یک مستطیل منطبق بر دو خط به معادلات $2y + x = 6$ و $2x - y = 7$ و یک رأس آن نقطه ی $A(8, 5)$ است. مساحت این مستطیل کدام است؟

- (۱) $7/2$ (۲) $9/6$ (۳) $11/4$ (۴) $12/8$

۴۲- به ازای کدام مقدار m ریشه های حقیقی معادله ی $mx^2 + 3x + m^2 = 2$ معکوس یکدیگرند؟

- (۱) -2 (۲) -1 (۳) 1 (۴) 2

۴۳- فاصله ی نقطه ی $A(-2, 0)$ از خط مجانب منحنی به معادله ی $y = x - \sqrt{x^2 - 2x}; x \leq 0$ کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{2}$

۴۴- در تابع با ضابطه ی $f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{(2x+6)^2} & ; x > 1 \\ ax + b & ; x \leq 1 \end{cases}$ مقدار $f'(1)$ موجود است. b کدام است؟

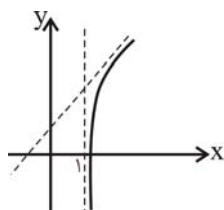
- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$

۴۵- عرض از مبدأ خط قائم بر منحنی به معادله ی $y^2 = y \ln(x^2 - 3) + 2x$ در نقطه ی $(2, -2)$ کدام است؟

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

۴۶- طول نقطه ی عطف نمودار تابع با ضابطه ی $f(x) = \frac{(2-x)^2}{x}$ کدام است؟

- (۱) -1 (۲) صفر (۳) 1 (۴) فاقد نقطه ی عطف



۴۷- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع با ضابطه ی $f(x) = \frac{x^2 + a}{x + b}$ است. مقادیر a و b به کدام صورت اند؟

- (۱) $a > b = -1$
(۲) $a < b = -1$
(۳) $b > a = -1$
(۴) $b < a = -1$

۴۸- دایره های از دو نقطه ی $(0, 1)$ و $(3, 0)$ گذشته و معادله ی یک قطر آن به صورت $x - y = 2$ است. شعاع این دایره کدام است؟

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

۴۹- مساحت محدود به خطوط مماس بر منحنی به معادله ی $4x^2 - 4xy^2 + x^2y^2 = 4$ در هر رأس کانونی و غیر کانونی آن، کدام است؟

- (۱) 8 (۲) 12 (۳) 16 (۴) 18

۵۰- مساحت ناحیه ی محصور بین نمودار تابع با ضابطه ی $f(x) = \begin{cases} x & ; -2 \leq x \leq 0 \\ x^2 & ; 0 \leq x \leq 3 \end{cases}$ محور x ها و دو خط $x = -2$ و $x = 3$ ، کدام است؟

- (۱) 8 (۲) 9 (۳) 10 (۴) 11

۵۱- اگر $\int \frac{4x-4}{3\sqrt{x^2}} dx = \sqrt[3]{x} \cdot f(x) + c$ ، آن گاه $f(x)$ کدام است؟

- (۱) $x - 4$ (۲) $x - 2$ (۳) $2x - 1$ (۴) $4x - 1$

۵۲- در یک مستطیل به ابعاد ۱ و ۲ واحد، از انتهای یک قطر عمودی بر آن قطر عمود می کنیم تا امتداد ضلع کوچک تر مستطیل را در M قطع کند. فاصله ی نقطه ی M از سر دیگر این قطر چند واحد است؟

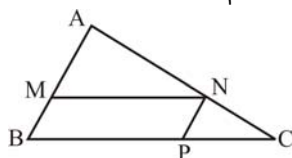
- (۱) 4 (۲) $4/5$ (۳) 5 (۴) 6

۵۳- مثلثی به اضلاع ۵، ۴، ۳ با مثلثی به طول اضلاع ۹، ۷، ۵ متشابه است. بیش ترین مقدار ممکن برای عدد a ، کدام است؟

- (۱) $\frac{26}{7}$ (۲) $\frac{45}{7}$ (۳) $\frac{26}{5}$ (۴) $\frac{35}{4}$

۵۴- در شکل مقابل $\frac{MA}{MB} = \frac{3}{2}$ است. مساحت متوازی الضلاع $MNPB$ چند درصد مساحت مثلث ABC است؟

- (۱) 48 (۲) 52 (۳) 54 (۴) 56



۵۵- کره ای از تمام رأس های یک مکعب مستطیل به ابعاد $2\sqrt{5}$ ، ۶ و ۵ گذشته است. سطح این کره چند برابر π است؟

- (۱) 64 (۲) 81 (۳) 144 (۴) 136

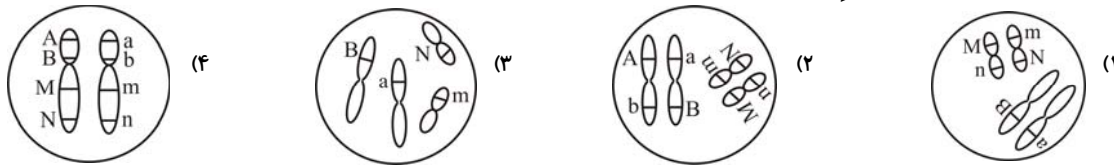
زیست‌شناسی

سراسری خارج کشور - ۹۰



- ۵۶- گیاهی که پس از یک بار گل‌دهی و تولید دانه از بین می‌رود، ریشه‌اش رشد پسین دارد و برای به‌سازی آن از روش الحاق پروتوپلاست‌ها استفاده می‌شود، است.
- (۱) نرگس (۲) هویج (۳) ارکیده (۴) آفتاب‌گردان
- ۵۷- در انسان، با افزایش غیرطبیعی و طولانی مدت کورتیزول، دور از انتظار است.
- (۱) استحکام بافت استخوانی (۲) بهبود روماتیسم قلبی (۳) ایجاد علائم دیابت شیرین (۴) کاهش کلآزن در زیر پوست
- ۵۸- کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) همه‌ی کانال‌های پروتئینی به مولکول‌های آب اجازه‌ی عبور می‌دهند.
 (۲) کانال‌های پروتئینی در انتشار تسهیل شده غیر تخصصی عمل می‌کنند.
 (۳) بعضی مواد برخلاف شیب غلظت، توسط کانال‌های پروتئینی از سلول خارج می‌شوند.
 (۴) یون‌ها و مولکول‌های کوچک می‌توانند به وسیله‌ی انتقال فعال یا آندوسیتوز وارد سلول شوند.
- ۵۹- عامل مولد شایع‌ترین نوع مسمومیت غذایی در انسان،
 (۱) موجب ناتوانی در تنفس می‌شود.
 (۲) آن‌دوسپور تولید می‌کند.
 (۳) به شکل خوشه‌ای اجتماع می‌یابد.
 (۴) با ترشح آن‌دوتوکسین بر کلیه‌ها اثر می‌گذارد.
- ۶۰- در چشم انسان، زلالیه
 (۱) مواد غذایی را برای سلول‌های گیرنده‌ی نور تأمین می‌کند.
 (۲) با خون در ارتباط است و در تغذیه‌ی سلول‌های قرنیه نقش دارد.
 (۳) ماده‌ی شفاف و زله‌ای است که فضای جلوی عدسی را پر کرده است.
 (۴) فضای پشت عدسی را پر کرده و باعث حفظ شکل کروی چشم می‌شود.
- ۶۱- در خصوص چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی، کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) تقسیم میتوز برای تشکیل گامت‌ها الزامی است.
 (۲) زئوسپورهایی با بیش از دو تاژک، گامتوفیت را می‌سازند.
 (۳) تخم پس از تقسیمات میتوزی، جنین را به وجود می‌آورد.
 (۴) اسپوروفیت بالغ با تقسیم میوز، زئوسپورها را تشکیل می‌دهد.
- ۶۲- مار زنگی همانند زنبور عسل
 (۱) همولنف دارد. (۲) فاقد هومئوستازی است. (۳) امواج فروسرخ را حس می‌کند. (۴) اوریک اسید دفع می‌کند.
- ۶۳- به طور معمول، در مردان بالغ،
 (۱) تستوسترون تولید اسپرم را در ایپی‌دیدیم تحریک می‌کند.
 (۲) ایپی‌دیدیم دارای اسپرم‌های با قابلیت‌های حرکتی متفاوت است.
 (۳) همه‌ی سلول‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز، توانایی انجام میوز را دارند.
 (۴) ترشحات پروستات به خنثی کردن محیط قلیایی مسیر حرکت اسپرم‌ها کمک می‌کند.
- ۶۴- در گام‌های سوم و چهارم گلیکولیز، به ترتیب تولید نمی‌شود.
- (۱) NAD^+ و ATP (۲) NAD^+ و ADP (۳) ADP و NADH (۴) ATP و NADH
- ۶۵- کدام عبارت صحیح است؟
 (۱) به علت وجود لایه‌ی آندودرمین، آب از آندودرم به دایره‌ی محیطیه وارد نمی‌شود.
 (۲) همه‌ی سلول‌هایی که در گیاهان نقش استحکامی دارند، غیر زنده محسوب می‌شوند.
 (۳) با حرکت یون‌های معدنی از آوند چوبی ریشه به پریسیکل، فشار ریشه‌ای ایجاد می‌شود.
 (۴) نوار کاسپاری هیچ‌گاه در اطراف لایه‌ی سطحی پوست ساقه‌ی گیاهان تشکیل نمی‌شود.
- ۶۶- در سلول‌های بافت پوششی پوست انسان، عاملی که بتواند چرخه‌ی سلولی را در پایان مرحله‌ی G_۲ متوقف کند، مانع خواهد شد.
- (۱) همانندسازی سانتریول‌ها (۲) تشکیل رشته‌های دوک (۳) تکثیر میتوکندری‌ها (۴) مضاعف شدن کروموزوم‌ها
- ۶۷- در همه‌ی قارچ -ریشه‌ای‌ها،
 (۱) جزء هتروتروف، توانایی تولید بازیدوم را دارد.
 (۲) نخینه به درون ریشه‌ی گیاه فتوسنتزکننده نفوذ می‌کند.
 (۳) نوعی هم‌زیستی بین قارچ و بخشی از اسپوروفیت گیاه برقرار می‌شود.
 (۴) نخینه‌ها دیواره‌ی عرضی دارند و هاگ‌های جنسی درون آسک تشکیل می‌شود.
- ۶۸- کدام یک، پس از ساخته شدن در شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر، در ساختار غشای پلاسمایی سلول سازنده‌ی خود قرار می‌گیرد؟
 (۱) غلاف میلین (۲) گیرنده‌ی تیروکسین (۳) پروتئین تولیدکننده‌ی ATP (۴) پمپ سدیم - پتاسیم
- ۶۹- کدام عبارت نادرست است؟ گره‌های لنفاوی،
 (۱) موادی به داخل خون ترشح می‌نمایند .
 (۲) حاوی تعداد زیادی ماکروفاژ هستند.
 (۳) از نظر ساختار شبیه به لوزه‌ها می‌باشند.
 (۴) در مسیر رگ‌های لنفی دریچه‌ها قرار گرفته‌اند.

۷۰- کدام یک، شکل کروموزوم‌های سلول مادر گامت را در گیاهی نشان می‌دهد که ژنوتیپ گامت نر آن $aBmN$ می‌باشد؟



۷۱- بیش‌تر انواع جلبک‌های سبز،
 (۱) تک‌سلولی هستند و در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند.
 (۲) در درون سلول‌های موجودات دیگر به صورت هم‌زیست زندگی می‌کنند.
 (۳) ساکن آب‌های شور هستند و فقط به روش غیر جنسی تولید مثل می‌کنند.
 (۴) پیکر پر سلولی دارند و گامت‌های آن‌ها به روش هم‌جوشی به یک‌دیگر ملحق می‌شوند.

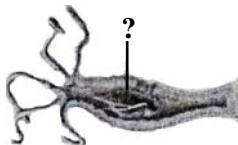
۷۲- به طور معمول، در جمعیت‌هایی که شرایط محیط زندگی آن‌ها شدیداً متغیر و غیر قابل پیش‌بینی است می‌توان گفت
 (۱) به منظور زیستن، بین افراد رقابت شدیدی وجود دارد.
 (۲) بیش‌ترین تعداد فرزندان را در کم‌ترین زمان تولید می‌کنند.
 (۳) تعداد افرادی که بالغ می‌شوند فراتر از حد گنجایش محیط است.
 (۴) مرگ و میر گسترده‌ای افراد با توجه به ژنوتیپ و فنوتیپ آن‌ها صورت می‌گیرد.

۷۳- برای تعیین ژنوتیپ کبوتری نر با رنگ چشم سیاه (رنگ چشم صفتی وابسته به جنس و سیاه بر قهوه‌ای غالب است) آمیزشی انجام داده‌ایم. کدام فنوتیپ در فرزندان، قابل انتظار است؟ (طبق قوانین احتمالات)
 (۱) رنگ چشم همه‌ی نرها و همه‌ی ماده‌ها قهوه‌ای شود.
 (۲) رنگ چشم نیمی از نرها و نیمی از ماده‌ها سیاه شود.
 (۳) رنگ چشم همه‌ی نرها سیاه و همه‌ی ماده‌ها قهوه‌ای شود.
 (۴) رنگ چشم نیمی از نرها قهوه‌ای و همه‌ی ماده‌ها سیاه شود.

۷۴- کدام عبارت نادرست است؟ در بخش پهن برگ ذرت، سلول‌های
 (۱) میان‌برگ، دیواره‌ی نخستین نازک دارند.
 (۲) میان‌برگ نرده‌ای، در مجاورت اپیدرم زیرین قرار دارد.
 (۳) میان‌برگ نرده‌ای، در مجاورت اپیدرم زیرین قرار دارد.
 (۴) همه‌ی جانوران دارای دفاع اختصاصی دارند.

۷۶- در جمعیتی متعادل، فراوانی آلل‌های $A = 0.5$ ، $B = 0.2$ و $O = 0.3$ فرض شده است. چند درصد از افراد این جامعه، حداقل یک ژن A خواهند داشت؟
 (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۵

۷۷- کدام تک سلولی دارای دیواره، توانایی فتوسنتز دارد و به روش‌های جنسی و غیر جنسی تولید مثل می‌کند؟
 (۱) کلأمیدوموناس (۲) اوگلنا (۳) تازک‌دار چرخان (۴) ولوکس



۷۸- کدام عبارت در مورد جاننداری که در شکل با علامت سؤال مشخص شده است، نادرست است؟ این جاندار و
 (۱) هیدر، رابطه‌ی هم‌زیستی دارند.
 (۲) شته، مواد زائد آمین‌دار دفع می‌کند.
 (۳) کشتی چسب، در یک گروه جای دارند.
 (۴) خرچنگ دراز، گردش خون بسته دارند.

۷۹- در موفق‌ترین گیاهان خشکی‌زی، همواره
 (۱) وجود آرکگن برای آمیزش آنتروزیوید با تخم‌زا، الزامی است.
 (۲) سلول‌های سلول‌های حاصل از میوز، توانایی انجام تقسیم میتوز را دارند.
 (۳) سلول‌های سلول‌های حاصل از میوز، توانایی انجام تقسیم میتوز را دارند.
 (۴) در زمانی که با گوسی صدای دوم قلب انسانی سالم شنیده می‌شود، بلافاصله

(۲) تولید مثل جنسی سریع‌تر از تولید مثل غیر جنسی انجام می‌گیرد.
 (۴) دانه‌های گرده‌ی نارس پس از خروج از کیسه‌ی گرده، رسیده می‌شوند.

۸۰- در زمانی که با گوسی صدای دوم قلب انسانی سالم شنیده می‌شود، بلافاصله
 (۱) درچه‌های سینی بسته می‌شوند.
 (۲) مقدار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد.
 (۳) درچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.
 (۴) دهلیزها شروع به انقباض می‌نمایند.

۸۱- برای جداسازی اورانیوم از سنگ معدن، از نوعی باکتری استفاده می‌شود که
 (۱) از نوعی ترکیب آلی به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده می‌شود.
 (۲) از آب به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده نموده و اکسیژن آزاد می‌نماید.
 (۳) انرژی خود را از طریق برداشتن الکترون‌ها از نوعی مولکول غیر آلی به دست می‌آورد.
 (۴) کربن و انرژی خود را از مولکول‌های آلی محیط خود به دست می‌آورد و در حفظ محیط زیست اهمیت دارد.

۸۲- در همه‌ی گیاهان تولید کننده،
 (۱) اولین علامت جوانه‌زنی، ظهور ریشه‌ی رویان است.
 (۲) تراکتیدهای باریک و طویل در استوانه‌ی مرکزی وجود دارند.
 (۳) سلول‌های بنیادی در رأس ریشه‌ی اطلسی، دارند.

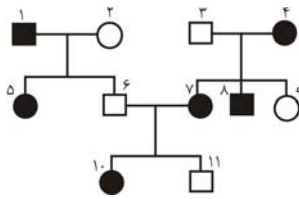
(۲) سلول‌های همراه در مجاورت لوله‌های غربالی هستند.
 (۴) سلول‌هایی با غشای پلاسمایی، هدایت قندها را بر عهده دارند.

۸۳- سلول‌های بنیادی در رأس ریشه‌ی اطلسی، دارند.
 (۱) کلروپلاست (۲) سانتیریول (۳) واکوئل مرکزی (۴) هسته‌ی بزرگ

- ۸۴- در جانداران حاوی کلروپلاست، با سه بار گردش متوالی چرخه‌ی کالوین
 (۱) ۳ مولکول قند ۶ کربنی حاصل می‌شود.
 (۲) ۹ مولکول دی‌اکسید کربن مصرف می‌شود.
 (۳) ۳ مولکول ترکیب ۶ کربنی ناپایدار تجزیه می‌شود.
 (۴) ۹ گروه فسفات به ۹ مولکول ADP متصل می‌شود.
- ۸۵- جاندار اتوتروفی که توانایی تولید و مصرف اکسیژن را ندارد، است.
 (۱) سیانو باکتری (۲) اسپروژیر (۳) باکتری گوگردی سبز (۴) ساکارومیسز سرویزیه
- ۸۶- در mRNA فرضی زیر، پس از خروج tRNA ی حاوی آنتی‌کدون CUC از جایگاه P ریبوزوم، tRNA حاوی کدام آنتی‌کدون وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود؟
 AUG . CCA . AAU . CCC . GAG . UUC . UCC . AUC
 (۱) UCC (۲) UUC (۳) AAG (۴) AGG
- ۸۷- گیاهی که در شب روزنه‌های خود را باز می‌کند، نمی‌تواند طی
 (۱) شب، CO_۲ را جذب و تثبیت کند.
 (۲) شب، در واکنش‌های خود اسیدهای آلی بسازد.
 (۳) روز، CO_۲ جو را در اسیدهای آلی تثبیت کند.
 (۴) روز، واکنش‌های چرخه‌ی کالوین را انجام دهد.
- ۸۸- به طور معمول، کدام رفتاری را نشان می‌دهد که در بروز آن وراثت نقش دارد؟
 (۱) انجام حرکات نمایشی توسط جانوران در سیرک
 (۲) توانایی گنجشک در خواندن آواز گونه‌های نزدیک به خود
 (۳) حمل باریکه‌های چوب با استفاده از پره‌های نزدیک دم در مرغ عشق فیشر
 (۴) رفتار جوجه‌ی کبک‌های تازه از تخم بیرون آمده در بیرون انداختن جوجه‌های پرندۀ میزبان
- ۸۹- هنگام حضور لاکتوز در محیط اشیریشیای گلای، اگر جهشی از نوع تغییر چهارچوب در صورت گرفته باشد، مانع اتصال نمی‌شود.
 (۱) اپراتور - RNA - پلی‌مراز به راه‌انداز
 (۲) راه‌انداز - عوامل رونویسی به افزاینده
 (۳) ژن تنظیم‌کننده - مهارکننده به اپراتور
 (۴) ژن تنظیم‌کننده - آلولاکتوز به پروتئین تنظیم‌کننده
- ۹۰- مطالعات استانی پروژینر نشان داد که
 (۱) TMV قابلیت تخلیص و تبلور دارد.
 (۲) ذرات پروین فاقد نوکلئیک اسید است.
 (۳) ویرویدها از عوامل مهم بیماری‌زایی در گیاهان می‌باشند.
 (۴) پرو - ویروس در شرایطی می‌تواند وارد چرخه‌ی لیتیک شود.
- ۹۱- در فرد مبتلا به، تعداد آنوزینوفیل‌ها افزایش می‌یابد و امکان معالجه‌ی این شخص با آنتی‌هیستامین وجود ندارد.
 (۱) ایدز (۲) تب یونجه (۳) مالاریا (۴) مالتیپل اسکلروزیس
- ۹۲- همه‌ی سلول‌های
 (۱) رنگیزه‌دار، فتوسنتز کننده‌اند. (۲) فتوسنتز کننده، اندامک دارند. (۳) اندامک‌دار، فتوسنتز کننده‌اند. (۴) فتوسنتز کننده، رنگیزه دارند.
- ۹۳- در هر باکتری، DNA
 (۱) به منظور انجام همانندسازی، دو دوراهی تشکیل می‌دهد.
 (۲) کروموزوم اصلی همانند ژنوم یوکاریوت‌ها، به طور کامل رونویسی نمی‌شود.
 (۳) با کمی سیتوپلاسم و ایجاد دیواره‌ی ضخیم می‌تواند شرایط سخت را تحمل کند.
 (۴) به جز از طریق تقسیم دو تایی، اطلاعات ژنتیکی خود را به روش دیگری منتقل نمی‌کند.
- ۹۴- در آمیزش دو گیاه ذرت با ژنوتیپ‌های AabbDd × aaBbDd، احتمال تشکیل آلبوم با ژنوتیپ aaaBBbDDD است.
 (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{3}{16}$ (۴) $\frac{3}{8}$
- ۹۵- شکل فرضی مقابل، بخشی از مراحل تشکیل را نشان می‌دهد.
 (۱) هاگ در هاگدان خزه
 (۲) کیسه‌ی رویانی از اسپورفیت بلوط
 (۳) تخم‌زای درون آرکگن از آندوسپرم کاج
 (۴) دانه‌ی گرده‌ی رسیده از دانه‌ی گرده‌ی نارس لوبیا
- ۹۶- به طور معمول، در صورت تشکیل زیگوت و وقوع بارداری در انسان،
 (۱) هم‌زمان با تشکیل جفت، سه لایه‌ی رویانی تشکیل می‌شود.
 (۲) یک سرخرگ و دو سیاهرگ ارتباط غذایی مادر و رویان را سبب می‌شود.
 (۳) با بلوغ فولیکول‌های دیگر، مقدار ترشح استروژن و پروژسترون افزایش می‌یابد.
 (۴) بلاستوسیت هنگام حرکت در سرتاسر لوله‌ی فالوپ، پی‌درپی تقسیم می‌شود.
- ۹۷- در شرایطی که یک سلول با مصرف گلوکز، بسازد، توانایی تولید را ندارد.
 (۱) لاکتات - ATP (۲) اتانول - NADH (۳) پیرووات - دی‌اکسید کربن (۴) استیل کوآنزیم A - لاکتات
- ۹۸- اگر فردی برای بار دوم در معرض نوعی ماده حساسیت‌زا قرار گیرد، همانند قبل ادامه خواهد داشت.
 (۱) آزادسازی هیستامین
 (۲) اتصال پادتن به سطح ماستوسیت
 (۳) تولید پادتن توسط لنفوسیت‌های B
 (۴) سنتز هیستامین توسط ماستوسیت‌های خونی



۹۹- دودمانی زیر، الگوی توارث وابسته به X را بیان نمی کند، چون به وجود آمدن فرد شماری غیرممکن است.



(□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار)

(۱) مغلوب - ۵

(۲) مغلوب - ۷

(۳) مغلوب - ۹

(۴) غالب - ۱۱

۱۰۰- زنبورهای عسل ماده، که توانایی بکرزایی ندارند،
(۱) رفتاری به نفع خود دارند و به گونه نفعی نمی رسانند.
(۲) به طور غیر مستقیم بقای ژنهای خود را تضمین می کنند.
(۳) عبارت صحیح کدام است؟

(۱) تعداد کمی از باکتریها می توانند DNA نوترکیب را جذب و به کلون کردن ژن بپردازند.

(۲) اکثر آنزیمهای محدودکننده توالیهای بلند و خاصی از DNA را شناسایی و برش می دهند.

(۳) برخی آنزیمهای محدودکننده، قطعاتی از DNA کوتاه تک رشتهای با انتهای چسبنده تولید می کنند.

(۴) کروموزومهای کمکی در بسیاری از باکتریها وجود دارند و مستقل از کروموزومهای اصلی همانندسازی می کنند.

۱۰۲- در فرایند ترجمه،، نسبت به سایرین در جایگاه متفاوتی از ریبوزوم رخ می دهد.

(۱) استقرار عامل پایان ترجمه بر روی mRNA

(۲) تشکیل آندوسپور در باکتری

(۳) جفت شدن tRNA حامل آمینو اسید با کدون UGA

(۴) تشکیل پپتیدی میان دو آمینو اسید

(۱) تشکیل پیوند پپتیدی میان دو آمینو اسید

(۲) آزادسازی زنجیره پلی پپتیدی از آخرین tRNA

(۳) تولید مثل جنسی در دیا توم

(۴) تقسیم کپک مخاطی پلاسمو دیومی

(۱) مولد نوعی بیماری پوستی است.

(۲) حاوی آنزیم رویسکو است.

(۳) بیش تر به روش جنسی تولید مثل می کند.

(۴) در تخمیر سس سویا نقش دارد.

۱۰۵- از آمیزش گیاه نخودفرنگی دانه صاف، زرد و ساقه بلند با گیاه نخودفرنگی دانه چروکیده، زرد و ساقه کوتاه، در نسل اول همگی صاف، زرد و ساقه بلند شدند. اگر افراد F_1 به روش خودباروری آمیزش داده شوند، در نسل دوم نسبت افرادی که در کلیه صفات خالص اند، به افرادی که در یک صفت ناخالص اند، کدام است؟ (رابطه ی غالب و مغلوبی در بین آنها برقرار است).

$$\frac{1}{16} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

فیزیک

سراسری خارج کشور - ۹۰

۱۰۶- برآیند دو نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 بر نیروی \vec{F}_3 عمود و هم اندازه با آن است. نسبت $\frac{|\vec{F}_1|}{|\vec{F}_2|}$ کدام است؟

$$۲ \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

$$\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

۱۰۷- در یک تصادف اتومبیل، سرعت اتومبیل از 54 km/h به صفر می رسد و زمان این حرکت کند شونده 0.3 s است. در این تصادف، برای این که مسافری به جرم 6 kg از پشتی صندلی جدا نشود (به جلو پرت نشود)، بزرگی نیروی متوسطی که کمربند ایمنی باید بر او وارد کند، تقریباً چند نیوتون است؟

$$6300 \quad (۴)$$

$$600 \quad (۳)$$

$$300 \quad (۲)$$

$$3600 \quad (۱)$$

۱۰۸- ماهواره ای به جرم m روی مداری به شعاع r به دور زمین می چرخد. دوره ی گردش ماهواره متناسب با کدام است؟ (R_e شعاع زمین است).

$$\frac{R_e}{r} \quad (۴)$$

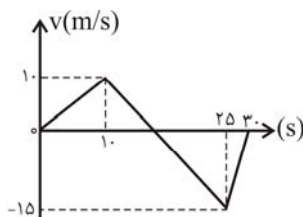
$$\frac{r}{m} \quad (۳)$$

$$\frac{r^2}{m} \quad (۲)$$

$$\frac{r^3}{m} \quad (۱)$$

۱۰۹- معادله ی حرکت جسمی که روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $x = 3t^2 - t^3 + 1$ است. در بازه ی زمانی بین $t = 0$ تا $t = 2 \text{ s}$ ،
(۱) جهت شتاب عوض نمی شود.
(۲) جهت حرکت جسم تغییر نمی کند.
(۳) جهت حرکت یک بار عوض می شود.
(۴) حرکت ابتدا کند شونده و سپس تند شونده می شود.

۱۱۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که در سوی مخالف محور x جابه جا می شود، چند متر بر ثانیه است؟



$$2/5 \quad (۱)$$

$$7/5 \quad (۲)$$

$$10/5 \quad (۳)$$

$$12/5 \quad (۴)$$

۱۱۱- گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی چند متر بر ثانیه از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب شود، تا ارتفاع اوج آن به $۷/۲$ متر برسد؟

(مقاومت هوا ناچیز و $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ است.)

- ۳/۶ (۱) ۸/۲ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴)

۱۱۲- اتومبیلی با سرعت ۹۰ km/h در حال حرکت است. سرعت اتومبیل تقریباً چند متر بر ثانیه افزایش یابد، تا انرژی جنبشی آن ۲ برابر شود؟

- ۱۰ (۱) ۲۵ (۲) ۳۵ (۳) ۵۰ (۴)

۱۱۳- از جسمی به جرم ۳۰۰ گرم که در یک وسیله‌ی سرمازا قرار گرفته است، با آهنگ ثابت ۳ وات گرما گرفته‌ایم. اگر

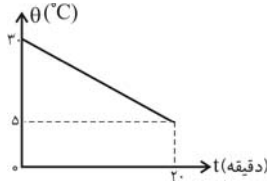
نمودار تغییرات دما بر حسب زمان این جسم به شکل مقابل باشد، گرمای ویژه‌ی این جسم چند J/kg.K است؟

- ۰/۴۸ (۱)

- ۸ (۲)

- ۴۰۰ (۳)

- ۴۸۰ (۴)



۱۱۴- یک میله‌ی فلزی استوانه‌ای شکل به طول یک متر و سطح مقطع ۴ سانتی‌متر مربع را از یک طرف درون آب در حال جوش ۱۰۰°C و از طرف دیگر در ۳۰°C

گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس قرار می‌دهیم و پس از ۶۰ دقیقه تمام یخ ذوب شده و به آب صفر درجه‌ی سلسیوس تبدیل می‌شود. اگر $L_f = ۳۳۶۰۰ \frac{\text{J}}{\text{kg}}$

باشد، رسانندگی گرمایی این فلز در SI کدام است؟

- ۷ (۱) ۱۴ (۲) ۷۰ (۳) ۱۴۰ (۴)

۱۱۵- دمای مقداری گاز کامل را از ۲۷°C به ۵۷°C و حجم آن را از ۸ لیتر به ۱۱ لیتر می‌رسانیم. در این عمل، فشار گاز ۱۰ سانتی‌متر جیوه کم می‌شود. فشار

اولیه‌ی گاز چند سانتی‌متر جیوه بوده است؟

- ۲۰ (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۱۱۶- جسمی عمود بر محور اصلی، مقابل یک آینه‌ی محدب قرار دارد. اگر جسم را به اندازه‌ی d به آینه نزدیک کنیم، تصویر کم‌تر از d
(۱) به آینه نزدیک شده و بزرگ‌تر می‌شود.
(۲) از آینه دور شده و بزرگ‌تر می‌شود.
(۳) از آینه دور شده و کوچک‌تر می‌شود.
(۴) به آینه نزدیک شده و کوچک‌تر می‌شود.

۱۱۷- پرتو نوری با زاویه‌ی تابش ۵۳° از هوا وارد محیط شفاف می‌شود و ۱۶ درجه منحرف می‌شود. سرعت نور در این محیط شفاف چند متر بر ثانیه است؟

($c = ۳ \times ۱۰^8 \text{ m/s}$ و $\sin ۵۳^\circ \approx ۰/۸$)

- ۲×۱۰^8 (۱) $۲/۲۵ \times ۱۰^8$ (۲) $۲/۵ \times ۱۰^8$ (۳) $۲/۷۵ \times ۱۰^8$ (۴)

۱۱۸- یک عدسی از جسمی که در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری آن و عمود بر محور اصلی قرار دارد، تصویری به فاصله‌ی ۶ سانتی‌متر از عدسی و در طرفی که جسم

قرار دارد تشکیل می‌دهد. نوع عدسی کدام است و فاصله‌ی کانونی آن چند سانتی‌متر است؟

- ۵-واگرا (۱) ۵-همگرا (۲) ۷/۵-همگرا (۳) ۷/۵-واگرا (۴)

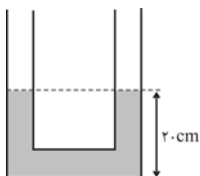
۱۱۹- در شکل روبه‌رو، ارتفاع آب در هر شاخه‌ی لوله برابر ۲۰ سانتی‌متر است. درون یکی از شاخه‌ها به آرامی روغن

می‌ریزم تا طول ستون روغن به ۲۵ سانتی‌متر برسد. در حالت تعادل، ارتفاع آب در شاخه‌ی مقابل چند سانتی‌متر خواهد

شد؟ (چگالی آب و روغن به ترتیب ۱ g/cm^3 و $۰/۶ \text{ g/cm}^3$ است.)

- ۲۵ (۱) ۲۷/۵ (۲)

- ۳۵ (۳) ۳۷/۵ (۴)



۱۲۰- سه جسم A، B و C را دو به دو به یک‌دیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی A و B به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند، هم‌دیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و

اگر B و C را به یک‌دیگر نزدیک کنیم، یک‌دیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟

- (۱) A و C بار همنام و هم‌اندازه دارند. (۲) B و C بار غیرهم‌نام دارند. (۳) B بدون بار و C باردار است. (۴) A بدون بار و B باردار است.

۱۲۱- در مدار زیر آمپرسنج، ۶ آمپر را نشان می‌دهد. انرژی مصرفی در مقاومت R در مدت ۳۰ دقیقه چند کیلووات ساعت است؟ (مقاومت آمپرسنج ناچیز

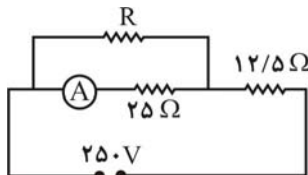
است.)

- ۰/۱۵ (۱)

- ۰/۴۵ (۲)

- ۱/۵ (۳)

- ۴/۵ (۴)



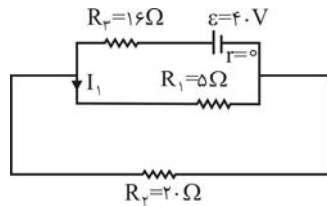
۱۲۲- اگر ۳ مقاومت الکتریکی مشابه را به طور متوالی به هم ببندیم و دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل ثابت وصل کنیم، توان مصرفی کل مدار ۹۰ وات می‌شود. اگر همان مقاومت‌ها را به طور موازی به همان اختلاف پتانسیل وصل کنیم، توان کل مدار چند وات می‌شود؟

۸۱۰ (۴)

۵۶۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

۳۰ (۱)



۱۲۳- در مدار روبه‌رو، شدت جریان I_1 چند آمپر است؟

۰/۴ (۱)

۱/۶ (۲)

۲ (۳)

۱۲/۵ (۴)

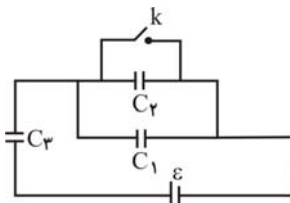
۱۲۴- در شکل داده شده، با بسته شدن کلید k ، ولتاژ دو سر خازن C_3 چند برابر می‌شود؟ ($C_1 = C_2 = C_3$)

$\frac{1}{2}$ (۱)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۳)

۲ (۴)



۱۲۵- دو سیم بسیار بلند و موازی حامل جریان‌های مساوی I ، به فاصله d از هم قرار دارند. اگر جریان الکتریکی هر سیم ۲ برابر و فاصله بین دو سیم نیز ۲ برابر شود، نیروی الکترومغناطیسی که هریک از سیم‌ها به یک متر از سیم مجاور وارد می‌کند، چند برابر می‌شود؟

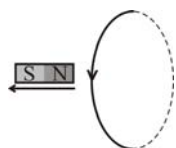
۸ (۴)

۴ (۳)

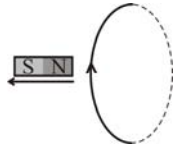
۲ (۲)

۱ (۱)

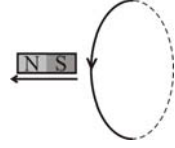
۱۲۶- در شکل‌های زیر، با توجه به جهت حرکت آهنربا جهت جریان القایی در کدام حلقه‌ی فلزی صحیح است؟ (علامت پیکان، نشان‌دهنده‌ی جهت حرکت آهنربا است.)



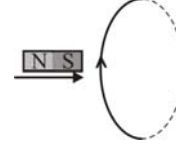
(۴)



(۳)

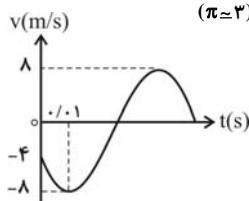


(۲)



(۱)

۱۲۷- نمودار سرعت - زمان نوسانگر ساده‌ای به صورت شکل روبه‌رو است. مکان نوسانگر در مبدأ زمان چند سانتی‌متر است؟ ($\pi \approx 3$)



$+4\sqrt{3}$ (۱)

$+8\sqrt{3}$ (۲)

$-4\sqrt{3}$ (۳)

$-8\sqrt{3}$ (۴)

۱۲۸- اگر معادله‌ی مکان نوسانگر ساده‌ای را به صورت $y = A \sin(\omega t + \phi_0)$ فرض کنیم و U و K به ترتیب انرژی پتانسیل کشسانی و انرژی جنبشی آن باشد، در لحظه‌ای که فاز حرکت نوسانگر $\frac{\Delta\pi}{6}$ رادیان است، کدام رابطه بین U و K برقرار است؟

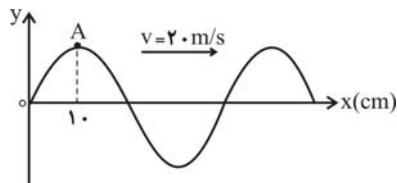
$U = 4K$ (۴)

$K = 3U$ (۳)

$K = 4U$ (۲)

$U = 3K$ (۱)

۱۲۹- نقش یک موج عرضی در لحظه‌ی $t = 0$ مطابق شکل است. در بازه‌ی زمانی صفر تا $\frac{1}{\lambda}$ ثانیه، بردار شتاب ذره‌ی A چند بار تغییر جهت می‌دهد؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۳۰- تابع موجی در SI به صورت $u_y = 0.2 \sin \pi(0.4x + 12t)$ است. کدام گزینه‌ی زیر صحیح است؟

(۲) طول موج ۵π متر است.

(۱) بسامد زاویه‌ای ۶ rad/s است.

(۴) بزرگی سرعت انتشار موج در محیط ۳۰ m/s است.

(۳) موج در جهت محور x منتشر می‌شود.

۱۳۱- پرده‌ی گوش شخصی، امواج صوتی با تراز شدت صوت ۸۰ دسی‌بل را دریافت می‌کند. اگر مساحت پرده‌ی گوش این شخص 6×10^{-5} متر مربع باشد، در مدت ۳ دقیقه چند ژول انرژی صوتی به گوش این شخص می‌رسد؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

6×10^{-6} (۴)

6×10^{-9} (۳)

$1/0.8 \times 10^{-9}$ (۲)

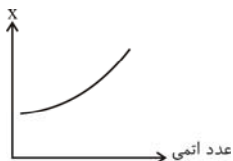
$1/0.8 \times 10^{-6}$ (۱)

- ۱۳۲- در آزمایش یانگ، اگر اختلاف فاصله‌ی نوار روشن پنجم از محل دو شکاف چشمه‌ی نور $۳/۳ \times ۱۰^{-۶}$ متر و فاصله‌ی نوار روشن پنجم از نوار روشن مرکزی $۹/۹ \times ۱۰^{-۳}$ متر باشد، فاصله‌ی پرده‌ی نوارها از صفحه‌ی دو شکاف، چند برابر فاصله‌ی بین دو شکاف است؟
 (۱) ۳۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۳۰۰۰
- ۱۳۳- در اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین و بلندترین طول موجی که در رشته‌ی پاشن گسیل می‌شوند، به ترتیب تقریباً چند نانومترند و در چه ناحیه‌ای از طیف موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارند؟ ($R_H = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)
 (۱) ۴۰۰ و ۷۲۰، مرئی و فروسرخ
 (۲) ۹۰۰ و ۲۰۵۷، فروسرخ
 (۳) ۴۰۰۰ و ۷۲۰۰، مرئی و فروسرخ
 (۴) ۹۰۰۰ و ۲۰۵۷۰، فروسرخ
- ۱۳۴- در یک آزمایش فوتوالکتریک، طول موج قطع، ۲۴۰ نانومتر است. اگر نور تکرنگی با طول موج ۱۵ nm بر فلز بتابد و ثابت پلانک $۴ \times ۱۰^{-۱۵} \text{ eV}$ باشد، تابع کار فلز چند الکترون ولت و پتانسیل متوقف‌کننده چند ولت است؟ ($C = 3 \times 10^{-18} \frac{\text{m}}{\text{s}}$)
 (۱) ۵ و ۳ (۲) ۵ و ۸ (۳) ۱۳ و ۳ (۴) ۱۳ و ۸
- ۱۳۵- در فعل و انفعال هسته‌ای ${}_{13}^{27}\text{P} + X \longrightarrow {}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He}$ ، کدام است؟
 (۱) الکترون (۲) پروتون (۳) نوترون (۴) پوزیترون

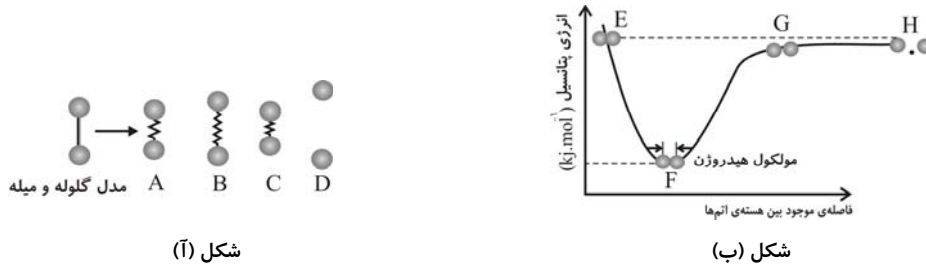
شیمی

سراسری خارج کشور - ۹۰

- ۱۳۶- کدام مطلب نادرست است؟
 (۱) دالتون بر این باور بود که همه‌ی اتم‌های یک عنصر مشابه یکدیگرند.
 (۲) بر اساس مدل اتمی تامسون، جرم اتم به شمار الکترون‌های آن بستگی دارد.
 (۳) براساس نتیجه‌گیری‌های رادرفورد، بیش‌تر حجم اتم را فضای خالی تشکیل می‌دهد.
 (۴) موزلی نشان داد که فرکانس پرتوهای X عنصرها با افزایش جرم اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- ۱۳۷- در آرایش الکترونی اتم ${}_{36}\text{Kr}$ چند الکترون با اعداد کوانتومی $n=3$ ، $l=2$ و $m_s = -\frac{1}{2}$ وجود دارد؟
 (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲
- ۱۳۸- عنصر X با جرم اتمی میانگین $36/8 \text{ g.mol}^{-1}$ ، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰٪ و دیگری ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰٪ است. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر 1 amu در نظر بگیرید).
 (۱) ۲۱ (۲) ۲۲ (۳) ۲۳ (۴) ۲۴
- ۱۳۹- کدام مطلب، به اصل طرد پائولی مربوط نیست؟
 (۱) هیچ اوربیتال اتمی در یک اتم نمی‌تواند بیش از دو الکترون در خود جای دهد.
 (۲) در یک اتم هیچ دو الکترونی را نمی‌توان یافت که هر چهار عدد کوانتومی آن‌ها برابر باشد.
 (۳) الکترون‌ها در اتم‌ها لایه‌های انرژی را به ترتیب پایداری آن‌ها اشغال و پر می‌کنند.
 (۴) در هر اوربیتال، حداکثر دو الکترون با اسپین‌های مخالف جای می‌گیرند.
- ۱۴۰- با توجه به نمودار روبه‌رو، X کدام خاصیت عنصرهای اصلی جدول تناوبی نمی‌تواند باشد؟
 (۱) شعاع اتمی در گروه‌ها
 (۲) الکترونگاتیوی در دوره‌ها
 (۳) واکنش‌پذیری در گروه هالوژن‌ها
 (۴) واکنش‌پذیری در گروه فلزهای قلیایی
- ۱۴۱- کدام مطلب درباره‌ی جامدهای یونی نادرست است؟
 (۱) به دلیل دربرداشتن ذره‌های باردار الکتریکی، رسانای جریان برق‌اند.
 (۲) آرایش یون‌ها در بلور آن‌ها، بسته به اندازه‌ی نسبی یون‌ها، از الگوهای ویژه‌ای پیروی می‌کند.
 (۳) بیش‌تر آن‌ها در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شوند و محلول آن‌ها رسانای جریان برق است.
 (۴) انرژی شبکه‌ی بلور آن‌ها بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم و با اندازه‌ی یون‌ها، رابطه‌ی وارونه دارد.
- ۱۴۲- در کدام گزینه، شمار جفت الکترون‌های پیوندی دو مولکول برابر است اما شکل هندسی آن‌ها، یکسان نیست؟
 (۱) CS_2 ، SO_2 (۲) N_2O ، COCl_2 (۳) PCl_3 ، NF_3 (۴) CBr_4 ، SiF_4
- ۱۴۳- مولکول قطبی و مولکول ناقطبی و شکل هندسی آن‌ها به ترتیب و است.
 (۱) H_2S - NO_2 - خطی - خمیده
 (۲) BeCl_2 - OCl_2 - خطی - خمیده
 (۳) SO_3 - BCl_3 - مسطح سه ضلعی - هرمی
 (۴) SO_3 - NH_3 - مسطح سه ضلعی - هرمی



۱۴۴- با توجه به دو شکل (آ) و (ب)، وضعیت B در شکل (آ) تقریباً هم‌ارز کدام وضعیت در شکل (ب) است؟



شکل (آ) H (۴) G (۳) F (۲) E (۱)

۱۴۵- کدام مطلب درباره‌ی الماس و گرافیت، نادرست است؟

- (۱) هر دو، جامدهای کووالانسی‌اند و ذره‌های سازنده‌ی آن‌ها، اتم‌های کربن‌اند.
 - (۲) در بلور الماس، هر اتم کربن با چهار اتم دیگر کربن با آرایش چهار وجهی پیوند دارد.
 - (۳) در گرافیت هر اتم کربن با سه اتم دیگر کربن با آرایش مسطح سه ضلعی در لایه‌ها، پیوند دارد.
 - (۴) بلور الماس شامل لایه‌های متشکل از میلیاردها اتم کربن است که بین آن‌ها نیروی جاذبه‌ی بسیار قوی برقرار است.
- ۱۴۶- درمقایسه‌ی سیکلوهگزان و ۲- هگزن، کدام عبارت درست است؟
- (۱) فرمول مولکولی و قرمول تجربی هر دو ترکیب یکسان است.
 - (۲) واکنش‌پذیری سیکلوهگزان بیش‌تر از ۲- هگزن است.
 - (۳) ۲- هگزن از نظر ساختار مولکولی شباهت زیادی به اتن دارد و یک ترکیب سیر شده است.
 - (۴) در سیکلوهگزان مانند بنزن، اتم‌های کربن حلقه‌ی شش ضلعی تشکیل می‌دهند و هر دو هیدروکربن سیر نشده‌اند.

۱۴۷- واکنش: $\text{Ca}_3\text{N}_2 + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{Ca}(\text{NH}_2)_2$ ، از نوع است و نسبت ضریب مولی فراورده به مجموع ضریب‌های مولی واکنش‌دهنده‌ها، در معادله‌ی موازنه شده‌ی آن برابر است.

(۱) ترکیب، $\frac{3}{5}$ (۲) ترکیب، $\frac{3}{4}$ (۳) جابه‌جایی دوگانه، $\frac{4}{3}$ (۴) جابه‌جایی دوگانه، $\frac{2}{5}$

۱۴۸- مقدار $\frac{3}{22}$ گرم از $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ را گرما می‌دهیم تا ۵۰٪ آب آن خارج شود. جرم ماده‌ی جامد باقی‌مانده برابر چند گرم است؟

($\text{Na} = 23\text{g.mol}^{-1}$, $\text{S} = 32\text{g.mol}^{-1}$, $\text{O} = 16\text{g.mol}^{-1}$, $\text{H} = 1\text{g.mol}^{-1}$)

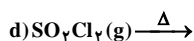
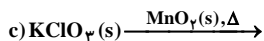
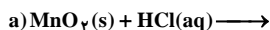
۲/۷۵ (۴) ۲/۴۵ (۳) ۲/۳۲ (۲) ۱/۶۱ (۱)

۱۴۹- ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۳۷ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی 1.12g.mL^{-1} ، با چند گرم کلسیم کربنات خالص واکنش می‌دهد؟

($\text{H} = 1\text{g.mol}^{-1}$, $\text{C} = 12\text{g.mol}^{-1}$, $\text{O} = 16\text{g.mol}^{-1}$, $\text{Cl} = 35.5\text{g.mol}^{-1}$, $\text{Ca} = 40\text{g.mol}^{-1}$)

۱۶/۱۰ (۴) ۱۵/۲۰ (۳) ۱۴/۲۵ (۲) ۱۳/۶۵ (۱)

۱۵۰- در کدام واکنش، گاز کلر آزاد می‌شود؟

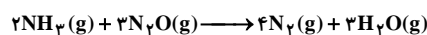


d و a (۴) c و a (۳) c و b (۲) d و b (۱)

۱۵۱- واکنش: $\text{PCl}_5(\text{g}) \longrightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, $\Delta H = +91.9\text{kJ}$; $\Delta S = 180\text{J/K}$ ، بعد از کدام دما بر حسب درجه‌ی سلیوس شروع به پیشرفت خودبه‌خودی می‌کند؟

۳۲۸ (۴) ۲۵۰ (۳) ۲۳۸ (۲) ۲۱۰ (۱)

۱۵۲- مخلوطی به حجم ۲ لیتر از گازهای N_2O و NH_3 در یک سیلندر با پیستون متحرک به طور کامل با هم واکنش داده‌اند. حجم گاز درون سیلندر در پایان واکنش در شرایط یکسان از نظر دما و فشار با شرایط پیش از واکنش، برابر چند لیتر و علامت W در این سامانه چگونه است؟



مثبت، $1/6$ (۱) منفی، $1/6$ (۲) منفی، $2/8$ (۳) مثبت، $2/8$ (۴)

۱۵۳- ΔH° واکنش: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ ، برابر چند کیلوژول است؟ آنتالپی پیوندهای $\text{N} \equiv \text{N}$ ، $\text{H}-\text{H}$ و $\text{N}-\text{H}$ را بر حسب کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با ۹۴۵، ۴۳۵، ۳۸۸ در نظر بگیرید.

-۸۹ (۱) -۸۷ (۲) -۷۸ (۳) -۹۸ (۴)

۱۵۴- با توجه به واکنش: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H^\circ = -242 \text{ kJ}$ ، اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن به حجم ۴/۲ لیتر در شرایط

استاندارد، بر اثر جرقه با هم ترکیب شوند و چیزی از آن‌ها باقی نماند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

- ۳۲/۴ (۴) ۳۰/۲۵ (۳) ۲۱/۲ (۲) ۲۰/۲۵ (۱)

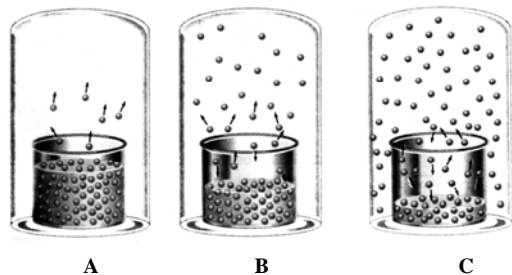
۱۵۵- در ۲۲ گرم محلول ۲/۵ مولال سدیم هیدروکسید، چند گرم از این ماده وجود دارد؟ ($\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}, \text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۴ (۴) ۲/۲ (۳) ۲ (۲) ۱/۱ (۱)

۱۵۶- اگر حجم‌های مساوی از هگزان، اتانول، استون و آب در یک ظرف مخلوط شوند، چند فاز و چند فصل مشترک مشاهده می‌شود؟ (گزینه‌ها را از چپ به راست بخوانید)

- ۲، ۳ (۴) ۲، ۲ (۳) ۱، ۳ (۲) ۱، ۲ (۱)

۱۵۷- با توجه به شکل زیر که تبخیر سه مایع متفاوت را در ظرف‌های سر بسته در دما، فشار و زمان یکسان نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



(۱) فشار بخار مایع B از فشار بخار مایع A بیش‌تر است.

(۲) جرم مولکولی C همواره از جرم مولکولی A یا B کم‌تر است.

(۳) نیروی جاذبه بین مولکولی در مایع A، در مقایسه با دو مایع دیگر کم‌تر است.

(۴) دمای جوش نرمال مایع C در مقایسه با دو مایع دیگر بالاتر است.

۱۵۸- کدام مطلب درست است؟

(۱) در مایونز، سرکه نقش عامل امولسیون‌کننده را دارد.

(۲) کلویدها مانند محلول‌ها، تنها به حالت مایع وجود دارند.

(۳) اندازه‌ی ذره‌های سوسپانسیون از اندازه‌ی ذره‌های کلویید کوچک‌تر است.

(۴) اگر مقداری از یک الکترولیت مناسب به یک کلویید افزوده شود، کلویید لخته می‌شود.

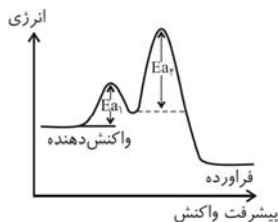
۱۵۹- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟

(۱) ΔH واکنش برابر $E_{a_1} - E_{a_2}$ است.

(۲) پیچیده‌ی فعال در مرحله‌ی دوم پایداری بیش‌تر است.

(۳) سرعت واکنش در مرحله‌ی اول بیش‌تر است و این مرحله نقش مهم‌تری در تعیین سرعت واکنش دارد.

(۴) واکنش دو مرحله‌ای است و مرحله‌ی دوم آن، نقش بیش‌تری در تعیین سرعت واکنش دارد.



۱۶۰- با توجه به داده‌های جدول زیر که در بررسی واکنش $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ به دست آمده است. مقدار X برابر چند مول بر لیتر است؟

(غلظت‌ها بر حسب mol.L^{-1} و سرعت واکنش بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ گزارش شده است).

شماره‌ی آزمایش	$[\text{H}_2(\text{g})]$	$[\text{NO}(\text{g})]$	سرعت واکنش
۱	۰/۱	۰/۱	$1/23 \times 10^{-3}$
۲	۰/۲	۰/۱	$2/46 \times 10^{-3}$
۳	۰/۱	۰/۲	$4/92 \times 10^{-3}$
۴	۰/۳	X	$1/48 \times 10^{-2}$

- ۰/۱ (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۴ (۴)

۱۶۱- اگر در واکنش تعادلی تجزیه‌ی آمونیاک: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}), K = 12$ ، که در یک ظرف دو لیتری در بسته در دمای معین برقرار است،

مقدار ۱/۲ مول هیدروژن وجود داشته باشد، مقدار اولیه‌ی آمونیاک برابر چند مول بوده است؟

- ۰/۹۲ (۱) ۰/۸۴ (۲) ۰/۶۸ (۳) ۰/۵۲ (۴)

۱۶۲- کدام عبارت درست است؟

- (۱) کبالت (II) کلرید در یک فرایند برگشت پذیر با جذب ۶ مولکول آب به یک ترکیب آبی رنگ تبدیل می شود.
 - (۲) واکنش گازهای $H_2(g)$ و $O_2(g)$ با یکدیگر، از نظر ترمودینامیکی نامساعد است اما به طور سینتیکی کنترل می شود.
 - (۳) در تهیه صنعتی آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن، از منیزیم اکسید و آلومینیوم اکسید به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.
 - (۴) فرایند تجزیه گرمایی کلسیم کربنات در ظرف در بسته، نمونه ای از فرایندهای تعادلی ناهمگن دو فازی است.
- ۱۶۳- با توجه به داده های جدول زیر که به واکنش تعادلی گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟

دما ($^{\circ}C$)	$K(mol^{-1}.L)$
۲۵	2×10^{24}
۲۲۷	$2/5 \times 10^{10}$
۴۳۶	$2/5 \times 10^4$

- (۱) ΔH واکنش منفی است.
 - (۲) با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه جا می شوند.
 - (۳) واکنش گرماده است و افزایش دما سبب کاهش سرعت آن می شود.
 - (۴) انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت کم تر از مقدار آن در جهت برگشت است.
- ۱۶۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) با حل شدن نمک سدیم اسیدهای چرب در آب، pH آب بالاتر می رود.
 - (۲) یون های کربوکسیلات دارای دو ساختار رزونانسی هستند که سبب پایداری آن ها می شود.
 - (۳) متانویک اسید با فرمول مولکولی H_2CO_2 همانند اگزالیک اسید ($H_2C_2O_4$)، یک دی اویک اسید است.
 - (۴) با افزودن چند قطره شناساگر فنول فتالین به محلول آمونیوم کلرید، رنگ محلول تغییر نمی کند.
- ۱۶۵- اگر درصد یونش محلول یک مولار یک اسید ضعیف برابر ۱ درصد باشد، pK_a ی آن با تقریب کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۶- کدام یک از گونه های زیر می تواند هم نقش اسید و هم نقش باز لوری - برونستد را داشته باشد؟ اسید و باز مزدوج آن، به ترتیب کدام اند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱) $PO_4^{3-}, H_2PO_4^-, HPO_4^{2-}, H_3PO_4$ (۲) $PO_4^{3-}, H_3PO_4, HPO_4^{2-}, H_2PO_4^-$ (۳) $HPO_4^{2-}, H_3PO_4, PO_4^{3-}, H_2PO_4^-$ (۴) $H_2PO_4^-, HPO_4^{2-}, PO_4^{3-}, H_3PO_4$

۱۶۷- در سنجش حجمی ۳۰ mL از یک نمونه محلول سدیم هیدروکسید با محلول ۰/۱۵ مولار هیدروکلریک اسید، اگر حجم اسید مصرفی تا نقطه ی هم ارزی برابر ۲۰ mL باشد، pH محلول سدیم هیدروکسید اولیه و رنگ متیل نارنجی در نقطه ی هم ارزی کدام است؟

- (۱) ۱۲، زرد (۲) ۱۲، قرمز (۳) ۱۳، قرمز (۴) ۱۳، زرد

۱۶۸- با توجه به مقدار E° الکترودهای داده شده، کدام مطلب نادرست است؟

- ولت $E^{\circ}(Fe^{2+}(aq)/Fe(s)) = -0/41$ و $E^{\circ}(Ni^{2+}(aq)/Ni(s)) = -0/25$ ولت
ولت $E^{\circ}(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0/76$ و $E^{\circ}(V^{2+}(aq)/V(s)) = -0/20$

(۱) اتم وانادیم کاهنده تر از اتم آهن است.

(۲) کاتیون $Zn^{2+}(aq)$ ، اکسده تر از کاتیون $Ni^{2+}(aq)$ است.

(۳) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد وانادیم - نیکل، الکترو د وانادیم، نقش آند را دارد.

(۴) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد روی - آهن، جریان الکترون در مدار بیرونی از تیغه ی روی به سوی تیغه ی آهن است.

۱۶۹- کدام مورد از کاربردهای سلول های الکترولیتی نیست؟

- (۱) تولید جریان برق (۲) پالایش فلزها (۳) آبکاری فلزها (۴) استخراج آلومینیم

۱۷۰- با توجه به شکل زیر که طرح ساده ای از یک سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره است، کدام مطلب درست است؟

- ولت $E^{\circ}(Fe^{2+}(aq)/Fe(s)) = -0/41$ و $E^{\circ}(Ag^{+}(aq)/Ag(s)) = +0/80$

(۱) E آن برابر ۰/۳۹ + ولت است.

(۲) ضمن واکنش در آن، بر مقدار یون $Fe^{2+}(aq)$ در محلول افزوده می شود.

(۳) پل نمکی در آن نقش برقرار کردن جریان الکترون در مدار درونی از الکترو د آهن به سوی الکترو د نقره را دارد.

(۴) نیم واکنش در قطب مثبت آن، به صورت: $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^{-}$ ، است.

