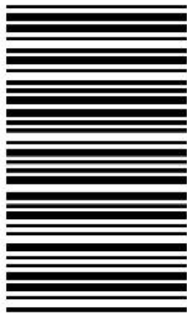


کد کنترل

261

A

خارج از کشور



261A

دفترچه شماره ۲  
صبح جمعه



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

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۴۰۰

گروه آزمایشی علوم تجربی  
آزمون اختصاصی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

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

سال ۱۴۰۰

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب..... با شماره داوطلبی..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچهٔ سوالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سوالات و پائین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۰۱- مدت زمان روشنایی هر نقطه از کرهٔ زمین توسط خورشید به‌غیر از عوارض طبیعی محلی، به کدام یک بستگی دارد؟

- (۱) مقدار انحراف محور زمین  
(۲) قطر دایره عظیمه روشنایی  
(۳) سرعت حرکت انتقالی زمین  
(۴) طول و عرض و ارتفاع نقطه

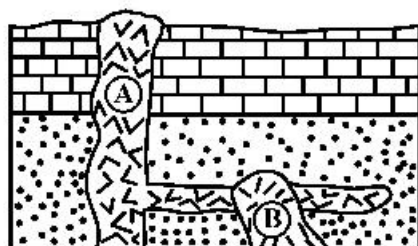
۱۰۲- کدام ویژگی عناصر پرتوزا، سبب شده که از آن‌ها در تعیین سن مطلق سنگ‌ها استفاده کنند؟

- (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، ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A  
(۲) ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A، نفوذی B  
(۳) ماسه سنگ، نفوذی B، سنگ آهک، نفوذی A  
(۴) ماسه سنگ، 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 ثانویه 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 فرار فراوان باشد.  
(۴) مادهٔ مذاب تشکیل شده مقدار فراوانی ترکیبات دیرگداز همراه داشته باشد.

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

- (۱) اوپال (۲) گارنت (۳) آمیتیست (۴) تورکوئیز

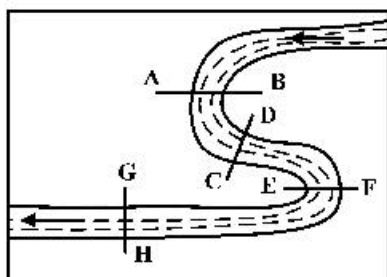
۱۱۰- لوله‌ای به قطر ۵۰ سانتی‌متر در هر ثانیه ۴۰۰ لیتر آب به پره‌های توربینی می‌رساند. سرعت آب در لحظه برخورد به پره‌های توربین حدود چند متر بر ثانیه است؟

- (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 محبوس شده 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؟

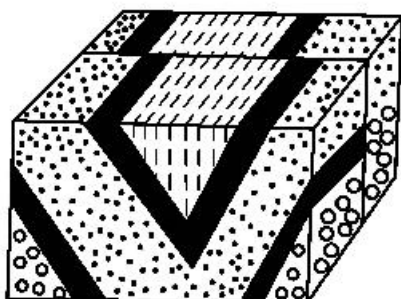


- (۱) EF, AB  
(۲) CD, AB  
(۳) GH, CD  
(۴) GH, EF

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

- (۱) زاویه 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) زاویه بین امتداد لایه با شمال یا جنوب جغرافیایی، صفر تا ۹۰ درجه

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



- (۱) کششی، فشاری  
(۲) فشاری، کششی  
(۳) کششی، برشی  
(۴) فشاری، برشی

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

- (۱) گرانیت، کوارتز، شپست  
(۲) گرانیت، گابرو، ماسه سنگ  
(۳) گابرو، کوارتزیت، ماسه سنگ  
(۴) گابرو، هورنفلس، کوارتزیت

۱۱۶- به ترتیب، شاخی شدن کف دست و پا و اختلال در سیستم ایمنی در بدن انسان با تغییرات کدام عناصرها رابطه 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 مورد نیاز خود را راحت‌تر به دست می‌آورند؟

- (۱) کوه‌های حاصل از برخورد دو ورقه قاره‌ای  
(۲) سنگ‌های آهکی حاوی سرب و روی  
(۳) کوه‌های رسوبی دور از دریا یا فرسایش و بارندگی کم  
(۴) جزایر حاصل از فعالیت کوه‌های آتشفشانی

۱۱۸- کمبودهای ناحیه‌ای عنصر روی را اگر با استفاده از کود روی به دست آمده از کانسنگ‌های سولفیدی معادن روی و

سرب برطرف کنیم، ممکن است، با کدام مشکل روبه‌رو 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 زنجیره غذایی

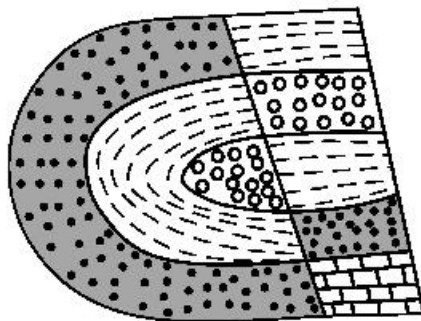
۱۱۹- موج R حاصل از یک زلزله چه شباهت‌هایی با امواج آب دریا دارد؟

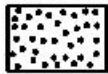
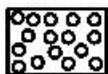
- (۱) کاهش سرعت امواج از سطح به عمق، هم‌جهتی حرکت دایره‌ای
- (۲) جهت حرکت دایره‌ای امواج، ارتعاش ذرات عمود بر انتشار موج
- (۳) عمق نفوذ محدود، ارتعاش ذرات در مدار دایره‌ای
- (۴) کاهش نفوذ از سطح به عمق، عبور فقط از مایعات

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

- (۱) مشاهده میزان خرابی‌ها
- (۲) استفاده از گرانج‌سنج
- (۳) مقدار انرژی آزاد شده
- (۴) مقایسه با زلزله‌های قبلی

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



- |   |                    |                       |
|---|--------------------|-----------------------|
|  | ماسه سنگ دانه ریز  | (۱) تاقدیس، گسل عادی  |
|  | ماسه سنگ دانه درشت | (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 گوشته بالایی
- (۲) گوشته بالایی و گوشته زیرین
- (۳) لایه مایع بیرونی هسته و پوسته
- (۴) گوشته زیرین و لایه مایع بیرونی هسته

۱۲۳- کدام پهنه زمین‌ساختی ایران حاصل فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی است؟

- (۱) ایران مرکزی
- (۲) سهند - بزمان
- (۳) جنوب شرق ایران
- (۴) سنندج - سیرجان

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

- (۱) پوشش گیاهی مناسب، محیط‌های مردابی کم اکسیژن
- (۲) دریایی کم‌عمق، با مواد آلی فراوان و رسوب‌گذاری نسبتاً شدید
- (۳) دریایی نسبتاً عمیق با توالی رسوب‌گذاری منظم ذرات دانه درشت و ریز
- (۴) فلات‌های مرتفع خشک و کم‌آب و فرورانش پوسته اقیانوسی خزر به زیر دماوند

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

- (۱) اهواز
- (۲) نفتون
- (۳) گچساران
- (۴) آغاچاری

۱۲۶- فرض کنید  $a = \sqrt[3]{7-4\sqrt{3}}$ . 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 حاصل ضرب پول‌های باقیمانده آن‌ها ۴۷۵ تومان خواهد شد. پول اولیه اکرم، کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۵ (۳) ۸۵ (۴) ۹۱

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

$$(1) \quad 4x^2 = 51x + 221$$

$$(2) \quad 4x^2 + 51x = 221$$

$$(3) \quad 4x^2 = 51x + 197$$

$$(4) \quad 4x^2 + 51x = 197$$

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 زاویه  $\alpha$  در ناحیه 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 معادله مثلثاتی  $5 \sin^2(x) + 2 \cos(2x) = -2$  در فاصله  $[-\pi, \pi]$ ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۷

۱۳۲- دامنه تابع با ضابطه  $f(x) = \log_4(|x^2 - 2| - x)$ ، 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  $f(x) = \begin{cases} x & ; 0 \leq x \leq 1 \\ 2-x & ; 1 < x \leq 2 \end{cases}$  را که دوره تناوب آن ۲ است، در نظر بگیرید. مساحت ناحیه محصور به

منحنی  $f$  و محور  $x$ ‌ها در بازه  $[-0.75, 2.25]$ ، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۳/۵ (۴) ۴

۱۳۴- فرض کنید  $M$  نقطه تلاقی منحنی  $y = \sqrt{x+3} - 1$  با تابع وارون خود باشد. فاصله نقطه  $M$  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 تویی را به زمین پرتاب می‌کنیم. توپ پس از هر بار برخورد به زمین به اندازه  $\frac{5}{8}$  ارتفاع قبلی از زمین به صورت 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  $x$ ‌ها در جهت منفی و سپس در امتداد محور  $y$ ‌ها ۲ واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. منحنی حاصل، محور  $x$ ‌ها را با کدام طول، قطع می‌کند؟

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

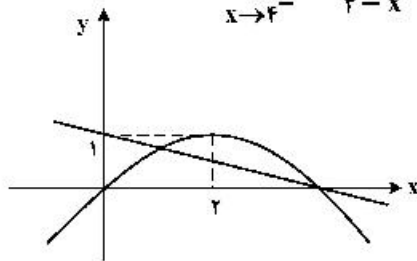
۱۳۷- اگر در معادله  $2 \log_x a + \log_a \sqrt{x} = 2$ ، مقدار  $x$  برابر ۹ باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

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

۱۳۸- مقدار  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2 - x^2 + 1} + \sqrt{x^2 + 1 - x^2}}{x}$  ، 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  $\lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{f(x) + g(x)}{4 - x}$  ، کدام است؟



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

۱۴۰- تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}$  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  $(f \circ g) \circ g$  ، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

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

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

۱۴۳- قرینه نقطه A واقع بر منحنی  $f(x) = \sqrt[3]{-x}$  را در دامنه  $[0, 1]$  نسبت به نیمساز ناحیه دوم و چهارم صفحه مختصات تعیین و آن را  $A'$  می‌نامیم. ماکزیمم طول پاره خط  $AA'$  ، 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  $f(x) = (x|x|)^2$  و  $g(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}}$ . مقدار مشتق چپ تابع  $f \circ g$  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  $f(x) = \begin{cases} g(x) & x \leq 2 \\ g'(x) & x > 2 \end{cases}$  مشتق پذیر باشد، مقدار  $a + b$  ، کدام است؟

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

۱۴۶- کوتاهترین فاصله سهمی  $y^2 = 4x$  از نقطه  $M(3, 0)$  ، 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 دوره 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 آن که 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  $a, b, c \in \{1, 2, \dots, 9\}$ . چند معادله درجه دوم به صورت  $ax^2 + bx - c = 0$  می توان نوشت که فاصله حاصل ضرب ریشه های هر معادله با جمع ریشه های 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، به طوری که افراد هم تیمی کنار هم باشند؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۱۴۴ (۳) ۲۱۶ (۴) ۴۳۲

۱۵۰- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ زیرمجموعه ای از اعداد طبیعی می سازیم، که در هر عضو آن، رقم تکراری به کار نرفته باشد. یک عضو از مجموعه فوق انتخاب می کنیم. احتمال این که عضو انتخاب شده بر ۳ بخش پذیر باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{66}{205}$  (۲)  $\frac{67}{205}$  (۳)  $\frac{168}{325}$  (۴)  $\frac{177}{325}$

۱۵۱- سهمی  $y = -x^2 + 2x + 1$  خط راست گذرا از نقطه  $(1, 0)$  و با عرض از مبدأ  $-1$  را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع می کند. اگر  $M$  وسط پاره خط  $AB$  باشد، فاصله رأس سهمی از نقطه  $M$ ، کدام مضرب  $\sqrt{26}$  است؟

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

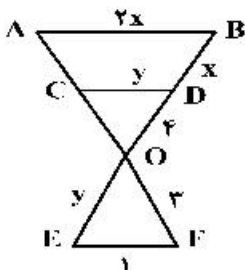
۱۵۲- نقاط  $B, C$  و  $M(3, 2)$  روی خط  $x + 2y = 7$  قرار دارند. مثلث متساوی الساقین  $ABC$  را چنان می سازیم که اندازه میانه  $AM$  برابر  $5\sqrt{5}$  واحد و  $BC$  قاعده مثلث باشد. طول مختصات یک رأس  $A$ ، کدام است؟

- (۱) ۵ (۲)  $-2$  (۳)  $-5$  (۴)  $-8$

۱۵۳- دایره  $x^2 + y^2 + 2y = 3$  مفروض است. معادله دایره ای که با دایره قبلی مماس داخل بوده و از نقطه  $(0, -3)$  گذشته و شعاع آن با قطر دایره اصلی برابر باشد، کدام است؟

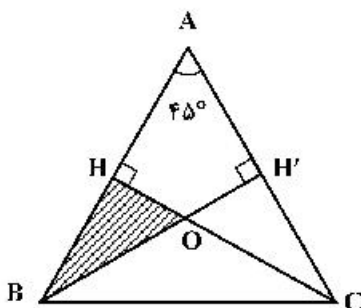
- (۱)  $x^2 + y^2 - 4x = 3$  (۲)  $x^2 + y^2 - 4y + 3 = 0$   
(۳)  $x^2 + y^2 - 2x - 2y = 0$  (۴)  $x^2 + y^2 + 4y + 3 = 0$

۱۵۴- در شکل زیر  $AB, CD$  و  $EF$  موازی اند. طول پاره خط  $AC$ ، کدام است؟



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

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



- (۱)  $\frac{6}{2 + \sqrt{3}}$   
(۲)  $\frac{8}{2 + \sqrt{3}}$   
(۳)  $\frac{12}{3 + 2\sqrt{2}}$   
(۴)  $\frac{16}{3 + 2\sqrt{2}}$

## ۱۵۶- کدام عبارت، صحیح است؟

- ۱) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارند.
- ۲) در ماهی، هر یاخته‌ای که با ماده 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 هرگیرنده شیمیایی، در درون موی حسی قرار دارد.

## ۱۵۷- با توجه به شبکیه چشم یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیرنده استوانه‌ای ..... گیرنده مخروطی، ماده 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 انتهای یاخته وجود دارد.

## ۱۵۸- کدام مورد، در ارتباط با بخش‌های چین خورده درونی‌ترین لایه دیواره قلب انسان نادرست است؟

- ۱) ساختارهای متفاوتی را به وجود آورده‌اند.
- ۲) از یاخته‌هایی با فواصل بین یاخته‌ای 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 مطالب گنبد درسی، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

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

الف- هسته دو قسمتی - برخلاف همه یاخته‌های خاطره، در داخل مغز استخوان تمایز می‌یابند.

ب- هسته چند (بیش از دو) قسمتی - برخلاف همه یاخته‌های پادتن‌ساز، با حرکات آمیبی ذرات بیگانه را می‌خورند.

ج- دانه‌های تیره‌ای در میان یاخته - همانند بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار، می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها شوند.

د- دانه‌های روشنی در میان یاخته - همانند بعضی از یاخته‌های تولیدکننده 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، درباره یاخته بزرگ‌تر موجود در دانه گرده رسیده لاله، صحیح است؟

- ۱) در درون کیسه 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 هسته تک لادی (هاپلوئیدی) است.
- ۴) در درون لوله گرده، با تقسیم رشنمان (میتوز)، دو یاخته جنسی را ایجاد می‌کند.

## ۱۶۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

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

- ۱) به‌طور حتم، از رشد و تمایز مام‌یاخته‌های (اووسیت)های ثانویه دیگر، جلوگیری می‌شود.
- ۲) به‌طور حتم، در دیواره داخلی رحم، اندوخته خونی زیادی به وجود 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 به طور مناسب کامل می کند؟  
«در هر زمانی که دریچه های سینی ..... همانند هر زمانی که دریچه های دو لختی و سه لختی، .....  
به طور حتم .....»

الف- بازند - بازند - خون وارد دهلیزها می شود.

ب- بازند - بسته اند - فشار خون بطن ها در حد پائینی قرار دارد.

ج- بسته اند - بازند - خون به درون بطن ها وارد می شود.

د- بسته اند - بسته اند - دهلیزها در حالت استراحت به سر می برند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۴- کدام مورد، درباره هر اندام لنفی که خون خارج شده از آن، به سیاهرگ باب می ریزد، صحیح است؟

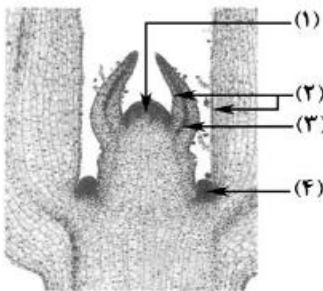
(۱) در نیمه راست بدن و بالاتر از کولون افقی قرار دارد.

(۲) در آزادسازی آهن موجود در یاخته های خونی مرده، نقش مؤثری دارد.

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

(۴) یاخته هایی تولید می کند که می توانند مولکول هایی مشابه با مولکول های موجود در سطح خود ترشح نمایند.

۱۶۵- کدام گزینه، با توجه به شکل زیر، درست است؟



(۱) یاخته های بخش ۳ برخلاف یاخته های بخش ۴، فضای بین یاخته ای بسیار اندکی دارند.

(۲) یاخته های بخش ۴ همانند یاخته های بخش ۱، در بخش مرکزی خود هسته درشتی دارند.

(۳) یاخته های بخش ۱ برخلاف یاخته های بخش ۲، بر روی سطح خود ترکیبی لیپیدی ترشح می کنند.

(۴) یاخته های بخش ۲ همانند یاخته های بخش ۳، بافت های لازم برای افزایش زیاد قطر ساقه را فراهم می کنند.

۱۶۶- کدام عبارت، نادرست است؟

(۱) در گیاه ذرت برخلاف گیاه رز، در شدت نور زیاد میزان فتوسنتز افزایش چشم گیری می یابد.

(۲) در گیاه رز همانند گیاه آناناس، تنفس نوری فقط در درون سبزیسه (کلروپلاست) به انجام می رسد.

(۳) در گیاه آناناس همانند گیاه ذرت، میزان  $CO_2$  در محل فعالیت آنزیم روبیسکو بالا ننگه داشته می شود.

(۴) در گیاه آناناس برخلاف گیاه رز، مراحل مربوط به تثبیت کربن، در بخش های مختلف یک یاخته صورت می گیرد.

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

الف- در طی تمایز یاخته های توده درونی، جفت به وجود می آید.

ب- با شروع تمایز جفت، اندام های اصلی جنین شروع به تشکیل شدن می کنند.

ج- با شروع ترشح آنزیم های لایه تروفوبلاست، زوائد انگشتی شکل تشکیل می شود.

د- با اتصال بلاستوسیست به یاخته های جدار رحم، نتیجه تست سنجش HCG مثبت می گردد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام عبارت، درباره هر نوع جاندار خاکی صادق است که می تواند با تولید پروتئین هایی سمی، حشرات مضر برای گیاهان زراعی را از بین ببرد؟

(۱) به طور معمول، ذرات بزرگ غذایی را با درون بری جذب و مواد زائد را با برون رانی دفع می کند.

(۲) همواره از طریق تغییر در پایداری رنا (RNA) یا پروتئین، فعالیت ژن های خود را تنظیم می کند.

(۳) در شرایطی، مواد شیمیایی جهش زا پس از عبور از غشاهایی، ژن های آن را تحت تأثیر قرار می دهند.

(۴) ممکن است در یک منطقه از ژنگان (ژنوم) آن، یک رشته دنا (DNA) و در منطقه بعد، رشته دیگر دنا الگو باشد.

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

(۱) نوعی باز آلی با ساختار حلقه ای دارد که به ربیوز متصل است.

(۲) واحد تکرار شونده نوعی بسپار (پلیمر) محسوب می شود.

(۳) در طی مرحله هوازی تنفس یاخته ای تولید می گردد.

(۴) در ساختار خود گروه یا گروه های فسفات دارد.

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

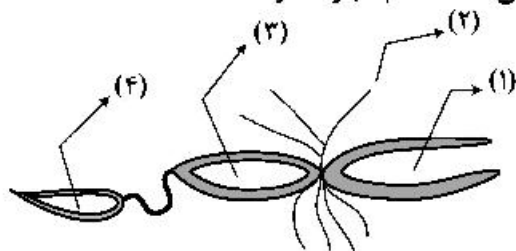
- (۱) اغلب tRNA هایی که توانایی اتصال به رمزه (کدون) رنا را دارند، ابتدا به جایگاه A رناتن (ریبوزوم) وارد می‌شوند.
- (۲) بعضی از tRNA هایی که وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) می‌شوند، با رمزه (کدون) ارتباط مکملی برقرار می‌کنند.
- (۳) هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره‌ای از آمینو اسیدها قطع می‌کند، به جایگاه 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، درباره این جانور صحیح است؟

- الف- با فشار جریان آب به سمت بیرون، به سمت مخالف حرکت می‌نماید.
- ب- می‌تواند تخمک‌هایی با اندوخته زیاد و دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای تولید کند.
- ج- خون از سینوس سیاهرگی، ابتدا به حفره کوچک تر 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 میان بافتی را دریافت می‌کند.
- (۴) بخش ۱ همانند بخش ۴، نوعی ماده حاصل از سوخت‌وساز نوکلئیک اسیدها را دریافت می‌کند.

۱۷۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

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

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

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

«همه 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) تحت تأثیر بخش همیشه فعال دستگاه عصبی محیطی قرار دارند.
- (۴) هر یک با تغییر در مفادیر چشم‌گیری از نوعی ماده دفعی نیتروزن دار، از سمیت آن می‌کاهند.

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

- الف - آنزیمی که پیوندهای فسفو دی استری را برقرار می‌کند، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.
- ب - آنزیمی که نوکلئوتیدها را به‌صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد، تنها آنزیم دو راهی همانندسازی محسوب می‌شود.

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

د - آنزیمی که از وقوع جهش در ماده ژنتیکی ممانعت به‌عمل می‌آورد، می‌تواند نوکلئوتیدها را به‌صورت تک فسفات به رشته 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 ساقه مغز است و با ترشح پیک دور بُرد، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند، در ..... قرار دارد.»

- (۱) کنار لوب‌های بویایی
- (۲) فضایی محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط
- (۳) مجاورت بطن‌های جانبی مغز
- (۴) مجاورت دو تا از برجستگی‌های بزرگ‌تر مغز میانی

۱۷۷- به‌طور معمول، کدام گزینه درست است؟

- ۱) هر گیاهی که گل دو جنسی و گلبرگ‌های جدا از هم دارد، دانه‌های گرده‌ای با دیواره 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 ساقه افقی تخصص یافته‌ای در زیر زمین دارد، گل‌هایی کاملاً وابسته به باد برای گرده افشانی تولید می‌کند.
- ۴) هر گیاهی که توانایی تولید دانه‌ای با رویش زیرزمینی دارد، در مغز ریشه، فاقد بافت نرم آکنه‌ای (پاراننشیمی) 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 خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، می‌تواند در شرایطی توان بقای جمعیت را افزایش دهد.
- ۳) عاملی که باعث شبیه شدن خزانه ژنی دو جمعیت می‌شود، در اغلب موارد، تعادل ژنی را در جمعیت‌ها برقرار می‌کند.
- ۴) عاملی که باعث تغییر فراوانی دگرهای (الی) جمعیت بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، به‌طور حتم، در جمعیت‌های کوچک تأثیر بیشتری می‌گذارد.

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

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

الف- رشته‌های ظرفی به درون ریشه گیاه می‌فرستد.

ب- از نظر تولید ماده آلی از مواد معدنی، ناتوان است.

ج- نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاه تبدیل می‌کند.

د- به کمک ترکیبی فسفات‌دار، مولکولی دو نوکلئوتیدی می‌سازد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

- ۱) همهٔ یاخته‌هایی که دولا (دیپلوئید) هستند، از هم جدايند و تقسیم کاستمان (میوز) انجام می‌دهند.
- ۲) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) غیرمضاعف دارند، توسط تقسیم کاستمان (میوز) به‌وجود آمده‌اند.
- ۳) همهٔ یاخته‌هایی که تک‌لا (هاپلوئید) هستند، همواره هستهٔ فشرده‌ای دارند و توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.
- ۴) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند، محتوی هسته‌ای غیرفشرده‌اند و به یاخته‌های دیگر متصل هستند.

۱۸۱- کدام عبارت درست است؟

- ۱) جهش دگر معنا برخلاف جهش بی‌معنا، به تغییر محصول حاصل از رونویسی می‌انجامد.
- ۲) جهش دگر معنا همانند جهش خاموش، به تغییر تعداد نوکلئوتیدهای 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 آمینو اسید 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) فوق کلیه، احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی - احتمال اختلالات تولیدمثلی

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

۱۸۳- چند مورد، در خصوص زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در یاختهٔ عضلهٔ توأم انسان صحیح است؟

- الف- فقط از مولکول‌های حامل الکترون 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 مطلب کتاب درسی، در یک منطقه مالاریا خیز، مادر خانواده به سبب 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 مرگ و میر 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، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی هورمون گیاهی که .....»

- (۱) در کشاورزی به عنوان عفاکش استفاده می‌شود، از سوخت‌های فسیلی نیز آزاد می‌گردد.
- (۲) برای تولید میوه‌های بدون دانه به کار می‌رود، در شرایط نامساعد نیز به حفظ آب گیاه کمک می‌کند.
- (۳) از جوانه راسی 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 تکراری تارچه یک عضله دلتایی، رشته‌هایی متشکل از اجزای کروی شکل وجود دارد. این رشته‌ها در هنگام .....»

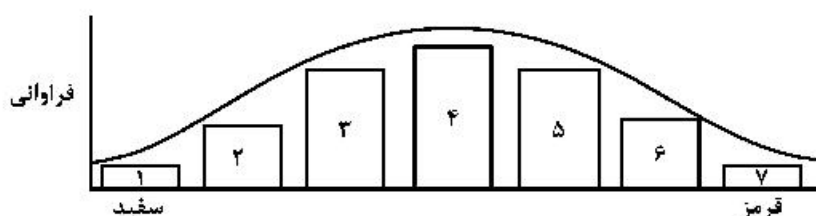
- (۱) انقباض، از وسعت نوار روشن می‌کاهند.
- (۲) استراحت، در بخشی از نوار تیره یافت می‌شوند.
- (۳) انقباض، به رشته‌های مشابه خود نزدیک می‌شوند.
- (۴) استراحت، از طریق سرهای خود، از نوعی رشته‌های پروتئینی جدا می‌گردند.

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

- الف - قند پنج کربنی و گروه فسفات 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 طی واکنش‌های تولید و مصرف مولکولی چهار کربنی،  $CO_2$  آزاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۸- با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت (صفت چند جایگاهی) در کتاب درسی، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) ژن نمودی (ژنوتیپی) حاوی همه انواع دگره (الل)ها در بخش ۴ وجود دارد.
  - (۲) ژن نمود (ژنوتیپ)هایی با سه جایگاه ژنی ناخالص، در بخش ۲ وجود دارد.
  - (۳) هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۳، به‌طور حتم یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.
  - (۴) هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۵، به‌طور حتم در هر جایگاه ژنی، دگره (الل) بارز دارد.
- ۱۸۹- یاخته‌های گیاهی ممکن است با دور نگه داشتن محصولات مضر حاصل از روش‌هایی برای تأمین انرژی، به حیات خود ادامه دهند. در همه این روش‌ها، هم‌زمان با به‌وجود آمدن ..... می‌شود.

(۱)  $NAD^+$ ،  $CO_2$  تولید (۲) نوعی قند سه کربنی، ATP مصرف

(۳)  $NAD^+$ ، ترکیب نهایی تولید (۴) ترکیب سه کربنی، NADH مصرف

۱۹۰- کدام مورد، وجه مشترک هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی 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 یک نوع رنابسپاراز، رونویسی شده‌اند.

(۴) هر پروتئینی که ژن‌های مربوط به تجزیه 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، خارجی ترین یاخته‌های استخوانی موجود در ننه استخوان ران، به‌طور حتم .....»

- الف- تیغه‌های استخوانی نامنظم را احاطه کرده‌اند.  
ب- بر روی دایره‌ای با مرکزیت مجرای هاورس قرار گرفته‌اند.  
ج- در سمت داخلی یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم واقع شده‌اند.  
د- در نزدیکی رگ‌های خونی و با فاصله زیادی از مغز قرمز قرار گرفته‌اند.
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۹۲- کدام عبارت، صحیح است؟

«در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای ..... بافت مردگی، .....»

- (۱) برخلاف - ابتدا 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 سامانه بافت ..... به‌طور حتم، .....»

- (۱) رایج‌ترین - زمینه‌ای - می‌توانند در صورت لزوم تقسیم و تکثیر شوند.  
(۲) اصلی‌ترین - آوندی - می‌توانند شیره گیاهی را در همه 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 کیسه مانند و متصل به هم دارند.

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

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

۱۹۵- با توجه به بیمارهای هموفیلی و داسی شدن 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

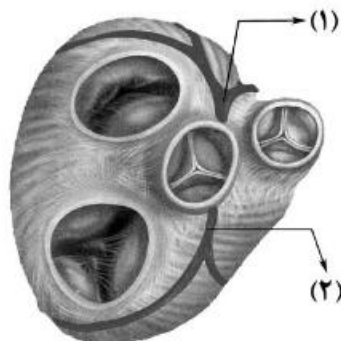
۱۹۶- کدام مورد را نمی‌توان درباره مردی با گروه خونی  $O^+$  و درگیر با مشکل انعقاد خون، به‌طور حتم بیان داشت؟

- (۱) بر روی فامتن (کروموزوم) شماره ۹، دارای دگره (الل) گروه خونی است.  
(۲) بر روی نوعی فامتن (کروموزوم) جنسی آن، دگره‌ای (الی) 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 صحیح 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 ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه (آندوسپرم) گل میمونی WRR است. کدام ژن نمود (ژنوتیپ) به ترتیب برای دانه گرده و کلاله گل میمونی مورد انتظار است؟

(۱) RR و RW (۲) RR و RW (۳) RW و WW (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 زنجیره انتقال الکترون که متصل به سطح خارجی - NADPH تولید
- (۲) یک جزء (ساختار) از زنجیره انتقال الکترون که متصل به سطح داخلی - الکترون‌ها به فتوسیستم I منتقل
- (۳) یکی از اجزا (ساختارهای) زنجیره انتقال الکترون که متعلق به هر دو - بر میزان پروتون‌های درون تیلاکوئید افزوده
- (۴) یکی از اجزا (ساختارهای) زنجیره انتقال الکترون که در تماس با فسفولیپیدهای دو لایه - تجزیه نوری آب انجام

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

- (۱) میزان دسترسی پیش ماده به آنزیم
- (۲) اتصال رناهای کوچک به نوعی ریبونوکلیک اسید
- (۳) تغییر در فشردگی واحدهای تکراری در رشته کروماتین
- (۴) افزایش طول عمر مولکول میانجی دنا (DNA) و رناتن (ریبوزوم)

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

- (۱) بیشترین جذب کاروتنوئیدهای آن‌ها، فقط در محدوده 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 کرین دی‌اکسید، فقط از طریق یاخته‌های تمایز یافته اندام‌های هوایی صورت می‌گیرد.

۲۰۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر بارگیری .....

- (۱) جریان توده‌ای باعث حرکت مواد به سمت محل مصرف می‌شود.
- (۲) شیره گیاهی، از یاخته‌های زنده به یاخته‌های مرده منتقل می‌شود.
- (۳) شیره 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 دیواره خود، اغلب گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن را جای می‌دهند، صحیح است؟

الف- در برش عرضی بیشتر به شکل گرد دیده می‌شوند.

ب- بیشتر در قسمت‌های سطحی هر اندام قرار گرفته‌اند.

ج- از نظر فاصله بین یاخته‌های دیواره خود، گروه‌بندی شده‌اند.

د- در دیواره خود مقدار زیادی بافت پیوندی و بافت ماهیچه‌ای دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۴- کدام مورد، درباره همه جانورانی صحیح است که در برابر افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند؟

- (۱) در هر بار غذایی، 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 هزینه پرورش زاده‌ها را می‌پردازند.
- (۴) با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را صرف انجام فعالیت‌های حیاتی می‌کنند.

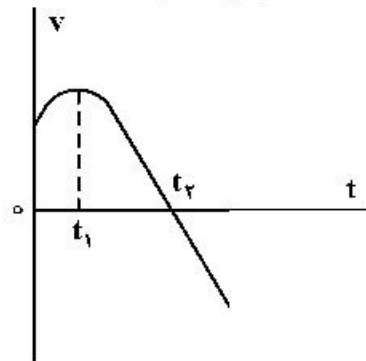
۲۰۵- کدام عبارت، در ارتباط با پارامسی نادرست است؟

- (۱) نوعی کریچه (واکوئل) دفعی، در تنظیم فشار اسمزی آن نقش دارد.
- (۲) نوعی کریچه (واکوئل) گوارشی، ذره‌های غذایی را از حفره گوارشی دریافت می‌نماید.
- (۳) نوعی کریچه (واکوئل) غیرانقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج می‌ریزد.
- (۴) نوعی کریچه (واکوئل) موجود در انتهای حفره دهانی، می‌تواند محتویات نوعی اندامک را دریافت کند.

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

- (۱)  $2 \times 10^2$  (۲)  $2 \times 10^3$  (۳)  $3 \times 10^2$  (۴)  $3 \times 10^3$

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 لحظه  $t_1$  تغییر کرده است.  
ب- در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  حرکت در جهت محور  $x$  است.  
پ- در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  تندی در حال کاهش است.  
ت- بردار شتاب در بازه زمانی صفر تا  $t_2$  خلاف جهت محور  $x$  است.

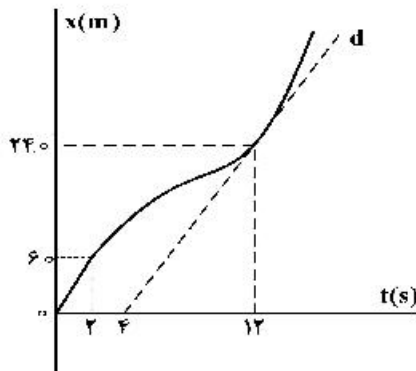
(۱) ب

(۲) پ

(۳) الف و ت

(۴) ب و ت

۲۰۸- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه  $t = 12\text{s}$  برابر تندی متوسط در بازه  $t_1 = 2\text{s}$  تا  $t_2 = 12\text{s}$  باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟



(خط  $d$  مماس بر نمودار در لحظه  $t = 12\text{s}$  است.)

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

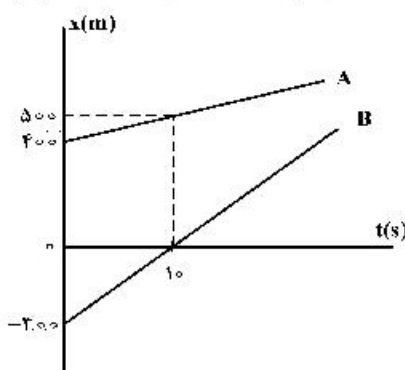
(۳)  $\frac{2}{5}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

۲۰۹- متحرکی روی محور  $x$  در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی  $t_1 = 0\text{s}$  تا  $t_2 = 10\text{s}$  در  $\text{SI}$  برابر  $2\vec{i}$  و در بازه زمانی  $t_1 = 0\text{s}$  تا  $t_2 = 15\text{s}$  برابر  $\frac{2}{3}\vec{i}$  است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی  $t_1 = 0\text{s}$  تا  $t_2 = 15\text{s}$  در  $\text{SI}$ ، 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  $t_2$  فاصله دو متحرک از هم  $600\text{m}$  است. کدام است  $\frac{t_2}{t_1}$ ؟



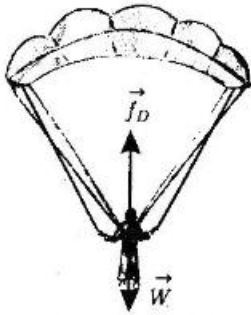
(۱) ۱۵

(۲) ۱۳

(۳) ۸

(۴) ۵

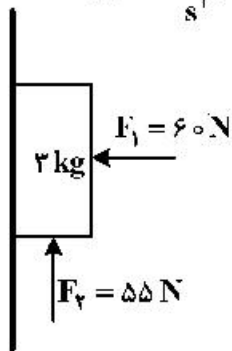
۲۱۱- در شکل زیر، چتربازی مدتی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند و ناگهان مقاومت هوا افزایش می‌یابد. از این لحظه به بعد، تا قبل از رسیدن چترباز به تندی حدی، کدام مورد، درباره حرکت چترباز درست است؟



- (۱) تندی و شتاب افزایش می‌یابند.
- (۲) تندی و شتاب کاهش می‌یابند.
- (۳) تندی افزایش و شتاب ثابت می‌ماند.
- (۴) تندی افزایش و شتاب کاهش می‌یابد.

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؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- (۱)  $30\sqrt{3}$
- (۲)  $30\sqrt{5}$
- (۳) ۶۵
- (۴) ۶۰

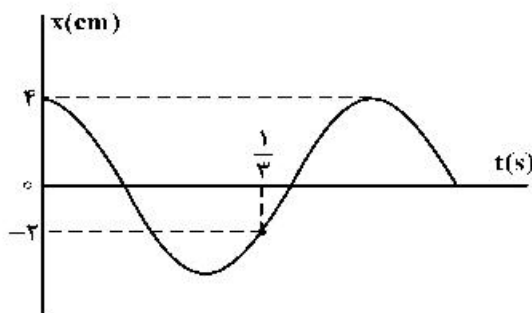
۲۱۳- جسمی به وزن ۸ N را به فنری به طول ۲۰ cm و ثابت  $k = 2 \frac{N}{cm}$  می‌بندیم و از سقف آسانسور آویزان می‌کنیم.

در مدتی که آسانسور روبه بالا با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  در حال توقف است، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (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 لحظه  $t = \frac{3}{16}$  s چند برابر

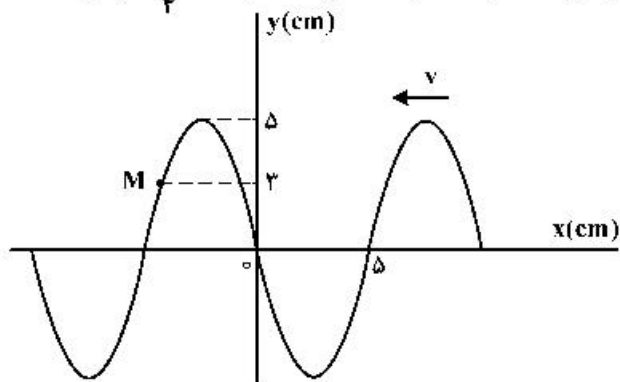
انرژی مکانیکی آن است؟



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



۲۱۵- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه  $t_1$  نشان می‌دهد و موج به سمت چپ حرکت می‌کند، اگر تندی موج  $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  باشد، بزرگی سرعت متوسط ذره  $M$  در مدت  $t_1$  تا  $t_1 + \frac{1}{4}$  چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

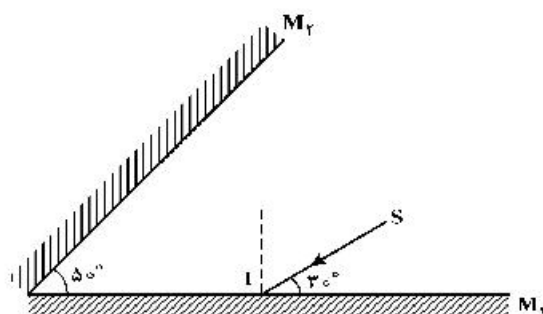


- (۱) ۱۲  
(۲) ۲۰  
(۳) ۲۴  
(۴) ۴۰

۲۱۶- سه ناظر A، B و C در فاصله‌های  $r$ ،  $2r$  و  $4r$  از یک چشمه صوت نقطه‌ای قرار دارند. تراز شدت صوتی که ناظرهای A و B در معرض آن قرار دارند،  $\beta$  و  $\frac{\Delta}{\rho}$  است. تراز شدت صوتی که ناظر C در معرض آن قرار دارد، چند دسی‌بل است؟ ( $\log 2 = 0.3$  و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود).

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۲۱۷- در شکل زیر، امتداد پرتو نور بازتابیده از آینه  $M_1$  با امتداد پرتو  $SI$ ، زاویه چند درجه می‌سازد؟



- (۱) ۴۰  
(۲) ۷۰  
(۳) ۱۰۰  
(۴) ۱۱۰

۲۱۸- سدیم  $^{24}_{11}\text{Na}$  و پاشی  $\beta^-$  انجام می‌دهد. هسته جدید به ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟

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

۲۱۹- بسامد سومین خط طیف اتم هیدروژن در کدام رشته  $\text{H}\alpha$   $4.5 \times 10^{14}$  است؟

$$\left[ C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ و } R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} \right]$$

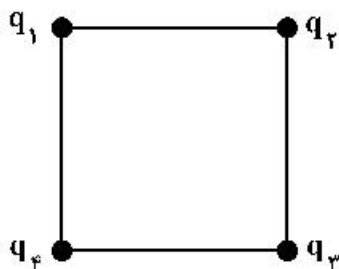
- (۱) پاشن ( $n' = 3$ ) (۲) براکت ( $n' = 4$ ) (۳) پفوند ( $n' = 5$ ) (۴) بالمر ( $n' = 2$ )

۲۲۰- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار  $r$  به شعاع  $r'$  به مدار دیگری به شعاع  $r'$  می‌رود و فوتونی با انرژی

$$2/55 \text{ eV} \text{ گسیل می‌کند. } r - r' \text{ چند برابر شعاع بور } (a_0) \text{ است؟ } (E_R = 13/6 \text{ eV})$$

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۲

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



$$q_4 = q_2 = -2\sqrt{2}q_1 \quad (1)$$

$$q_4 = q_2 = -\frac{\sqrt{2}}{4}q_1 \quad (2)$$

$$q_4 = q_2 = 2\sqrt{2}q_1 \quad (3)$$

$$q_4 = q_2 = \frac{\sqrt{2}}{4}q_1 \quad (4)$$

۲۲۲ مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم اندازه  $q$  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؟



(1) ۲

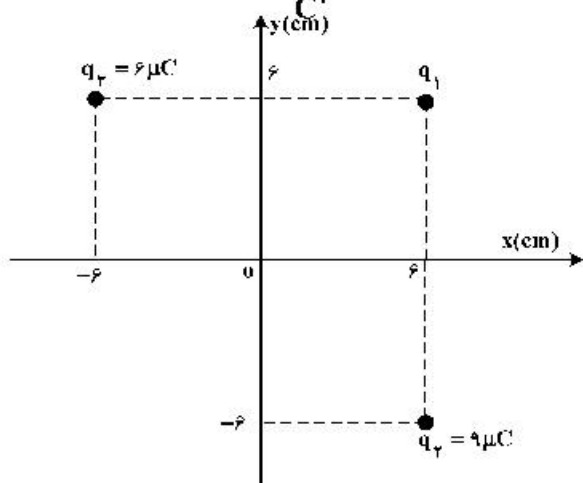
(2) ۴

(3) ۶

(4) ۸

۲۲۳- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه  $xy$  قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه  $O$

(مبدأ مختصات) در  $SI$ ، برابر  $6/25 \times 10^6 \frac{N}{C}$  است.  $|q_1|$  چند میکروکولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



(1) ۲

(2) ۳

(3) ۴

(4) ۵

۲۲۴- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی  $10$  درصد کاهش یابد، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در آن هر کدام چند درصد (به ترتیب از راست به چپ) کاهش می‌یابند؟

(۱) ۱۹ و ۱۰

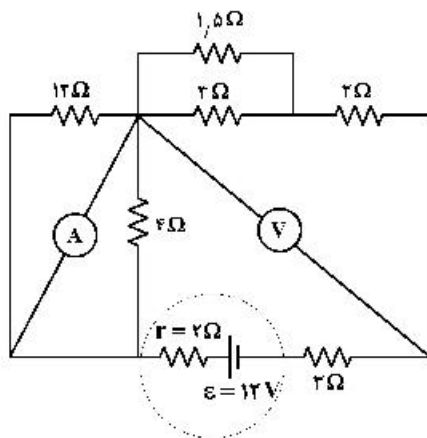
(۲) ۱۹ و ۱۹

(۳) ۱۰ و ۱۰

(۴) ۱۰ و ۱۹

محل انجام محاسبات

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



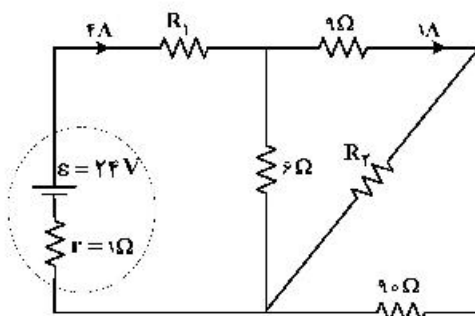
(۱)  $2.4V$  و  $0.8A$

(۲)  $4.8V$  و  $0.8A$

(۳)  $4.5V$  و  $1.5A$

(۴)  $6V$  و  $1.5A$

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



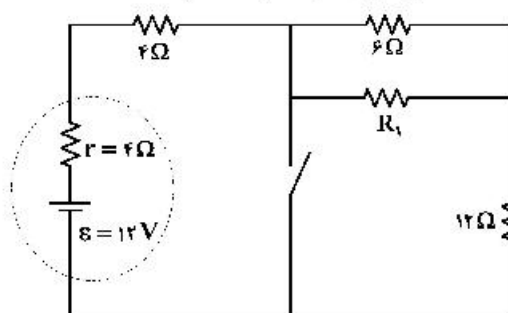
(۱)  $9/8$

(۲)  $8/1$

(۳)  $7/2$

(۴)  $3/6$

۲۲۷- در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری  $40\%$  درصد کاهش می‌یابد.  $R_1$  چند اهم است؟



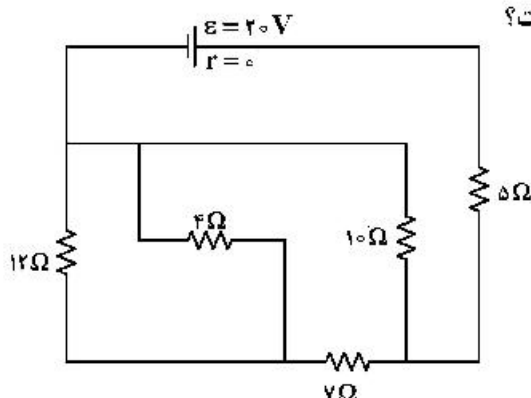
(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۱۲

(۴) ۱۸

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



(۱) ۱

(۲)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

۲۲۹- مطابق شکل زیر، پروتونی با سرعت  $\vec{v} = (10^4 \frac{m}{s})\vec{i}$  وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت، به بزرگی  $170\text{G}$  می‌شود. اگر تنها نیروی مغناطیسی به پروتون وارد شود، شتاب حرکتش در این لحظه در SI، کدام است؟

(بار الکتریکی پروتون  $1.6 \times 10^{-19}\text{C}$  و جرم آن  $1.7 \times 10^{-27}\text{kg}$  است.)

(۱)  $1/6 \times 10^{10} \vec{j}$

(۲)  $1/6 \times 10^{10} \vec{i}$

(۳)  $1/6 \times 10^8 \vec{j}$

(۴)  $1/6 \times 10^8 \vec{i}$

۲۳۰- در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت  $600\text{cm}^2$  عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت، در یک میلی‌ثانیه  $200$  گاوس کاهش می‌یابد. در این مدت، نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه چند ولت است و جهت جریان القایی چگونه است؟

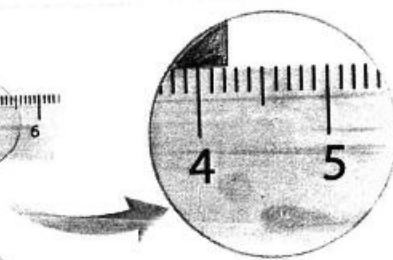
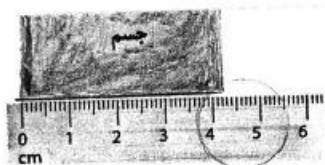
(۱)  $1/2$ ، پادساعتگرد

(۲)  $0/6$ ، پادساعتگرد

(۳)  $0/6$ ، ساعتگرد

(۴)  $1/2$ ، ساعتگرد

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



- (۱)  $0/1$ ،  $2$
- (۲)  $0/5$ ،  $2$
- (۳)  $0/1$ ،  $2$
- (۴)  $0/5$ ،  $3$

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

الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

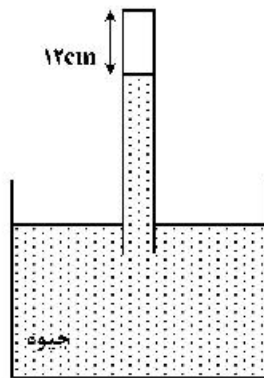
ب) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

الف (۱) پ (۲) الف و ب (۳) ب و پ (۴)

۲۳۳- در شکل زیر، فشار هوا برابر  $76\text{cmHg}$  و فشار گاز محبوس در لوله  $2\text{cmHg}$  است. در دمای ثابت، لوله را چند

سانتی‌متر بیشتر در جیوه فرو ببریم، تا فشار گاز درون لوله  $2\text{cmHg}$  شود؟



۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

۲۳۴- در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های  $\rho_1 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho_2 = 2.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و مایع سوم با چگالی  $\rho_3$  به

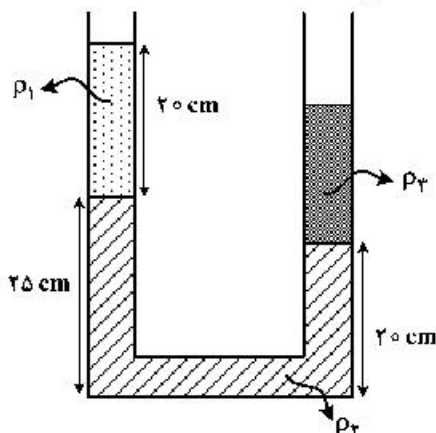
حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع لوله  $2\text{cm}^2$  باشد، جرم مایع سوم چند گرم است؟

۵۶ (۱)

۴۸ (۲)

۴۲ (۳)

۳۵ (۴)



۲۳۵- در دمای صفر درجه سلسیوس، طول دو میله آلومینیمی و فولادی با هم برابر و هر کدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را

تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها  $2/3$  میلی‌متر شود؟

$$(\alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \text{ و } \alpha_{\text{فولاد}} = 11.5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1})$$

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)



۲۴۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطالب درست است؟ (عنصرهای X، E، D و A در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند)

یون‌ها				ویژگی‌ها	ردیف
$A^-$	${}_{29}D^{2+}$	${}_{33}E^{3-}$	$X^{3+}$		
A	۱۷	۸	۱۴	شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده	۱
۱۰	b	a	۶	شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 2$	۲
${}_{2/25}$	۲	${}_{2/25}$	۲	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ به $l = 0$	۳

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

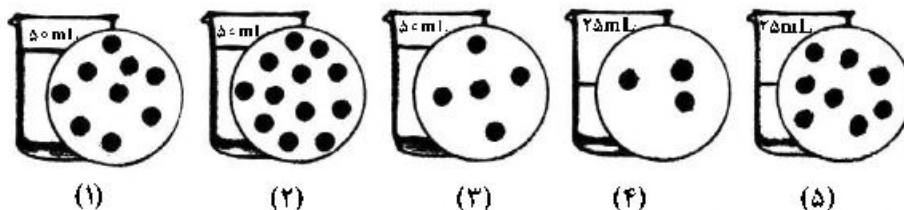
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳- در معادله موازنه شده کدام دو واکنش زیر، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد، به ترتیب 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)، (هر کدام شامل یک ترکیب متفاوت)، مطابق شکل زیر، هر ذره حل شونده، هم ارز  $0.025$  مول باشد، چند مطلب زیر، درباره آن‌ها درست است؟



- غلظت مولی محلول (۴)،  $1/25$  برابر غلظت مولی محلول (۳) است.
- با اضافه شدن محلول‌های (۱) و (۳) به یکدیگر، غلظت مولار هر یک در محلول جدید نصف می‌شود.
- اگر جرم دو محلول (۱) و (۲) برابر باشد، جرم مولی حل‌شونده محلول (۲)،  $0.75$  جرم مولی حل‌شونده محلول (۱) است.
- اگر نسبت جرم مولی حل‌شونده محلول (۵) به محلول (۲)، برابر  $0.75$  باشد، غلظت دو محلول با یکدیگر برابر است.

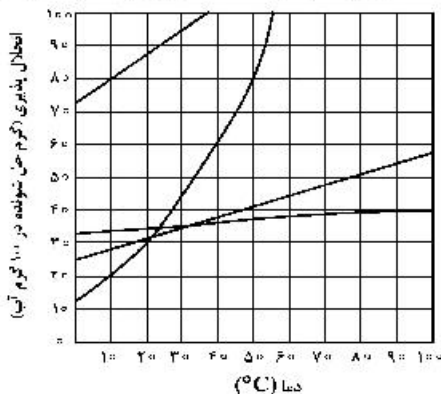
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) اگر یک مول اتانول، در یک مول آب حل شود، محلول حاصل، سیر شده است.
- (۲) به دلیل 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 نقطه جوش  $NH_3$  در مقایسه با  $ASH_3$ ، کمتر بودن جرم مولی آن نسبت به  $ASH_3$  است.

- ۲۴۶- انحلال پذیری سدیم کلرید در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، برابر  $36$  گرم است. اگر  $416$  گرم سدیم کلرید را در این دما درون یک کیلوگرم آب بریزیم، چند مورد از مطالب زیر برای تشکیل یک مخلوط سیر شده همگن، درست است؟
- $15/5\%$  از جرم آغازی حلال، آب اضافه شود.
  - $11/4\%$  از جرم محلول موجود، نمک اضافه شود.
  - $13/5\%$  از جرم آغازی نمک، از ظرف خارج شود.
  - $7/5\%$  از جرم آغازی نمک، آب از ظرف خارج شود.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

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



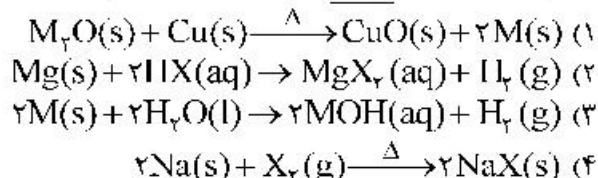
- (۱) ۴۲  
(۲) ۵۵  
(۳) ۶۸  
(۴) ۷۴

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  $\text{CH}_3$  و مجموع اعداد در نام آن براساس قواعد آیوپاک، برابر ۶ باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن

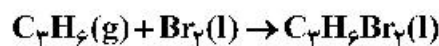
درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (آ) همیار هیتن است.  
(ب) شمار اتم‌های کربن در شاخه اصلی آن، برابر ۵ است. (ت) جرم مولی آن،  $2/5$  برابر جرم مولی پروپین است.  
(۱) آ، ب      (۲) ب، ت      (۳) آ، ب، ت      (۴) ب، پ، ت

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

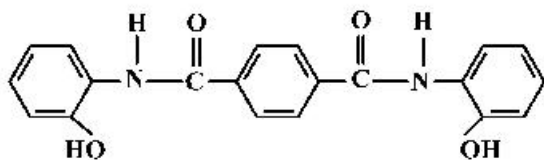


۲۵۰- چند مورد از مطالب زیر، درباره فرآورده واکنش برم مایع با پروپین درست است؟



- نام آن، ۱ و ۲-دی‌برموپروپان است.
  - مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر ۴- است.
  - همه اتم‌ها در آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خودند.
  - شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های آن،  $5/6$  شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۲۵۱- درباره 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 دوگانه کربن - کربن، برابر است.  
(۴) مولکول آن، از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه 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، به دست آمده است. بر پایه این داده‌ها، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

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

(آ) سرعت واکنش در ۲ دقیقه دوم زمان آزمایش، برابر  $7/5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}.min^{-1}$  است.

(ب) سرعت متوسط تشکیل  $NO_2(g)$  در بازه زمانی آزمایش، برابر  $0/004 mol.L^{-1}.s^{-1}$  است.

(پ) با ادامه آزمایش، از ۴ تا ۸ دقیقه، سرعت متوسط تشکیل  $O_2(g)$  ممکن است به  $0/075 mol.L^{-1}.h^{-1}$  برسد.

(ت) سرعت متوسط مصرف  $N_2O_5(g)$  در نیمه اول زمان آزمایش، نسبت به نیمه دوم، به تقریب برابر  $1/67$  است.

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

۲۵۳- یک ورقه فلزی به وزن  $40 kg$  با گرمای ویژه  $0/5 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$  و دمای  $45^{\circ}C$ ، در  $150 kg$  روغن با گرمای ویژه  $2/5 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$  و دمای  $25^{\circ}C$  فرو برده می‌شود. کدام مطلب درست است؟ (گرمای ویژه آب، برابر  $4/2 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$  در نظر گرفته شود).

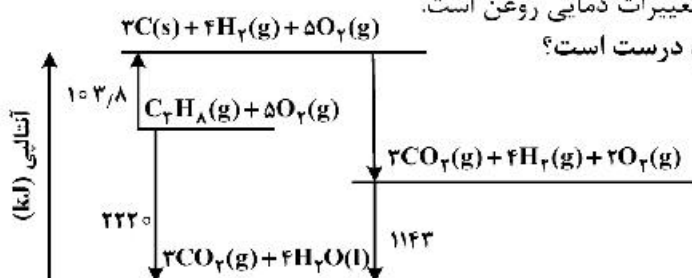
(۱) اگر روغن، همه گرمای داده شده از ورقه فلزی را جذب کند، مجموع تغییرات گرمایی ورقه و روغن، به صفر می‌رسد.

(۲) اگر به جای روغن، آب (با جرم و دمای یکسان) به کار رود، دمای پایانی آب، بالاتر از دمای پایانی روغن خواهد بود.

(۳) در مقایسه با دمای آغازی روغن، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی ورقه فلزی، نزدیکتر است.

(۴) در این فرایند، تغییرات دمایی ورقه فلزی کمتر از تغییرات دمایی روغن است.

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



• آنتالپی تهیه یک مول آب از عنصرهای گازی سازنده آن، برابر  $1143 kJ$  است.

• انرژی آزاد شده از اکسایش یک مول کربن و تشکیل گاز  $CO_2$ ، برابر  $393/6 kJ$  است.

• انرژی آزاد شده از سوختن یک مول پروپان در دمای  $12^{\circ}C$  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 فراورده حاصل از اکسایش هیدروژن، پایدارتر از فراورده حاصل از اکسایش کربن است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

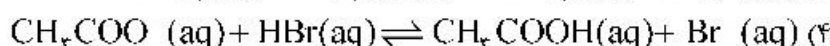
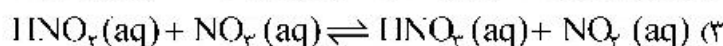
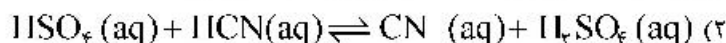
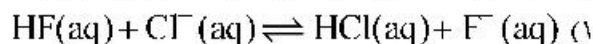
۲۵۵- اگر با وارد کردن یک تیغه روی در  $200$  میلی‌لیتر محلول  $1/25$  مولار مس (II) سولفات، پس از  $50$  دقیقه، واکنش پایان یافته باشد، تفاوت جرم تیغه پیش و پس از انجام واکنش، برابر چند گرم و سرعت متوسط مصرف فلز روی، برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (فرض شود که همه ذرات مس آزاد شده بر سطح تیغه روی نشست است،

$(Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1})$

(۱)  $0/25$  ،  $0/05$  (۲)  $0/25$  ،  $0/25$

(۳)  $16/25$  ،  $0/25$  (۴)  $16/25$  ،  $0/05$

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



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  $\text{X}^- (\text{aq})$  و غلظت آغازی  $\text{HX(aq)}$ ، به ترتیب برابر  $1/6 \times 10^{-2}$  و  $1/8$  مول بر لیتر باشد، درصد یونش  $\text{HX}$  در محلول آن، برابر ۲ است.

(۳) اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و  $\text{HY(aq)}$ ، به ترتیب برابر  $1/3 \times 10^{-3}$  و  $1/2 \times 10^{-2}$  مول بر لیتر باشد، ثابت یونش  $\text{HY}$  در محلول، برابر  $5/4 \times 10^{-4}$  است.

(۴) در دمای اتاق، تفاوت  $\text{pH}$  محلول مولار آمونیاک و محلول مولار استیک اسید، کمتر از تفاوت  $\text{pH}$  محلول مولار سدیم هیدروکسید و محلول مولار هیدرویدیک اسید است.

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

(۱) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی  $\text{CO}_2$  از محلول آبی  $\text{HF}$ ، کمتر است.

(۲) قدرت رسانایی الکتریکی محلول آبی  $\text{Na}_2\text{O}$  و محلول آبی  $\text{N}_2\text{O}_5$ ، متفاوت است.

(۳) رنگ کاغذ  $\text{pH}$  در محلول آبی  $\text{NH}_3$  و محلول آبی  $\text{NaOH}$ ، کمی متفاوت است.

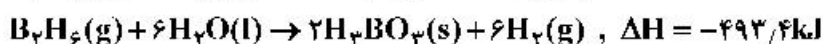
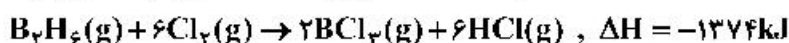
(۴) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی  $\text{Rb}_2\text{O}$  از محلول آبی  $\text{HCN}$ ، کمتر است.

۲۵۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

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

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۲۶۰- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



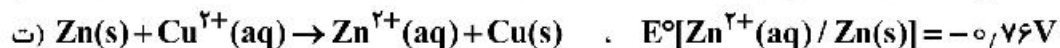
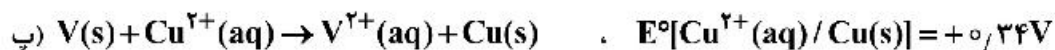
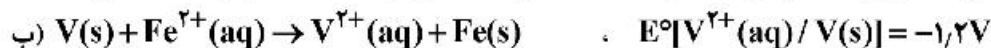
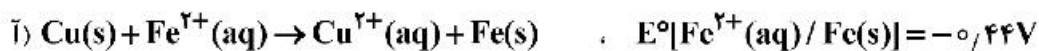
$\Delta H$  واکنش:  $\text{BCl}_3 (\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 (\text{s}) + 3\text{HCl} (\text{g})$ ، برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن  $45/4 \text{ kJ}$  انرژی، چند مول  $\text{BCl}_3 (\text{g})$  مصرف می‌شود؟

(۱)  $-113/5$  ،  $1/40$       (۲)  $-113/5$  ،  $1/36$   
(۳)  $-126/5$  ،  $1/40$       (۴)  $-126/5$  ،  $1/36$

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

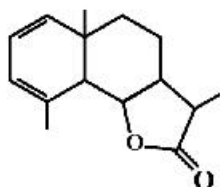
(۱)  $20$  ،  $1/3$       (۲)  $20$  ،  $1/7$       (۳)  $80$  ،  $1/3$       (۴)  $80$  ،  $1/7$

۲۶۲- کدام واکنش‌های زیر، در جهت طبیعی پیش می‌روند و  $E^\circ$  سلول کدام واکنش بزرگ‌تر است؟



(۱) ب، پ، ت - پ (۲) ب، پ، ت - ت (۳) آ، ب، ت - ب (۴) آ، ب، ت - ت

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



آ) می‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌استر به کار 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 یگانه کربن - کربن به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، برابر  $\frac{3}{5}$  است.

(۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

۲۶۴- اگر شعاع یون  $\text{Al}^{3+}$  برابر  $50\text{ pm}$  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  $\text{pm}$  غیرقابل پذیرش است؟



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

•  $E^\circ$  الکتروود  $\text{D}^{2+}(\text{aq}) / \text{D(s)}$ ، کوچکتر از  $E^\circ$  الکتروود  $\text{A}^{2+}(\text{aq}) / \text{A(s)}$  است.

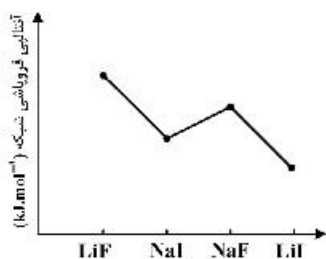
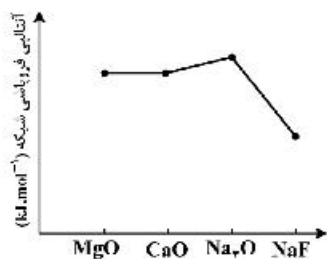
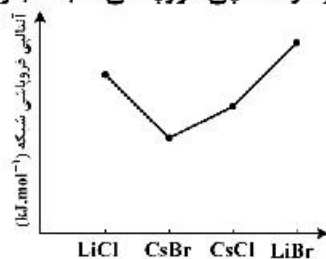
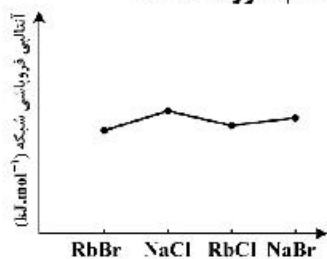
• این واکنش در یک سلول گالوانی انجام می‌شود و الکتروود  $\text{D}^{2+}(\text{aq}) / \text{D(s)}$ ، قطب منفی سلول است.

• اگر واکنش:  $\text{D} + \text{X}^+ \rightarrow \dots$ ، در جهت طبیعی پیش برود، واکنش:  $\text{A} + \text{X}^+ \rightarrow \dots$  نیز در همان جهت پیش می‌رود.

• ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای  $\text{A}$  و  $\text{Y}$ ، به یقین کمتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای  $\text{D}$  و  $\text{Y}$  است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

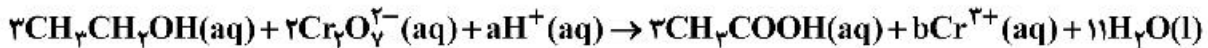
۲۶۶- روند تقریبی نمودار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور نمک‌های داده شده، به کدام صورت است؟



۲۶۷- مول‌های برابر از  $\text{CO(g)}$  و  $\text{H}_2\text{O(g)}$  را در یک ظرف دربسته ۴ لیتری تا برقرار شدن تعادل:  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$  گرم می‌کنیم، اگر بازده واکنش برابر ۸۰٪ باشد، ثابت تعادل کدام است و اگر غلظت تعادلی  $\text{CO}_2\text{(g)}$  برابر ۰/۴ مول بر لیتر باشد، مقدار آغازی گاز  $\text{CO}$  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- درباره واکنش:



پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

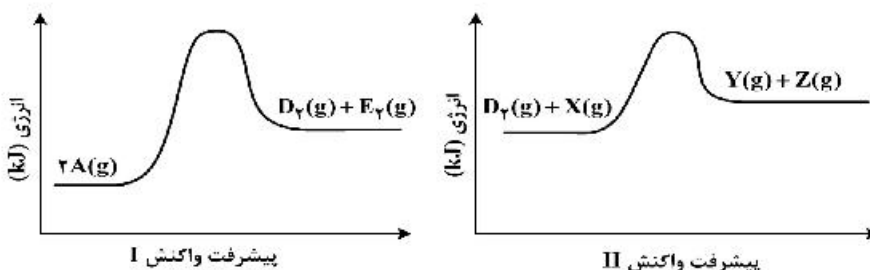
- به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسنده، ۳ مول گونه کاهنده مصرف می‌شود.
- مجموع ضرایب استوکیومتری گونه اکسنده و گونه کاهش یافته آن، برابر ۶ است.
- هر مول گونه اکسنده، سه مول الکترون گرفته و هر مول گونه کاهنده، سه مول الکترون می‌دهد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها، ۷ برابر ضریب استوکیومتری استیک اسید است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۹- برای واکنش تعادلی:  $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$ ، در یک ظرف دربسته، مناسب‌ترین شرایط انجام واکنش از نظر دما و فشار، برای تولید متانول کدام است؟ (آنتالپی پیوند میان اتم‌ها در  $\text{CO}$  و  $\text{H}_2$ ، به ترتیب 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 فعالساز واکنش‌های I و II، به ترتیب برابر ۲۴۸ و ۱۸۳ کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها با واکنش دهنده‌ها) در واکنش‌های I و II، به ترتیب برابر ۴۲ و ۱۱ کیلوژول است.)



- تفاوت انرژی مورد نیاز برای انجام دو واکنش، برابر ۳۱ کیلوژول است.
- به ازای مصرف ۳ مول واکنش دهنده در واکنش I، ۶۳ kJ انرژی آزاد می‌شود.
- سرعت تشکیل گاز  $\text{D}_2$  (واکنش I) از سرعت مصرف آن (واکنش II) کمتر است.
- در هر دو واکنش، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها، بزرگتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴