

کد کنترل

221

A



221A

دفترچه شماره ۲  
صبح جمعه



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

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

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 گرمی، 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 شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه ام را تأیید می نمایم.

امضاء:

۱۰۱- کدام عبارت را درست تر می دانید؟

- (۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه گردش زمین به دور خورشید است.
- (۲) هرچه فاصله زمین تا خورشید کمتر شود، سرعت حرکت انتقالی زمین هم کمتر می شود.
- (۳) بین زمان گردش زمین به دور خورشید و فاصله زمین تا خورشید رابطه ای ریاضی برقرار است.
- (۴) زمین همراه با ماه در مدار دایره ای و مخالف حرکت عقربه های ساعت به دور خورشید می گردد.

۱۰۲- کدام مورد، در جداسازی دو واحد زمانی زمین شناسی متوالی از یکدیگر کاربرد کمتری دارد؟

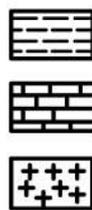
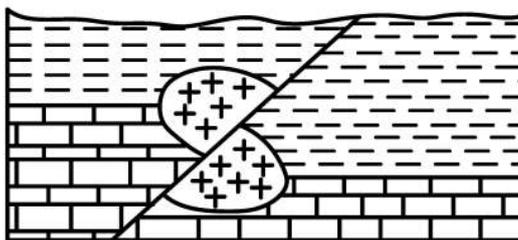
- (۱) جدا شدن دو قاره از یکدیگر
- (۲) پیشروی یا پسروی جهانی دریاها
- (۳) برخورد دو ورقه قاره ای و ایجاد کوهزایی
- (۴) ظهور یا انقراض یک گونه خاص از جانداران

۱۰۳- نور خورشید حدود ۸ دقیقه طول می کشد تا به زمین برسد. نور خورشید حدود چند دقیقه طول می کشد تا به سیارکی

که هر ۸ سال یکبار دور خورشید می چرخد، برسد؟

- (۱) ۶۴
- (۲) ۳۲
- (۳) ۲۲/۶
- (۴) ۱۶

۱۰۴- در شکل زیر، سن نسبی کدام یک از بقیه بیشتر است؟



- (۱) رس
- (۲) گسل
- (۳) گرانیت
- (۴) سنگ آهک

۱۰۵- در آینده، اقیانوسی به اقیانوس های کره زمین اضافه می شود، محل این اقیانوس در حال حاضر کجاست؟

- (۱) دریای سرخ
- (۲) خلیج فارس
- (۳) محل سابق دریای تتیس
- (۴) مرز ورقه عربستان با ایران

۱۰۶- برای تهیه آهن، سرب و مس به ترتیب از کدام کانه ها می توان استفاده کرد؟

- (۱) مگنتیت، گالن، کوندوم
- (۲) هماتیت، گالن، پیریت
- (۳) پیریت، کرومیت، کالکوپیریت
- (۴) مگنتیت، گالن، کالکوپیریت

۱۰۷- برای تشکیل ذخایر نفت و گاز، کدام جانداران اهمیت بیشتری دارند؟

- (۱) باکتری ها، مرجان ها
- (۲) دایناسورها، باکتری ها
- (۳) مرجان ها، پلانکتون ها
- (۴) پلانکتون ها، باکتری ها

۱۰۸- کدام مورد، در حیطه شاخه پترولوژی علم زمین شناسی مورد مطالعه قرار می گیرد؟

- (۱) شناسایی و مطالعه مناطق زمین گرمایی
- (۲) طبقه بندی سنگ های آذرین، دگرگونی و رسوبی
- (۳) شیوه تشکیل و منشأ عناصر تشکیل دهنده سنگ ها
- (۴) بررسی فرایندهایی چون تشکیل رشته کوه ها و زلزله ها

۱۰۹- کدام ترکیب شیمیایی، در گوشته زمین تبدیل به جواهری قیمتی می شود؟

- (۱) اکسید آلومینیم
- (۲) اکسید سیلیسیم
- (۳) سیلیکات بریلیم
- (۴) کربن خالص

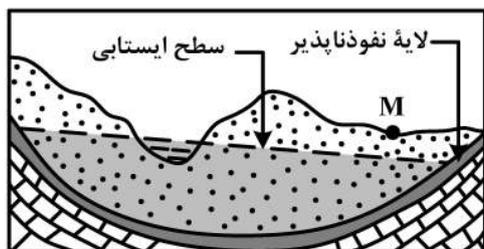
۱۱۰- آبدهی قناتی در هر دقیقه ۳۰۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانه قنات به ترتیب ۴۰ و ۸۰ سانتی‌متر باشد، آب تقریباً با سرعت چند متر بر ثانیه خارج می‌شود؟

- (۱) ۰/۶۶ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۹ (۴) ۰/۲

۱۱۱- کدام رابطه، اندازه ذرات معدنی تشکیل دهنده خاک‌ها را بهتر نشان می‌دهد؟

- (۱) لای > رس > شن  
(۲) رس > سیلت > ماسه  
(۳) شن > سیلت > رس  
(۴) ماسه > شن > سیلت

۱۱۲- در محل زیر، یک رود دائمی در جریان است. اگر در نقطه M چاهی تا زیر سطح ایستابی حفر شود، کدام عبارت را می‌توانیم برای این چاه به کار ببریم؟

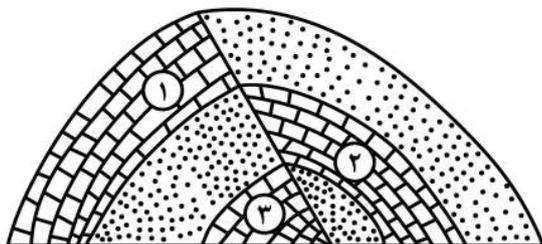


- (۱) پس از بهره‌برداری فصلی، چاه خشک می‌شود.  
(۲) آب خودبه‌خود و به آرامی از دهانه چاه خارج می‌شود.  
(۳) با بهره‌برداری از چاه سطح ایستابی افت چندانی نخواهد داشت.  
(۴) آبخوان این چاه تحت فشار است و آب از دهانه فوران می‌کند.

۱۱۳- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از امتداد لایه است؟

- (۱) نیمساز زاویه بین سطح لایه با سطح افق  
(۲) محل برخورد سطح هر لایه با سطح زمین  
(۳) فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه  
(۴) امتداد خط فرضی وصل‌کننده نقاط هم ارتفاع لایه

۱۱۴- کدام گزینه، زمان نسبی پدیده‌های زمین‌شناسی شکل زیر را از قدیم به جدید درست‌تر نشان می‌دهد؟



- (۱) رسوب‌گذاری هم‌زمان آهک ۲ و ۳، تنش فشاری، تنش فشاری  
(۲) رسوب‌گذاری هم‌زمان آهک ۲ و ۳، تنش فشاری، تنش کششی  
(۳) رسوب‌گذاری هم‌زمان آهک ۲ و ۱، تنش فشاری، تنش فشاری  
(۴) رسوب‌گذاری هم‌زمان آهک ۲ و ۱، تنش کششی، تنش کششی

۱۱۵- کدام مصالح، در ساخت سدهای بتونی و خاکی از اجزای مهم هستند؟

- (۱) ماسه و شن  
(۲) سیمان و میلگرد  
(۳) خاک رس و ماسه  
(۴) خاک رس و قلوه‌سنگ

۱۱۶- از کدام راه، آرسنیک می‌تواند به راحتی به مواد غذایی وارد شود؟

- (۱) آبیاری مزارع کشاورزی توسط آب چشمه‌های معدنی گازدار  
(۲) بارش باران‌های اسیدی پس از تراکم بالای ریزگردها در هوا  
(۳) ورود زهاب معادن استخراج طلا به آبخوان‌های مورد استفاده انسان  
(۴) خشک کردن مواد غذایی با حرارت سوزانیدن زغال‌سنگ در محیط بسته

۱۱۷- کدام مورد، چگونگی نقش سلنیم در پیشگیری از سرطان را معرفی می‌کند؟

- (۱) از طریق آنزیم‌ها، سوپراکسیدها را از بین می‌برد.  
(۲) با اکسیژن‌های آزاد ترکیب شده و مانع از تشکیل سوپراکسیدها می‌شود.  
(۳) با ته‌نشینی لیتیم، مانع از ورود این عنصر سرطان‌زا به آب‌های زیرزمینی می‌شود.  
(۴) در بدن انسان مانند یک کاتالیزگر عمل می‌کند و سبب تشکیل سریع آنتی‌اکسیدان می‌شود.

۱۱۸- در طبقه‌بندی عناصر مورد نیاز بدن جانداران به اصلی، فرعی و جزئی به ترتیب، کدام عناصرها در این سه گروه جای می‌گیرند؟

- (۱) آهن، منیزیم، مس  
(۲) آهن، سدیم، فسفر  
(۳) منیزیم، منگنز، روی  
(۴) فسفر، منیزیم، منگنز

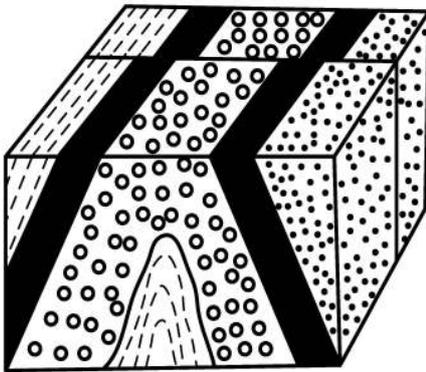
۱۱۹- کدام امواج حاصل از یک زمین لرزه در کانون ایجاد می‌شوند؟

- (۱) عرضی و ریلی  
(۲) طولی و عرضی  
(۳) ریلی و لاو  
(۴) لاو و طولی

۱۲۰- کدام یک می‌تواند یک «پیش‌نشانگر» وقوع یک زمین لرزه باشد؟

- (۱) اختلال در میدان مغناطیسی منطقه  
(۲) بالا رفتن دمای سنگ‌ها در محل کانون  
(۳) تغییرات گاز آرگون در آب‌های زیرزمینی  
(۴) بالا و پایین رفتن سطح ایستایی آب چاه‌ها

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



- (۱) گسل عادی، تاقدیس  
(۲) گسل عادی، ناودیس  
(۳) گسل امتدادلغز، تاقدیس  
(۴) گسل امتدادلغز، ناودیس

۱۲۲- در کدام شرایط، توف‌های سبز البرز تشکیل شده‌اند؟

- (۱) آتشفشان‌های آرام، دریای کم‌عمق، گدازه‌های روان پُرسیلیس  
(۲) آتشفشان‌های زیردریایی، دریای کم‌عمق، گدازه‌های روان کم‌سیلیس  
(۳) آتشفشان‌های انفجاری، دریای عمیق، قطعات دوکی شکل نسبتاً خمیری  
(۴) آتشفشان‌های انفجاری، دریای کم‌عمق، ذرات فراوان تفرای بسیار دانه‌ریز

۱۲۳- مطالعه کدام پهنه زمین‌ساختی ایران، تاریخچه کامل‌تری از گذشته، در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهد؟

- (۱) البرز  
(۲) زاگرس  
(۳) کپه داغ  
(۴) ایران مرکزی

۱۲۴- با بسته شدن اقیانوس تتیس در سرزمین‌های فعلی ایران، کدام رویداد مهم اتفاق افتاد؟

- (۱) جدا شدن دریای مازندران از خلیج فارس  
(۲) تشکیل رشته کوه‌های بلندی از آذربایجان تا کپه داغ  
(۳) ذوب ورقه فرو رانده شده و فعالیت‌های شدید آتشفشانی  
(۴) تبخیر شدید آب‌های کم‌عمق و تشکیل کویر مرکزی ایران

۱۲۵- کدام پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، توان بیشتری برای استخراج سنگ مرمر مورد نیاز ساختمان‌سازی داخل کشور و صادرات به سایر کشورها را دارند؟

- (۱) ارومیه - دختر، زاگرس  
(۲) سنندج - سیرجان، البرز  
(۳) شرق و جنوب شرق، ایران مرکزی  
(۴) ایران مرکزی، سنندج - سیرجان

۱۲۶- فرض کنید  $a = \sqrt[4]{\sqrt{6}-2}$  و  $b = \sqrt[4]{\sqrt{6}+2}$ . مقدار  $(a^2 + b^2 - 2ab)^2 (a^2 + b^2 + 2ab)^2$  کدام است؟

- (۱)  $4(2 + \sqrt{3})$  (۲)  $4(2 - \sqrt{3})$  (۳)  $16(2 + \sqrt{3})$  (۴)  $16(2 - \sqrt{3})$

۱۲۷- فرض کنید  $x_1$  و  $x_2$  جواب‌های معادله  $(\sqrt[3]{x^2} + \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} + 1)(\sqrt[3]{x^2} - 1) = 2\sqrt[3]{x}$  باشند. مقدار  $x_1 + x_2$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲۸- فرض کنید  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 5x = \Delta$  باشند.  $\frac{1}{(x_1+1)^3}$  و  $\frac{1}{(x_2+1)^3}$  ریشه‌های کدام معادله هستند؟

(۱)  $125x^2 + 16x = 1$

(۲)  $125x^2 = 16x + 1$

(۳)  $125x^2 = 12x + 1$

(۴)  $125x^2 + 12x = 1$

۱۲۹- اگر  $f(x) = 16 \cos^2(3x) \cos^2(6x) \cos^2(12x) \cos^2(24x)$  باشد، مقدار  $f(\frac{\pi}{36})$  کدام است؟

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

۱۳۰- اگر زاویه  $\alpha$  در ناحیه سوم مثلثاتی و  $\tan(\alpha) = \frac{3}{4}$  باشد، مقدار  $\frac{\cos(2\alpha - \frac{\pi}{2}) + \cos(\alpha + \pi)}{\cot(2\alpha)}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{96}{175}$  (۲)  $\frac{1056}{175}$  (۳)  $\frac{96}{175}$  (۴)  $-\frac{1056}{175}$

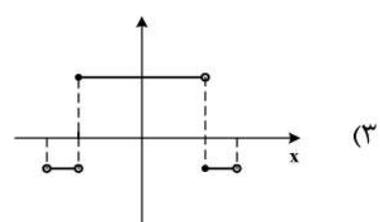
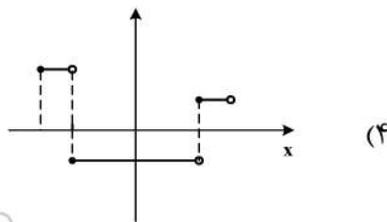
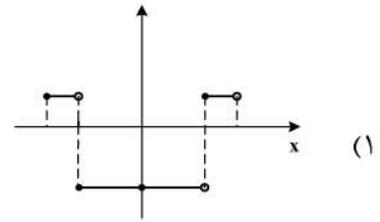
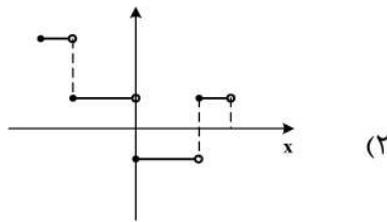
۱۳۱- تعداد جواب‌های معادله مثلثاتی  $\cos^2(x) - \sin^2(x) \cos(3x) = 1$  در فاصله  $[0, 2\pi]$ ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۳۲- دامنه تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{\log_2(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$  کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$  (۲)  $(-1, 2)$  (۳)  $(-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$  (۴)  $(-2, 1)$

۱۳۳- نمودار تابع  $y = 2||3x|| - 1$  به ازای  $-\frac{1}{2} \leq x < \frac{1}{2}$ ، کدام است؟



۱۳۴- فاصله نقطه تلاقی منحنی‌های  $2y = x^2$  و  $x = \sqrt{y+3} - \sqrt{y-3}$  با مبدأ مختصات، کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{3}$  (۲)  $\sqrt{6}$  (۳)  $2\sqrt{3}$  (۴)  $\sqrt{15}$

۱۳۵- اگر  $52 = \frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} + 3^{x+4} + 3^{x+5}}{2^{x-2} + 2^{x-1} + 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}}$  باشد، مقدار  $x$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۶- نمودار تابع  $y = 2^{|\sin x|}$  را ابتدا به اندازه  $\frac{\pi}{4}$  در امتداد محور  $x$  ها در جهت مثبت و سپس  $\frac{\pi}{4}$  در امتداد محور  $y$  ها در جهت منفی انتقال می‌دهیم. تعداد محل تقاطع نمودار حاصل با محور  $x$  ها در فاصله  $[0, \pi]$ ، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۳۷- اگر تساوی  $\log_x y - 2 \log_y x = 1$  به ازای  $x, y > 1$  برقرار باشد، کدام تساوی درست است؟

- (۱)  $y = x^2$  (۲)  $y = x^3$  (۳)  $y = \sqrt{x}$  (۴)  $xy = 2$

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

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

۱۳۹- مقدار  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} [2 \sin x - 1]$ ، کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) وجود ندارد.

۱۴۰- قرینه نمودار تابع  $y = 2 + \sqrt{x-1}$  را نسبت به خط  $y = x$  رسم کرده و سپس نمودار حاصل را ۲ واحد در جهت مثبت محور  $x$  ها و ۳ واحد در جهت منفی محور  $y$  ها انتقال می‌دهیم و آن را  $y = g(x)$  می‌نامیم. مقدار  $g(4)$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) -۴

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

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۲- تعداد نقاط اکسترمم نسبی تابع  $f(x) = \frac{x^2}{x^2-1} |x^2 - 4|$ ، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۴۳- قرینه نقطه  $A$  واقع بر سهمی  $f(x) = x^2$  را نسبت به نیمساز ناحیه اول و سوم صفحه مختصات تعیین کرده و آن را  $A'$  می‌نامیم. اگر طول نقطه  $A$  بین دو طول متوالی از محل بر تقاطع تابع  $f$  با خط نیمساز موردنظر باشد، ماکزیمم طول پاره خط  $AA'$ ، کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{8}$

۱۴۴- فرض کنید  $f(x) = (x[x^2 + \frac{1}{2}])^2 + 1$  و  $g(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x^2-1}}$ . مقدار مشتق تابع  $f \circ g$  در  $x = \frac{3}{\sqrt{8}}$ ، چند برابر  $(-128\sqrt{2})$  است؟

- (۱) -۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۴۵- فرض کنید  $g(x) = ax^2 + bx + c$ ،  $(a \neq 0)$  و  $f(x) = \begin{cases} g(x) & x \geq k \\ g'(x) & x < k \end{cases}$  باشد. اگر  $f$  یک تابع مشتق پذیر باشد، حداکثر مقدار  $k$  به شرط  $b + c = a$ ، کدام است؟

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

۱۴۶- حداکثر مساحت جانبی استوانه‌ای که درون یک کره به شعاع  $4\sqrt{2}$  محاط می‌شود، کدام است؟

- (۱)  $32\pi$  (۲)  $64\pi$  (۳)  $\frac{256\pi}{3}$  (۴)  $\frac{512\pi}{3}$

۱۴۷- احتمال این که یک دانش آموز در یک امتحان نمره قبولی بگیرد  $\frac{9}{10}$  و در دو امتحان متوالی نمره قبولی بگیرد  $\frac{85}{100}$  است. اگر دانش آموز در امتحان دوم موفق باشد، احتمال این که امتحان قبلی نیز موفق شده باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{8}{9}$  (۲)  $\frac{85}{94}$  (۳)  $\frac{17}{18}$  (۴)  $\frac{45}{47}$

۱۴۸- فرض کنید  $a, b, c \in \{1, 2, \dots, 9\}$ . چند معادله درجه دوم به صورت  $ax^2 + bx - c = 0$  می‌توان تشکیل داد، به طوری که مجموع ریشه‌های هر معادله از حاصل ضرب ریشه‌های همان معادله، دو واحد بیشتر باشد؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۴۹- در یک جلسه آموزشی میزگردی شامل ۴ دانش آموز کلاس پایه یازدهم و ۴ دانش آموز کلاس پایه دوازدهم تشکیل شده است. به چند حالت دانش آموزان در صندلی‌ها بنشینند، به طوری که در کنار هر دانش آموزی دانش آموز هم پایه قرار نگیرد؟

- (۱) ۱۴۴ (۲) ۲۸۸ (۳) ۲۷۶ (۴) ۱۱۵۲

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

- (۱)  $\frac{13}{21}$  (۲)  $\frac{4}{7}$  (۳)  $\frac{3}{7}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۱۵۱- شیب نیم‌خطی با نقطه شروع  $A(2, 4)$  برابر ۳ است. مستطیل  $ABCD$  را چنان می‌سازیم، که نقطه  $B$  روی نیم‌خط فوق و رأس سوم آن  $C(-3, -1)$  باشد. محیط مستطیل، کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۸ (۳)  $6\sqrt{10}$  (۴)  $3\sqrt{10}$

۱۵۲- نقطه  $H(2, 1)$  را روی خط  $3x - y = 5$  در نظر بگیرید. مثلث متساوی‌الاضلاع  $ABC$  را با ارتفاع  $AH$  می‌سازیم، به طوری که محیط مثلث  $\sqrt{270}$  واحد باشد. مختصات یک رأس  $A$ ، کدام است؟

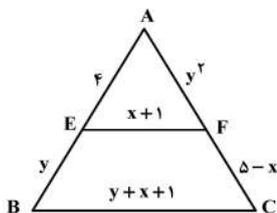
- (۱)  $(\frac{7}{2}, \frac{1}{2})$  (۲)  $(\frac{13}{2}, -\frac{1}{2})$  (۳)  $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$  (۴)  $(-\frac{1}{2}, \frac{11}{6})$

۱۵۳- دایره‌های  $x^2 + y^2 + 2y = 3$  و  $x^2 + y^2 + 2x = 3$  متقاطع‌اند. معادله وتر مشترک این دو دایره، کدام است؟

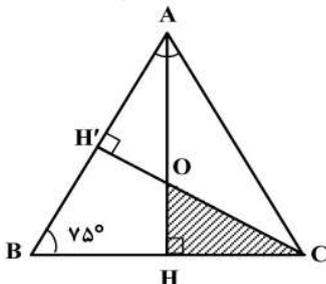
- (۱)  $x = y$  (۲)  $x = 1 + y$  (۳)  $x = -y$  (۴)  $x = 1 - y$

۱۵۴- در شکل زیر  $EF$  موازی  $BC$  است. مقدار  $y - 2x$ ، کدام است؟

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



۱۵۵- در شکل زیر مثلث  $ABC$  متساوی‌الساقین و طول ساق  $AC$  برابر ۶ است. مساحت مثلث  $OHC$ ، کدام است؟



- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{18}{7 + 4\sqrt{3}}$  (۴)  $\frac{9}{7 + 4\sqrt{3}}$

- ۱۵۶- خارجی ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنه استخوان ران یک فرد سالم چه مشخصه‌ای دارند؟  
 (۱) در مجاورت خود رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی و مغز قرمز دارند.  
 (۲) در سمت داخل یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم واقع شده‌اند.  
 (۳) بر روی دایره‌ای با مرکزیت مجرای هاورس قرار گرفته‌اند.  
 (۴) در بین یاخته‌های خود، حفره‌های نامنظم زیادی دارند.
- ۱۵۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟  
 در برگ خرزهره، ..... یاخته‌های سامانه بافت ..... به‌طور حتم .....  
 (۱) فراوان‌ترین - پوششی - در ایجاد جریان توده‌ای در نوعی آوند نقش دارند.  
 (۲) اصلی‌ترین - آوندی - دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند.  
 (۳) مستحکم‌ترین - زمینه‌ای - شیره گیاهی را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌نمایند.  
 (۴) رایج‌ترین - زمینه‌ای - در سبزیسه (کلروپلاست)ها، فاقد ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل هستند.
- ۱۵۸- کدام عبارت، در خصوص برگ گیاه ادریسی نادرست است؟  
 (۱) در طی واکنش‌های تولید و مصرف مولکولی پنج کربنی،  $CO_2$  آزاد می‌شود.  
 (۲) نوعی پروتئین غشایی، ترکیبی کربن‌دار را به راکیزه (میتوکندری) وارد می‌نماید.  
 (۳) در واکنش‌های وابسته به نور، همراه با ساخته شدن ATP، مولکول آب نیز تولید می‌گردد.  
 (۴) قند پنج کربنی دو فسفات و گروه فسفات، از محصولات نهایی یک مرحله محسوب می‌شوند.
- ۱۵۹- چند مورد، در ارتباط با بخش‌های چین‌خورده درونی‌ترین لایه دیواره قلب انسان، صحیح است؟  
 الف- ساختارهای کاملاً یکسانی را به وجود آورده‌اند.  
 ب- از یاخته‌هایی بسیار نزدیک به هم تشکیل شده‌اند.  
 ج- یاخته‌های آن توسط صفحات بینابینی با یکدیگر مرتبط شده‌اند.  
 د- توسط بافتی حاوی رشته‌های کلاژن ضخیم، مستحکم گردیده‌اند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۶۰- در نوعی کرم، هیچ‌یک از چهار روش اصلی تنفس مشاهده نمی‌گردد، کدام مورد، درباره این جاندار صادق است؟  
 (۱) در شرایطی می‌تواند با نوعی تولیدمثل، موجودی تک لاد (هاپلوئید) را به وجود آورد.  
 (۲) حفره عمومی بدن آن، علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را برعهده دارد.  
 (۳) آب اضافی بدن آن، از طریق شبکه‌ای از کانال‌ها، به خارج دفع می‌شود.  
 (۴) همولنف مستقیماً در مجاورت یاخته‌های بدن آن، جریان می‌یابد.
- ۱۶۱- با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟  
 «همه یاخته‌های خونی که ..... دارند، .....»  
 (۱) دانه‌های روشنی در میان یاخته - برخلاف همه یاخته‌های خاخره، در داخل مغز استخوان تمایز می‌یابند.  
 (۲) دانه‌های تیره‌ای در میان یاخته - برخلاف همه یاخته‌های بیگانه‌خوار، می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها شوند.  
 (۳) هسته دو قسمتی - همانند بعضی از یاخته‌های مؤثر در پاسخ ایمنی ثانویه، باعث خنثی‌سازی میکروب‌ها می‌شوند.  
 (۴) هسته چند (بیش از دو) قسمتی - همانند بعضی از یاخته‌های تولیدکننده اینترفرون II، در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند.
- ۱۶۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب 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) مجاورت بطن سوم مغزی  
 (۲) بین دو نیمکره راست و چپ مخ  
 (۳) مجاورت دو برجستگی بزرگ‌تر مغز میانی  
 (۴) فضایی محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط
- ۱۶۳- در یوکاریوت‌ها، چند مورد را می‌توان مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی دانست؟  
 الف- میزان دسترسی پیش ماده به آنزیم  
 ب- اتصال رناهای کوچک به نوعی ریبونوکلیئیک اسید  
 ج- تغییر در فشردگی واحدهای تکراری در رشته کروماتین  
 د- خمیدگی یا عدم خمیدگی در بخشی از مولکول دنا (DNA)
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۶۴- به‌طور معمول در مهره‌های نوعی جانور ماده، رسوبی از نمک‌های کلسیم یافت نمی‌شود، کدام ویژگی، درباره این جانور صحیح است؟  
 (۱) با فشار جریان آب به سمت بیرون، به سمت مخالف حرکت می‌نماید.  
 (۲) می‌تواند تخمکی با اندوخته زیاد و دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای تولید کند.  
 (۳) توسط ساختار ویژه‌ای، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.  
 (۴) خون پس از عبور از سینوس سیاهرگی، ابتدا به حفره بزرگتر قلب وارد می‌شود.

- ۱۶۵- در نوعی نظام جفت‌گیری، هر دو جانور نر و ماده در انتخاب جفت و پرورش زاده‌ها سهم یکسان دارند، کدام عبارت، به‌طور حتم، دربارهٔ این جانوران صحیح است؟  
 (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) همواره از طریق آواز خواندن یا تهاجم به جانوران دیگر، قلمرو خود را تعیین می‌نمایند.  
 (۴) می‌توانند با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را صرف انجام فعالیت‌های حیاتی کنند.
- ۱۶۶- با توجه به مطلب کتاب درسی، در یک منطقهٔ مالاریاخیز، پدر خانواده به سبب شکل گویچه‌های قرمز خود، در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارد، در حالی که مادر خانواده نسبت به این بیماری مقاوم است. تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟  
 (۱) پسری با گویچه‌های قرمز کاملاً غیرطبیعی و در معرض خطر مرگ‌ومیر در سنین پائین  
 (۲) پسری با گویچه‌های قرمز طبیعی و در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا  
 (۳) دختری حساس نسبت به کمبود اکسیژن محیط  
 (۴) دختری مقاوم نسبت به انگل مالاریا
- ۱۶۷- چند مورد، دربارهٔ هر نوکلئوتید موجود در بدن یک فرد سالم صحیح است؟  
 الف- باز آلی تک حلقه‌ای یا دو حلقه‌ای متصل به ریبوز دارد.  
 ب- گروه یا گروه‌های فسفات آن، با پیوند کووالانسی به قند اتصال دارد.  
 ج- از طریق نوعی پیوند اشتراکی به نوکلئوتید دیگری متصل شده است.  
 د- طی فرایند اکسایش در غشای درونی راکیزه (میتوکندری) تولید گردیده است.  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۶۸- کدام عبارت، در خصوص زنجیره انتقال الکترون موجود در یاختهٔ عضلهٔ توأم انسان صحیح است؟  
 (۱) فقط از مولکول‌های حامل الکترون موجود در راکیزه (میتوکندری) استفاده می‌شود.  
 (۲) بخشی از مسیر رسیدن الکترون‌ها از حاملین مختلف الکترون به پذیرنده‌های نهایی آن، مشترک است.  
 (۳) یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های فضای بین دو غشا راکیزه (میتوکندری)، آب را تشکیل می‌دهند.  
 (۴) انرژی لازم برای پمپ کردن الکترون‌ها به بخش داخلی راکیزه، از مولکول‌های حامل الکترون تأمین می‌شود.
- ۱۶۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «در هر یاختهٔ انسان که ..... یافت می‌گردد، ..... نیز ساخته می‌شود.»  
 (۱) پیسینوژن - کیلو میکرون  
 (۲) کیلومیکرون - کلریدریک اسید  
 (۳) نمک‌های صفراوی - لسیتین  
 (۴) کلسترول - لیپوپروتئین کم چگال
- ۱۷۰- کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرندهٔ شیمیایی، در بیرون موی حسی قرار دارد.  
 (۲) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارد.  
 (۳) در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگتر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.  
 (۴) در ماهی، بعضی از یاخته‌هایی که با پوشش ژلاتینی کانال خط جانبی در تماس‌اند، مژک دارند.
- ۱۷۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «در مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای برخلاف بافت مردگی، .....»  
 الف- پاسخ‌های التهابی رخ می‌دهد.  
 ب- اثرات مثبتی برای بدن ایجاد می‌شود.  
 ج- ابتدا تغییری در غشای یاخته ایجاد می‌شود.  
 د- یاخته به سبب فعالیت درشت‌خوارها می‌میرد.  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۷۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «در یک پسر بالغ مبتلا به پُرکاری غدهٔ ..... بیشتر می‌شود و در یک دختر بالغ مبتلا به کم‌کاری این غده، ..... افزایش می‌یابد.»  
 (۱) تیروئید، میزان ترشح انسولین - دمای بدن  
 (۲) فوق کلیه، احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی - فشارخون  
 (۳) پاراتیروئید، احتمال بیماری‌های قلبی - احتمال مشکلات تنفسی  
 (۴) سازندهٔ هورمون رشد، تراکم تودهٔ استخوانی - تکثیر یاخته‌های استخوانی
- ۱۷۳- کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) جهش دگر معنا برخلاف جهش حذف، به تغییر در پلی‌پپتید ساخته شده می‌انجامد.  
 (۲) جهش حذف برخلاف جهش بی‌معنا، به تغییر محصول حاصل از رونویسی می‌انجامد.  
 (۳) جهش خاموش همانند جهش بی‌معنا، باعث عدم تغییر رمز یک نوع آمینواسید می‌شود.  
 (۴) جهش دگر معنا همانند جهش خاموش، به عدم تغییر تعداد نوکلئوتیدهای یک ژن می‌انجامد.

- ۱۷۴- با در نظر گرفتن این که ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه (آندوسپرم) گل میمونی WWR است. کدام ژن نمود (ژنوتیپ) به ترتیب برای دانه گرده و گلاله گل میمونی، مورد انتظار نیست؟  
 (۱) RW و RR (۲) RW و RR (۳) RW و WW (۴) RW و RW
- ۱۷۵- کدام دو مورد، درباره همه اندامهای لنفی انسان که خون خارج شده از آنها به سیاهرگ باب وارد می شود، صحیح است؟  
 الف- محتوی یاخته‌هایی است که می‌توانند مولکول‌هایی مشابه با مولکول‌های موجود در سطح خود ترشح کنند.  
 ب- تولیدات خود را از طریق رگ‌هایی به نوعی بافت پیوندی وارد می‌کنند.  
 ج- در آزادسازی آهن موجود در یاخته‌های خونی مرده نقش مؤثری دارند.  
 د- در نیمه راست بدن و بالاتر از کولون افقی قرار گرفته‌اند.  
 (۱) الف و ب (۲) الف و ج (۳) ب و د (۴) ج و د
- ۱۷۶- کدام عبارت درست است؟  
 (۱) در گیاه آناناس برخلاف گیاه ذرت، میزان  $CO_2$  در محل فعالیت آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.  
 (۲) در گیاه رز همانند گیاه آناناس، تنفس نوری فقط در درون سبزیسه (کلروپلاست) به انجام می‌رسد.  
 (۳) در گیاه رز همانند گیاه ذرت، همواره با زیاد شدن  $CO_2$  محیط، میزان فتوسنتز افزایش می‌یابد.  
 (۴) در گیاه ذرت برخلاف گیاه رز، در شدت نور زیاد، میزان فتوسنتز افزایش چشم‌گیری می‌یابد.
- ۱۷۷- به‌طور معمول، کدام عبارت در ارتباط با یک خانم باردار صحیح است؟  
 (۱) در طی تمایز یاخته‌های بنیادی بلاستوسیست، جفت به‌وجود می‌آید.  
 (۲) هم‌زمان با شروع تمایز جفت، اندام‌های اصلی جنین شروع به تشکیل شدن می‌کنند.  
 (۳) با شروع ترشح آنزیم‌های لایه خارجی بلاستوسیست، زوائد انگشتی شکل تشکیل می‌شود.  
 (۴) با شروع جایگزینی بلاستوسیست در حفرات دیواره رحم، نتیجه تست سنجش HCG مثبت می‌گردد.
- ۱۷۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
 «در واحدهای تکراری تارچه یک عضله دلتایی، رشته‌هایی یافت می‌شود که متشکل از اجزایی کروی شکل هستند، این رشته‌ها در هنگام .....
- (۱) انقباض، از وسعت نوار روشن می‌کاهند.  
 (۲) استراحت، در بخشی از نوار تیره یافت می‌شوند.  
 (۳) استراحت، از رشته‌های مشابه خود دور می‌شوند.  
 (۴) انقباض، از طریق سرهای خود به نوعی رشته‌های پروتئینی متصل می‌گردند.
- ۱۷۹- به‌طور معمول، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) هر گیاهی که ساقه افقی تخصص یافته‌ای در زیرزمین دارد، جزو گیاهان یک یا دو ساله محسوب می‌شود.  
 (۲) هر گیاهی که توانایی تولید دانه‌ای با رویش روزمینی دارد، در مغز ریشه، حاوی بافت نرم آکنه‌ای (پارانیشیمی) است.  
 (۳) هر گیاهی که گل تک جنسی نر و گلبرگ‌هایی متصل به هم دارد، دانه‌های گرده‌ای با دیواره منفذدار تولید می‌کند.  
 (۴) هر گیاهی که در روزهای کوتاه گل می‌دهد، گل‌هایی تولید می‌کند که برای گرده افشانی فقط وابسته به باد هستند.
- ۱۸۰- در انسان، اغلب گیرنده‌هایی که به کاهش اکسیژن حساس‌اند، در رگ‌هایی یافت می‌شوند که .....
- (۱) بیشتر در قسمت‌های سطحی هر اندام قرار گرفته‌اند.  
 (۲) در برش عرضی، بیشتر به شکل گرد دیده می‌شوند.  
 (۳) از نظر فاصله بین یاخته‌های دیواره خود، گروه‌بندی شده‌اند.  
 (۴) به کمک دریچه‌هایی در درون خود، جریان خون را یکطرفه می‌کنند.
- ۱۸۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
 «به‌طور معمول از پنجمین روز شروع دوره جنسی در یک فرد تا زمانی که یاخته‌های انبانک (فولیکول) در حال رشد، نوعی هورمون ترشح می‌کنند .....
- (۱) در مواقعی ترشح هورمون آزادکننده افزایش می‌یابد.  
 (۲) در مواقعی هورمون‌های محرک غدد جنسی کاهش می‌یابند.  
 (۳) به‌طور حتم، اندوخته خونی دیواره داخلی رحم به حداکثر میزان خود می‌رسد.  
 (۴) به‌طور حتم، از رشد و تمایز مام یاخته‌های (اووسیت)‌های اولیه دیگر جلوگیری می‌شود.
- ۱۸۲- به‌طور معمول در ارتباط با قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟  
 «در هر زمانی که دریچه‌های سینی ..... ند/ اند، همانند هر زمانی که دریچه‌های دو لختی و سه لختی ..... ند/ اند، به‌طور حتم .....
- (الف) بسته - بسته - خون وارد دهلیزها می‌شود.  
 (ب) بسته - باز - خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود.  
 (ج) باز - باز - دهلیزها در حالت استراحت به سر می‌برند.  
 (د) باز - بسته - فشار خون بطن‌ها در حد پائینی قرار دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

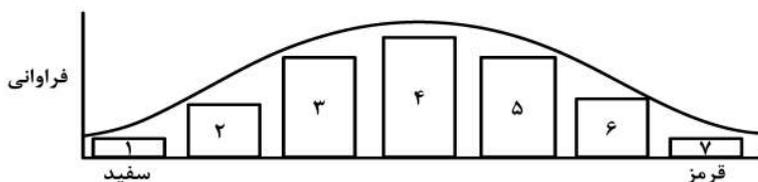
۱۸۳- با توجه به شبکیه چشم یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
«در گیرنده مخروطی ..... گیرنده استوانه‌ای، ماده حساس به نور .....»

- (۱) نسبت به - کم‌تری یافت می‌شود.
- (۲) همانند - در مجاورت هسته قرار دارد.
- (۳) برخلاف - در یک انتهای یاخته وجود دارد.
- (۴) برعکس - در نور زیاد و به کمک ویتامین A ساخته می‌شود.

۱۸۴- با در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر تغییر جمعیت‌ها، کدام عبارت درست بیان شده است؟

- (۱) عاملی که افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند، ممکن است ژنوتیپ فرد را در جمعیت تغییر دهد.
- (۲) عاملی که خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، ممکن است توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا ببرد.
- (۳) عاملی که خزانه ژنی دو جمعیت را شبیه به هم می‌کند، به‌طور حتم تعادل ژنی را در هر دو جمعیت برقرار می‌سازد.
- (۴) عاملی که فراوانی دگره‌ای (اللی) جمعیت را بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر می‌دهد، به‌طور حتم در جمعیت‌های بزرگ بیشترین تأثیر را دارد.

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



- (۱) ژن نمودی (ژنوتیپی) حاوی همه انواع دگره (اللی)ها در بخش ۴، وجود دارد.
- (۲) هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۵، در هر جایگاه ژنی، دگره (اللی) بارز دارد.
- (۳) هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۶، در یک جایگاه ژنی ناخالص است.
- (۴) هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۲، در دو جایگاه ژنی خالص است.

۱۸۶- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

- «هر جانداری که می‌تواند همه یا بخشی از مواد غذایی خود را از گیاهان به‌دست آورد، در زمان حیات خود .....»
- الف- فاقد توانایی تولید ترکیبات آلی از مواد معدنی است.
  - ب- از طریق بخش‌های مکنده به درون گیاه نفوذ می‌نماید.
  - ج- نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاه تبدیل می‌کند.
  - د- با کمک ترکیبی فسفات‌دار، مولکولی دو نوکلئوتیدی می‌سازد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۷- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام عبارت، درباره نوعی جاندار صحیح است که بدون نیاز به روش‌های زیست‌فناوری می‌تواند آمیلاز مقاوم به گرما بسازد؟

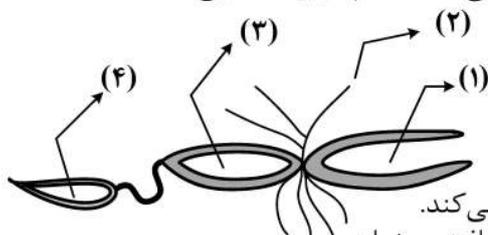
- (۱) ممکن است، مواد شیمیایی جهش‌زا پس از عبور از غشاهایی، ژن‌های آن را تحت تأثیر قرار دهند.
- (۲) همواره، از طریق تغییر در پایداری رنا (RNA) یا پروتئین، فعالیت ژن‌های خود را تنظیم می‌کند.
- (۳) به‌طور معمول، ذرات بزرگ غذایی را از طریق درون‌بری جذب و مواد زائد را از طریق برون‌رانی دفع می‌کند.
- (۴) ممکن است در یک منطقه از ژنگان (ژنوم) آن، یکی از دو رشته دنا (DNA) و در منطقه بعد، رشته دیگر آن، الگو باشد.

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

«نوعی هورمون گیاهی که .....»

- (۱) در کشاورزی به‌عنوان علف‌کش استفاده می‌شود، از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.
- (۲) می‌تواند بر خارجی‌ترین لایه درون دانه اثر بگذارد، در غلظتی معین باعث رشد ریشه می‌شود.
- (۳) از جوانه راسی به جوانه‌های جانبی می‌رود، یکی از روش‌های تکثیر رویشی را در گیاهان به انجام می‌رساند.
- (۴) می‌تواند مانع تولید و رها شدن آمیلاز در جوانه‌های غلات شود، در بافت‌های قابل ترمیم گیاهان نیز تولید می‌شود.

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



- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، آب و یون‌ها را باز جذب می‌نماید.
- (۲) بخش ۳ همانند 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 می‌نماید.
- (۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، نوعی ماده حاصل از سوخت و ساز نوکلئیک اسیدها را دریافت می‌کند.

- ۱۹۰- چند مورد، در ارتباط با مراحل ترجمه در یوکاریوت‌ها درست است؟  
 الف- هر tRNA که فقط حامل یک آمینواسید است، ابتدا به جایگاه A رناتن (ریبوزوم) وارد می‌شود.  
 ب- هر tRNA که وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) می‌شود، با رمزه (کدون) ارتباط مکملی برقرار می‌کند.  
 ج- هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره‌ای از آمینواسیدها قطع می‌کند، به جایگاه E رناتن (ریبوزوم) منتقل می‌شود.  
 د- هر tRNA که پس از تکمیل رناتن (ریبوزوم) در جایگاه خود مستقر می‌شود، می‌تواند به توالی‌ای از آمینواسیدها متصل گردد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۹۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «یاخته‌های گیاهی ممکن است به سبب تجمع محصولات نهایی حاصل از روش‌هایی برای تأمین انرژی، حیات خود را از دست بدهند، در همه این روش‌ها، هم‌زمان با به‌وجود آمدن ..... می‌شود.»

(۱)  $NAD^+$ ، کربن دی‌اکسید تولید  
 (۲) ترکیب نهایی،  $NADH$  مصرف  
 (۳) ترکیب سه کربنی،  $NAD^+$  تولید  
 (۴) نوعی قند سه کربنی،  $ADP$  مصرف

- ۱۹۲- با توجه به مراحل تولید زامه (اسپرم) در یک فرد بالغ، کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند، تقسیم کاستمان (میوز) انجام می‌دهند.  
 (۲) همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) غیرمضاعف دارند، توسط تقسیم کاستمان (میوز) به‌وجود آمده‌اند.  
 (۳) همه یاخته‌هایی که دولا (دیپلوئید) هستند، از هم جدا هستند و توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.  
 (۴) همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) هم‌تا دارند، حاوی هسته‌ای غیرفشرده‌اند و به یاخته‌های دیگر متصل هستند.

- ۱۹۳- مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، کدام است؟  
 (۱) برقراری پیوند شیمیایی بین زیر واحدهای کوتاه پلی‌پپتیدی انسولین  
 (۲) وارد کردن دنا (DNA)ی نو ترکیب به درون باکتری با شوک الکتریکی یا گرمایی  
 (۳) تشکیل دو نوع دنا (DNA)ی نو ترکیب و دارای ژن مقاومت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک)  
 (۴) جداسازی باکتری‌های حاوی دیسک (پلازمید) نو ترکیب از سایر باکتری‌های محیط کشت

- ۱۹۴- چند مورد، در ارتباط با پارامسی صادق است؟  
 الف- کریچه (واکوئل) گوارشی، به مولکول‌هایی با عمل اختصاصی نیاز دارد.  
 ب- نوعی کریچه (واکوئل) دفعی، در تنظیم فشار اسمزی جاندار نقش دارد.  
 ج- کریچه (واکوئل) غذایی، در انتهای حفره گوارشی جاندار تشکیل می‌شود.  
 د- نوعی کریچه (واکوئل) غیرانقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج وارد می‌کند.

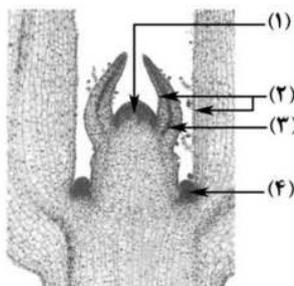
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۹۵- وجه مشترک هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیا گلای کدام است؟  
 (۱) هر پروتئینی که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرد، ژن یا ژن‌های سازنده آن با نوع دیگری رنابسپاراز، رونویسی شده است.

- (۲) هر پروتئینی که آنزیم رونویسی‌کننده را به سمت راه‌انداز حرکت می‌دهد، می‌تواند به قند دی‌ساکاریدی اتصال یابد.  
 (۳) هر پروتئینی که ژن‌های مربوط به تجزیه قند را رونویسی می‌کند، توسط فعال‌کننده به راه‌انداز متصل می‌شود.  
 (۴) هر پروتئینی که به قندی متفاوت از گلوکز متصل می‌گردد، در شروع حرکت آنزیم رونویسی‌کننده نقش دارد.

- ۱۹۶- کدام عبارت، در ارتباط با بیشترین گیاهان روی کره زمین به‌طور حتم درست است؟  
 (۱) تشکیل ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی آن‌ها، به طول شب و روز بستگی دارد.  
 (۲) کربن دی‌اکسید از طریق یاخته‌های تمایز یافته اندام‌های هوایی و زمینی آن‌ها، جذب می‌شود.  
 (۳) بیشترین جذب کاروتنوئیدهای آن‌ها، در بخش زرد و نارنجی نور مرئی صورت می‌گیرد.  
 (۴) با تجزیه شدن سبزینه (کلروفیل) برگ‌های آن‌ها، مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

- ۱۹۷- با توجه به شکل زیر کدام گزینه، صحیح است؟



- (۱) یاخته‌های بخش ۲ برخلاف یاخته‌های بخش ۳، بافت‌های لازم برای افزایش زیاد قطر ساقه را فراهم می‌کنند.  
 (۲) یاخته‌های بخش ۴ همانند یاخته‌های بخش ۲، بر روی سطح خود ترکیبی لیپیدی ترشح می‌کنند.  
 (۳) یاخته‌های بخش ۳ برخلاف یاخته‌های بخش ۱، فضاهای بین یاخته‌ای بسیار اندکی دارند.  
 (۴) یاخته‌های بخش ۱ همانند یاخته‌های بخش ۴، هسته درشتی در مرکز دارند.

- ۱۹۸- چند مورد را می توان دربارهٔ مردی با گروه خونی  $O^+$  و درگیر با مشکل انعقاد خون، با قاطعیت بیان داشت؟  
 الف- بر روی فام تن (کروموزوم) شماره ۹، فاقد هرگونه دگره (الل) گروه خونی است.  
 ب- بر روی نوعی فام تن (کروموزوم) جنسی آن، دگره ای (الی) نهفته قرار گرفته است.  
 ج- بر روی یکی از بلندترین فام تن (کروموزوم) های موجود در کاریوتیپ آن، ژن D واقع شده است.  
 د- گویچه های قرمز کربوهیدرات دار آن، از یاخته هایی با توانایی تولید چندین نوع یاخته ایجاد شده اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

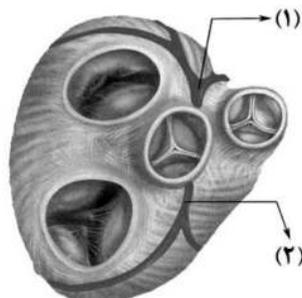
- ۱۹۹- در ارتباط با همهٔ اندام هایی که با تولید پیک شیمیایی دور برد یکسان، تعداد فراوان ترین یاخته های خونی انسان را تنظیم می کنند، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) به دفع بعضی مولکول های آلی بدن کمک می نماید.  
 (۲) فشار اسمزی خون را در حد مناسبی نگه می دارند.  
 (۳) بر فرایند انعقاد خون در محل خونریزی نقش مؤثری دارند.  
 (۴) هر یک می توانند با تغییر در مقادیر چشم گیری از نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن دار، از میزان سمیت آن بکاهند.

- ۲۰۰- در ارتباط با یک گیاه علفی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟  
 «در هر نوع بارگیری .....

- (۱) آب از نوعی آوند به نوعی دیگر انتقال می یابد.  
 (۲) شیرۀ گیاهی با مصرف انرژی به درون آوند وارد می شود.  
 (۳) ترکیباتی از یاخته ای زنده به یاخته ای مرده منتقل می شود.  
 (۴) شیرۀ گیاهی به صورت توده ای از مواد به سمت محل مصرف حرکت می نماید.

- ۲۰۱- با توجه به شکل زیر، که بخشی از دستگاه گردش خون انسان را نشان می دهد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون را به دهلیز راست وارد می نماید.  
 (۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، خون نواحی چپ قلب را دریافت می نماید.  
 (۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می کند.  
 (۴) بخش ۱ همانند بخش ۲، در ایجاد صدای قوی و گنگ قلب نقش اصلی را دارد.

- ۲۰۲- با توجه به بیماری های هموفیلی و داسی شدن گلبول های قرمز، در صورت ازدواج هر زن و مرد سالمی با یکدیگر، تولد چند مورد زیر ممکن است؟

الف- پسری سالم  
 ب- پسری بیمار  
 ج- دختری بیمار و خالص  
 د- دختری سالم و ناخالص

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۲۰۳- کدام عبارت، دربارهٔ یاختهٔ بزرگ تر دانهٔ گردۀ رسیدهٔ گیاه کدو، درست است؟

- (۱) چهار یاختهٔ متصل به هم را ایجاد می کند.  
 (۲) با انجام تقسیمات متوالی، لولهٔ گرده را می سازد.  
 (۳) به بخشی حاوی سه هستهٔ تک لاد (هاپلوئید) ی، تمایز می یابد.  
 (۴) در درون لولهٔ گرده، یک تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می دهد.
- ۲۰۴- با توجه به سازوکار اجزای زنجیره انتقال الکترون در برگ لوبیا می توان بیان داشت که با عبور الکترون ها از ..... غشای تیلاکوئید است، ..... می شود.

- (۱) دو جزء (ساختار) از زنجیره که متعلق به هر دو - تعدادی  $H^+$  از بستره به فضای درون تیلاکوئید منتشر  
 (۲) یک جزء (ساختار) از زنجیره که متصل به سطح داخلی - الکترون ها به فتوسیستم ۲ منتقل  
 (۳) یک جزء (ساختار) از زنجیره که مجاور با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی - تجزیهٔ نوری آب انجام  
 (۴) دو جزء (ساختار) متوالی از زنجیره که متصل به سطح خارجی -  $NADPH$  تولید

- ۲۰۵- در ارتباط با فرایند همانندسازی در یوکاریوت ها، چند مورد صحیح است؟  
 الف- آنزیمی که از وقوع جهش در مادهٔ ژنتیکی ممانعت به عمل می آورد، می تواند نوکلئوتیدها را به صورت تک فسفات به رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی متصل نماید.

- ب- آنزیمی که باعث جدا شدن هیستون ها از مولکول دنا (DNA) می شود، مارپیچ دنا (DNA) و دو رشتهٔ آن را از هم جدا می کند.

- ج- آنزیمی که نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه روی هم قرار می دهد، انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهد.  
 د- آنزیمی که پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته مکمل را برقرار می کند، تنها آنزیم دو راهی همانندسازی محسوب می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۶- نپتونیم  ${}^{237}_{93}\text{Np}$  ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل  $\alpha$  ذره و یک ذره  $\beta^-$  صورت می‌گیرد. در

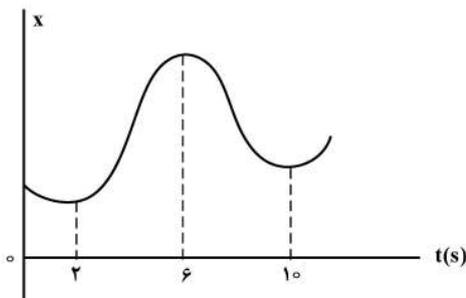
این واپاشی، هسته نهایی به ترتیب چند نوترون و چند پروتون دارد؟

- (۱) ۱۳۶ و ۸۷  
(۲) ۱۳۶ و ۸۸  
(۳) ۱۳۷ و ۸۷  
(۴) ۱۳۷ و ۸۸

۲۰۷- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در کدام یک از بازه‌های زمانی مشخص شده در

گزینه‌ها بیشتر است؟

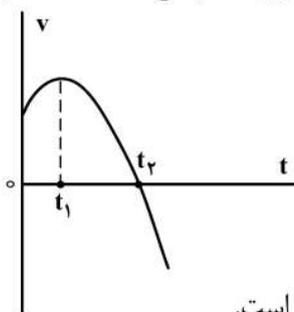
- (۱) صفر تا ۲س  
(۲) صفر تا ۶س  
(۳) ۲س تا ۱۰س  
(۴) ۶س تا ۱۰س



۲۰۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر قسمتی از یک سهمی است. کدام

مورد درست است؟

- (۱) در بازه صفر تا  $t_1$  تندی در حال کاهش است.  
(۲) بزرگی شتاب در لحظه صفر و  $t_2$  برابر است.  
(۳) در بازه صفر تا  $t_2$  شتاب خلاف جهت محور X است.  
(۴) بزرگی شتاب متوسط در بازه  $t_1$  تا  $t_2$  بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازه صفر تا  $t_2$  است.



۲۰۹- متحرکی روی محور X در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی  $t_1 = 5\text{s}$  تا  $t_2 = 10\text{s}$  در SI برابر

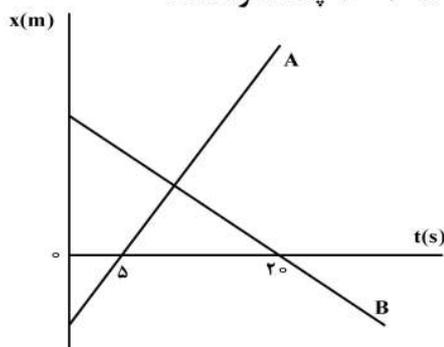
$4\vec{i}$  - و در بازه زمانی  $t_2 = 10\text{s}$  تا  $t_3 = 12\text{s}$  برابر  $2\vec{i}$  است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی  $t_1 = 5\text{s}$  تا

$t_3 = 12\text{s}$  در SI، کدام است؟

- (۱)  $-\frac{2}{7}\vec{i}$   
(۲)  $-\frac{16}{7}\vec{i}$   
(۳)  $4\vec{i}$   
(۴)  $8\vec{i}$

۲۱۰- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه  $t = 0$  فاصله دو متحرک  $150$  متر باشد.

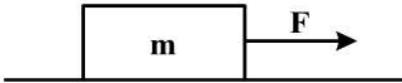
و تندی متحرک A، ۲ برابر تندی متحرک B باشد، فاصله دو متحرک در لحظه  $t = 20\text{s}$  چند متر است؟



- (۱) ۵۰  
(۲) ۱۰۰  
(۳) ۱۵۰  
(۴) ۲۰۰

۲۱۱- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم  $۳۶\text{kg}$  که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی  $F = ۱۷۷\text{N}$  وارد می‌شود و تندی جسم ۴ ثانیه پس از شروع حرکت به  $\frac{۳\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$$(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$



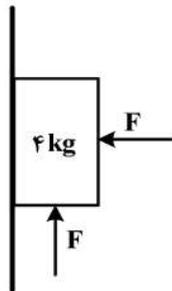
- (۱) ۳۶۰  
(۲) ۳۹۰  
(۳) ۴۰۰  
(۴) ۵۰۰

۲۱۲- وزنه‌ای به جرم  $m$  را به یک فنر که ثابت آن  $k = ۲۰۰ \frac{\text{N}}{\text{m}}$  و طول آن  $۵۰\text{cm}$  است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به  $۶۵\text{cm}$  می‌رسد. آسانسور با چه شتابی

برحسب متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به  $۶۰\text{cm}$  برسد؟  $(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$$\vec{a} = -\frac{۱۰}{۳} \vec{j} \quad (۱) \quad \vec{a} = \frac{۱۰}{۳} \vec{j} \quad (۲) \quad \vec{a} = -\frac{۲۰}{۳} \vec{j} \quad (۳) \quad \vec{a} = \frac{۲۰}{۳} \vec{j} \quad (۴)$$

۲۱۳- در شکل زیر، جسم در آستانه حرکت روبه بالا قرار دارد و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر  $R$  است. اگر  $F$  را  $۲۰\text{N}$  کاهش دهیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر  $R'$  می‌شود،  $\frac{R'}{R}$  کدام است؟

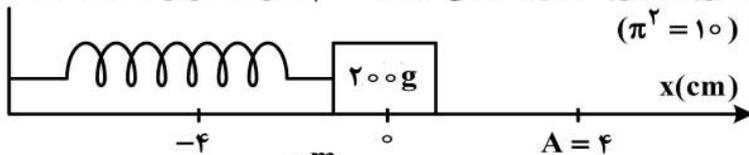


را  $۲۰\text{N}$  کاهش دهیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر  $R'$  می‌شود،  $\frac{R'}{R}$  کدام است؟

$$(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } \mu_s = ۰/۵, \mu_k = ۰/۲)$$

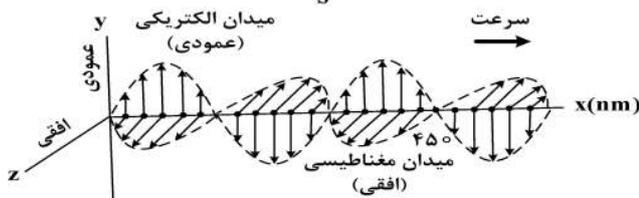
- (۱)  $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$   
(۲)  $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$   
(۳)  $\frac{\sqrt{۵}}{۲}$   
(۴)  $\frac{\sqrt{۵}}{۴}$

۲۱۴- مطابق شکل زیر، نوسانگری روی محور  $x$  حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر از مکان  $x_1 = ۱\text{cm}$  در جهت مثبت محور  $x$  عبور کند و به مکان  $x_2 = -۱\text{cm}$  برسد، برابر ۲ ثانیه باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی‌ژول است؟  $(\pi^2 = ۱۰)$



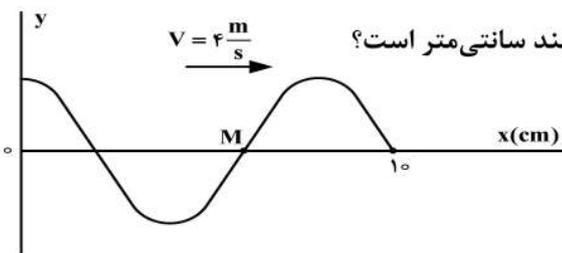
- (۱) ۰/۱  
(۲) ۰/۲  
(۳) ۰/۴  
(۴) ۰/۸

۲۱۵- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که با سرعت  $۳ \times ۱۰^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال انتشار است. کدام مورد درست است؟



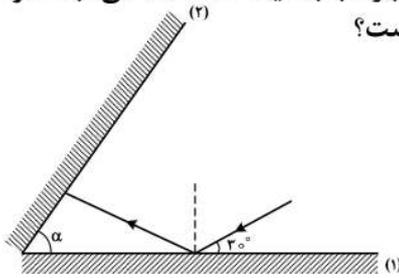
- (۱) مدت زمانی که طول می‌کشد که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک نوسان کامل انجام دهند،  $۱۰^{-۱۵}$  ثانیه است.  
(۲) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر ثانیه  $۱/۵ \times ۱۰^{۱۵}$  نوسان انجام می‌دهند.  
(۳) مسافتی که موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، ۳۰۰ نانومتر است.  
(۴) این موج در ناحیه مرئی طیف قرار دارد.

۲۱۶- شکل زیر، تصویری از موجی عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظه  $t = ۰$  نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط حرکت ذره  $M$  در مدت  $۰/۲۵\text{s}$  برابر  $۶ \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، دامنه موج چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۶

۲۱۷- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه  $30^\circ$  به آینه تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه تخت (۲) می‌تابد. اگر در دومین بازتاب از آینه (۱) پرتو نور موازی آینه (۲) شود، زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟



- (۱) ۳۰  
(۲) ۴۰  
(۳) ۵۰  
(۴) ۶۰

۲۱۸- الکترون اتم هیدروژنی در تراز  $n = 5$  قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، کم انرژی ترین فوتونی که می‌تواند گسیل کند، بسامدش چند تراهرتز است؟ ( $E_R = 13.6 \text{ eV}$  و  $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ )

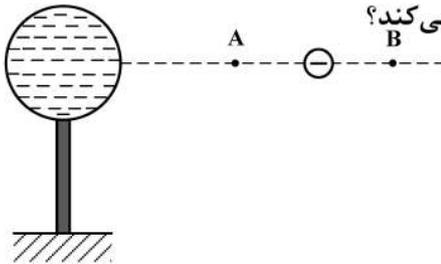
- (۱) ۲۵/۵ (۲) ۷۶/۵ (۳) ۱۷۰ (۴) ۳۲۶۴

۲۱۹- در اتم هیدروژن بسامد چندمین خط طیفی در رشته لیمان برابر  $\frac{1}{3} \times 10^{15} \text{ Hz}$  است؟

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

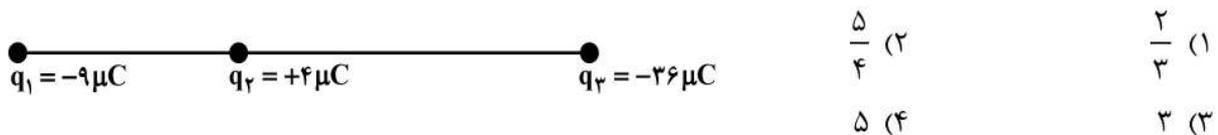
- (۱) اولین (۲) دومین (۳) سومین (۴) چهارمین

۲۲۰- در شکل زیر، کره فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایه نارسنایی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. در این آزمایش، پتانسیل الکتریکی نقطه B در مقایسه با پتانسیل الکتریکی نقطه A چگونه است و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار چگونه تغییر می‌کند؟

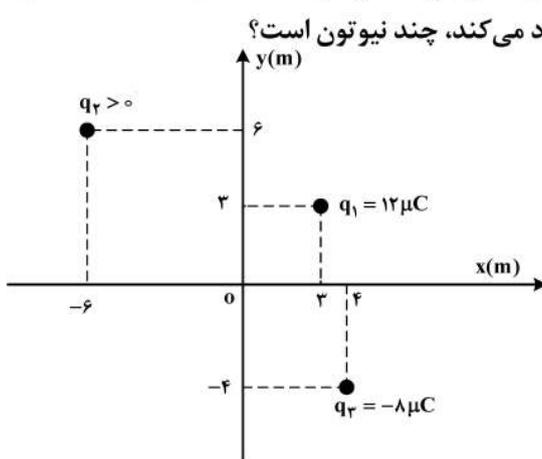


- (۱) بیشتر - کاهش  
(۲) بیشتر - افزایش  
(۳) کمتر - کاهش  
(۴) کمتر - افزایش

۲۲۱- مطابق شکل زیر، نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از ذره‌های باردار صفر است. اگر جای بار  $q_1$  و  $q_3$  عوض شود، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار  $q_2$  چند برابر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  می‌شود؟



۲۲۲- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مبدأ مختصات) در SI برابر  $7/5 \times 10^3$  است. بزرگی نیروی الکتریکی که بار  $q_1$  به  $q_2$  وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



$$\left( k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$$

- (۱)  $2/16 \times 10^{-2}$   
(۲)  $2/64 \times 10^{-2}$   
(۳)  $9/2 \times 10^{-2}$   
(۴)  $9/6 \times 10^{-2}$

۲۲۳- فاصله بین صفحه‌های یک خازن تخت  $5\text{mm}$  و مساحت هر یک از صفحه‌ها  $2\text{cm}^2$  است و خازن از ماده دی‌الکتریک انعطاف‌پذیری به ثابت  $k = 4$  پر شده است. اگر فاصله بین صفحه‌ها  $3\text{mm}$  کاهش یابد، ظرفیت خازن

چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟  $(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

- (۱)  $2.124$  (۲)  $2.36$  (۳)  $21.24$  (۴)  $23.6$

۲۲۴- در پدیده آبر رسانایی، مقاومت ویژه جسم با کاهش دما:

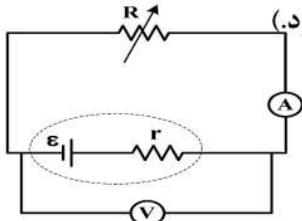
(۱) با شیب ثابتی به صفر می‌رسد و در دماهای پایین‌تر نیز صفر می‌ماند.

(۲) کاهش می‌یابد و در دمای خاصی، ناگهان به مقدار زیادی افزایش می‌یابد.

(۳) در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و با ادامه کاهش دما، دوباره افزایش می‌یابد.

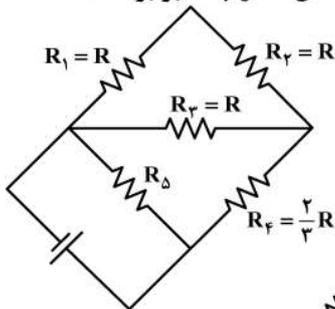
(۴) در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند.

۲۲۵- در مدار زیر، توان خروجی باتری به ازای جریان‌های  $3\text{A}$  و  $5\text{A}$  یکسان است. در حالتی که ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی فرض شود).



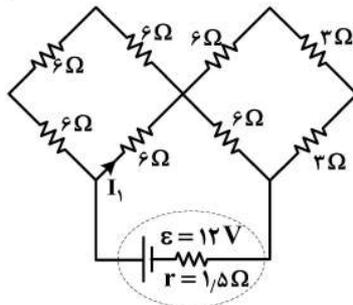
- (۱) صفر  
(۲) ۲  
(۳) ۴  
(۴) ۸

۲۲۶- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت  $R_3$ ،  $\frac{1}{3}$  توان مصرفی مقاومت  $R_5$  است. مقاومت معادل مدار چند برابر  $R$  است؟



- (۱)  $\frac{8}{3}$   
(۲)  $\frac{4}{3}$   
(۳)  $\frac{2}{3}$   
(۴)  $\frac{1}{3}$

۲۲۷- در مدار مطابق شکل زیر،  $I_1$  چند آمپر است؟



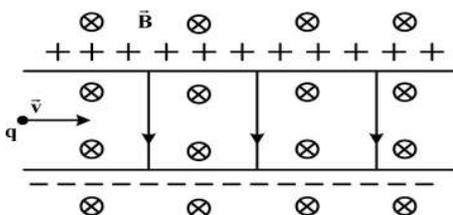
- (۱)  $0.3$   
(۲)  $0.6$   
(۳)  $0.9$   
(۴)  $1.2$

۲۲۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به بار  $q = 2\mu\text{C}$  با جرم ناچیز با تندی  $v = 2 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در جهت نشان داده شده که عمود بر

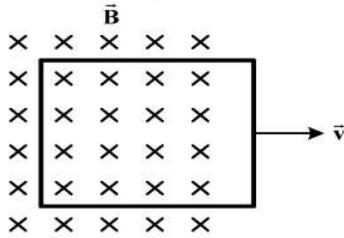
میدان‌های یکنواخت  $B = 0.2\text{T}$  و  $E = 500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  است، وارد فضای این میدان‌ها می‌شود. نیروی خالص وارد بر ذره

در لحظه ورود به میدان‌ها چند نیوتون است؟

- (۱) صفر  
(۲)  $3 \times 10^{-4}$   
(۳)  $2 \times 10^{-4}$   
(۴)  $1.8 \times 10^{-3}$



۲۲۹- در شکل زیر، یک حلقهٔ رسانا با تندی ثابت از یک میدان مغناطیسی خارج می‌شود و شار مغناطیسی در هر میلی‌ثانیه ۰/۰۲ و بر کاهش می‌یابد. جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و نیروی محرکهٔ القایی متوسط چند ولت است؟



- (۱) ساعتگرد، ۰/۲  
 (۲) ساعتگرد، ۲۰  
 (۳) پادساعتگرد، ۰/۲  
 (۴) پادساعتگرد، ۲۰

۲۳۰- یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنه‌ای به جرم  $50 \text{ kg}$  تا ارتفاع معینی از سطح زمین  $2000 \text{ J}$  انرژی مصرف می‌کند. اگر این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به زمین می‌رسد. بازده

این ماشین چند درصد است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

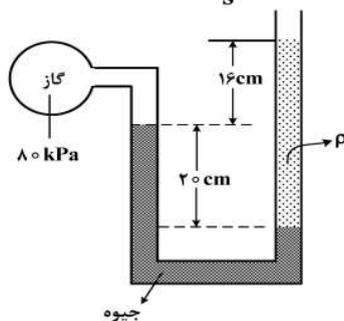
- (۱) ۵۵ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۲۳۱- در مکانی که فشار هوا  $1.026 \times 10^5 \text{ Pa}$  است، اگر از عمق  $10$  سانتی‌متری مایعی، به عمق  $53$  سانتی‌متری برویم، فشار

فشار  $1/5$  برابر می‌شود. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۲/۵ (۲) ۲/۶ (۳) ۱۳/۵ (۴) ۱۳/۸

۲۳۲- درون لولهٔ U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه به چگالی  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و مایعی به چگالی  $\rho$  وجود دارد. اگر فشار هوای بیرون لوله  $10^5 \text{ Pa}$  باشد،  $\rho$  چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



- (۱) ۱۰۰۰  
 (۲) ۱۵۰۰  
 (۳) ۲۰۰۰  
 (۴) ۲۵۰۰

۲۳۳- طول میله‌ای با یک خط‌کش مدرج اندازه‌گیری شده و به صورت  $68.6 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$  گزارش شده است. کمینهٔ درجه‌بندی این خط‌کش چند میلی‌متر است و این اندازه با چند رقم با معنا گزارش شده است و رقم غیرقطعی (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

- (۱) ۶ و ۳، ۱ (۲) ۱ و ۲، ۰/۵ (۳) ۰/۵ و ۲، ۱ (۴) ۶ و ۳، ۰/۵

۲۳۴- به مقداری یخ صفر درجهٔ سلسیوس در فشار  $1 \text{ atm}$ ، گرما می‌دهیم و آن را به آب با دمای  $20$  درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم. چند درصد گرمای داده شده، صرف ذوب کردن یخ شده است؟  $(L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و  $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ )

- (۱) ۹۰ (۲) ۸۰ (۳) ۸۵ (۴) ۷۵

۲۳۵- جرم دو میلهٔ مسی استوانه‌ای شکل A و B با هم برابر است و طول میلهٔ A،  $\frac{3}{4}$  طول میلهٔ B است. اگر دو سر این میله‌ها را بین دو منبع گرما قرار دهیم به طوری که اختلاف دما در دو سر میله‌ها با هم برابر باشد، آهنگ شارش گرما در میلهٔ A چند برابر آهنگ شارش گرما در میلهٔ B است؟

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

۲۳۶- اگر ۱۶ گرم از عنصر A با ۷ گرم از عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب AX را تشکیل دهد و ۱۲ گرم از عنصر Z با ۲/۸ گرم از عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب XZ<sub>۳</sub> را به وجود آورد، جرم مولی X چند برابر جرم مولی Z و جرم مولی XZ<sub>۳</sub> برابر چند گرم است؟ (جرم مولی عنصر A را برابر ۱۲۸ گرم در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۶۹ ، ۰/۷۰ (۲) ۲۹۶ ، ۰/۷۰ (۳) ۲۶۹ ، ۰/۸۵ (۴) ۲۹۶ ، ۰/۸۵

۲۳۷- در یون فلزی  $M^{2+}$ ، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است، کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصر M درست است؟

(آ) اتم آن دارای ۸ الکترون با عدد کوانتومی  $I = 0$  است.

(ب) عنصری از گروه ۱۱ در دورهٔ چهارم جدول تناوبی با عدد اتمی ۲۹ است.

(پ) شمار الکترون‌های دارای  $I = 1$  در اتم آن، ۱/۲ برابر شمار الکترون‌های دارای  $I = 2$  است.

(ت) شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال شدهٔ اتم آن با شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال شدهٔ اتم X ۲۵ برابر است.

(۱) آ، ت (۲) آ، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۲۳۸- در کدام ردیف‌های جدول زیر، نام شیمیایی ترکیب‌ها درست نوشته شده است؟

۱	Na <sub>۳</sub> N, NO <sub>۲</sub> , CuO	مس (I) اکسید، نیتروژن دی‌اکسید، سدیم نیتريد
۲	CaSO <sub>۴</sub> , CS <sub>۲</sub> , Li <sub>۲</sub> CO <sub>۳</sub>	لیتیم کربنات، کربن دی‌سولفید، کلسیم سولفات
۳	MnO, CrF <sub>۲</sub> , PCl <sub>۵</sub>	فسفر پنتاکلريد، کروم دی‌فلوئورید، منگنز (II) اکسید
۴	COCl <sub>۲</sub> , BaI <sub>۲</sub> , SiO <sub>۲</sub>	سیلیسیم دی‌اکسید، باریم یدید، کربونیل کلريد

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

۲۳۹- جرم اکسید X<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> را اکسیژن تشکیل می‌دهد، جرم اتمی عنصر X چند amu است و در صورتی که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر ۶ باشد، عنصر X، در کدام دورهٔ جدول تناوبی جای دارد؟ (عدد جرمی را برابر

جرم اتمی در نظر بگیرید،  $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۶۰ ، چهارم (۲) ۶۰ ، پنجم (۳) ۷۰ ، چهارم (۴) ۷۰ ، پنجم

۲۴۰- با توجه به داده‌های جدول زیر، که به عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب درست است؟

عنصرها				ویژگی
M	E	D	A	
۳۹	۲۶	۴۵	۲۸	شمار نوترون‌ها در هستهٔ اتم
۱/۵	۲	۳/۵	۳	نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایهٔ اول الکترونی اتم
اصلی	واسطه	اصلی	واسطه	نوع عنصر

(۱) عدد جرمی عنصر A برابر ۵۲ است؛ میان عنصرهای E و M در جدول تناوبی، ۸ عنصر فلزی جای دارد.

(۲) شعاع اتمی عنصر E از عنصر M بزرگتر و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم عنصر D، برابر ۱۲ است.

(۳) M و A در ترکیب‌های خود، به صورت کاتیون +۳ وجود دارند؛ عنصر D، با هیدروژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد.

(۴) آرایش الکترونی اتم عنصر A، از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند؛ شمار الکترون‌ها با  $I = 2$  در اتم عناصر D و E، برابر است.

۲۴۱- کدام موارد زیر، دربارهٔ خانوادهٔ هالوژن‌ها در جدول تناوبی، درست است؟

(آ) در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.

(ب) همهٔ آن‌ها با اکسیژن، اکسیدهایی با عددهای اکسایش بزرگ‌تر از صفر تشکیل می‌دهند.

(پ) مجموع عددهای کوانتومی  $n + l$  الکترون‌های لایهٔ ظرفیت سومین عضو آن، برابر ۳۳ است.

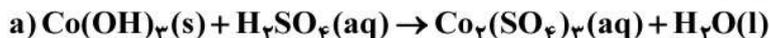
(ت) مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب (۴) پ، ت

۲۴۲- ۱۱/۲ لیتر مخلوطی از گازهای اتان، اتن و اتین در شرایط STP، با ۰/۱۵ مول گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش می‌دهد و فراورده‌های سیر شده، تشکیل می‌شود. اگر شمار مول‌های اتن و اتین در این مخلوط با هم برابر باشد، چند درصد از مول‌های مخلوط اولیه را گاز اتان تشکیل می‌دهد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

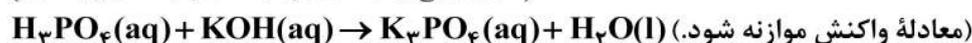
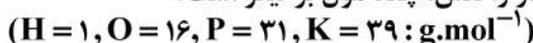
۲۴۳- چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش‌های زیر پس از موازنه معادله آن‌ها، درست است؟



- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله a و b، برابرند.
- در هیچ یک از این واکنش‌ها، عدد اکسایش عنصرها تغییر نکرده است.
- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله c با معادله b، برابر ۶ است.
- در معادله c، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر است.

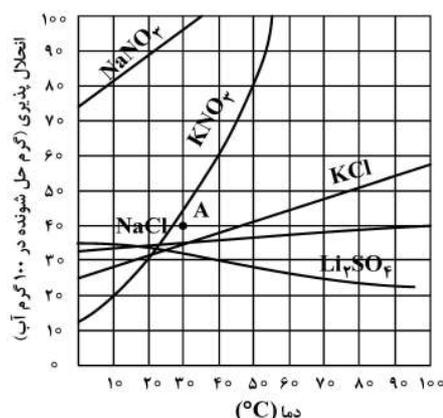
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۴- به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید، مقدار کافی فسفریک اسید برای واکنش کامل اضافه شده است. اگر ۵۳ گرم پتاسیم فسفات تشکیل شود، غلظت باز شرکت کننده در واکنش، چند مول بر لیتر است؟



۱ (۱) ۳/۲۵ (۲) ۱/۸۵ (۳) ۱/۵۸ (۴)

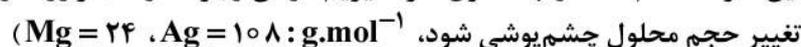
۲۴۵- با توجه به نمودار «انحلال پذیری - دما» نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



- در نقطه A، محلول‌های دارای یون نیترات، سیر شده‌اند.
- تفاوت انحلال پذیری نمک‌های دارای یون کلرید در  $90^\circ\text{C}$ ، به تقریب، برابر ۱۵ گرم است.
- در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، مجموع انحلال پذیری نمک‌های دارای یون  $\text{K}^+$ ، با انحلال پذیری  $\text{NaNO}_3$  در این دما، برابر است.
- اگر انحلال پذیری یک نمک در دمای  $20^\circ\text{C}$ ، برابر ۳۳ گرم باشد، آن نمک، لیتیم سولفات با معادله انحلال پذیری:  $S = +0.15\theta + 35$  است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۶- اگر ۱۰ گرم مخلوطی از گرد منیزیم و نقره را در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول  $0.8$  مولار هیدروکلریک اسید وارد کنیم تا واکنش کامل انجام شود و در پایان واکنش، غلظت مولار محلول به  $0.3 \text{ mol.L}^{-1}$ ، کاهش یابد، درصد جرمی نقره در این نمونه، کدام است و چند مول فلز منیزیم در آن وجود دارد؟ (فرآورده واکنش، گاز هیدروژن و کلرید فلز است، از



۱ (۱) ۰/۰۵ ، ۶۶ (۲) ۰/۱۴ ، ۶۶ (۳) ۰/۰۵ ، ۸۸ (۴) ۰/۱۴ ، ۸۸

۲۴۷- درباره عنصرهای X و Z جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر Z، رسانای گرما است و قابلیت مفتول شدن دارد.
- هر دو عنصر در واکنش با اکسیژن، دی‌اکسید تشکیل می‌دهند.
- شعاع اتمی هر دو عنصر، از شعاع اتمی عنصر مایع گروه ۱۷ جدول تناوبی، بزرگتر است.
- اتم عنصر X، مانند اتم عنصرهای دیگر هم‌گروه خود، در واکنش‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

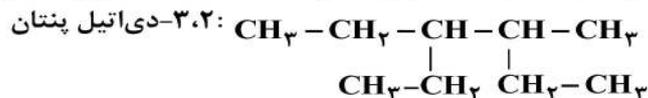
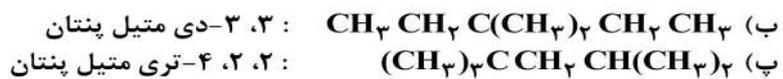
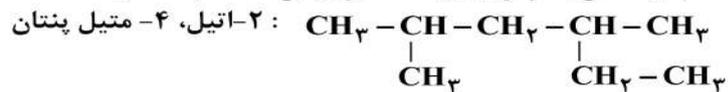
۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۴۸- چند مورد از داده‌های جدول زیر، درباره ترکیب‌های آلی داده شده، نادرست است؟

ترکیب آلی	نیروهای بین مولکولی	انحلال پذیری در آب	گروه عاملی	قطبیت
اتانول	هیدروژنی	بسیار زیاد	هیدروکسید	قطبی
استون	واندروالس	بسیار زیاد	کربونیل	ناقطبی
متیل آمین	هیدروژنی	کم	آمین	قطبی

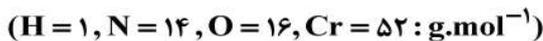
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۴۹- نام کدام دو آلکان با فرمول ارایه شده برای آن‌ها، مطابقت دارد؟



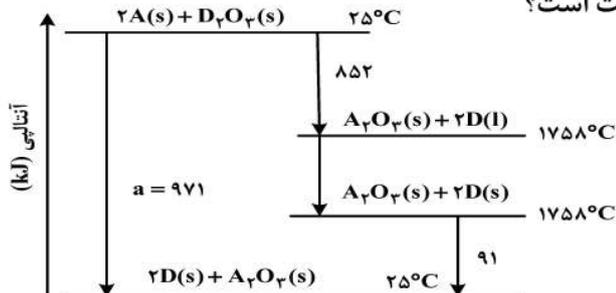
(۱) آ، ت (۲) آ، ب (۳) پ، ت (۴) ب، پ

۲۵۰- اگر ۶۳ گرم  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  مطابق واکنش زیر، در ظرف سر بسته به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، پس از انجام واکنش، درصد جرمی تقریبی کروم در توده جامد برجای مانده، کدام است؟



(۱) ۷۸/۴ (۲) ۶۰/۴ (۳) ۴۵/۲ (۴) ۴۲/۵

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



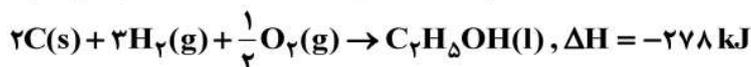
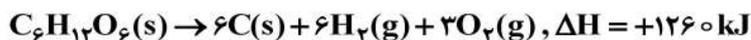
- واکنش اکسایش عنصر A، آسان تر از واکنش اکسایش عنصر D، انجام می‌شود.
  - مقدار a، برابر با آنتالپی واکنش کلی و آنتالپی ذوب D، برابر  $14 \text{ kJ.mol}^{-1}$  است.
  - می‌توان با صرف  $458/5 \text{ kJ}$  انرژی، یک مول A را از اکسید آن در واکنش با D، تهیه کرد.
  - با بررسی این نمودار، می‌توان دریافت که واکنش پذیری عنصر A از عنصر D، بیشتر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۲- جدول زیر، به آزمایش انحلال قرص جوشان در آب و در دماهای داده شده مربوط است. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آزمایش	مقدار قرص جوشان	دمای آب (°C)
۱	یک قرص	۰
۲	نصف قرص (پودر)	۰
۳	یک قرص	۲۵
۴	نصف قرص (پودر)	۲۵

- سرعت واکنش در آزمایش ۳، از آزمایش ۱ بیشتر است.
  - سرعت واکنش در آزمایش ۲، نصف سرعت واکنش در آزمایش ۱، است.
  - آزمایش ۴، در قیاس با ۳ آزمایش دیگر، بیشترین سرعت واکنش را دارد.
  - با کامل شدن واکنش‌ها، حجم گاز جمع آوری شده در آزمایش ۲، نسبت به ۳ آزمایش دیگر، کمتر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



$\Delta H$  واکنش:  $C_6H_{11}O_6(s) \rightarrow 2C_2H_5OH(l) + 2CO_2(g)$ ، برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن ۲۱۰ کیلوژول انرژی گرمایی در این واکنش، چند گرم گلوکز به اتانول تبدیل می‌شود؟



(۱) ۸۴- ، ۴۵۰ (۲) ۸۴- ، ۵۴۰ (۳) ۹۲- ، ۴۵۰ (۴) ۹۲- ، ۵۴۰

۲۵۴- با توجه به شکل زیر، که به واکنش کامل فلز روی با  $\frac{1}{3}$  مول  $CuSO_4(aq)$  در دمای معین مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ( $Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1}$ )



- با گذشت زمان، رنگ محلول موجود در ظرف روشن‌تر می‌شود.
  - در بازه زمانی انجام واکنش،  $19/2$  گرم فلز از یون‌های مربوط آزاد شده است.
  - سرعت واکنش در بازه زمانی مشخص شده، برابر  $2/75 \times 10^{-3}$  مول بر دقیقه است.
  - مجموعه محلول نمک مس و فلز روی، می‌تواند به عنوان نیم‌سلول یک سلول گالوانی به کار رود.
  - سرعت متوسط مصرف یون‌های فلزی با سرعت متوسط مصرف اتم‌های فلزی، در بازه زمانی انجام واکنش، برابر است.
- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

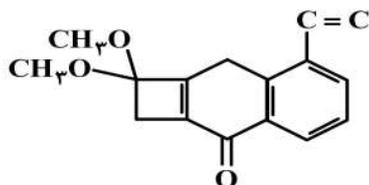
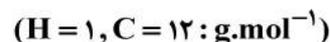
۲۵۵- هرگاه یک مول الکل دو عاملی با یک مول کربوکسیلیک اسید دو عاملی واکنش دهد، فراورده آلی حاصل، .....  
(۱) دارای دو گروه استری خواهد شد.

(۲) تمایلی به واکنش با الکل یا کربوکسیلیک اسید دیگر، نخواهد داشت.

(۳) همچنان دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل خواهد بود.

(۴) در حلال‌های قطبی، انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به اجزای سازنده خود، خواهد داشت.

۲۵۶- با توجه به ساختار «پیوند - خط» مولکولی که نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟



- دارای دو گروه اتری، یک گروه کتونی و یک حلقه بنزنی است.
  - شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول آن، برابر است.
  - اگر در آن، اتم‌های هیدروژن جایگزین گروه‌های متیل شود، کاهش جرم مولی آن، برابر جرم مولی اتن می‌شود.
  - نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن، با نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در مولکول بنزن، برابر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۷- چند مورد از مطالب زیر، درباره هیدروکربنی با فرمول:  $(CH_3)_2HC(CH_2)_2C(CH_3)_3$ ، درست است؟



- با ۳- متیل اوکتان، همپار است.
- جرم مولی آن، ۴ برابر جرم مولی متانول است.
- ۷۲/۵ درصد جرم مولی آن را کربن تشکیل می‌دهد.
- مجموع عددها در نام آن براساس قواعد آیوپاک، برابر ۹ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۸- کدام اکسیدها، اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و محلول کدام یک از آن‌ها در آب، اسید قوی‌تری است؟

a)  $K_2O$  , b)  $CO_2$  , c)  $SO_3$  , d)  $BaO$

(۱) d ; d , a (۲) a ; d , a (۳) b ; c , b (۴) c ; c , b

۲۵۹- دو ظرف، اولی دارای ۲۰۰ گرم آب مقطر و دومی دارای ۲۵۰ گرم آب مقطر، هر دو در دمای  $25^\circ C$  را در نظر بگیرید. چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها، درست است؟

- گرمای ویژه آب در دو ظرف، برابر است.
- میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان است.
- ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیشتر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱، است.
- اگر گلوله فلزی مشابه داغ با دمای یکسان را در هر ظرف وارد کنیم، دمای پایانی آب دو ظرف، برابر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۶۰- کدام مطلب، نادرست است؟ (در همه گزینه‌ها، دما ثابت در نظر گرفته شود).

(۱) درصد یونش اسید ضعیف  $HA$ ، با افزایش غلظت آن در آب، کاهش می‌یابد.

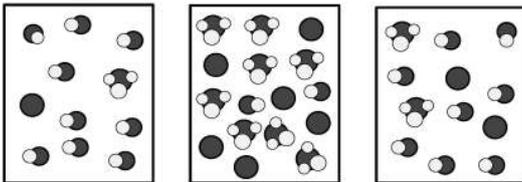
(۲)  $[OH^-]$  در محلول یک اسید ضعیف، می‌تواند برابر  $[H_3O^+]$  در محلول یک باز ضعیف باشد.

(۳) اگر درصد یونش باز بسیار قوی  $YOH$ ، دو برابر درصد یونش اسید  $HX$  باشد،  $pH$  محلول ۱ مولار اسید برابر ۳ است.

(۴) اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید،  $pH$  در گستره صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.

۲۶۱- در شکل زیر، محلول اسیدهای  $HX$ ،  $HY$  و  $HZ$ ، با غلظت مولی و دمای یکسان، نشان داده شده است و برای

سادگی مولکول‌های آب حذف شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟  $H_3O^+ =$



● =  $HX$

● =  $HY$

● =  $HZ$

● =  $X^-$

● =  $Y^-$

● =  $Z^-$

• در میان اسیدها،  $HX$  ضعیف‌ترین اسید است.

• واکنش یونش هر سه اسید در آب، تعادلی است.

• قدرت اسیدی اتانویک اسید، به یقین از  $HY$  کمتر است.

• ثابت یونش  $HZ$ ، از ثابت یونش  $HX$  بزرگتر و از ثابت یونش  $HY$  کوچکتر است.

• اگر  $HX$ ، هیدروسیانیک اسید باشد،  $HZ$  می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد.

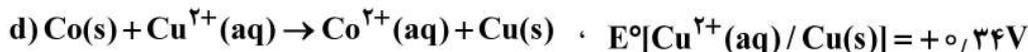
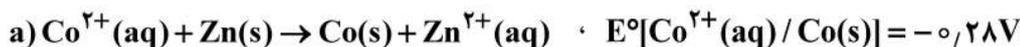
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۶۲- اگر در دمای اتاق،  $pH$  محلول  $HA$  با درجه یونش  $\alpha = 0.1$  برابر ۲ و  $pH$  محلول  $HD$  با درجه یونش  $\alpha = 0.2$  برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار اولیه  $HA$  به غلظت مولار اولیه  $HD$  کدام و در حالت تعادل، غلظت مولار یون هیدروکسید

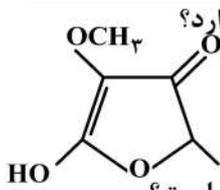
در محلول  $HA$  چند برابر غلظت مولار این یون در محلول  $HD$  است؟

(۱) ۲۰ ، ۰/۱ (۲) ۰/۰۵ ، ۰/۱ (۳) ۲۰ ، ۱۰ (۴) ۰/۰۵ ، ۱۰

۲۶۳- با توجه به  $E^\circ$  الکترودها، کدام واکنش در شرایط استاندارد، در جهت طبیعی پیش می‌رود و  $emf$  آن برای انجام برقکافت محلول الکترولیتی که به ولتاژ  $1/5$  ولت نیاز دارد، کافی است؟



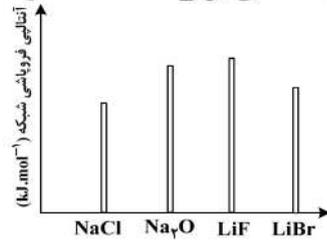
(۱) a (۲) b (۳) c (۴) d



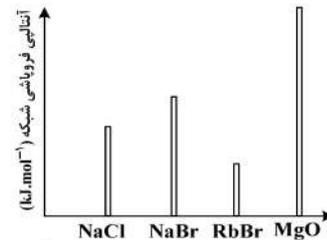
۲۶۴- چند نوع اتم کربن، بر پایه تفاوت عدد اکسایش، در ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» زیر، وجود دارد؟

- (۱) ۳  
(۲) ۴  
(۳) ۵  
(۴) ۶

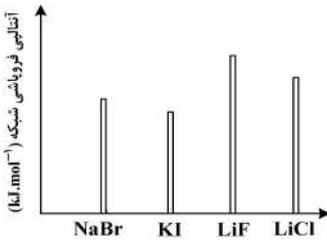
۲۶۵- کدام نمودار، درباره مقایسه نسبی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامدهای یونی داده شده، درست است؟



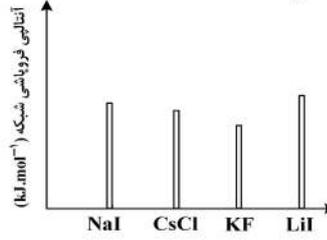
(۲)



(۱)



(۴)

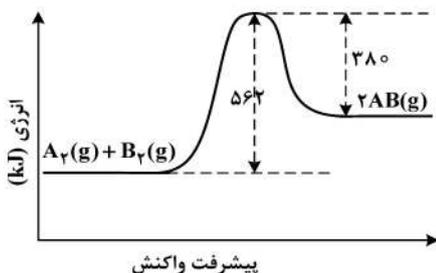


(۳)

۲۶۶- اگر شعاع یون پایدار اکسیژن (O) برابر ۱۳۵pm در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آنها در دوره‌ها و گروه‌ها، شعاع یون پایدار سدیم (Na) با یکای pm، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) ۵۸ (۲) ۹۹ (۳) ۱۳۸ (۴) ۱۴۴

۲۶۷- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» زیر، آنتالپی پیوند بین اتم‌های A و B، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند بین اتم‌ها در مولکول‌های A<sub>۲</sub> و B<sub>۲</sub>، به ترتیب برابر ۹۴۰ و ۴۹۲ کیلوژول بر مول است.)



- (۱) ۶۲۵  
(۲) ۵۶۲  
(۳) ۱۲۵۰  
(۴) ۱۱۲۴

۲۶۸- ۱۸/۴ گرم گاز NO<sub>۲</sub> را با ۲۱/۳ گرم گاز کلر در یک ظرف ۴ لیتری در بسته گرم می‌کنیم تا واکنش تعادلی:  $2NO_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2Cl(g)$  انجام شود، اگر در حالت تعادل، ۵۰ درصد گاز NO<sub>۲</sub> مصرف شده باشد، ثابت تعادل و نسبت مولی گاز NO<sub>۲</sub> به گاز Cl<sub>۲</sub> در مخلوط تعادلی، کدام است؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $N = ۱۴, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱ ، ۲۰ (۲) ۲ ، ۲۰ (۳) ۱ ، ۲۰۰ (۴) ۲ ، ۲۰۰

۲۶۹- اگر در یک واکنش گازی تعادلی در یک ظرف در بسته، با افزایش دمای سامانه یا اضافه کردن یک گاز بی‌اثر، درصد فراورده‌ها در مخلوط واکنش افزایش یابد، کدام مطلب درست است؟

- (۱) واکنش گرماده و شمار مول‌های فراورده(ها)، کمتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده(ها) است.  
(۲) واکنش گرماگیر است و کاهش حجم سامانه تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند.  
(۳) واکنش گرماگیر و تغییر حجم سامانه بر جابه‌جایی تعادل، بی‌تأثیر است.  
(۴) واکنش گرماده است و کاهش فشار، دمای سامانه را افزایش می‌دهد.

۲۷۰- درباره واکنش  $6I^{-}(aq) + 2MnO_4^{-}(aq) + 4H_2O(l) \rightarrow 2MnO_2(s) + 3I_2(s) + 8OH^{-}(aq)$ ، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در این واکنش، کاهنده آنیون تک اتمی و اکسنده، آنیون چند اتمی است.
- عدد اکسایش منگنز در این واکنش، ۳ واحد تغییر کرده و به +۴ رسیده است.
- در این واکنش، به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسنده، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.
- هر مول از یون کاهنده، یک مول الکترون از دست داده و یک مول نافلز مربوط آزاد می‌شود.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳