

گُد 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 سوال: ۱۷۰

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	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 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 می‌نمایم.

امضاء:

- ۱۰۱- کدام عبارت را درست‌تر می‌دانید؟

- (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 می‌شود.
- (۳) بین زمان گردش زمین به دور خورشید و فاصله زمین تا خورشید رابطه‌ای ریاضی برقرار است.
- (۴) زمین همراه با ماه در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.

- ۱۰۲- کدام مورد، در جداسازی دو واحد زمانی زمین‌شناسی متولی از یکدیگر کاربرد کمتری دارد؟

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

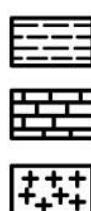
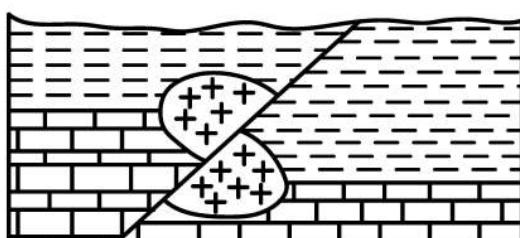
- ۱۰۳- نورخورشید حدود ۸ دقیقه طول می‌کشد تا به زمین برسد. نورخورشید حدود چند دقیقه طول می‌کشد تا به سیارکی که هر ۸ سال یکبار دور خورشید می‌چرخد، برسد؟

۱۶ (۴)

۲۲/۶ (۳)

۳۲ (۲)

۶۴ (۱)



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

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

- ۱۰۵- در آینده، اقیانوس‌های کره زمین اضافه می‌شود، محل این اقیانوس در حال حاضر کجاست؟

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

- ۱۰۶- برای تهیه آهن، سرب و مس به ترتیب از کدام کانه‌ها می‌توان استفاده کرد؟

- (۱) مگنتیت، گالن، کرندوم
- (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) باکتری‌ها، مرجان‌ها
- (۲) دایناسورها، باکتری‌ها
- (۳) مرجان‌ها، پلانکتون‌ها
- (۴) پلانکتون‌ها، باکتری‌ها

- ۱۰۸- کدام مورد، در حیطه شاخه پترولوزی علم زمین‌شناسی مورد مطالعه قرار می‌گیرد؟

- (۱) شناسایی و مطالعه مناطق زمین گرمایی
- (۲) طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی
- (۳) شیوه تشکیل و منشأ عناصر تشکیل دهنده سنگ‌ها
- (۴) بررسی فرایندهایی چون تشکیل رشته کوهها و زلزله‌ها

- ۱۰۹- کدام ترکیب شیمیایی، در گوشه زمین تبدیل به جواهری قیمتی می‌شود؟

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

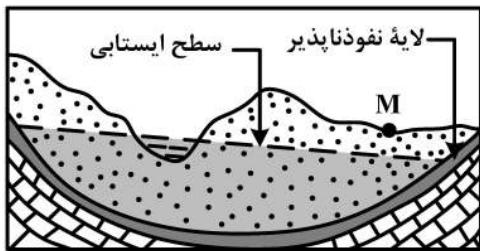
- ۱۱۰- آبدھی قناتی در هر دقیقه ۳۰۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانه قنات به ترتیب 40° و 80 سانتی‌متر باشد، آب تقریباً با سرعت چند متر بر ثانیه خارج می‌شود؟

- (۱) $0/66^{\circ}$ (۲) $0/15^{\circ}$ (۳) $0/9^{\circ}$ (۴) $0/2^{\circ}$

- ۱۱۱- کدام رابطه، اندازه ذرات معدنی تشکیل‌دهنده 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؟

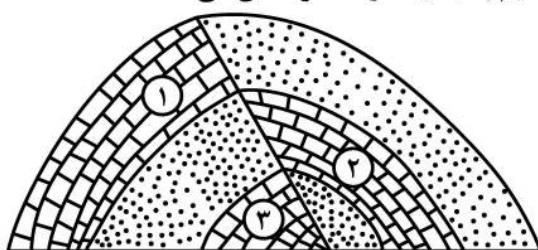
(۱) نیمساز زاویه بین سطح لایه با سطح افق

(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؟



- ۱۱۵- کدام مصالح، در ساخت سدهای بتنی 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 چشم‌های 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 سلنجیم در پیشگیری از سرطان را معرفی می‌کند؟

(۱) از طریق آنژیم‌ها، سوپراکسیدها را از بین می‌برد.

(۲) با اکسیژن‌های آزاد ترکیب شده و مانع از تشکیل سوپراکسیدها می‌شود.

(۳) با تهشیینی 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 عنصرها در این سه گروه جای می‌گیرند؟

(۱) آهن، منیزیم، مس

(۳) منیزیم، منگنز، روی

-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 «پیش نشانگ» وقوع یک زمین لرزه باشد؟

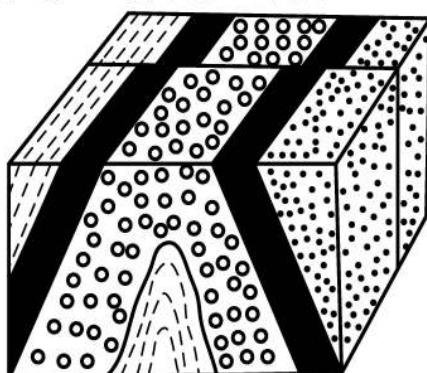
(۱) اختلال در میدان مغناطیسی منطقه

(۳) تغییرات گاز آرگون در آب‌های زیرزمینی

(۲) بالا رفتن دمای سنگ‌ها در محل کانون

(۴) بالا و پایین رفتن سطح ایستابی آب چاهها

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



MASSE SENGG DANHE RIZ

MASSE SENGG DANHE DRESHTE

(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) آتشفسان‌های آرام، دریای کم‌عمق، گدازه‌های روان پرسیلیس

(۲) آتشفسان‌های زیردریایی، دریای کم‌عمق، گدازه‌های روان کم‌سیلیس

(۳) آتشفسان‌های انفجری، دریای عمیق، قطعات دوکی شکل نسبتاً خمیری

(۴) آتشفسان‌های انفجری، دریای کم‌عمق، ذرات فراوان تفرای بسیار دانه‌ریز

-۱۲۳- مطالعه کدام پهنه‌زمین‌ساختی 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 تیتیس 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 آتشفسانی

(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

(۳) شرق و جنوب شرق، ایران مرکزی

(۲) سنندج - سیرجان، البرز

(۴) ایران مرکزی، سنندج - سیرجان

۱۲۶ - فرض کنید $a^2 + b^2 - 2ab \geq (a^2 + b^2 + 2ab)^2$ و $a = \sqrt[3]{\sqrt{6} - 2}$ ، کدام است؟

$\frac{1}{16(2-\sqrt{3})}$ (۴) $\frac{1}{16(2+\sqrt{3})}$ (۳) $\frac{4(2-\sqrt{3})}{4(2+\sqrt{3})}$ (۲) $\frac{4(2+\sqrt{3})}{4(2+\sqrt{3})}$ (۱)

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

۲ (۴) ۱ (۳) ۲ صفر (۲) -۱ (۱)

۱۲۸ - فرض کنید x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^3 - 5x^2 + 12x = 0$ باشند. ریشه‌های کدام معادله هستند؟

$125x^3 = 16x + 1$ (۲) $125x^3 + 16x = 1$ (۱)

$125x^3 + 12x = 1$ (۴) $125x^3 = 12x + 1$ (۳)

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

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

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

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

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

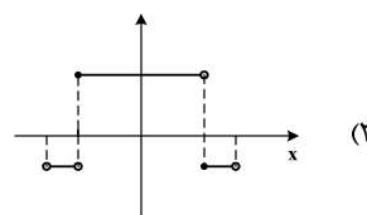
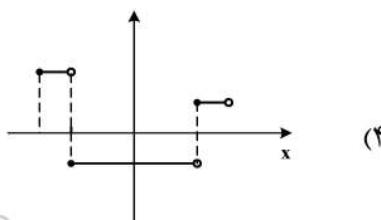
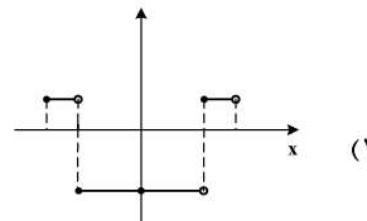
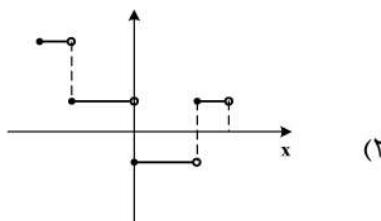
۶ (۴) ۵ (۳) ۳ (۲) ۱ (۱)

۱۳۲ - دامنه تابع با ضابطه $f(x) = \frac{\log_4(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$ ، کدام است؟

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

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

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



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

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

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

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۳۶ - نمودار تابع $y = 2^{\lfloor \sin x \rfloor}$ را ابتدا به اندازه $\frac{\pi}{2}$ در امتداد محور x ها در جهت مثبت و سپس $\frac{3}{2}$ 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؟

۴ (۴) ۲ (۳) ۱ (۲) ۰ (۱) صفر

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

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

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؟

$\sqrt{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) ۱ (۲) ۰ (۱) صفر

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

۰ (۴) وجود ندارد. ۱ (۳) ۰ (۲) صفر -۱ (۱)

۱۴۰ - قرینه نمودار تابع $y = 2 + \sqrt{x-1}$ را نسبت به خط $x = y$ 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 $g(g(4))$ کدام است؟

-۴ (۴) -۲ (۳) -۳ (۲) ۳ (۱)

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

۳ (۴) ۲ (۳) ۱ (۲) ۰ (۱) صفر

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

۵ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

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

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

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

۴ (۴) ۲ (۳) ۱ (۲) -۴ (۱)

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

(۴)

(۳)

(۲)

 $\frac{3}{4}$

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

 $\frac{512\pi}{3}$ $\frac{256\pi}{3}$ 64π 32π

۱۴۷- احتمال این که یک دانشآموز در یک امتحان نمره قبولی بگیرد $5/9$ و در دو امتحان متواالی نمره قبولی بگیرد $5/85$ است. اگر دانشآموز در امتحان دوم موفق باشد، احتمال این که امتحان قبلی نیز موفق شده باشد، کدام است؟

 $\frac{45}{47}$ $\frac{17}{18}$ $\frac{85}{94}$ $\frac{8}{9}$

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؟

 $\frac{18}{4}$ $\frac{16}{3}$ $\frac{15}{2}$ $\frac{14}{1}$

۱۴۹- در یک جلسه آموزشی میزگردی شامل ۴ دانشآموز کلاس پایه یازدهم و ۴ دانشآموز کلاس پایه دوازدهم تشکیل شده است. به چند حالت دانشآموزان در صندلی‌ها بنشینند، به طوری که در کنار هر دانشآموزی، دانشآموز هم‌پایه قرار نگیرد؟

 $\frac{1152}{4}$ $\frac{276}{3}$ $\frac{288}{2}$ $\frac{144}{1}$

۱۵۰- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، 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؟

 $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{7}$ $\frac{4}{7}$ $\frac{13}{21}$

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

 $3\sqrt{10}$ $6\sqrt{10}$ 18 24

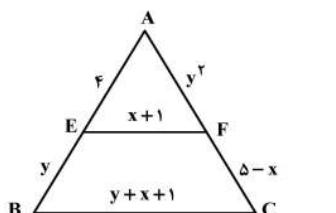
۱۵۲- نقطه $H(2, 1)$ را روی خط $y = 5 - 3x$ در نظر بگیرید. مثلث متساوی الاضلاع ABC را با ارتفاع AH می‌سازیم، به طوری که محیط مثلث $\sqrt{270}$ واحد باشد. مختصات یک رأس A ، کدام است؟

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

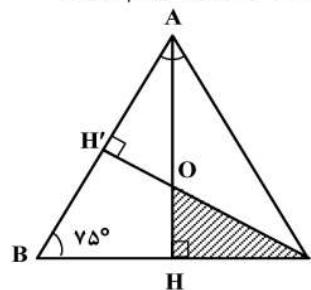
۱۵۳- دایره‌های $3x^2 + y^2 + 2x = 3$ و $x^2 + y^2 + 2y = 3$ متقاطع‌اند. معادله وتر مشترک این دو دایره، کدام است؟

 $x = 1 - y$ $x = -y$ $x = 1 + y$ $x = y$

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

 -4 -2 2 4 

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

 $\frac{4}{3}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{9}{7+4\sqrt{3}}$ $\frac{18}{7+4\sqrt{3}}$

- ۱۵۶- خارجی ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنہ استخوان ران یک فرد سالم چه مشخصه‌ای دارند؟
- ۱) در مجاورت خود رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی و مغز قرمز دارند.
 - ۲) در سمتِ داخل یاخته‌های پهن و نزدیک به هم واقع شده‌اند.
 - ۳) بر روی دایره‌ای با مرکزیتِ مجرای هاورس قرار گرفته‌اند.
 - ۴) در بین یاخته‌های خود، حفره‌های نامنظم زیادی دارند.
- ۱۵۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
- در برگ خرزه‌هه، یاخته‌های سامانه بافت به طور حتم
- ۱) فراوان ترین - پوششی - در ایجاد جریان توده‌ای در نوعی آوند نقش دارند.
 - ۲) اصلی ترین - آوندی - دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند.
 - ۳) مستحکم‌ترین - زمینه‌ای - شیره گیاهی را در سراسر گیاه جایه‌جا می‌نمایند.
 - ۴) رایج‌ترین - زمینه‌ای - در سبزدیسه (کلروپلاست)ها، فاقد ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل هستند.
- ۱۵۸- کدام عبارت، در خصوص برگ گیاه ادريسی نادرست است؟
- ۱) در طی واکنش‌های تولید و مصرف مولکولی پنج کربنی، CO_2 آزاد می‌شود.
 - ۲) نوعی پروتئین غشایی، ترکیبی کربن دار 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 فسفاته و گروه فسفات، از محصولات نهایی یک مرحله محسوب می‌شوند.
- ۱۵۹- چند مورد، در ارتباط با بخش‌های چین خورده درونی ترین 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 کلازن ضخیم، مستحکم گردیده‌اند.
- ۱) (۴) ۴
- ۲) (۳) ۳
- ۳) (۲) ۲
- ۴) (۱) ۱
- ۱۶۰- در نوعی کرم، هیچ یک از چهار روش اصلی تنفس مشاهده نمی‌گردد، کدام مورد، درباره این جاندار صادق است؟
- ۱) در شرایطی می‌تواند با نوعی تولید مثل، موجودی تک لاد (هایپلوفید) را به وجود آورد.
 - ۲) حفره عمومی بدن آن، علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را بر عهده دارد.
 - ۳) آب اضافی بدن آن، از طریق شبکه‌ای از کانال‌ها، به خارج دفع می‌شود.
 - ۴) همولف مستقیماً در مجاورت یاخته‌های بدن آن، جریان می‌یابد.
- با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
- «همه یاخته‌های خونی که دارند،»
- ۱) دانه‌های روشی در میان یاخته - برخلاف همه یاخته‌های خاطره، در داخل مغز استخوان تمایز می‌یابند.
 - ۲) دانه‌های تیره‌ای در میان یاخته - برخلاف همه یاخته‌های بیگانه خوار، می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها شوند.
 - ۳) هستهٔ دو قسمتی - همانند بعضی از یاخته‌های مؤثر در پاسخ ایمنی ثانویه، باعث خنثی‌سازی میکروب‌ها می‌شوند.
 - ۴) هستهٔ چند (بیش از دو) قسمتی - همانند بعضی از یاخته‌های تولیدکننده اینترفرون II، در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند.
- ۱۶۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «در دستگاه عصبی مرکزی گوسفنده، 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 محتوى شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط
- ۱۶۲- 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 ریبونوکلئیک اسید
- ج- تغییر در فشردگی واحدهای تکراری در رشته کروماتین
- د- خمیدگی یا عدم خمیدگی در بخشی از مولکول دنا (DNA)
- ۱) (۴) ۴
- ۲) (۳) ۳
- ۳) (۲) ۲
- ۴) (۱) ۱
- ۱۶۳- به طور 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،
به طور حتم، درباره این جانوران صحیح است؟
- (۱) در هر بار غذایابی، بیشترین انرژی خالص را دریافت می‌کنند.
 - (۲) با استفاده از آزمون و خطأ، به هر محرك 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 محرك‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را صرف انجام فعالیت‌های حیاتی کنند.
- ۱۶۶**- با توجه به مطلب کتاب درسی، در یک منطقه مالاریا خیز، پدر خانواده به سبب شکل گوییچه‌های 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 گوییچه‌های قرمز کاملاً غیرطبیعی و در معرض خطر مرگ‌ومیر در سنین پائین
 - (۲) پسری با گوییچه‌های 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، درباره 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 غشاء درونی راکیزه (میتوکندری) تولید گردیده است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۶۸**- کدام عبارت، در خصوص زنجیره انتقال الکترون موجود در یاخته عضله 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 یاخته انسان که یافت می‌گردد، نیز ساخته می‌شود.»
- (۱) پیپینیوژن - کیلو میکرون
 - (۲) کیلومیکرون - کلریدریک اسید
 - (۳) نمک‌های صفرای - لسیتین
 - (۴) کلسترول - لیپوپروتئین کم چگال
- ۱۷۰**- کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرنده 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 شده یاخته‌ای برخلاف بافت مردگی،»
- الف- پاسخ‌های التهابی رخ می‌دهد.
 - ب- اثرات مثبتی برای بدن ایجاد می‌شود.
 - ج- ابتدا تغییری در غشاء 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 غده 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) سازنده هورمون رشد، تراکم توده استخوانی - تکثیر یاخته‌های استخوانی
- ۱۷۳**- کدام گزینه صحیح است؟
- (۱) جهش دگر معنا برخلاف جهش حذف، به تغییر در پلی‌پیتید 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 زن می‌انجامد.

- ۱۷۴- با در نظر گرفتن این که زن نمود (زنوتیپ) درون دانه (آندوسپرم) گل میمونی WWR است. کدام زن نمود (زنوتیپ) به ترتیب برای دانه گرده و گل میمونی، مورد انتظار نیست؟
- (۱) RW و RR (۲) RW و WW (۳) RW و RR (۴) RW و WW
- ۱۷۵- کدام دو مورد، درباره همه اندام‌های لنفی انسان که خون خارج شده از آن‌ها به سیاهرگ باب وارد می‌شود، صحیح است؟
- الف- محتوی یاخته‌هایی است که می‌توانند مولکول‌های 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 رویسکو بالا نگه داشته می‌شود.
- (۲) در گیاه رز همانند گیاه آناناس، تنفس نوری فقط در درون سبزدیسه (کلروپلاست) به انجام می‌رسد.
- (۳) در گیاه رز همانند گیاه ذرت، همواره با زیاد شدن CO_2 محیط، میزان فتوسنتر افزایش می‌یابد.
- (۴) در گیاه ذرت برخلاف گیاه رز، در شدت نور زیاد، میزان فتوسنتر افزایش چشم‌گیری می‌یابد.
- ۱۷۷- به طور معمول، کدام عبارت در ارتباط با یک خانم باردار صحیح است؟
- (۱) در طی تمایز یاخته‌های بینیادی بلاستوسیست، جفت به وجود 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، نتیجهٔ 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 متشكل 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- به طور 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 (بارانشیمی) است.
- (۳) هر گیاهی که گل تک جنسی نر و گلبرگ‌هایی متصل بهم دارد، دانه‌های گردهای با دیواره منفذدار تولید می‌کند.
- (۴) هر گیاهی که در روزهای کوتاه گل می‌دهد، گل‌هایی تولید می‌کند که برای گرده افشاری 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؟
- «به طور 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 موقعي ترشح هورمون آزادکننده افزایش می‌یابد.
- (۲) در موقعي هورمون‌های محرک غدد جنسی کاهش می‌یابند.
- (۳) به طور حتم، اندوخته خونی دیواره داخلی رحم به حداقل می‌رسد.
- (۴) به طور حتم، از رشد و تمایز مام یاخته‌های (اووسیت)‌های اولیه دیگر جلوگیری می‌شود.
- ۱۸۲- به طور معمول در ارتباط با قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
- «در هر زمانی که دریچه‌های سینی ند/اند، همانند هر زمانی که دریچه‌های دو لختی و سه لختی ند/اند، به طور 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.

۱۸۳- با توجه به شبکیهٔ چشم یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در گیرندهٔ مخروطی گیرندهٔ استوانه‌ای، مادهٔ حساس به نور»

۱) نسبت به - کمتری یافت می‌شود.

۲) همانند - در مجاورت هسته قرار دارد.

۳) برعکس - 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؟

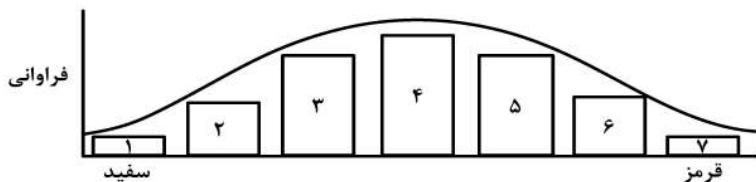
۱) عاملی که افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند، ممکن است زنوتیپ فرد را در جمعیت تغییر دهد.

۲) عاملی که خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، ممکن است توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا ببرد.

۳) عاملی که خزانهٔ ژنی دو جمعیت را شبیه به هم می‌کند، به طور حتم تعادل ژنی را در هر دو جمعیت برقرار می‌سازد.

۴) عاملی که فراوانی دگرهای (الل) جمعیت را بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر می‌دهد، به طور 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 (زنوتیپی) حاوی همه انواع دگره (الل)‌ها در بخش ۴، وجود دارد.

۲) هر ژن نمود (زنوتیپ) در بخش ۵، در هر جایگاه ژنی، دگره (الل) بارز دارد.

۳) هر ژن نمود (زنوتیپ) در بخش ۶، در یک جایگاه ژنی ناخالص است.

۴) هر ژن نمود (زنوتیپ) در بخش ۲، در دو جایگاه ژنی خالص است.

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

«هر جانداری که می‌تواند همه یا بخشی از مواد غذایی خود را از گیاهان به دست آورد، در زمان حیات خود»

الف- قادر توانایی تولید ترکیبات آلی از موادمعدنی 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 (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

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

۱) ممکن است، مواد شیمیایی جهش‌زا پس از عبور از غشاها، 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) به طور 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»

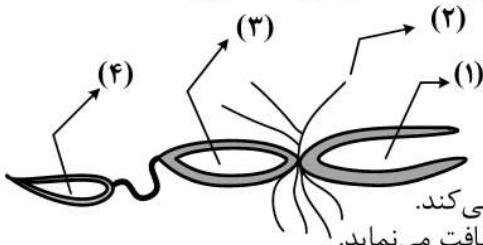
۱) در کشاورزی به عنوان علف‌کش استفاده می‌شود، از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.

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 روشی 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 بدنِ 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) برعکس 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 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 به وجود آمدن می‌شود.»

(۲) ترکیب نهایی NADH مصرف

(۳) ترکیب سه کربنی، NAD^+ تولید

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

(۱) همه یاخته‌هایی که فامتن (کروموزوم) مضاعف دارند، تقسیم کاستمن (میوز) انجام می‌دهند.

(۲) همه یاخته‌هایی که فامتن (کروموزوم) غیرمضاعف دارند، توسط تقسیم کاستمن (میوز) به وجود آمده‌اند.

(۳) همه یاخته‌هایی که دولاد (دیپلوبتید) هستند، از هم جدا هستند و توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.

(۴) همه یاخته‌هایی که فامتن (کروموزوم) همتا دارند، حاوی هسته‌ای غیرفرشده‌اند و به یاخته‌های دیگر متصل هستند.

- ۱۹۲- 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) نوترکیب به درون باکتری با شوک الکتریکی یا گرمایی

(۳) تشکیل دو نوع دنا (DNA) نوترکیب و دارای ژن مقاومت به پادزیست (آنتمیوتیک)

(۴) جداسازی باکتری‌های حاوی دیسک (پلازمید) نوترکیب از سایر باکتری‌های محیط کشت

- ۱۹۳- چند مورد، در ارتباط با پارامسی صادر 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 کدام عبارت، در ارتباط با بیشترین گیاهان روی کره زمین به‌طور حتم درست است؟

- ۱۹۴- وجه مشترک هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلای 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 رونویسی کننده 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 فعل کننده به راهانداز متصل می‌شود.

(۴) هر پروتئینی که به قندی متفاوت از گلوکز متصل می‌گردد، در شروع حرکت آنزیم رونویسی کننده نقش دارد.

- ۱۹۵- کدام عبارت، در ارتباط با بیشترین گیاهان روی کره زمین به‌طور حتم درست است؟

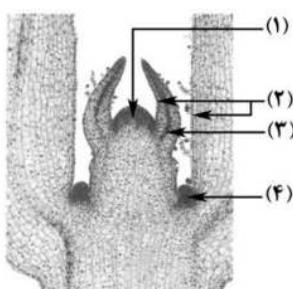
(۱) تشکیل ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی آن‌ها، به طول شب و روز بستگی دارد.

(۲) کربن دی‌اسید از طریق یاخته‌های تمایزیافته اندام‌های هوایی و زمینی آن‌ها، جذب می‌شود.

(۳) بیشترین جذب کاروتینوئیدهای آن‌ها، در بخش زرد و نارنجی نور مرئی صورت می‌گیرد.

(۴) با تجزیه شدن سبزینه (کلروفیل) برگ‌های آن‌ها، مقدار کاروتینوئیدها افزایش می‌یابد.

- ۱۹۶- 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 می‌توان درباره مردی با گروه خونی O^+ و درگیر با مشکل انعقاد خون، با قاطعیت بیان داشت؟
- بر روی فامتن (کروموزوم) شماره ۹، فاقد هرگونه دگره (الل) گروه خونی است.
 - بر روی نوعی فامتن (کروموزوم) جنسی آن، دگرهای (اللی) نهفته قرار گرفته است.
 - بر روی یکی از بلندترین فامتن (کروموزوم) های موجود در کاربوبتیپ آن، ژن D واقع شده است.
 - گویچه‌های قرمز کربوهیدرات‌دار آن، از یاخته‌هایی با توانایی تولید چندین نوع یاخته ایجاد شده‌اند.

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

- ۱۹۹- در ارتباط با همه اندام‌هایی که با تولید پیک شیمیایی دور بُرد یکسان، تعداد فراوان ترین یاخته‌های خونی انسان را تنظیم می‌کنند، کدام مورد نادرست است؟

(۱) به دفع بعضی مولکول‌های آلی بدن کمک می‌نمایند.

(۲) فشار آسمزی خون را در حد مناسبی نگه می‌دارند.

(۳) بر فرایند انعقاد خون در محل خون‌ریزی نقش مؤثری دارند.

(۴) هر یک می‌توانند با تغییر در مقادیر چشم‌گیری از نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار، از میزان سمت آن بکاهند.

در ارتباط با یک گیاه علفی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر نوع بارگیری»

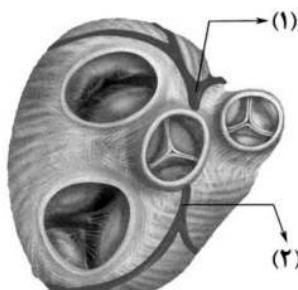
(۱) آب از نوعی آوند به نوعی دیگر انتقال می‌یابد.

(۲) شیره گیاهی با مصرف انرژی به درون آوند وارد می‌شود.

(۳) ترکیباتی از یاخته‌ای زنده به یاخته‌ای مرده منتقل می‌شود.

(۴) شیره گیاهی به صورت توده‌ای از مواد به سمت محل مصرف حرکت می‌نماید.

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



(۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون را به دهلیز راست وارد می‌نماید.

(۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، خون نواحی چپ قلب را دریافت می‌نماید.

(۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می‌کند.

(۴) بخش ۱ همانند بخش ۲، در ایجاد صدای قوی و گنگ قلب نقش اصلی را دارد.

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

الف- پسری بیمار

ب- پسری سالم

ج- دختری بیمار و خالص

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

- کدام عبارت، درباره یاخته بزرگ‌تر دانه گرده رسیده گیاه کدو، درست است؟

(۱) چهار یاخته متصل به هم را ایجاد می‌کند.

(۲) با انجام تقسیمات متوالی، لوله گرده را می‌سازد.

(۳) به بخشی حاوی سه هسته تک‌لاد (هاپلوتیدی)، تمایز می‌یابد.

(۴) در درون لوله گرده، یک تقسیم رشتمن (میتوز) انجام می‌دهد.

- ۲۰۳- با توجه به سازوکار اجزای زنجیره انتقال الکترون در برگ لویبا می‌توان بیان داشت که با عبور الکترون‌ها از غشای تیلاکوئید است، می‌شود.

(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 - الکترون‌ها به فتوسیستم ۲ منتقل

(۳) یک جزء (ساختار) از زنجیره که مجاور با هر دو لایه فسفولیپیدی - تجزیه نوری آب انجام

(۴) دو جزء (ساختار) متوالی از زنجیره که متصل به سطح خارجی - NADPH تولید

در ارتباط با فرایند همانندسازی در بیوکاربوت‌ها، چند مورد صحیح است؟

- الف- آنزیمی که از وقوع جهش در ماده ژنتیکی ممانعت به عمل می‌آورد، می‌تواند نوکلئوتیدها را به صورت تک فسفاته به رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل نماید.

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

- ج- آنزیمی که نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبروی هم قرار می‌دهد، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.

- د- آنزیمی که پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته مکمل را برقرار می‌کند، تنها آنزیم دو راهی همانندسازی محسوب می‌شود.

(۴)

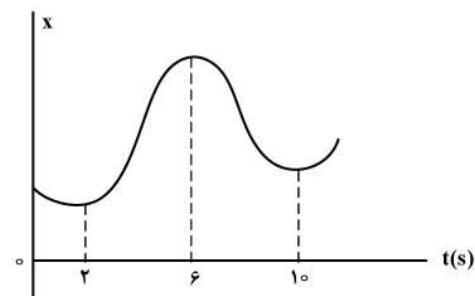
(۳)

(۲)

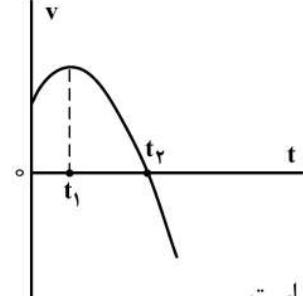
(۱)

- ۲۰۶- نپتونیم ^{237}Np ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل ۳ ذره α و یک ذره β^- صورت می‌گیرد. در این واپاشی، هستهٔ نهایی به ترتیب چند نوترون و چند پروتون دارد؟
- (۱) ۸۷ و ۱۳۶ (۲) ۸۸ و ۱۳۶ (۳) ۸۷ و ۱۳۷ (۴) ۸۸ و ۱۳۷

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



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



- (۱) در بازهٔ صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.
(۲) بزرگی شتاب در لحظهٔ صفر و t_2 برابر است.
(۳) در بازهٔ صفر تا t_2 شتاب خلاف جهت محور X است.
(۴) بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ t_1 تا t_2 بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ صفر تا t_2 است.
- ۲۰۹- متحركی روی محور X در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 5\text{s}$ تا $t_2 = 10\text{s}$ در SI برابر
- ۲۱۰- و در بازهٔ زمانی $t_3 = 10\text{s}$ تا $t_4 = 12\text{s}$ برابر $\vec{a} = 2\text{m/s}^2$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 5\text{s}$ تا $t_3 = 12\text{s}$ در SI، کدام است؟

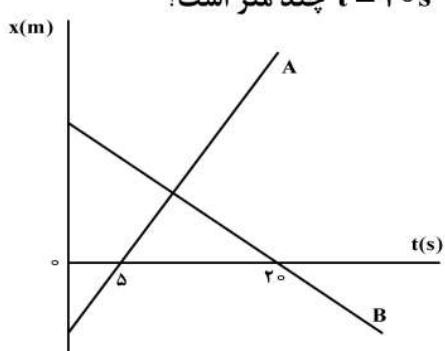
$$8\vec{i} \quad (4)$$

$$4\vec{i} \quad (3)$$

$$-\frac{16}{7}\vec{i} \quad (2)$$

$$-\frac{2}{7}\vec{i} \quad (1)$$

- ۲۱۰- نمودار مکان - زمان دو متحرك A و B مطابق شکل زیر است. اگر در لحظهٔ $t = 0$ فاصلهٔ دو متحرك ۱۵۰ متر باشد. و تندی متحرك A، ۲ برابر تندی متحرك B باشد، فاصلهٔ دو متحرك در لحظهٔ $t = 20\text{s}$ چند متر است؟



$$50 \quad (1)$$

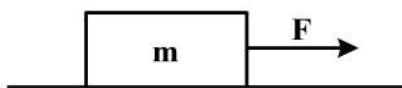
$$100 \quad (2)$$

$$150 \quad (3)$$

$$200 \quad (4)$$

- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم 36 kg که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی $F = 177\text{ N}$ وارد می‌شود و تندی جسم 4 ثانیه پس از شروع حرکت به $\frac{m}{s}$ می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$



۳۹۰ (۲)

۵۰۰ (۴)

۳۶۰ (۱)

۴۰۰ (۳)

- وزنهای به جرم m را به یک فنر که ثابت آن $k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ و طول آن 50 cm است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به 65 cm می‌رسد. آسانسور با چه شتابی برحسب متر بر موبیع ثانیه حرکت کند که طول فنر به 60 cm برسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

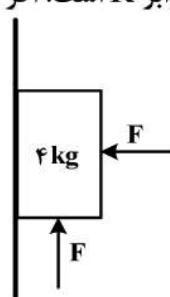
$$\vec{a} = \frac{2}{3} \vec{j} \quad (۴)$$

$$\vec{a} = -\frac{2}{3} \vec{j} \quad (۳)$$

$$\vec{a} = \frac{1}{3} \vec{j} \quad (۲)$$

$$\vec{a} = -\frac{1}{3} \vec{j} \quad (۱)$$

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



$$\frac{\sqrt{5}}{4} \quad (۴)$$

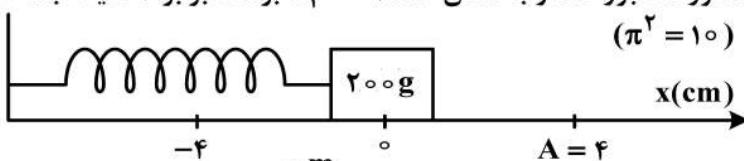
$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad (۳)$$

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } \mu_s = 0/5, \mu_k = 0/2)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \quad (۱)$$

- مطابق شکل زیر، نوسانگری روی محور X حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر از مکان $x_1 = 1\text{ cm}$ درجهت مثبت محور X عبور کند و به مکان $x_2 = -1\text{ cm}$ برسد، برابر 2 ثانیه باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلیژول است؟ ($\pi^2 = 10$)



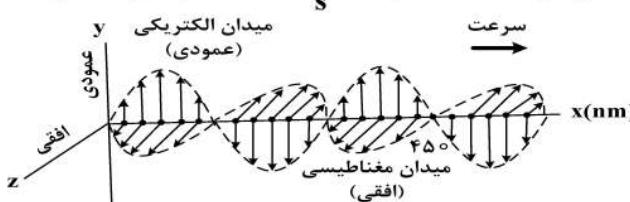
$$0/2 \quad (۲)$$

$$0/1 \quad (۱)$$

$$0/8 \quad (۴)$$

$$0/4 \quad (۳)$$

- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که با سرعت $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال انتشار است. کدام مورد درست است؟



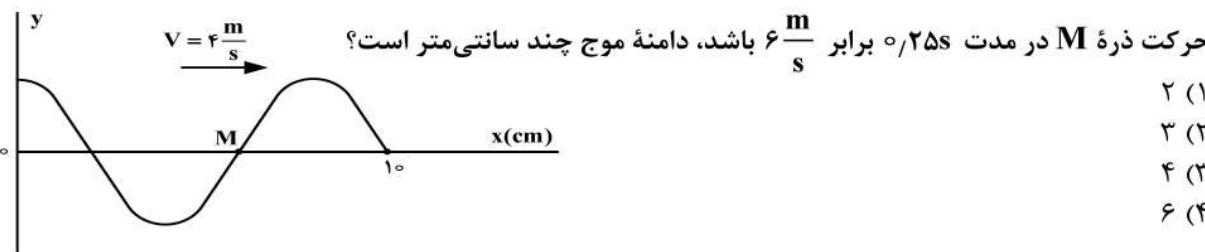
(۱) مدت زمانی که طول می‌کشد که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک نوسان کامل انجام دهند، 10^{-15} ثانیه است.

(۲) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر ثانیه $10^{15} \times 1/5$ نوسان انجام می‌دهند.

(۳) مسافتی که موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، 300 نانومتر است.

(۴) این موج در ناحیه مرئی طیف قرار دارد.

- شکل زیر، تصویری از موجی عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط



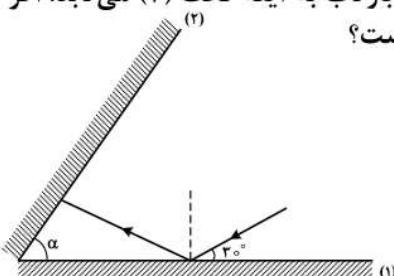
۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)

- ۲۱۷- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه 30° 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 α چند درجه است؟



- (۱) 30°
 (۲) 40°
 (۳) 50°
 (۴) 60°

- ۲۱۸- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، کم انرژی‌ترین فوتونی که

$$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}) \quad E_R = 13/6 \text{ eV}$$

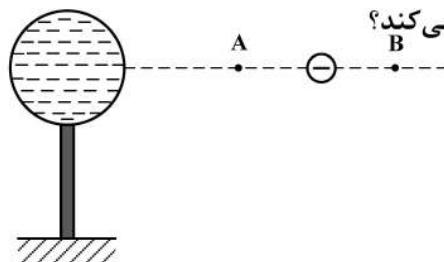
۳۲۶۴ (۴) ۱۷۰ (۳) ۷۶/۵ (۲) ۲۵/۵ (۱)

- ۲۱۹- در اتم هیدروژن بسامد چندمین خط طیفی در رشته لیمان برابر $H_z = 10^{15} \text{ Hz}$ است؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ و } R = \frac{1}{10^9} (\text{nm})^{-1} \right)$$

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

- ۲۲۰- در شکل زیر، کره فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایه نارسانایی 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 جایه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار چگونه تغییر می‌کند؟



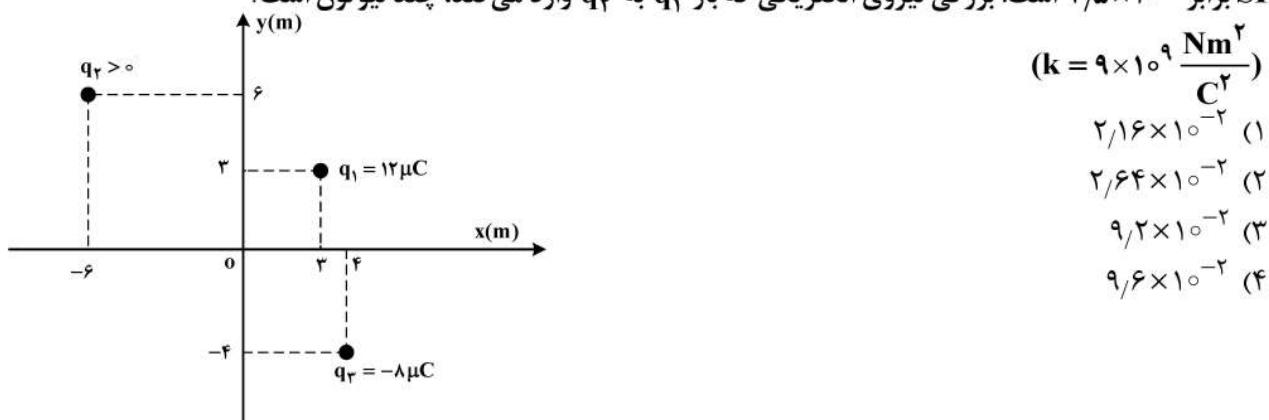
- (۱) بیشتر - کاهش
 (۲) بیشتر - افزایش
 (۳) کمتر - کاهش
 (۴) کمتر - افزایش

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

$$q_1 = -9 \mu\text{C} \quad q_2 = +4 \mu\text{C} \quad q_3 = -36 \mu\text{C}$$

۵/۴ (۲) ۲/۳ (۱)
 ۵/۴ (۴) ۳/۴ (۳)

- 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؟



محل انجام محاسبات

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

$$\text{چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟} \quad (\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$$

۲۳/۶ (۴)

۲۱/۲۴ (۳)

۲/۳۶ (۲)

۲/۱۲۴ (۱)

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

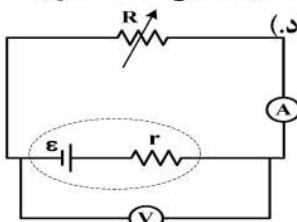
(۱) با شیب ثابتی به صفر می‌رسد و در دمای پایین‌تر نیز صفر می‌ماند.

(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 دمای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند.

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



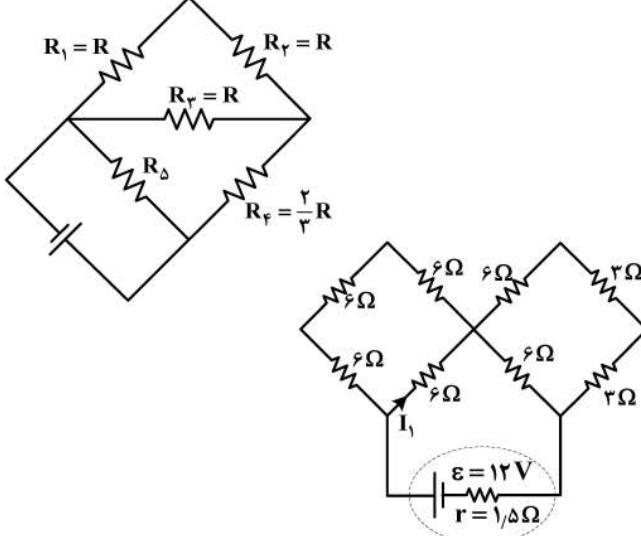
۱) صفر

۲) ۲

۴) ۳

۸) ۴

- ۲۲۶- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت R_2 است. مقاومت معادل مدار چند برابر R است؟

 $\frac{4}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{8}{3}$ $\frac{2}{3}$

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

۰/۳ (۱)

۰/۶ (۲)

۰/۹ (۳)

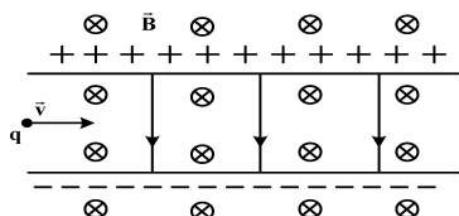
۱/۲ (۴)

- ۲۲۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به بار $C = 2\mu\text{C} = 2 \times 10^{-6} \frac{\text{C}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده که عمود بر

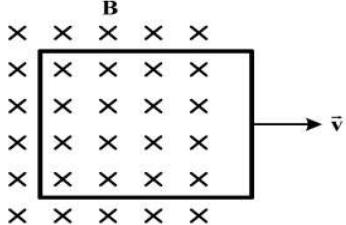
میدان‌های یکنواخت $E = 500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و $B = 0.02\text{T}$ است، وارد فضای این میدان‌ها می‌شود. نیروی خالص وارد بر ذره در لحظه ورود به میدان‌ها چند نیوتون است؟

 3×10^{-4} $1/8 \times 10^{-3}$

۱) صفر

 2×10^{-4} 

- ۲۲۹- در شکل زیر، یک حلقه رسانا با تندي ثابت از یک میدان مغناطیسی خارج می‌شود و شار مغناطیسی در هر میلی ثانیه $2^{\circ}/\text{متر}$ ویر کاهش می‌یابد. جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و نیروی محکم القایی متوسط چند ولت است؟



- (۱) ساعتگرد، $0^{\circ}/2$
- (۲) ساعتگرد، 2°
- (۳) پاد ساعتگرد، $0^{\circ}/2$
- (۴) پاد ساعتگرد، 2°

- ۲۳۰- یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنهای به جرم 5° kg تا ارتفاع معینی از سطح زمین $J = 2000^{\circ}$ انرژی مصرف می‌کند. اگر این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خالرها شود، با تندي 8° m/s به زمین می‌رسد. بازده

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

- (۱) 55°
- (۲) 60°
- (۳) 75°
- (۴) 80°

- ۲۳۱- در مکانی که فشار $P = 10^{\circ} 26 \times 10^5 \text{ Pa}$ است، اگر از عمق 10° سانتی‌متری مایعی، به عمق 53° سانتی‌متری برویم، فشار $1/5$ برابر می‌شود. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

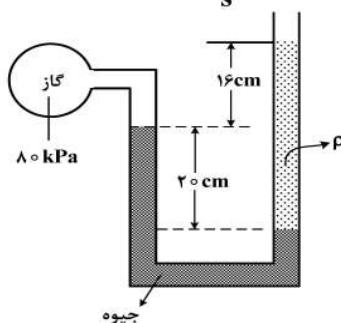
$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

- (۱) $2/5$
- (۲) $2/6$
- (۳) $13/5$
- (۴) $13/8$

- ۲۳۲- درون لوله **u** شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه به چگالی $\rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و مایعی به چگالی

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

- (۱) 1000°
- (۲) 1500°
- (۳) 2000°
- (۴) 2500°



- ۲۳۳- طول میله‌ای با یک خطکش مدرج اندازه‌گیری شده و به صورت $68/6 \text{ mm} \pm 0/5 \text{ mm}$ گزارش شده است. کمینه 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) $1, 3, 6$ و $0/5$
- (۲) $2, 0, 0/5$ و 1
- (۳) $0/5, 1, 2, 0, 0/5$
- (۴) $0, 1, 2, 3, 6$

- ۲۳۴- به مقداری بیخ صفر درجه سلسیوس در فشار 1 atm ، گرمای دهیم و آن را به آب با دمای 20° درجه سلسیوس تبدیل

$$(c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}) \quad L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

- (۱) 90°
- (۲) 80°
- (۳) 85°
- (۴) 75°

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

$$\frac{16}{9} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{9}{16}$$

-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_3 را به وجود آورد، جرم مولی X چند برابر جرم مولی Z و جرم مولی XZ_3 برابر چند گرم است؟ (جرم مولی عنصر A را برابر ۱۲۸ گرم در نظر بگیرید.)

$$(1) ۲۶۹ \quad ۲۶۹ \quad ۰/۷۰ \quad ۰/۷۰ \quad ۲۶۹ \quad ۰/۸۵ \quad ۰/۸۵ \quad ۴ \quad ۳ \quad ۰/۸۵ \quad ۰/۷۰ \quad ۲۶۹$$

-۲۳۷- در یون فلزی M^{2+} ^{۶۵}، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است، کدام موارد از مطالعه زیر، درباره عنصر M درست است؟

(آ) اتم آن دارای ۸ الکترون با عدد کوانتمی $= 1$ است.

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

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

(ت) شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده اتم آن با شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده اتم X^{25} برابر است.

$$(1) آ، ت \quad (2) آ، پ \quad (3) ب، پ \quad (4) ب، ت$$

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

مس (I) اکسید، نیتروژن دی اکسید، سدیم نیترید	Na_3N , NO_2 , CuO	۱
لیتیم کربنات، کربن دی سولفید، کلسیم سولفات	$CaSO_4$, CS_2 , Li_2CO_3	۲
فسفر پنتاکلرید، کروم دی فلوئورید، منگنز (II) اکسید	MnO , CrF_2 , PCl_5	۳
سیلیسیم دی اکسید، باریم یدید، کربونیل کلرید	$COCl_2$, BaI_2 , SiO_2	۴

$$(4) ۲ \quad ۳ \quad ۰/۲ \quad ۰/۳ \quad ۴ \quad ۱ \quad ۰/۲ \quad ۰/۳ \quad ۳ \quad ۰/۱ \quad ۱ \quad ۰/۱$$

-۲۳۹- $\frac{7}{7}$ گرم اکسید X_2O_3 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 دوره جدول تناوبی جای دارد؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید. $1\text{O} = 16\text{ g.mol}^{-1}$)

$$(1) ۶۰ \quad چهارم \quad (2) ۷۰ \quad چهارم \quad (3) ۷۰ \quad چهارم \quad (4) ۷۰ \quad پنجم$$

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

عنصرها				ویژگی
M	E	D	A	
۳۹	۲۶	۴۵	۲۸	شمار نوترون‌ها در هسته اتم
۱/۵	۲	۳/۵	۳	نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایه 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 M از عنصر E بزرگتر و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم عنصر D، برابر ۱۲ است.

(۳) 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 قاعده آفبا پیروی نمی‌کند؛ شمار الکترون‌ها با $= 1$ در اتم عناصر D و E، برابر است.

-۲۴۱- کدام موارد زیر، درباره خانواده هالوژن‌ها در جدول تناوبی، درست است؟

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

(ب) همه آن‌ها با اکسیژن، اکسیدهایی با اعدادهای اکسایش بزرگ تر از صفر تشکیل می‌دهند.

(پ) مجموع عدددهای کوانتمی $I = 1$ الکترون‌های لایه ظرفیت سومین عضو آن، برابر ۳۳ است.

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

$$(1) آ، پ \quad (2) ب، ت \quad (3) آ، ب \quad (4) پ، ت$$

-۲۴۲- ۱۱ لیتر مخلوطی از گازهای اتان، اتن و اتین در شرایط STP، با $1/15$ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد و فراورده‌های سیر شده، تشکیل می‌شود. اگر شمار مول‌های اتان و اتن و اتین در این مخلوط با هم برابر باشد، چند درصد از مول‌های مخلوط اولیه را گاز اتان تشکیل می‌دهد؟

$$(1) ۲۰ \quad ۲۰ \quad ۶۰ \quad ۰/۳ \quad ۰/۳ \quad ۸۰ \quad ۰/۴$$

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

- a) $\text{Co(OH)}_3(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{Co}_2(\text{SO}_4)_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$
- b) $\text{NiCO}_3(s) + \text{H}_2\text{PO}_4(aq) \rightarrow \text{Ni}_2(\text{PO}_4)_3(s) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$
- c) $\text{MgCO}_3(s) + \text{HNO}_3(aq) \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_3(aq) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$

• 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 واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها 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.

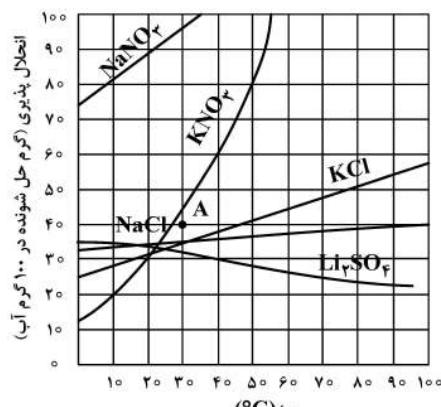
اگر ۵۳ گرم پتاسیم فسفات تشکیل شود، غلظت باز شرکت‌کننده در واکنش، چند مول بر لیتر است؟

$$(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{P} = 31, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1})$$

(معادله واکنش موازنۀ شود.)

(۱) ۳/۲۵ (۲) ۳/۷۵ (۳) ۱/۸۵ (۴) ۱/۵۸

- 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 ۹۰°C، به تقریب، برابر ۱۵ گرم است.

• در دمای ۲۵°C، مجموع انحلال پذیری نمک‌های دارای یون K^+ ، با انحلال پذیری NaNO_3 در این دما، برابر است.

• اگر انحلال پذیری یک نمک در دمای ۲۰°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

- اگر ۱۰ گرم مخلوطی از گرد منیزیم و نقره را در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $10/8$ مولار هیدروکلریک اسید وارد کنیم تا

واکنش کامل انجام شود و در پایان واکنش، غلظت مولار محلول به $10/3 \text{ mol.L}^{-1}$ ، کاهش یابد، درصد جرمی نقره در

این نمونه، کدام است و چند مول فلز منیزیم در آن وجود دارد؟ (فراورده واکنش، گاز هیدروژن و کلرید فلز است، از

تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود.) ($\text{Mg} = 24, \text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۶ ، $10/05$ (۲) ۶۶ ، $10/05$ (۳) ۸۸ ، $10/05$ (۴) ۸۸ ، $10/05$

- 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) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

- چند مورد از داده‌های جدول زیر، دربارهٔ 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

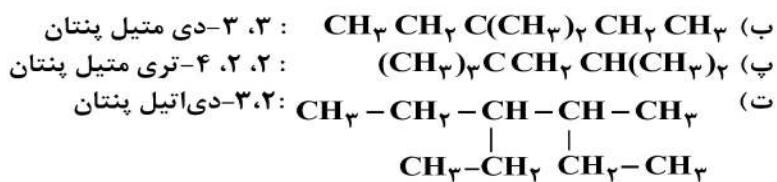
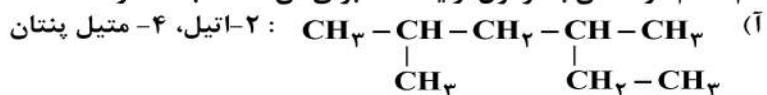
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

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



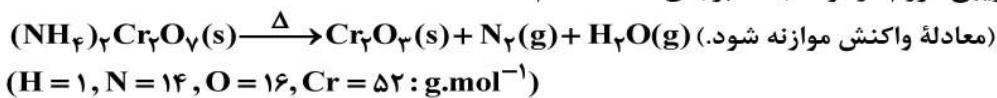
۴ (۴) ب، پ

۳ (۳) پ، ت

۲ (۲) آ، ب

۱ (۱) آ، ت

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



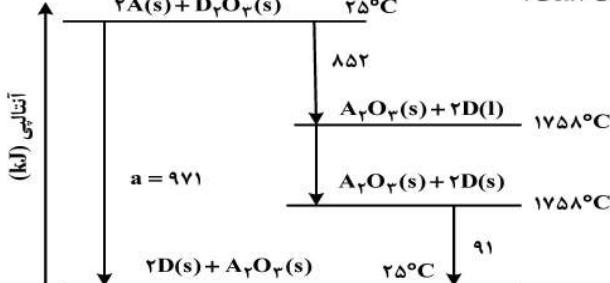
۴۲/۵ (۴)

۴۵/۲ (۳)

۶۰/۴ (۲)

۷۸/۴ (۱)

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



- واکنش اکسایش عنصر A، آسان‌تر 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. تهییه 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)

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

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

- سرعت واکنش در آزمایش ۳، از آزمایش ۱ بیشتر است.

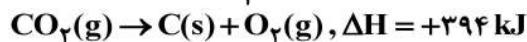
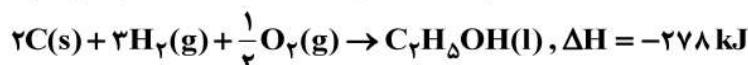
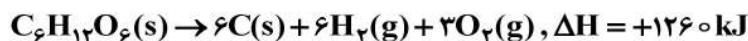
- سرعت واکنش در آزمایش ۲، نصف سرعت واکنش در آزمایش ۱، است.

- آزمایش ۴، در قیاس با ۳ آزمایش دیگر، بیشترین سرعت واکنش را دارد.

- با کامل شدن واکنش‌ها، حجم گاز جمع‌آوری شده در آزمایش ۲، نسبت به ۳ آزمایش دیگر، کمتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

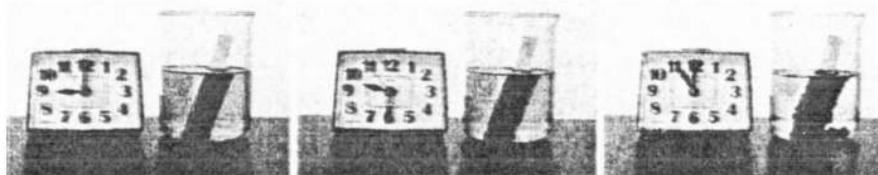
۲۵۳- با توجه به واکنش‌های گرماسیمیایی زیر:



ΔH واکنش: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$. برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن ۲۱۰ کیلوژول انرژی گرمایی در این واکنش، چند گرم گلوكز به اтанول تبدیل می‌شود؟
 $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

$$1) -84^\circ, 2) -84^\circ, 3) -92^\circ, 4) -92^\circ, 5) -45^\circ$$

۲۵۴- با توجه به شکل زیر، که به واکنش کامل فلز روی با $\frac{1}{3}$ مول $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ در دمای معین مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
 $(\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1})$



- با گذشت زمان، رنگ محلول موجود در ظرف روشن تر 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.

$$1) 3^\circ, 2) 2^\circ, 3) 4^\circ, 4) 4^\circ$$

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

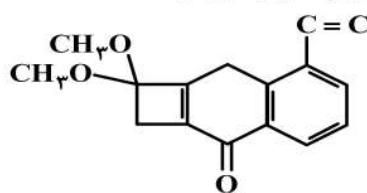
۲) تمایلی به واکنش با الکل یا کربوکسیلیک اسید دیگر، نخواهد داشت.

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

۴) در حلال‌های قطبی، اتحلال‌پذیری 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؟

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



- 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.

$$1) 1^\circ, 2) 2^\circ, 3) 3^\circ, 4) 4^\circ$$

۲۵۷- چند مورد از مطالب زیر، درباره هیدروکربنی با فرمول: $(\text{CH}_3)_2\text{HC}(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2$ ، درست است؟
 $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

• با -3 -متیل اوکتان، همپار است.

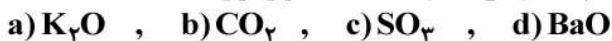
• جرم مولی آن، 4 برابر جرم مولی متانول است.

• $72/5$ درصد جرم مولی آن را کربن تشکیل می‌دهد.

• مجموع عددها در نام آن براساس قواعد آیوپاک، برابر 9 است.

$$1) 1^\circ, 2) 2^\circ, 3) 3^\circ, 4) 4^\circ$$

- ۲۵۸ - کدام اکسیدها، اسید آرنسیوس به شمار می‌آیند و محلول کدامیک از آن‌ها در آب، اسید قوی تری است؟



c : c , b (۴)

b : c , b (۳)

a : d , a (۲)

d : d , a (۱)

- ۲۵۹ - دو ظرف، اولی دارای $25^{\circ}C$ گرم آب مقطر و دومی دارای $25^{\circ}C$ 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) در صد یونش اسید ضعیف HA ، با افزایش غلظت آن در آب، کاهش می‌یابد.

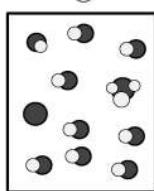
(۲) $[OH^-]$ در محلول یک اسید ضعیف، می‌تواند برابر $[H_3O^+]$ در محلول یک باز ضعیف باشد.

(۳) اگر در صد یونش باز بسیار قوی YOH ، دو برابر در صد 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.

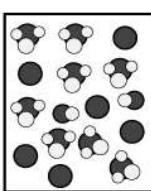
- ۲۶۱ - در شکل زیر، محلول اسیدهای HX ، HY و HZ ، با غلظت مولی و دمای یکسان، نشان داده شده است و برای

سادگی مولکول‌های آب حذف شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟



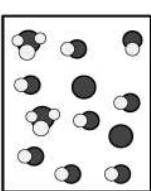
$\bullet = HX$

$\bullet = X^-$



$\bullet = HY$

$\bullet = Y^-$



$\bullet = HZ$

$\bullet = Z^-$

- در میان اسیدها، HX ضعیفترین اسید است.

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

• قدرت اسیدی اتانوئیک 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 هیدروفلوریک اسید باشد.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- ۲۶۲ - اگر در دمای اتاق، pH محلول HA با درجه یونش $10^{-\alpha}$ برابر ۲ و pH محلول HD با درجه یونش $10^{-\alpha/2}$ 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؟

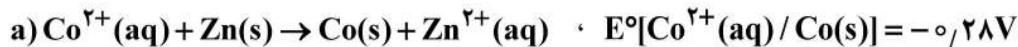
۱ (۱) ، $10^{-0.5}$ (۲)

۱۰ ، $10^{-0.5}$ (۳)

$10^{-0.5}$ (۱)

- ۲۶۳ - با توجه به E° الکترودها، کدام واکنش در شرایط استاندارد، در جهت طبیعی پیش می‌رود و آن برای انجام

برقکافت محلول الکترولیتی که به ولتاژ $1/5$ ولت نیاز دارد، کافی است؟

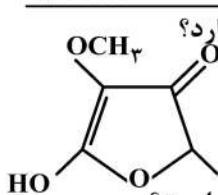


d (۴)

c (۳)

b (۲)

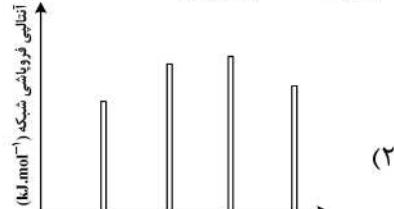
a (۱)



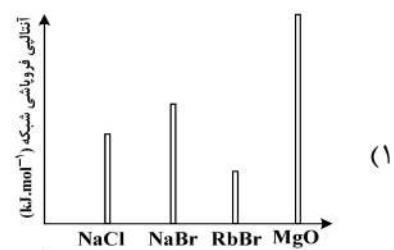
- چند نوع اتم کربن، بر پایه تفاوت عدد اکسایش، در ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» زیر، وجود دارد؟

- ۳) ۱
- ۴) ۲
- ۵) ۳
- ۶) ۴

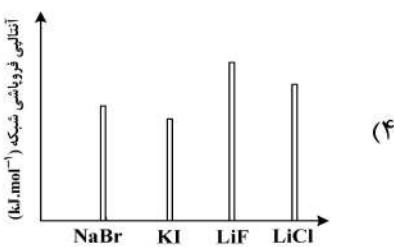
- کدام نمودار، درباره مقایسه نسبی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامدهای یونی داده شده، درست است؟



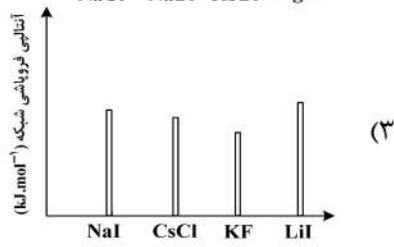
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

- اگر شعاع یون پایدار اکسیژن (O_8^{+}) برابر 135pm 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_{11}^{+}) با یکای pm، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱۴۴

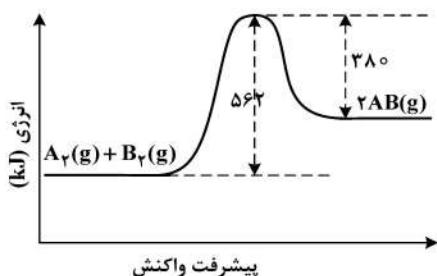
۱۳۸

۹۹

۵۸

- با توجه به نمودار «نرژی - پیشرفت واکنش» زیر، آنتالپی پیوند بین اتم‌های A و B، برابر چند کیلوژول بر مول است؟

(آنتالپی پیوند بین اتم‌ها در مولکول‌های A_2 و B_2 ، به ترتیب برابر 940 و 942 کیلوژول بر مول است).



پیشرفت واکنش

- ۱۸/۴ گرم گاز NO_2 را با $21/3$ 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، 5° درصد گاز NO_2 مصرف شده باشد، ثابت تعادل و نسبت مولی گاز NO_2 به گاز Cl_2 در مخلوط تعادلی، کدام است؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $N = 14$, $O = 16$, $Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)

۱۱۲۴

۱۲۵۰

۵۶۲

۶۲۵

- اگر در یک واکنش گازی تعادلی در یک ظرف درسته، 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 فراورده‌ها، کمتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها) است.

(۲) واکنش گرمایگر است و کاهش حجم سامانه تعادل را در جهت رفت جایه‌جا می‌کند.

(۳) واکنش گرمایگر و تغییر حجم سامانه بر جایه‌جای تعادل، بی‌تأثیر است.

(۴) واکنش گرماده است و کاهش فشار، دمای سامانه را افزایش می‌دهد.

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

- در این واکنش، کاهنده آنیون تک اتمی و اکسیده، آنیون چند اتمی است.

- عدد اکسایش منگنز در این واکنش، ۳ واحد تغییر کرده و به $+4$ رسیده است.

- در این واکنش، به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسیده، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

- هر مول از یون کاهنده، یک مول الکترون از دست داده و یک مول نافلز مربوط آزاد می‌شود.

(۳) ۴

۱

۲