

## آزمون آزمایشی ۲۰ خرداد ۱۴۰۱

### آزمون اختصاصی ۱

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۵۰ دقیقه
زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱	۱۸۰	۴۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۸۰		مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه		



همچنین، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس‌های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، سنجش‌های مستمر، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۱۰۱- حاصل عبارت  $\frac{5\sqrt{5}-8}{2\sqrt{5}+9}-\sqrt{5}$  کدام است؟

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

۱۰۲- در یک دنباله حسابی غیر ثابت، جملات اول، هفتم و شصت و یکم، جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند. جمله نهم دنباله حسابی چند برابر جمله دوم آن است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۵

۱۰۳- فرض کنید باقی مانده تقسیم چند جمله‌ای  $p(x)$  بر  $x-3$  و  $x+3$  به ترتیب ۵ و  $-1$  باشد، باقی مانده تقسیم  $p(x^2-1)+xp(x-1)$  بر  $x+2$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۷ (۳)  $-1$  (۴) صفر

۱۰۴- اگر مجموعه جواب نامعادله  $k < x^2 - 6x < 7$  به صورت  $k \in (a, c) - \{b\}$  باشد، مقدار  $a+b+c+k$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۰۵- دو تابع با ضابطه‌های  $f(x) = x^2 + x - 12$  و  $g(x) = x + |x|$ ، یکدیگر را در دو نقطه قطع می‌کنند. فاصله این دو نقطه از یکدیگر کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{113}$  (۲)  $\sqrt{5}$  (۳)  $6\sqrt{2}$  (۴)  $8\sqrt{2}$

۱۰۶- حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $\frac{x+3}{2x-4} - \frac{2x+1}{x-1} = \frac{3}{2}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{6}$  (۲)  $\frac{7}{4}$  (۳)  $-\frac{5}{6}$  (۴)  $-\frac{7}{4}$

۱۰۷- اگر  $\log_7 3 = \frac{9}{16}$ ، آنگاه  $\log_{21} 9$  کدام است؟

- (۱)  $0/56$  (۲)  $0/72$  (۳)  $0/76$  (۴)  $0/48$

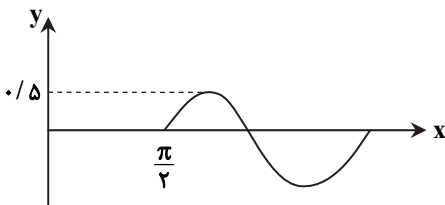
۱۰۸- اگر  $f(x) = \sqrt{5-x}$  و  $g(x) = \log(-x^2 + 3x + 4)$ ، دامنه تابع  $g \circ f$  کدام است؟

- (۱)  $(-11, 5]$  (۲)  $(-11, 4)$  (۳)  $(-11, 5)$  (۴)  $[-11, 4]$

۱۰۹- اگر زاویه  $\alpha$  به گونه‌ای باشد که  $\cot \alpha = \sqrt[6]{10}$ ، مقدار عبارت  $\frac{1}{\sin^6 \alpha} - 3 \frac{\cot^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}$  کدام است؟

- (۱)  $-8$  (۲)  $12$  (۳)  $-9$  (۴)  $11$

۱۱۰- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه  $y = a + b \cos(x + \frac{\pi}{6})$  است. مقدار  $a$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{1}{6}$   
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳)  $-\frac{1}{6}$   
(۴)  $-\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۱۱- حاصل عبارت  $\sin \frac{\pi}{16} \times \sin \frac{7\pi}{16} \times \cos \frac{7\pi}{8}$  کدام است؟

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

۱۱۲- جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی  $\sin(x + \frac{\pi}{5}) + \cos(x - \frac{3\pi}{10}) = 2\sin 3x$  (که  $k \in \mathbb{Z}$ ) کدام است؟

- (۱)  $\begin{cases} x = k\pi + \frac{\pi}{10} \\ x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{5} \end{cases}$  (۲)  $\begin{cases} x = k\pi - \frac{\pi}{10} \\ x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{5} \end{cases}$  (۳)  $\begin{cases} x = k\pi + \frac{\pi}{5} \\ x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{10} \end{cases}$  (۴)  $\begin{cases} x = k\pi - \frac{\pi}{5} \\ x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{10} \end{cases}$

۱۱۳- اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{x-2}}{x^2 - 5x + 6}$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱)  $+\infty$  و  $-\infty$  (۲)  $-\infty$  و  $+\infty$  (۳)  $+\infty$  و  $+\infty$  (۴)  $-\infty$  و  $-\infty$

۱۱۴- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{ax^2 + bx} - 1}{x - 1} & x \neq 1 \\ \frac{5}{2} & x = 1 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  کدام است؟

- (۱)  $-2$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $-3$

۱۱۵- نمودار تابع  $y = \sqrt{x}$  را ابتدا نسبت به محور عرض‌ها قرینه کرده، سپس ۸ واحد به راست منتقل می‌کنیم و در انتها نمودار تابع را در راستای افقی سه برابر منبسط می‌کنیم. طول نقطهٔ برخورد منحنی به دست آمده با منحنی اصلی کدام است؟

- (۱)  $-6$  (۲)  $12$  (۳)  $6$  (۴)  $-12$

۱۱۶- اگر  $f(x) = \begin{cases} 2^x + 3 & x \leq 0 \\ \log_2(\frac{3 \cdot x + 4}{x}) & x > 0 \end{cases}$ ، آنگاه حاصل  $f^{-1}(3/5) + f^{-1}(5)$  کدام است؟

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

۱۱۷- اگر خط مماس بر نمودار دو تابع  $f(x) = \sqrt{\frac{2x-2}{x-2}}$  و  $g(x) = x^2 + ax + b$  در نقطه‌ای به طول ۳ بر روی آن‌ها، مشترک باشد، مقدار  $b$  کدام است؟

- (۱)  $6/5$  (۲)  $8/5$  (۳)  $12/5$  (۴)  $10/5$

۱۱۸- در تابع  $f(x) = ax^2 + b\sqrt[3]{x}$  اگر  $f(1) = f'(1) + 1 = f''(1) + 2$ ، آنگاه  $b - a$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{5}$  (۲)  $\frac{8}{5}$  (۳)  $\frac{6}{5}$  (۴)  $\frac{4}{5}$

۱۱۹- آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \sqrt{24 + x - \frac{x^2}{4}}$  روی بازهٔ  $[8, 10]$  برابر آهنگ تغییر لحظه‌ای این تابع در کدام نقطهٔ زیر است؟

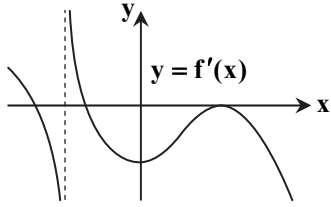
- (۱)  $2 + 3\sqrt{2}$  (۲)  $2 + 5\sqrt{2}$  (۳)  $2 + \frac{3}{2}\sqrt{2}$  (۴)  $2 + \frac{5}{2}\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۱۲۰- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{x^5}{5} - 3x^3$  روی بازه  $[a, b]$  اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار  $b - a$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۱- تابع پیوسته  $f$  با دامنه  $\mathbb{R}$  را در نظر بگیرید. اگر نمودار تابع  $y = f'(x)$  به شکل روبه‌رو باشد، تابع  $f$  به ترتیب از راست به چپ چند ماکزیمم نسبی و چند مینیمم نسبی دارد؟



- (۱) ۱ و ۱  
(۲) ۱ و ۲  
(۳) ۲ و ۱  
(۴) ۲ و ۲

۱۲۲- از دایره‌های با شعاع مشخص، قطاعی با زاویه مرکزی چند رادیان جدا کنیم تا حجم مخروط ساخته شده توسط آن قطاع ماکزیمم شود؟

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

۱۲۳- از بین ۸ نفر که ۴ نفر آن‌ها گواهینامه رانندگی دارند، به چند طریق می‌توان ۵ نفر را در یک اتومبیل معمولی نشانده؟

- (۱) ۲۵۲۰ (۲) ۳۳۶۰ (۳) ۵۰۴۰ (۴) ۶۷۲۰

۱۲۴- ضریب تغییرات داده‌های آماری زیر تقریباً کدام است؟

۸, ۸, ۸, ۹, ۹, ۹, ۹, ۹, ۹, ۹, ۱۲, ۱۲, ۱۲, ۱۲, ۱۲, ۱۲

- (۱) ۰/۱۳ (۲) ۰/۱۷ (۳) ۰/۱۹ (۴) ۰/۲۱

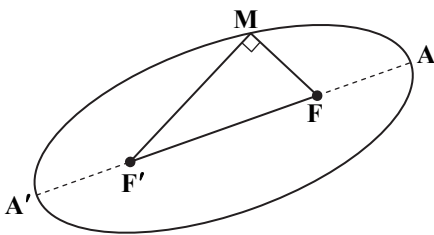
۱۲۵- دو جعبه داریم که در جعبه اول ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و در جعبه دوم ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه قرار دارند. از جعبه اول سه مهره به دلخواه خارج و در جعبه دوم می‌اندازیم. سپس مهره‌های از جعبه دوم خارج می‌کنیم. با کدام احتمال مهره خارج شده سیاه است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)  $\frac{5}{6}$  (۴)  $\frac{7}{12}$

۱۲۶- تاس سالمی را سه بار پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع اعداد رو شده یک عدد زوج است، احتمال اینکه لااقل یکی از اعداد رو شده ۶ باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{12}$  (۲)  $\frac{23}{54}$  (۳)  $\frac{31}{54}$  (۴)  $\frac{19}{108}$

۱۲۷- در بیضی روبه‌رو،  $F$  و  $F'$  کانون‌های بیضی هستند. اگر  $AA' = 28$  و مساحت مثلث قائم‌الزاویه  $MFF'$  برابر ۹۶ باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

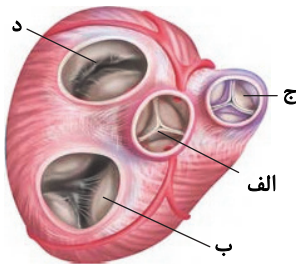


- (۱)  $\frac{3}{14}$   
(۲)  $\frac{3}{7}$   
(۳)  $\frac{5}{7}$   
(۴)  $\frac{5}{14}$

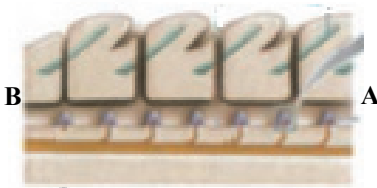
محل انجام محاسبات



- ۱۳۳- در مورد چرخه ضربان قلب در یک فرد بالغ، نمی‌توان گفت در مرحله‌ای از این چرخه که .....  
 (۱) کمترین زمان را به خود اختصاص داده است، فشارخون درون بطن‌ها در حال افزایش است  
 (۲) صدای اول قلب شنیده می‌شود، طول رشته‌های نازک کاهش می‌یابد  
 (۳) حجم خون بطن‌ها کاهش می‌یابد، کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به اطراف تارچه‌ها نشت می‌کند  
 (۴) دریچه‌های بین حفرات قلب باز هستند، خون تیره و روشن وارد بطن‌ها می‌شود  
 ۱۳۴- کدام گزینه در مورد لوله گوارش، به درستی بیان شده است؟  
 (۱) بخشی از آن آنزیم‌های لازم برای گوارش انواع مواد را تولید می‌کند.  
 (۲) یاخته‌های کناری معده با ترشح HCl سبب کاهش pH خون می‌شوند.  
 (۳) در ساختار یک چین حلقوی روده باریک، لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاطی و مخاطی قرار دارند.  
 (۴) معده تنها بخشی است که توانایی ترشح آنزیم‌های پروتئینی لیپاز را دارد.  
 ۱۳۵- با توجه به شکل، گزینه درست را انتخاب کنید.



- (۱) «الف» برخلاف تارهای صوتی نتیجه چین‌خوردگی بافتی است که فاصله بین یاخته‌های آن کم است.  
 (۲) دریچه «ب» همانند «د» توسط طناب‌های ارتجاعی به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای درون بطن اتصال دارند.  
 (۳) رگ‌های غذاونده قلب بعد از دریچه «ج» قرار دارد.  
 (۴) تحریک اعصاب دریچه «د» همانند «ب» می‌تواند سبب باز یا بسته شدن این دو دریچه شود.  
 ۱۳۶- با توجه به شکل زیر کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



- (۱) کانال خط جانبی ماهی در پوست جانور قرار دارد.  
 (۲) عصب موجود در کانال خط جانبی، پیام‌ها را به سمت سر جانور منتقل می‌کند.  
 (۳) سر جانور در سمت B قرار دارد.  
 (۴) ساختار موجود در شکل، کاملاً مشابه گیرنده‌های شنوایی در انسان است.  
 ۱۳۷- کدام گزینه در مورد هر جانور مهره‌دار دارای رحم، به نادرستی بیان شده است؟  
 (۱) همانند کروکودیل‌ها، جدایی کامل بین بطن‌ها رخ داده است.  
 (۲) برخلاف قورباغه بالغ، هوا به وسیله مکش فشار مثبت وارد شش‌ها نمی‌شود.  
 (۳) حداقل بخشی از تغذیه جنین توسط اندوخته تخمک انجام می‌شود.  
 (۴) جنین درون بدن مادر به وسیله جفت تغذیه می‌شود.

- ۱۳۸- بنداره ..... برخلاف بنداره ..... تحت کنترل بخش خودمختار حرکتی دستگاه عصبی محیطی می‌باشد.  
 (۱) انتهای مری - ابتدای مری (انتهای حلق)  
 (۲) انتهای معده - داخل مخرج  
 (۳) انتهای روده باریک - انتهای معده  
 (۴) خارجی مخرج - ابتدای مری

۱۳۹- pH خون فردی به دلیل افزایش مصرف گوشت، کاهش پیدا کرده است. کلیه برای تنظیم pH خون از چند روش زیر می‌تواند کمک بگیرد؟

(الف) افزایش ترشح  $H^+$

(ب) کاهش بازجذب  $H^+$

(ج) افزایش بازجذب بی‌کربنات

(د) کاهش ترشح بی‌کربنات

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۰- کدام گزینه درباره گیاه گوجه‌فرنگی، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در برش عرضی ریشه، دسته‌های آوندی دایره‌ای متحدالمرکز را ایجاد کرده‌اند.  
 (۲) تبدیل مریستم رویشی به زایشی، نیاز به شب‌های کوتاه دارد.  
 (۳) عدسک‌ها برخلاف روزنه‌ها باز و بسته نمی‌شوند.  
 (۴) تحت تأثیر اتیلن، کلروپلاست به کروموپلاست تبدیل می‌شود.

۱۴۱- گامت گیاهی تک‌لپه و چندبرجه‌ای و  $2n$  کروموزومی، که هسته یک لوله‌گرده آن دارای ژنوتیپ  $R$  و هسته درون لوله‌گرده‌ای دیگر در آن ژنوتیپ  $W$  دارد، با گیاهی که ژنوتیپ پوسته تخمک در آن  $RR$  می‌باشد، لقاح داده است. هورمونی که سبب ظهور اولین علامت جوانه‌زنی می‌شود و اثر آن بر روی دانه برخلاف آبسیزیک اسید است از یاخته‌هایی با ژنوتیپ ..... ترشح شود و بر یاخته‌هایی با ژنوتیپ ..... اثر می‌گذارد.

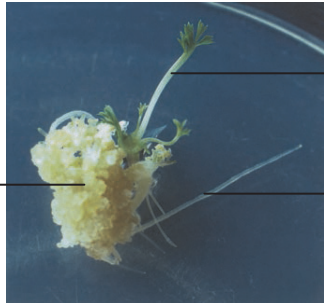
$RWW - RW$  (۴)

$RRW - RW$  (۳)

$RRW - WW$  (۲)

$RWW - RR$  (۱)

۱۴۲- با توجه به شکل زیر نمی‌توان گفت .....



(۱) یاخته‌های گیاهی مورد استفاده برای ایجاد «الف»، یاخته‌هایی تمایز یافته هستند

(۲) «الف»، توده‌ای از یاخته‌های تمایز نیافته است

(۳) افزایش نسبت اکسین به سیتوکینین، سبب ایجاد بخش «ب» می‌شود

(۴) افزایش نسبت اتیلن به جیبرلین، سبب ایجاد بخش «ج» می‌شود

۱۴۳- هر جانوری که دارای ..... می‌باشد، به‌طور حتم می‌توان گفت .....

(۱) حرکتی به‌سمت بیرون در اثر فشار آب- دارای اسکلت استخوانی می‌باشد

(۲) غضروف در ساختار اسکلت خود می‌باشد- بزرگ بودن اسکلت، باعث ایجاد محدودیت حرکتی برای جاندار می‌شود

(۳) اسکلت درونی شامل استخوان و غضروف می‌باشد- ساختار استخوان در آن تا حد زیادی شبیه به ساختار استخوان انسان است

(۴) اسکلتی با نقش حرکتی و حفاظتی می‌باشد- اندازه بدن جانور در طول زندگی، مدام تغییر می‌کند

۱۴۴- با فرض اینکه بلندی بال توسط آلل  $(B)$  و کوتاهی بال توسط آلل  $(W)$  کنترل شود، از لقاح زنبور عسلی بال بلند با زنبوری بال متوسط، تولد زنبور ..... محتمل است.

(۲) کارگری با فنوتیپ جدید از نظر طول بال

(۱) نری با فنوتیپ مشابه مادر از نظر طول بال

(۴) ملکه‌ای با فنوتیپ مشابه پدر از نظر طول بال

(۳) نری با فنوتیپ مشابه یکی از والدین

۱۴۵- تصویر زیر مربوط به حشره‌ای است که در کتاب دوازدهم آورده شده است. کدام گزینه در مورد این حشره به‌درستی بیان شده است؟



(۱) تعداد گره‌های موجود در دستگاه عصبی این جانور، برابر با تعداد بندهای بدن است.

(۲) این جنس از جانور هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد و لذا انتخاب جفت برعهده این جنس از جانور است.

(۳) روی هر یک از کوتاه‌ترین پاهای خود، یک محفظه هوا دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است.

(۴) همولنف خارج شده از قلب این جانور در مقایسه با همولنف بازگشتی، دارای اکسیژن بیشتری برای سوختن در تنفس یاخته‌ای است.

۱۴۶- از لقاح گامت‌های جانوری هرمافرودیت با ژنوتیپ  $AaBb$  و فنوتیپ  $AB$  که جهت تشکیل زیگوت (یاخته تخم)، گامت نر از بدن جانور خارج نمی‌شود، تولد جانوری با کدام ژنوتیپ و فنوتیپ قابل انتظار نیست؟

(۲) ژنوتیپ  $aaBb$  و فنوتیپ  $aB$

(۱) ژنوتیپ  $Aabb$  و فنوتیپ  $aB$

(۴) ژنوتیپ  $AaBb$  و فنوتیپ  $AB$

(۳) ژنوتیپ  $AABb$  و فنوتیپ  $AB$

۱۴۷- چند مورد به‌نادرستی بیان شده است؟

(الف) لیزوزوم (کافنده‌تن) اندامکی غشادار است که فقط در یاخته‌های جانوری دیده می‌شود.

(ب) لیزوزیم آنزیمی درون‌یاخته‌ای است که درون لیزوزوم (کافنده‌تن) قرار دارد.

(ج) هر کلروپلاست اندامکی سه فضایی با شکلی تخم‌مرغی یا بیضی می‌باشد.

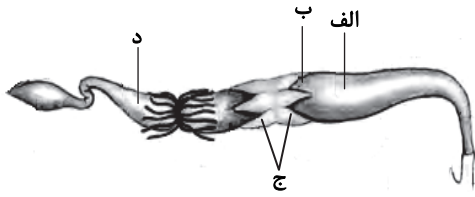
(د) راکیزه اندامکی دوغشایی است که بخشی از تنفس یاخته‌ای هوازی در تمام یاخته‌ها باید در آن رخ دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



- ۱۴۸- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- (۱) «الف»، محلی است که گوارش شیمیایی نشاسته در آن آغاز می‌شود.
  - (۲) «ب»، اولین محلی از لوله گوارش است که پیش‌سم غیرفعال می‌تواند به سم فعال تبدیل شود.
  - (۳) «ج» محل گوارش نهایی ذرات غذایی و جذب آن‌ها است.
  - (۴) «د» تنها بخشی از کیسه گوارش است که لوله‌های مالپیگی به آن اتصال دارند.

۱۴۹- در رابطه با فرایند ترجمه و پروتئین‌سازی می‌توان گفت .....

- (۱) جهت تولید هر نوع آنزیم در یاخته یوکاریوتی، به رنابسپاراز ۲ نیاز است
- (۲) جهت تولید رشته پلی‌پپتیدی، به بیش از یک نوع آنزیم رنابسپاراز نیاز است
- (۳) جهت تولید هر نوع آنزیم، به ژن نیاز است
- (۴) هر آمینو اسید، یک رمزه و هر رمزه یک پادرمزه دارد

۱۵۰- سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی ..... نسبت به ..... در بدن یک فرد سالم کمتر است.

- (۱) اندام‌های بدن جنین در انتهای ماه اول - انتهای ماه هفتم
- (۲) اندام‌های بدن جنین بعد از سه‌ماهه دوم - یاخته‌های بلاستوسیست در رحم
- (۳) یاخته‌های بلاستوسیست در لوله‌های رحم - یاخته‌های مورولا در رحم
- (۴) یاخته‌های مورولا در لوله فالوپ - اندام‌های بدن در طی ماه دوم جنینی

۱۵۱- یک باکتری E.Coli که دارای دنا اصلی با چگالی سبک ( $N^{۱۴}$ ) را به مدت یک ساعت در محیط کشت دارای  $N^{۱۵}$  قرار دادیم؛ بعد از همانندسازی و سانتریفیوژ کردن دنا در محلول سزیم کلرید، نتایجی مشاهده شد. کدام گزینه درباره نتیجه این آزمایش به درستی بیان شده است؟

- (۱) در نوارهای تشکیل شده در لوله آزمایش، تعداد دناهای یکسانی مشاهده می‌شود.
- (۲) در نوار پایینی لوله آزمایش، دو نوع رشته دنا از نظر N دیده می‌شود.
- (۳) در نوار تشکیل شده در بالای لوله آزمایش شش مولکول دنا قرار دارد.
- (۴) در نوار تشکیل شده در قسمت میانی لوله آزمایش چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی مشاهده می‌شود.

۱۵۲- کدام گزینه از نظر درستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- (۱) تجمع الکل همانند تجمع لاکتیک اسید، در یاخته گیاهی به مرگ آن می‌انجامد.
- (۲) تشکیل بافت پارانشیمی هوادار در ریشه درخت حرا، فقط از سازش‌های این گیاه است.
- (۳) وجود شش ریشه در همه گیاهان آبی، جهت مقابله با انجام تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی (تخمیر) است.
- (۴)  $CO_2$  در تنفس یاخته‌ای هوازی همانند هر تخمیر تولید می‌شود.

۱۵۳- در یاخته تخم ضمیمه در گیاه دولپه‌ای .....

- (۱) تنوع آمینواسیدها کمتر از تنوع رنای ناقل می‌باشد
- (۲) هر توالی سه نوکلئوتیدی در رنا یک رمزه نام دارد
- (۳) هر محصول حاصل از رونویسی ژن‌ها، ترجمه می‌شوند
- (۴) آنزیم رونویسی‌کننده به کمک یک پروتئین ویژه‌ای به سمت توالی خاصی از DNA هدایت می‌شود

۱۵۴- چند مورد، در ارتباط با جهش‌های ساختاری، درست است؟

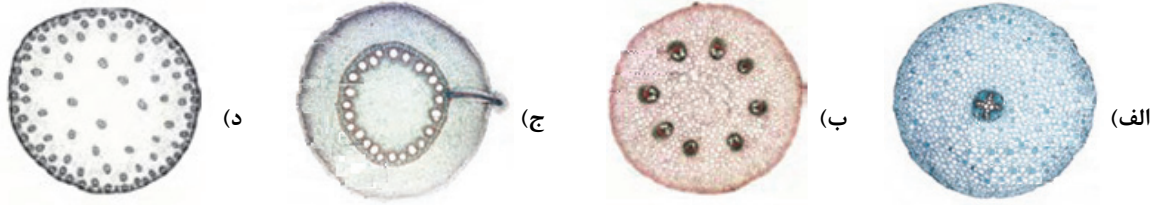
- (الف) جهش حذف برخلاف جهش واژگونی، همواره موجب کاهش در طول رشته نوعی دنا می‌شود.
- (ب) جهش جابه‌جایی برخلاف جهش واژگونی، همواره با شکستن و تولید پیوند فسفو دی‌استر همراه می‌باشد.
- (ج) جهش جابه‌جایی همانند جهش مضاعف‌شدگی، می‌تواند موجب افزایش تعداد دگرها در یک دنا شود.
- (د) جهش حذف همانند جهش واژگونی، از طریق تصویر گرفته شده از کروموزوم‌ها در متافاز تقسیم میتوز، قطعاً قابل تشخیص می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۵- در بروز رفتار ..... ، برخلاف رفتار .....

- (۱) نقش‌پذیری - مهاجرت سارها، تغییر رفتار حاصل از تجربه، مشاهده می‌شود
- (۲) خوگیری - شرطی شدن کلاسیک، با تجارب گذشته جانور، ارتباط برقرار می‌شود
- (۳) شرطی شدن فعال - شرطی شدن غیرفعال، محرک شرطی در درازمدت ارائه می‌شود
- (۴) جوجه کاکابی - خواب زمستانی، یادگیری همانند جز ژنی، در بروز رفتار نقش دارد

۱۵۶- کدام موارد به ترتیب می‌تواند نشان‌دهنده برشی از ریشه و ساقه پیاز باشد؟



(الف) - ب (۱)      (ب) - ج (۲)      (ج) - د (۳)      (د) - الف (۴)

۱۵۷- با توجه به محدوده علم زیست‌شناسی، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) زیست‌شناسی مانند سایر علوم تجربی محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد.
- (۲) امروز بسیاری از بیماری‌ها مانند قند و افزایش فشارخون، با روش‌های درمانی و دارویی جدیدی درمان شده‌اند.
- (۳) مشاهده اساس علوم تجربی است، بنابراین زیست‌شناسان می‌توانند علت پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده را توضیح دهند.
- (۴) زیست‌شناسان قادرند در مورد مکانیسم تشخیص مزه شیر با کمک جوانه‌های چشایی روی زبان، نظر دهند و آن را بررسی کنند.

۱۵۸- ترشح هورمون ..... تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس نمی‌باشد.

(۱) اکسی‌توسین همانند ضدادراری

(۲) LH برخلاف رشد

(۳) محرک تیروئیدی همانند اکسی‌توسین

(۴) پرولاکتین برخلاف FSH

۱۵۹- بخش قشری غده فوق کلیه به تنش‌های طولانی‌مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح هورمونی که پروتئین‌ها را تجزیه می‌کند، پاسخ دیرپا می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با افزایش ترشح این هورمون به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) همانند هورمون‌های پاراتیروئیدی می‌تواند سبب پوکی استخوان شود.
- (۲) برخلاف آنزیم‌های تولیدی توسط یاخته کشنده طبیعی، سبب کاهش ایمنی در برابر میکروب‌ها می‌شود.
- (۳) برخلاف هورمون کلسی‌تونین نمی‌تواند سبب کاهش انقباض بیشتر ماهیچه‌ها شود.
- (۴) همانند هورمون گلوکاگون می‌تواند سبب افزایش گلوکز خون شود.

۱۶۰- کدام گزینه، نمی‌تواند جاهای خالی را به درستی کامل کند.

«در گونه‌زایی هم‌میهنی ..... گونه‌زایی دگرمیهنی .....»

(۱) برخلاف - جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد

(۲) برخلاف - جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد

(۳) همانند - جمعیت‌های ایجاد شده توانایی تولید زاده‌ای زیستا و زایا را دارند

(۴) همانند - جمعیت‌های ایجاد شده توانایی تولید گامت‌های طبیعی را دارند

۱۶۱- کدام گزینه در ارتباط با تنظیم‌کننده رشدی که متن زیر به آن اشاره دارد، به درستی بیان شده است؟

«این تنظیم‌کننده رشد، از عوامل درونی مهم است که با اثر بر روی یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوستی در گیاه گل رز می‌تواند سبب تغییر فشار تورژسانس و کاهش خروج بخار آب و حفظ آب گیاه شود.»

(۱) افزایش ترشح این هورمون می‌تواند سبب افزایش بیان ژن‌های مربوط به تولید پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب در غشای یاخته‌های گیاهی شود.

(۲) با اثر بر روی اندام‌های هوایی گیاه، پیر شدن آن‌ها را به تأخیر می‌اندازد.

(۳) افزایش ترشح این تنظیم‌کننده رشد، سبب کاهش فعالیت اکسیژنازی رویسکو در گل رز می‌شود.

(۴) مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت این هورمون به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.

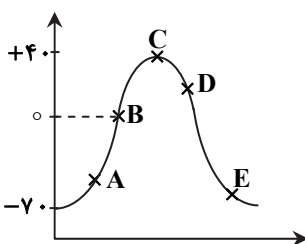
۱۶۲- با توجه به نمودار زیر کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

(۱) شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته، در نقطه E با حالت آرامش متفاوت است.

(۲) در نقطه A همانند B، سدیم توانایی خروج از یاخته را ندارد.

(۳) تعداد سدیم‌های بیرون یاخته در نقطه D بیشتر از درون یاخته است.

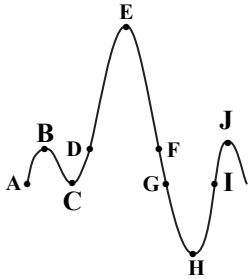
(۴) در نقطه C همانند B، سدیم و پتاسیم هم در حال خروج و هم در حال ورود به یاخته هستند.





۱۷۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) یون کلسیم در انقباض ارادی و غیرارادی دیافراگم، در هنگام دم عادی و عمیق نقش دارد.
  - (۲) با بالا رفتن و اتصال پروتئین‌های اکتین به میوزین، دو خط Z یک سارکومر به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
  - (۳) با انقباض ماهیچه، طول رشته‌های پروتئینی میوزین کاهش می‌یابد.
  - (۴) با انقباض ماهیچه دوسر بازو، طول ماهیچه کاهش می‌یابد، ولی تعداد سارکومرها در واحد طول ثابت است.
- ۱۷۲- با توجه به نمودار روبه‌رو، که مربوط به تنفس است، کدام گزینه به‌نادرستی بیان شده است؟



(۱) E تا D برخلاف F تا E فرایندی فعال (نیاز به مصرف ATP) است.

(۲) E تا F همانند D تا E، نشان‌دهنده هوای ذخیره‌ای است.

(۳) G تا H و H تا I نشان‌دهنده هوای ذخیره‌ای بازدمی هستند که طی فرایندی فعال جابه‌جا می‌شوند.

(۴) کمترین فشار و فاصله بین دو لایه پرده جنب در نقطه H دیده می‌شود.

۱۷۳- در ارتباط با گردش خون درباره‌ی رگی که در شکل زیر می‌بینید، کدام موارد به‌درستی بیان شده‌اند؟

(الف) در هنگام دم عمیق، نیروی وارد بر دیواره‌ی این نوع رگ در مجاورت ماهیچه‌ای اسکلتی در بالای معده افزایش می‌یابد.

(ب) لایه‌ی میانی این رگ دارای ماهیچه‌ای با یاخته‌های تک‌هسته‌ای و دوکی‌شکل می‌باشد.

(ج) یاخته‌های داخلی‌ترین لایه‌ی این رگ، بر روی غشای پایه‌ای متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارند.

(د) وجود دریچه‌های لانه‌کبوتری در سیاهرگی ششی، سبب تسهیل حرکت خون به‌سمت قلب می‌شود.

(۱) الف - د

(۲) ب - ج - د

(۳) الف - ب - ج

(۴) فقط «ب»

۱۷۴- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

(۱) یاخته‌ی C در همه‌ی گیاهان تک‌لپه برخلاف همه‌ی گیاهان دولپه توانایی فتوسنتز دارد.

(۲) در رنگ آمیزی یاخته‌ی B با کارمن زاجی رنگ می‌گیرد.

(۳)  $CO_2$  فقط در یاخته‌ی D این گیاه تثبیت می‌شود.

(۴) کوتیکول روی یاخته‌ی A دیده نمی‌شود.

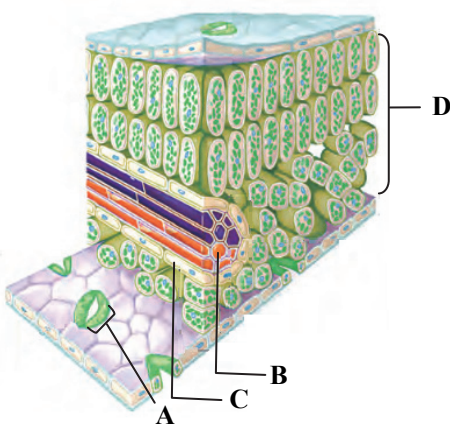
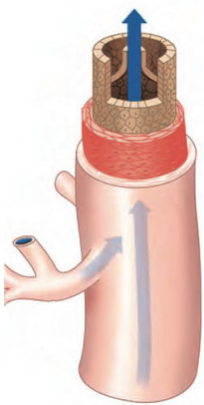
۱۷۵- کدام گزینه درباره‌ی هر آنزیم برش‌دهنده‌ای قطعاً به‌درستی بیان شده است؟

(۱) با شکستن پیوند هیدروژنی، سبب ایجاد انتهای چسبنده می‌شود.

(۲) با شکستن پیوند فسفو دی‌استر، سبب افزایش تعداد قطعات دنا می‌شود.

(۳) برای تولید آن، فقط به یک نوع رنابسپاراز نیاز است.

(۴) فقط روی دنا ی خطی با دو انتهای متفاوت اثر می‌گذارد.



۱۷۶- در هر گام از چرخه کالوین که ..... .

- ۱) محصولات واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز مصرف می‌شود، قند سه‌کربنی تولید می‌شود
  - ۲) ATP مصرف می‌شود، نوعی اسید به قند تبدیل می‌شود
  - ۳) ترکیبات فسفات‌دار تولید می‌شود، NADPH مصرف می‌شود
  - ۴)  $NAD^+$  تولید می‌شود، مولکولی سه‌فسفاته نیز مصرف می‌شود
- ۱۷۷- در تخمیر الکلی ..... تخمیر لاکتیکی، ..... .

- ۱) همانند- دی‌اکسیدکربن تولید می‌شود
- ۲) برخلاف- ATP تولید می‌شود
- ۳) همانند- NADH اکسایش می‌یابد
- ۴) برخلاف- NADH کاهش می‌یابد

۱۷۸- در مرحله جداسازی باکتری‌های تراژن دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک (پادزیست) از باکتری‌هایی که دنای نو ترکیب را دریافت نکرده‌اند، آنزیم ..... در یاخته مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- ۱) هلیکاز
- ۲) برش‌دهنده
- ۳) رنابسپاراز
- ۴) دنابسپاراز

۱۷۹- در ارتباط با مهندسی ژنتیک و همسان‌سازی دنا، می‌توان گفت که .....

۱) دیسکی که حاوی ژن خارجی است، نسبت به دیسکی که فاقد ژن خارجی است، دارای جایگاه‌های تشخیص بیشتری برای آنزیم برش‌دهنده می‌باشد.

- ۲) فعالیت شیمیایی آنزیم‌هایی که برای هر دو رشته دنا جایگاه فعال دارند، در همه مراحل همسان‌سازی مشاهده می‌شود.
- ۳) در صورتی که ناقل همسان‌سازی مورد استفاده، فاقد ژن مقاوم به پادزیست باشد، دنای نو ترکیب وارد یاخته میزبان نمی‌شود.
- ۴) آنزیمی که برای انتقال ژن به دنای نو ترکیب استفاده می‌شود، به‌طور کلی باید حداکثر دو عدد برش در نوعی دنا ایجاد کند.

۱۸۰- در کدام گزینه، فعالیت ذکر شده درباره ساختار نام‌برده شده درست می‌باشد؟

- ۱) مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل = دارای دو نیم‌کره می‌باشد که توسط جسم پینه‌ای به یکدیگر متصل‌اند.
- ۲) تقویت اطلاعات حسی = ساختاری در مغز که هیپوفیز از آن آویزان به‌نظر می‌رسد.
- ۳) تنظیم ترشح اشک = ساختاری که به‌طور مستقیم به نخاع متصل است.
- ۴) تنظیم فشارخون و ضربان قلب = پایین‌ترین بخش مغز و پایین‌ترین بخش ساقه مغز است.

## آزمون آزمایشی ۲۰ خرداد ۱۴۰۱

### آزمون اختصاصی ۲

### گروه آزمایشی علوم تجربی

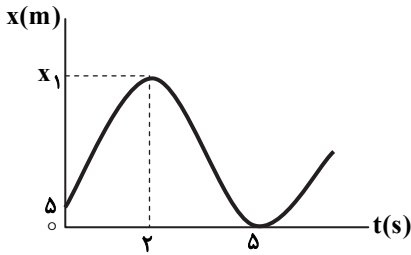
مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
زمین شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۸۵		مدت پاسخ گویی: ۹۰ دقیقه		



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

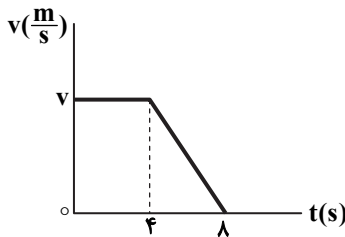
داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، سنجش های مستمر، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۸۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر تندی متوسط متحرک در بازه زمانی  $(0s - 2s)$ ، برابر تندی متوسط آن در بازه زمانی  $(2s - 5s)$  باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت چند متر است؟



- ۳۰ (۱)
- ۴۵ (۲)
- ۵۰ (۳)
- ۵۵ (۴)

۱۸۲- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

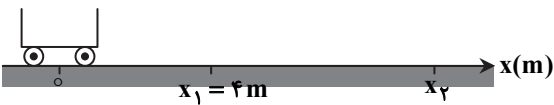


۴ (۴)

- الف) بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول، ۲ برابر بزرگی سرعت متوسط آن در ۴ ثانیه دوم است.
- ب) بزرگی جابه‌جایی متحرک در ۳ ثانیه اول حرکت برابر با بزرگی جابه‌جایی آن در بازه زمانی ۳s تا ۸s است.
- پ) بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی ۰s تا ۶s کمتر از بزرگی شتاب متوسط آن در بازه زمانی ۰s تا ۸s است.
- ت) بزرگی شتاب لحظه‌ای متحرک در بازه زمانی ۴s تا ۸s کاهش می‌یابد.

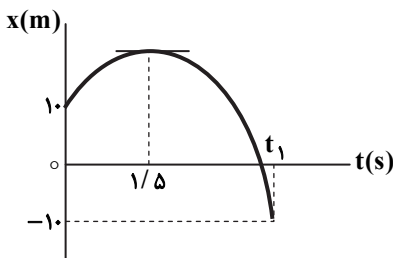
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۸۳- مطابق شکل، متحرکی روی محور  $x$  از مکان  $x = 0$  از حال سکون و با شتاب ثابت  $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$  به راه می‌افتد. سرعت متوسط این متحرک از مکان  $x_1 = 4m$  تا مکان  $x_2$  برابر با  $20 \frac{m}{s}$  است.  $x_2$  چند متر است؟



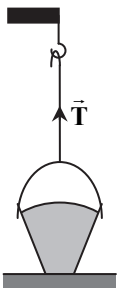
- ۳۲۴ (۱)
- ۲۸۹ (۲)
- ۲۵۶ (۳)
- ۲۲۵ (۴)

۱۸۴- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  و با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است و بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  برابر  $5 \frac{m}{s}$  است. این متحرک به مدت چند ثانیه با تندی کمتر از  $10 \frac{m}{s}$  در حرکت بوده است؟



- ۰/۵ (۱)
- ۱ (۲)
- ۱/۵ (۳)
- ۲ (۴)

۱۸۵- یک بالابر مطابق شکل، سطلی به وزن  $200N$  را که روی زمین قرار دارد، توسط طناب سبکی با نیروی ثابت  $T = 250N$  به طرف بالا می‌کشد. هنگامی که سطل به اندازه  $10m$  از سطح زمین فاصله می‌گیرد، بالابر نیروی کشش طناب را به مقدار ثابت  $180N$  می‌رساند. در این صورت، سطل حداکثر تا ارتفاع چند متری از سطح زمین بالا می‌رود؟



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

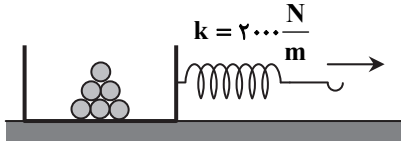
- ۱۴ (۱)
- ۲۱ (۲)
- ۲۸ (۳)
- ۳۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۸۶- مطابق شکل، جعبه‌ای متصل به یک فنر با ثابت  $k = 2000 \frac{N}{m}$  روی یک سطح افقی قرار دارد. جرم جعبه و بار درون آن  $10 \text{ kg}$  است و فنر

به آرامی در جهت نشان داده شده کشیده می‌شود. هنگامی که طول فنر نسبت به طول عادی آن به اندازه  $2 \text{ cm}$  افزایش می‌یابد، جعبه در آستانه لغزش قرار می‌گیرد. در همین حالت، اگر  $2 \text{ kg}$  از بار درون جعبه را کم کنیم، جعبه به راه می‌افتد. اگر رابطه بین ضرایب اصطکاک

جعبه با سطح افقی  $\mu_s = \mu_k + 0.1$  باشد،  $5 \text{ s}$  پس از شروع به حرکت، تندی جعبه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)

۱۸۷- تویی به جرم  $400 \text{ g}$  به طور قائم و با تندی  $6 \frac{m}{s}$  به زمین برخورد می‌کند و در همان راستا با تندی  $2 \frac{m}{s}$  به طرف بالا برمی‌گردد. اگر مدت زمان تماس

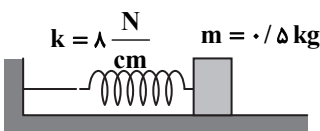
توپ با زمین  $0.25 \text{ s}$  باشد، بزرگی تغییر تکانه توپ و اندازه متوسط نیروی عمودی سطح وارد بر توپ در مدت برخورد کدام است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱)  $1/6 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$  و  $6/4 \text{ N}$  (۲)  $1/6 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$  و  $10/4 \text{ N}$  (۳)  $3/2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$  و  $12/8 \text{ N}$  (۴)  $3/2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$  و  $16/8 \text{ N}$

۱۸۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $0.5 \text{ kg}$  به فنری افقی با ثابت  $8 \frac{N}{cm}$  متصل است. فنر را به اندازه  $5 \text{ cm}$  فشرده کرده و رها می‌کنیم تا

جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. در لحظه‌ای که تندی جسم به اندازه  $1 \frac{m}{s}$  کمتر از تندی بیشینه آن

است، انرژی پتانسیل کشسانی آن چند ژول است؟



۱ (۱)

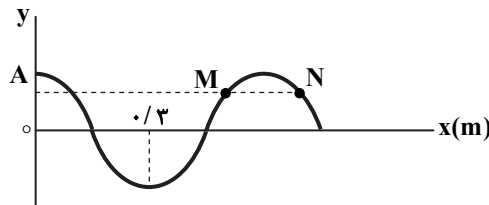
۰.۷۵ (۲)

۰.۵ (۳)

۰.۲۵ (۴)

۱۸۹- شکل داده شده، تصویر یک موج عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظه  $t = 0 \text{ s}$  نشان می‌دهد. اگر در لحظه  $t = 0.1 \text{ s}$ ، برای اولین

بار ذره M به مکان  $y = +A$  و ذره N به مکان  $y = 0$  برسد، موج در مدت  $1.0 \text{ s}$ ، چند متر و به کدام طرف پیشروی می‌کند؟



۰.۷۵ (۱) به طرف چپ

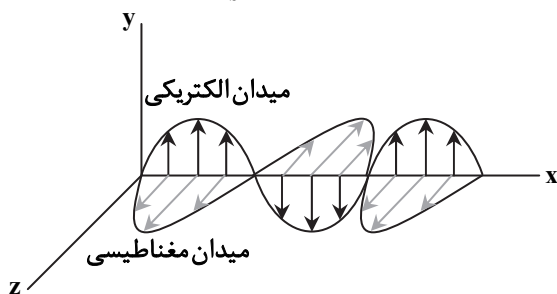
۰.۷۵ (۲) به طرف راست

۱.۵ (۳) به طرف چپ

۱.۵ (۴) به طرف راست

۱۹۰- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای یک موج الکترومغناطیسی با بسامد  $5 \times 10^{10} \text{ Hz}$  است که در خلأ در حال انتشار است. میدان‌های الکتریکی و

مغناطیسی موج به ترتیب در امتداد محورهای y و z نوسان می‌کنند. کدام گزینه در مورد این موج درست است؟  $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$



(۱) طول موج برابر  $6 \text{ cm}$  است.

(۲) موج در خلاف جهت محور x پیشروی می‌کند.

(۳) بزرگی میدان الکتریکی موج در هر ثانیه  $10^{11}$  بار بیشینه می‌شود.

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

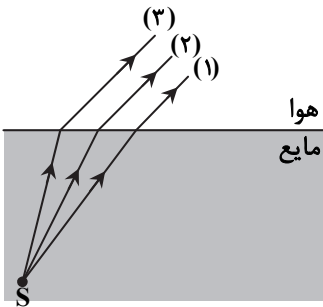
محل انجام محاسبات

۱۹۱- تراز شدت صوت در نقطه‌ای به فاصله ۱۵۰m از یک چشمه صوت ۱۰۰dB است. از این نقطه به اندازه چند متر باید از چشمه صوت دور شویم تا تراز شدت صوت به ۸۰dB برسد؟ (فرض کنید امواج صوتی در همه جهتها به‌طور یکسان منتشر می‌شوند و از اتلاف انرژی صوت صرف‌نظر کنید).

- ۱) ۱۰۵۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۱۳۵۰ (۴) ۱۷۰۰

۱۹۲- مطابق شکل، سه پرتوی نور آبی، قرمز و سبز از نقطه S و از درون مایعی شفاف به سطح مایع می‌تابند و وارد هوا می‌شوند؛ به‌طوری که پرتوهای شکست آنها در هوا موازی‌اند. پرتوهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

- ۱) قرمز - سبز - آبی  
 ۲) آبی - سبز - قرمز  
 ۳) قرمز - آبی - سبز  
 ۴) سبز - آبی - قرمز



۱۹۳- در اتم هیدروژن، اگر الکترون از تراز n به n' و سپس از تراز n' به n'' جهش کند، به ترتیب فوتون‌هایی با طول موج ۱۲۰۰nm و ۷۲۰nm گسیل می‌کند. حال اگر الکترون از n به n'' جهش کند، فوتونی با طول موج چند نانومتر گسیل خواهد شد؟

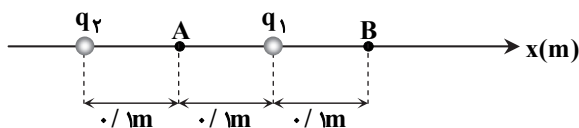
- ۱) ۱۹۲۰ (۲) ۹۶۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۴۵۰

۱۹۴- عدد جرمی یک هسته پرتوزا ۲۲۵ و تعداد نوترون‌های آن ۱/۵ برابر تعداد پروتون‌های آن است. اگر این هسته، یک ذره α از خود گسیل کند، نماد هسته نهایی کدام است؟

- ۱)  ${}_{88}^{221}\text{X}$  (۲)  ${}_{89}^{225}\text{Y}$  (۳)  ${}_{91}^{225}\text{Z}$  (۴)  ${}_{90}^{221}\text{W}$

۱۹۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$ ، مطابق شکل روی محور x قرار دارند. میدان الکتریکی خالص این دو بار در نقطه‌های A و B به ترتیب

$\vec{E}$  (۹۰۰۰  $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ ) و صفر است. بار  $q_1$  چند نانوکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ )



- ۱) ۹  
 ۲) ۱  
 ۳) -۱  
 ۴) -۹

۱۹۶- یک ذره به جرم  $m = 0.5 \text{ g}$  و بار الکتریکی  $q = -2.0 \mu\text{C}$  را مانند شکل با تندی

$v = 1000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از نقطه A درون میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $E = 5 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  پرتاب

می‌کنیم. هنگامی که ذره به نقطه B می‌رسد، تندی آن به اندازه ۱۰ درصد تغییر می‌کند. فاصله نقطه A تا نقطه B چند سانتی‌متر است؟ (از نیروی وزن ذره چشم‌پوشی کنید).

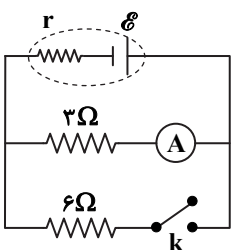
- ۱) ۵۰  
 ۲) ۵۲/۵  
 ۳) ۵۵  
 ۴) ۵۷/۵

۱۹۷- ظرفیت یک خازن ۶pF است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر این خازن ۱۵۰ ولت افزایش یابد، بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن چند نانوکولن تغییر می‌کند؟

- ۱) ۳ (۲) ۰/۳ (۳) ۹ (۴) ۰/۹

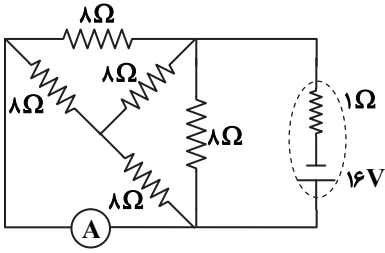
۱۹۸- در مدار شکل داده‌شده، آمپرسنج آرمانی ۵A را نشان می‌دهد. چنانچه کلید k را وصل کنیم، خوانده آمپرسنج ۱A تغییر خواهد کرد. در حالتی که کلید بسته است، توان خروجی باتری چند وات است؟

- ۱) ۴۸  
 ۲) ۶۴  
 ۳) ۷۲  
 ۴) ۸۶



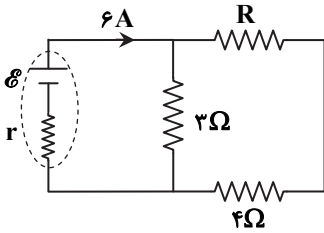
محل انجام محاسبات

۱۹۹- در مدار داده شده، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



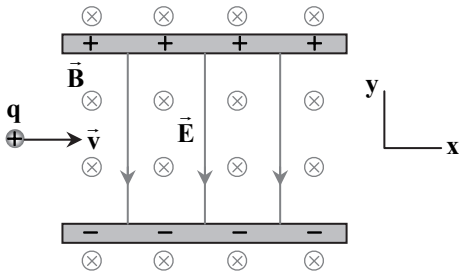
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۲۰۰- در مدار شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R برابر با ۴V است. توان خروجی باتری چند برابر توان مصرفی مقاومت ۴ اهمی است؟



- ۱/۵ (۱)
- ۲/۵ (۲)
- ۳/۵ (۳)
- ۴/۵ (۴)

۲۰۱- در شکل زیر، یک ذره با بار مثبت q و وزن ناچیز، با تندی  $1000 \frac{m}{s}$  در امتداد



محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی ( $\vec{E}$  و  $\vec{B}$ ) به صورت عمود بر هم وجود دارند. اگر بزرگی میدان الکتریکی برابر با  $E = 1000 \frac{N}{C}$  باشد، برای آنکه ذره به طرف پایین صفحه منحرف شود، کدام

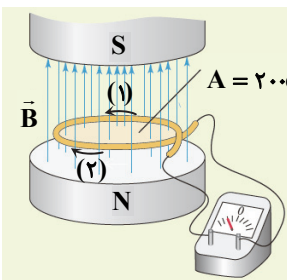
موارد زیر برای بزرگی میدان مغناطیسی می‌تواند درست باشد؟

- (الف) کمتر از ۱T
- (ب) کمتر از ۲T
- (پ) بیشتر از ۱T
- (ت) بیشتر از ۲T
- (۱) فقط الف
- (۲) الف-ب
- (۳) فقط پ
- (۴) پ-ت

۲۰۲- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیم‌لوله را به اندازه ۱A کاهش دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی در نقاط داخل آن و به دور از لبه‌ها، ۲۰ درصد تغییر می‌کند. جریان الکتریکی اولیه عبوری از سیم‌لوله چند آمپر بوده است؟

- ۱ (۳)
- ۲ (۵)
- ۳ (۷/۵)
- ۴ (۹)

۲۰۳- در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های آهن‌ربای الکتریکی که بر سطح حلقه با مساحت  $A = 200 \text{ cm}^2$  عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدت  $\Delta t = 0.18 \text{ s}$  از  $4 \text{ T}$  رو به پایین به  $8 \text{ T}$  رو به بالا می‌رسد. اگر در این مدت، جریان القایی متوسط  $0.5 \text{ A}$  در حلقه به وجود آید، مقاومت الکتریکی حلقه چند اهم است و جهت جریان القایی به کدام سمت است؟



- (۱) ۰/۴۸، در جهت (۱)
- (۲) ۰/۴۸، در جهت (۲)
- (۳) ۰/۱۶، در جهت (۱)
- (۴) ۰/۱۶، در جهت (۲)

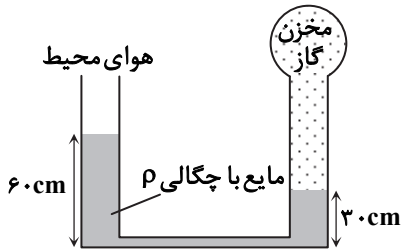
۲۰۴- چگالی فلزی  $2 \times 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است. جرم قطعه‌ای از این فلز به شکل مکعب  $4/32 \text{ kg}$  است. طول ضلع این قطعه مکعبی چند میلی‌متر است؟

- ۱ (۲)
- ۲ (۶)
- ۳ (۲۰)
- ۴ (۶۰)

محل انجام محاسبات

۲۰۵- در شکل داده شده، فشار گاز درون مخزن  $\rho$  درون لوله  $\Delta$  شکل در حالت تعادل قرار دارد. اگر فشار هوای محیط  $70 \text{ cmHg}$  باشد، فشار در بخش افقی لوله چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و از قطر مقطع ناحیه افقی

صرف نظر کنید.)



۱۰۸/۸ (۱)

۱۰۲/۸ (۲)

۹۸/۶ (۳)

۹۶/۲ (۴)

۲۰۶- ظرفی مطابق شکل در اختیار داریم که مساحت سطح بخش پهن و باریک آن به ترتیب  $10 \text{ cm}^2$  و  $5 \text{ cm}^2$  است. اگر به اندازه  $3400 \text{ g}$  جیوه درون ظرف بریزیم، بزرگی نیرویی که جیوه بر کف طرف وارد می کند، چند نیوتون است؟

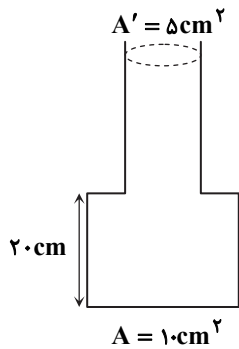
( $P_0 = 98/2 \text{ kPa}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۱۳۴ (۱)

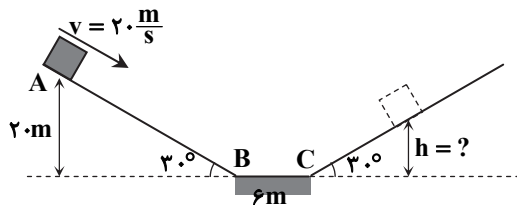
۱۳۵ (۲)

۱۳۶ (۳)

۱۳۹ (۴)



۲۰۷- جسم کوچکی به جرم  $0/5 \text{ kg}$  را مطابق شکل، از نقطه  $A$  با تندی  $v_A = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  روی سطح شیب دار به طرف پایین پرتاب می کنیم. جسم پایین آمده و پس از پیمودن مسیر افقی  $BC = 6 \text{ m}$  روی سطح شیب دار روبه رو بالا می رود. اگر بزرگی کار نیروی اصطکاک روی جسم به ازای پیمودن هر متر مسافت برابر با  $2 \text{ J}$  باشد، جسم حداکثر تا چه ارتفاعی بر حسب متر ( $h$ ) بالا می رود؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



۱۲ (۱)

۱۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)

۲۰۸- به مقداری یخ با دمای  $-10^\circ \text{C}$  به اندازه  $46/2 \text{ kJ}$  گرما می دهیم و تنها  $100 \text{ g}$  از یخ ذوب می شود (بقیه آن به صورت یخ باقی می ماند). چنانچه در ادامه به اندازه  $218/4 \text{ kJ}$  گرما به یخ بدهیم، بقیه یخ نیز ذوب شده و آب حاصل تا دمای  $\theta$  بالا می رود.  $\theta$  بر حسب درجه

سلسیوس کدام است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ،  $c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  و  $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۲۰۹- درون ظرفی  $220 \text{ g}$  آب با دمای  $60^\circ \text{C}$  وجود دارد. اگر در اثر تبخیر سطحی،  $20 \text{ g}$  از آب تبخیر شود، دمای آب باقی مانده در ظرف به چند

درجه سلسیوس می رسد؟ (اتلاف گرما و مبادله گرما با ظرف را ناچیز فرض کنید،  $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  و  $L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۲۱۰- تابش گرمایی از چه سطوحی بیشتر صورت می گیرد؟

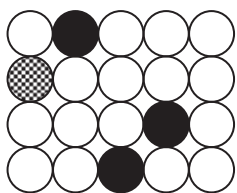
(۴) صاف با رنگ روشن

(۳) ناصاف با رنگ تیره

(۲) ناصاف با رنگ روشن

(۱) صاف با رنگ تیره

محل انجام محاسبات



سنگین ترین ایزوتوپ  
سبک ترین ایزوتوپ

۲۱۱- عنصر E دارای سه ایزوتوپ با نمادهای  ${}^A E$ ،  ${}^{A+1} E$  و  ${}^{A+2} E$  است. اگر

نمونه‌ای ۴/۸۵ گرمی از این عنصر، شامل  $10^{23} \times 1/204$  اتم با فراوانی‌های نسبی نشان داده شده در شکل زیر باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟ (عدد جرمی سبک ترین ایزوتوپ، دو برابر عدد اتمی آن است.)

- (۱) ۲۴  
(۲) ۱۲  
(۳) ۱۳  
(۴) ۲۶

۲۱۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) شیمی دان‌ها به فرابندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس نشر می‌کند، طیف نشری می‌گویند.  
(ب) مطابق مدل کوانتومی، احتمال حضور الکترون‌های لایه اول اتم، در هر نقطه‌ای اطراف هسته، وجود دارد.  
(پ) در اتم‌های برانگیخته، الکترون‌ها با نشر نور می‌توانند از لایه‌های دورتر به لایه‌های نزدیک‌تر به هسته، بازگردند.  
(ت) رنگ شعله فلز لیتیم با رنگ شعله ترکیب‌های لیتیم کلرید، لیتیم سولفات و لیتیم نیترات، مشابه است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۲۱۳- با توجه به شکل روبه‌رو که برشی از اتم عنصر X را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- عنصر X ششمین عنصر از دسته s جدول دوره‌ای است و آرایش الکترونی آن به  $3s^2$  ختم می‌شود.
- با یون اکسید، ترکیب یونی با فرمول شیمیایی XO و با یون فسفید ترکیب یونی با فرمول شیمیایی  $X_3P$  ایجاد می‌کند.
- عدد کوانتومی فرعی نیمی از الکترون‌های اتم این عنصر، برابر یک است.
- شمار الکترون‌های اتم این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه سوم اتم چهارمین عنصر دسته d جدول دوره‌ای، یکسان است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۲۱۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در لایه‌های بیرونی هواکره، بیشتر گونه‌های دارای بار الکتریکی، آنیون‌ها هستند.  
(۲) در لایه تروپوسفر، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دمای هوا برخلاف فشار و چگالی هوا، افزایش می‌یابد.  
(۳) در ارتفاع ۵ کیلومتری از سطح زمین، دمای هوا به تقریب ۳۰ درجه سلسیوس کمتر از میانگین دمای هوا در سطح زمین است.  
(۴) لایه تروپوسفر، حدود ۷۵ درصد از حجم اتمسفر زمین را شامل می‌شود.

۲۱۵- کدام گزینه درباره ترکیب‌های «سدیم اکسید، گوگرد دی‌اکسید، کربن دی‌سولفید و کربن تتراکلرید» درست است؟

- (۱) در یک مولکول از ترکیب‌های سدیم اکسید، گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌سولفید، ۳ اتم وجود دارد.  
(۲) مقایسه «کربن تتراکلرید < گوگرد دی‌اکسید >» را می‌توان به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول آن‌ها نسبت داد.

(۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی اتم مرکزی در ساختار لوویس گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌سولفید، یکسان است.

(۴) در ساختار ترکیب‌های داده شده، همه اتم‌ها با دست یافتن به آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب پس از خودشان، پایدار شده‌اند.

۲۱۶- مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن سولفید در شرایط استاندارد، ۵۶ لیتر حجم دارد. در شرایط مناسب، با ایجاد جرقه‌ای در این مخلوط گازی، واکنش به‌طور کامل انجام می‌شود و پس از واکنش، آب و گاز گوگرد دی‌اکسید در ظرف وجود دارد. طی این فرایند، چند گرم

آب تولید شده است؟ ( $H = 1, O = 16, S = 32; g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۸  
(۲) ۳۶  
(۳) ۲۷  
(۴) ۴۵

۲۱۷- ۲۲۴ گرم فلز آهن خالص در شرایط مناسب، با ۸۰ گرم گاز اکسیژن به‌طور کامل واکنش داده و ترکیب‌های آهن (II) اکسید و آهن (III) اکسید تشکیل شده است. نسبت مولی آهن (II) اکسید به آهن (III) اکسید در مخلوط حاصل، کدام است؟

( $O = 16, Fe = 56; g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۱/۵  
(۴) ۳

محل انجام محاسبات

۲۱۸- ۲۵۰ میلی لیتر محلول مس (II) نیترات حرارت داده شده و پس از تبخیر شدن کامل آب، ۹۴ میلی گرم جامد باقی مانده است. غلظت یون

نیترات در محلول اولیه چند مول بر لیتر بوده است؟ ( $N = 14, O = 16, Cu = 64: g \cdot mol^{-1}$ )

- ۰/۰۰۴ (۱)      ۰/۰۰۲ (۲)      ۰/۰۰۳ (۳)      ۰/۰۰۶ (۴)

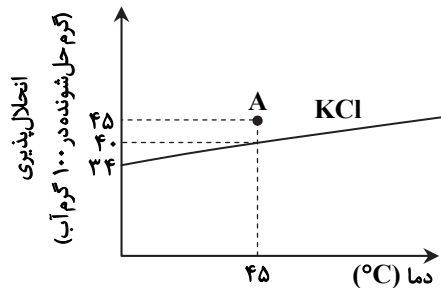
۲۱۹- m میلی گرم آهن (III) کلرید را به ۲۰ میلی لیتر محلول  $10^{-3}$  مولار آن با چگالی  $1 g \cdot mL^{-1}$ ، اضافه می کنیم. اگر غلظت یون کلرید در محلول حاصل، ۲۱۳ ppm باشد، m کدام است و محلول نهایی با چند میلی مول پتاسیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می دهد؟

( $Cl = 35.5, Fe = 56: g \cdot mol^{-1}$ )

معادله موازنه شود:  $KOH(aq) + FeCl_3(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + KCl(aq)$

- ۰/۱۲، ۳/۲۵ (۱)      ۰/۰۶، ۳/۲۵ (۲)      ۰/۰۶، ۲/۱۳ (۳)      ۰/۱۲، ۲/۱۳ (۴)

۲۲۰- ۲۹۰ گرم از محلول A (محلولی از پتاسیم کلرید در دمای ۴۵ درجه سلسیوس) در اختیار داریم؛ کدام عبارت توصیفی درست در ارتباط با این سامانه است؟



(۱) با ته نشین شدن ۵ گرم پتاسیم کلرید، محلول A به محلولی سیر شده در دمای ۴۵ درجه سلسیوس تبدیل می شود.

(۲) درصد جرمی پتاسیم کلرید در محلول A برابر ۴۵ است.

(۳) با افزایش دمای محلول A، می توان آن را به محلولی سیر نشده تبدیل کرد.

(۴) محلول A دارای ۹۰ گرم پتاسیم کلرید است که در اثر رسوب دادن مقدار اضافی حل‌شونده خود در همان دما، به ۲۸۵ گرم محلول سیر شده تبدیل می شود.

۲۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) باروش اسمز معکوس، ترکیب‌های آلی فرآر بر خلاف میکروپها، از آب جدا می شوند.

(۲) بر پایه قانون هنری، با کاهش دما، انحلال پذیری گازها در آب افزایش می یابد.

(۳) حرکت خودبه خودی مولکول‌های آب از محیط رقیق‌تر به محیط غلیظ‌تر را گذرندگی می گویند.

(۴) پلاسیده شدن خیار تازه در آب شور را می توان به پدیده اسمز نسبت داد.

۲۲۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، در دما و فشار اتاق دارای ۳ نوع حالت فیزیکی هستند.

■ نخستین سری فلزهای واسطه، حداقل ۹ و حداکثر ۱۸ الکترون در لایه سوم الکترونی خود دارند.

■ در بیرونی ترین زیر لایه الکترونی هالوژن‌ها و فلزهای قلیایی خاکی به ترتیب ۷ و ۲ الکترون وجود دارد.

■ هر چه تمایل اتم فلزی برای از دست دادن الکترون بیشتر باشد، واکنش پذیرتر بوده و استخراج آن سخت تر است.

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

۲۲۳- تیغه‌هایی از جنس فلزهای A و B را در محلولی حاوی یون‌های فلز C ( $C^{2+}$ ) قرار می دهیم. اگر با گذشت زمان جرم تیغه A افزایش یافته، ولی تغییری در تیغه B رخ ندهد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) فلزهای A، B و C می توانند به ترتیب آلومینیم، طلا و مس باشند.

ب) می توان محلول‌های حاوی یون‌های فلز B را در ظرفی از جنس فلز C برای مدت طولانی نگاه داری کرد.

پ) اگر این سه فلز، جزء فلزهای اصلی و متعلق به یک دوره از جدول دوره‌ای باشند، مقایسه شعاع اتمی آنها به صورت  $A < C < B$  است.

ت) واکنش  $C(s) + ASO_4(aq) \rightarrow CSO_4(aq) + A(s)$ ، به طور طبیعی انجام نمی شود.

- الف و ت (۱)      ب و پ (۲)      الف و پ (۳)      ب و ت (۴)

۲۲۴- در شرایطی معین، واکنش زیر با بازده ۸۰ درصد انجام می شود. اگر از واکنش m گرم کلسیم کربنات با خلوص ۶۰ درصد، ۱۲ لیتر گاز کربن دی اکسید با چگالی ۰/۸۸ گرم بر لیتر تولید شده باشد، m کدام است؟ (ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی شوند).

( $C = 12, O = 16, Ca = 40: g \cdot mol^{-1}$ )

$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

- ۷۵ (۴)      ۱۵۰ (۳)      ۵۰ (۲)      ۱۰۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۲۵- از سوختن کامل ۰/۲ مول از یک آلکان راست‌زنجیر، ۵۲/۸ گرم کربن دی‌اکسید تولید شده است. فرمول مولکولی آلکان موردنظر با فرمول

مولکولی کدام آلکان یکسان است؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۲، ۲- دی‌متیل بوتان (۲) اتیل پنتان (۳) ۲، ۲، ۳- تری‌متیل بوتان (۴) متیل بوتان

۲۲۶- کدام مطلب زیر، نادرست است؟ ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) بنزن در واکنش کامل با گاز هیدروژن، حدود ۷/۷ درصد افزایش جرم پیدا می‌کند.

(۲) ترکیبی با ساختار پیوند- خط , سیرشده و همپار ۲- پنتن است.

(۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در نفتالن، از نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در ۱- بوتن بیشتر است.

(۴) گاز اتیلن، هیدروکربنی با ۴ اتم هیدروژن است و چگالی آن در دمای ۰°C و فشار ۱ atm، از چگالی گاز اکسیژن بیشتر است.

۲۲۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) اگر به دو نمونه ماده، گرمای یکسانی داده شود، نمونه‌ای با ظرفیت گرمایی بیشتر، تغییر دمای بیشتری خواهد داشت.

(ب) در شرایط معین، ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم آب، ۱۰ برابر گرمای ویژه آن است.

(پ) اگر گرمای ۲۰۰۰۰ ژول، دمای ۱۰۰ گرم روغن را ۱۰۰ درجه سلسیوس افزایش دهد، گرمای ویژه روغن در این شرایط، ۲ کیلوژول بر گرم بر درجه سلسیوس است.

(ت) در فشار ۱ atm و دمای ۲۵°C، گرمای ۱۰۰ گرم آب بیشتر از گرمای ۵۰ گرم آب است.

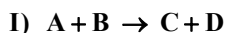
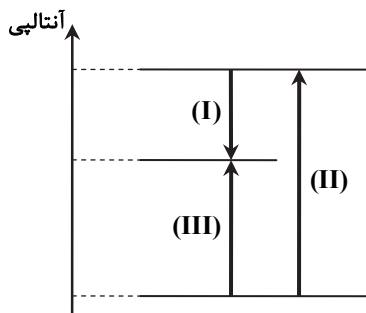
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۸- اگر برای تبدیل ۴/۵ گرم بخار آب به اتم‌های گازی سازنده، ۲۳۰ کیلوژول گرما لازم باشد، میانگین آنتالپی پیوند O-H، چند کیلوژول بر

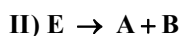
مول است؟ ( $H = ۱, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۲۳۰ (۲) ۴۶۰ (۳) ۶۹۰ (۴) ۹۲۰

۲۲۹- با توجه به نمودار و گرمای واکنش‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟



$\Delta H(I) = -75 \text{ kJ}$



$\Delta H(II) = 18 \text{ kJ}$

(۱) معادله واکنش (III) به صورت  $A + B \rightarrow E$  است.

(۲) واکنش (II) برخلاف واکنش (III)، گرماگیر است.

(۳) معادله واکنش (III) را می‌توان از جمع معادله‌های (I) و (II) به‌دست آورد.

(۴) آنتالپی واکنش (II) از جمع آنتالپی‌های واکنش‌های (I) و (III) به‌دست می‌آید.

۲۳۰- مقداری مس خالص به محلولی از نیتریک اسید افزوده می‌شود. اگر پس از شروع واکنش زیر و گذشت ۱۲۰ ثانیه، مقدار گاز تولیدشده به ۴/۵ گرم و مقدار فلز مس به ۶ گرم رسیده باشد، در این بازه زمانی سرعت متوسط تولید آب چند مول بر دقیقه و مقدار اولیه فلز مس چند

گرم بوده است؟ ( $N = ۱۴, O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) ۲۰/۴ ، ۰/۱۱۵ (۲) ۲۰/۴ ، ۰/۰۷۵ (۳) ۱۴/۴ ، ۰/۱۵ (۴) ۱۴/۴ ، ۰/۰۷۵

۲۳۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ نیروهای بین مولکولی آب قوی‌تر از نیروهای بین مولکولی گاز اتن و پلی‌اتن است.

■ سلولز و نشاسته نمونه‌هایی از پلیمرهای طبیعی و پلی‌اتیلن و تترافلوئورو اتن، نمونه‌هایی از پلیمرهای ساختگی هستند.

■ پلی‌اتن هیدروکربنی سیرشده است و در ساختار آن هر اتم کربن به ۴ اتم دیگر متصل است.

■ در واکنش پلیمری شدن، به واکنش‌دهنده‌ها، مونومر یا واحد تکرارشونده می‌گویند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

۲۳۲- ۱/۴ کیلوگرم گاز اتن در شرایط مناسب قرار گرفته و به ۰/۲ مول پلی اتیلن تبدیل می‌شود. شمار واحدهای تکرار شونده در هر مولکول

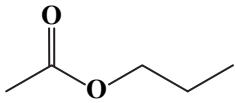
پلیمر کدام است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۲۵۰ (۳) ۵۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰

۲۳۳- کدام موارد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار داده شده، درست است؟

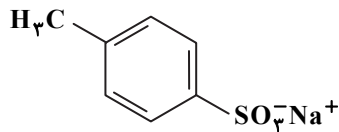
- (الف) از خانواده استرها است و از واکنش یک الکل ۴ کربنی با استیک اسید به دست می‌آید.  
 (ب) با استر حاصل از واکنش اتانول و بوتانوئیک اسید، ایزومر است.  
 (پ) الکل حاصل از آبکافت آن به هر نسبتی در آب حل می‌شود.  
 (ت) اسید حاصل از آبکافت این ترکیب با اسید حاصل از آبکافت اتیل استات، یکسان است.

- (۱) الف و ب (۲) پ و ت (۳) الف و ت (۴) ب و پ



۲۳۴- کدام گزینه در ارتباط با ترکیبی با ساختار نشان داده شده، درست است؟

- (۱) از دسته ترکیب‌های آروماتیک محسوب شده و به عنوان پاک کننده در شستشوی چربی‌ها به کار می‌رود.  
 (۲) فرمول شیمیایی آن  $C_7H_7SO_3Na$  و نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن با این نسبت در منیزیم اکسید برابر است.  
 (۳) پاک کننده قوی تری از صابون‌ها بوده و در آب سخت نیز به خوبی کف می‌کند.  
 (۴) از خانواده پاک کننده‌های غیرصابونی بوده و در پاک کردن چربی‌ها، عملکردی مشابه با صابون دارد.



۲۳۵- اگر مجموع شمار یون‌های  $H^+$  و  $A^-$  در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار HA برابر با  $2 / 408 \times 10^{22}$  باشد، محلول اسید HA در آب چگونه است و اگر رسانایی الکتریکی یون‌های مختلف در محلول‌های آبی یکسان فرض شود، رسانایی الکتریکی محلول چند مولار HA با رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار کلسیم نترات برابر است؟

- (۱) الکترولیت ضعیف، ۰/۶ (۲) الکترولیت قوی، ۰/۶ (۳) الکترولیت ضعیف، ۰/۳ (۴) الکترولیت قوی، ۰/۳

۲۳۶- pH محلول ۰/۱ مولار اسید HA برابر ۳/۷ است. به ترتیب، درصد یونش مولکول‌های HA در این محلول و ثابت یونش آن، کدام است؟

- (۱) ۲،  $2 \times 10^{-8}$  (۲) ۲،  $4 \times 10^{-6}$  (۳) ۴،  $2 \times 10^{-8}$  (۴) ۴،  $4 \times 10^{-6}$

۲۳۷- اگر در غلظت مولی یکسان، نسبت pH محلول باز قوی BOH به pH محلول اسید قوی HA برابر با ۶ باشد، غلظت مولی این محلول‌ها کدام است؟

- (۱) ۰/۰۰۵ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۱

۲۳۸- با توجه به پتانسیل‌های کاهش‌ی استاندارد داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

نیم‌واکنش	$E^{\circ} (V)$
$B_2(g) + 2e^- \rightarrow 2B^-(aq)$	۱/۲
$A^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow A(s)$	۰/۴
$C^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow C(s)$	-۰/۴
$D^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow D(s)$	-۰/۷

(۱) واکنش  $C(s) + A^{2+}(aq) \rightarrow A(s) + C^{2+}(aq)$  را می‌توان در یک سلول گالوانی انجام داد.

(۲) در بین گونه‌های موجود در این جدول،  $B_2$  قوی‌ترین اکسنده و D قوی‌ترین کاهنده است.

(۳) در سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های استاندارد A و D، جرم الکتروود A با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

(۴) گاز  $B_2$  به صورت طبیعی می‌تواند باعث اکسایش یافتن فلز D شود.

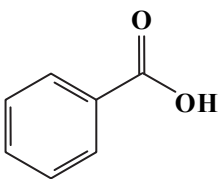
۲۳۹- در سلول گالوانی استاندارد آلومینیم-نقره که حجم محلول‌ها در هر دو نیم‌سلول برابر ۲ لیتر است، پس از ۵ دقیقه غلظت مولی یون

- $Al^{3+}$  سه برابر غلظت مولی یون  $Ag^+$  می‌شود. سرعت متوسط مصرف  $Ag^+$  در این سلول، چند مول بر دقیقه است؟
- (۱) ۰/۰۶ (۲) ۰/۱۲ (۳) ۰/۱۸ (۴) ۰/۲۴

۲۴۰- با توجه به ساختار داده شده، در کدام گزینه پاسخ درست ۳ پرسش زیر (به ترتیب از راست به چپ) آورده شده است؟

- (الف) چند نوع اتم کربن با عدد اکسایش متفاوت در ساختار این مولکول وجود دارد؟  
 (ب) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های اکسیژن و کربن این مولکول، چند است؟  
 (پ) در این مولکول، تفاوت کمترین و بیشترین عدد اکسایش اتم‌ها کدام است؟

- (۱) ۳، -۵، ۱ (۲) ۲، -۶، ۵ (۳) ۲، -۵، ۱ (۴) ۳، -۶، ۵



محل انجام محاسبات

۲۴۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) جامدهای کووالانسی، شبکه‌ای غول آسا از شمار بسیار زیادی اتم هستند که با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.  
 (ب) در ساختار الماس مشابه با ساختار سیلیس، هر اتم با ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم دیگر متصل است.  
 (پ) گرافیت، با وجود داشتن پیوندهای اشتراکی قوی‌تر در مقایسه با الماس، به دلیل داشتن ساختار دوبعدی و لایه‌ای، نرم است.  
 (ت) سیلیس در مقایسه با سیلیسیم خالص، پیوندهای قوی‌تر، نقطه ذوب، سختی و پایداری بیشتری دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۲- در مولکول ..... برخلاف مولکول ..... تراکم الکترون‌ها و بار منفی روی هسته اتم مرکزی بیشتر از اتم‌های اطراف است.

(۱) متان- آب (۲) کربن تتراکلرید- گوگرد تری‌اکسید

(۳) هیدروژن سولفید- آمونیاک (۴) آمونیاک- گوگرد دی‌اکسید

۲۴۳- به‌ازای مصرف ۰/۲۵ مول گاز NO در واکنش  $\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$ ، ۲۲/۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر انرژی فعال‌سازی

این واکنش برابر ۳۸۰ کیلوژول باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) به‌ازای تولید ۰/۳۷۵ مول گاز  $\text{N}_2$  در این واکنش، ۶۷/۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(ب) سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است و جمع جبری  $E_a$  و  $\Delta H$  این واکنش برابر ۲۰۰ کیلوژول است.

(پ) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش به ۲۵۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها به ۵۰ کیلوژول می‌رسد.

(ت) در این واکنش، مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده، بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها است.

(۱) الف و ب (۲) پ و ت (۳) الف و ت (۴) ب و پ

۲۴۴- در ظرفی ۲ لیتری، ۰/۴ مول از هر یک از گازهای  $\text{SO}_2$  و  $\text{O}_2$  و ۱/۶ مول گاز  $\text{SO}_3$  در تعادل  $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$

هستند. اگر بدون تغییر دما، ۰/۴ مول گاز  $\text{SO}_3$  به ظرف وارد شود، کدام تغییر در تعادل رخ می‌دهد و ثابت تعادل برقرار شده در ظرف کدام است؟

(۱) واکنش در جهت رفت پیشرفت می‌کند، ۴۰ (۲) واکنش در جهت برگشت پیشرفت می‌کند، ۴۰

(۳) واکنش در جهت رفت پیشرفت می‌کند، ۸۰ (۴) واکنش در جهت برگشت پیشرفت می‌کند، ۸۰

۲۴۵- چند مورد از مطالب زیر درباره پارازایلن و ترفتالیک اسید، درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

■ هر دوی آن‌ها در نفت خام وجود ندارند و باید آن‌ها را از مواد دیگر به‌دست آورد.

■ جرم مولی پارازایلن با بنزآلدئید و جرم مولی ترفتالیک اسید با اتیل بوتانوات برابر است.

■ در شرایط مشابه، انحلال‌پذیری ترفتالیک اسید در آب، کمتر از پارازایلن است.

■ نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در پارازایلن بیشتر از ترفتالیک اسید است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

## زمین‌شناسی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

۲۴۶- کدام رویداد زیستی در فاصله پیدایش تریلوبیت‌ها تا ظهور دوزیستان، قرار دارد؟

(۱) ظهور گیاه گل‌دار (۲) تنوع مهره‌داران (۳) انقراض گروهی (۴) ظهور ماهی‌ها

۲۴۷- نحوه بسته شدن اقیانوس تنیس با کدام گزینه زیر انطباق دارد؟

(۱) فرورانش ورقه اقیانوسی (۲) دور شدن ورقه اقیانوسی (۳) تبخیر شدید آب‌های ورودی (۴) تجمع عظیم رسوبات حاشیه‌ای

۲۴۸- شهری که در تمام طول سال، سایه‌اش رو به‌سمت شمال است،.....

(۱) بر روی خط استوا قرار گرفته است. (۲) در عرض‌های بالاتر از رأس‌السرطان قرار دارد.

(۳) در مناطق قطبی کره زمین واقع شده است. (۴) طول روزهای آن اغلب زیاد است.

۲۴۹- سیاره‌ای که در ۴۵۰ میلیون کیلومتری از زمین قرار دارد، چند سال یک بار به دور خورشید گردش می‌کند؟

(۱) ۴ (۲) ۲۷ (۳) ۵/۲ (۴) ۸

۲۵۰- کدام یک عامل اصلی در تشکیل کانسنگ مولیبدن است؟

(۱) هوازدگی سنگ‌ها (۲) چگالی زیاد (۳) تبلور ماگما (۴) آب گرم

محل انجام محاسبات

۲۵۱- چرا گوهر آپال، گران بها و باارزش است؟

- (۱) ترکیب سیلیسی (۲) درخشش خاص (۳) رنگ ثابت ظاهری (۴) دستیابی آسان

۲۵۲- هرچه اندازه برگ‌ها در یک منطقه بزرگ‌تر باشد، ..... بیشتر و ..... کمتر خواهد شد.

- (۱) دبی - آب زیرزمینی (۲) سیلاب - آبدهی (۳) برگ‌اب - رواناب (۴) سرعت رود - تبخیر

۲۵۳- اگر چاهی در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، نمایانگر ..... و فشار آب آن ..... می‌باشد.

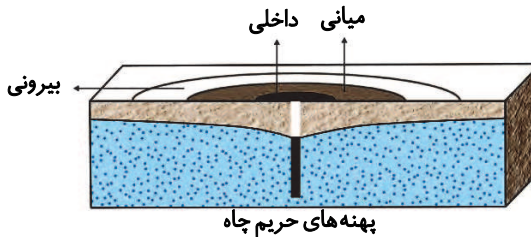
- (۱) سطح ایستابی - بیش از فشار هوا (۲) سطح ایستابی - مساوی با فشار هوا

- (۳) سطح پیزومتریک - مساوی با فشار هوا (۴) سطح پیزومتریک - بیش از فشار هوا

۲۵۴- کدام فرایند زیر باعث تشکیل قشری از مواد نرم و ناپیوسته بر روی سنگ بستر می‌شود؟

- (۱) رسوب‌گذاری (۲) فرسایش (۳) هوازدگی (۴) حمل‌شدگی

۲۵۵- در شکل زیر، هدف از مشخص کردن حریم برای چاه آب کدام است؟



(۱) افزایش اثر آلاینده نقطه‌ای نسبت به غیرنقطه‌ای

(۲) افزایش آب ورودی نسبت به آب خروجی

(۳) کاهش غلظت املاح آب در مجاورت چاه

(۴) از بین رفتن آلاینده قبل از رسیدن به چاه

۲۵۶- اگر مقاومت سنگ‌های پی سد در برابر تنش‌های ناشی از وزن سد، کمتر باشد، کدام گزینه زیر اتفاق می‌افتد؟

- (۱) سخت‌شدگی و فرونشست (۲) گسیختگی پی‌سنگ و نشست (۳) متراکم شدن و تغییر شکل (۴) کاهش تنش ترکیبی و ایجاد درزه

۲۵۷- برای رفع مشکل رسوبات حمل‌شده از طریق رودها به مخزن سدها، چه باید کرد؟

- (۱) عمل لایروبی در فواصل زمانی لازم (۲) احداث کانال و تونل زیر سطح ایستابی

- (۳) عمل زهکشی آب‌ها از بستر سد (۴) پوشاندن بدنه سد توسط محافظی از بتن

۲۵۸- چه تعداد از موارد ذکرشده در داخل کمانک در ساخت لایه‌های آستر و رویه کاربرد دارند؟

«رس - شن - قیر - لای - ماسه - آسفالت»

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۹- ترکیب شیمیایی کانی «رالگار» کدام است؟

- (۱)  $CaF_2$  (۲)  $NaCl$  (۳)  $As_2S_3$  (۴)  $As_4S_3$

۲۶۰- در منطقه‌ای نرخ بیماری‌های مزمن تنفسی افزایش شدیدی داشته است، تمام موارد زیر احتمال بروز این عارضه هستند، به جز .....

(۱) وجود کارخانه ساخت لنت ترمز ماشین

(۲) فعالیت آتشفشان انفجاری

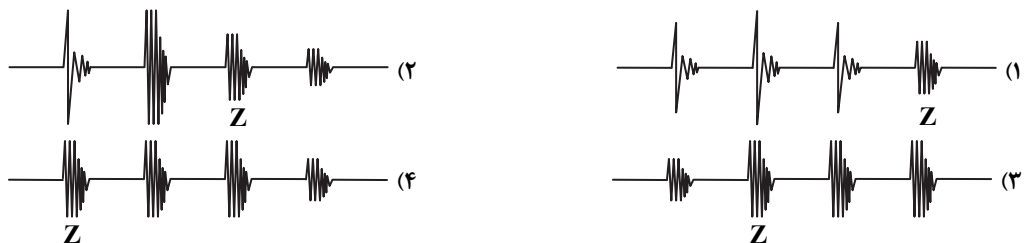
(۳) دوری از مناطق ساحلی و دریا

(۴) توفان گرد و غبار منشأ گرفته از صحرا

۲۶۱- در مرز بین ورقه‌های سنگ‌کره‌ای که نه از هم دور می‌شوند و نه به یکدیگر برخورد می‌کنند بلکه در کنار هم می‌لغزند، کدام پدیده زمین‌شناسی دیده می‌شود؟

- (۱) گسل امتداد لغز (۲) تنش کششی (۳) حرکت رو به بالا در فرادیواره (۴) درزه افقی

۲۶۲- در کدام یک از لرزه‌نگاشت‌های زیر، موقعیت موج عرضی به‌درستی با حرف Z نمایش داده شده است؟



۲۶۳- هرگاه در یک سری لایه چین‌خورده، لایه‌های مرکزی با سنی حدود ۱۰ میلیون سال و لایه‌های اطراف ۱۶ میلیون سال سن داشته باشند، نوع چین‌خوردگی کدام است؟

- (۱) تاقدیس (۲) ناودیس (۳) تک‌شیب (۴) خمیدگی

۲۶۴- استخراج فلزات برای اولین بار در فلات ایران و ..... صورت گرفت.

- (۱) آفریقا (۲) آمریکای شمالی (۳) ابرقاره لورازیا (۴) فلات آناتولی

۲۶۵- عمده معادن مس و منیزیت در کدام پهنه زمین‌ساختی ایران تشکیل شده‌اند؟

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