

۱۸۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در گیاهان ..... همواره .....

(۱) چند ساله - سرلاد پسین وجود دارد.

(۲) دو ساله - رشد زایشی در سال دوم رخ می‌دهد.

(۳) چند ساله - تولید گل و ميوه در هر سال اتفاق می‌افتد.

(۴) یک ساله - رشد و تولید مثل در طی یک سال انجام می‌شود. <sup>سر سبز</sup>

۱۹۰- ساقه ویژه برای تولید مثل غیر جنسی در گیاه نرگس دارای چه ویژگی‌هایی است؟

(۱) ساقه‌ای گره‌دار که به طور افقی روی خاک رشد می‌کند.

(۲) ساقه‌ی زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانند با برگ‌های خوراکی متصل به آن.

(۳) ساقه‌ای دارای جوانه انتهایی و جانبی که به طور افقی روی خاک رشد می‌کند.

(۴) ساقه‌ی زیرزمینی متورم دارای ذخایر مواد غذایی زیاد و جوانه‌های متعدد در سطح آن.

۱۹۱- در شلغم، .....

(۱) در سال اول همانند سال دوم، ایجاد تتراد محتمل است.

(۲) در سال دوم برخلاف سال اول، بازپردازی در ریشه رایج است.

(۳) در سال دوم از ذخایر میوه که در سال اول ایجاد شده، استفاده می‌شود.

(۴) یاخته کوچک حاصل از تقسیم تخم اصلی، روپانی با دلبه ایجاد می‌کند.

۱۹۲- در یک یاخته  $n = 4$ ، .....

(۱) همانند یاخته  $4 = 4n$ ، طی پروفاز میوز ۱ دو تتراد ایجاد می‌شود.

(۲) همانند یاخته  $4 = 2n$ ، طی خطای میوزی، یاخته چند لاد ایجاد می‌شود.

(۳) برخلاف یاخته  $4 = 4n$ ، چهار نوع کروموزوم غیر همما مشاهده می‌شود.

(۴) برخلاف یاخته  $4 = 2n$ ، کروموزوم مضاعف در متافاز مشاهده نمی‌شود.

۱۹۳- کدام گزینه در مورد تولید مثل جنسی یک گیاه نه‌اندانه صحیح است؟

(۱) تخم اصلی نتیجه آمیزش یک گامت نر با یاخته دو هسته‌ای است.

(۲) کسه روپانی دارای یاخته دو هسته‌ای، تخم‌زا و پنج یاخته دیگر است.

(۳) گامت نر با وسیله حرکتی خود لوله کرده را طی نموده و خود را به گامت ماده می‌رساند.

(۴) دانه گرده رسیده دارای یک دیواره و دو یاخته زایشی و رویشی است.

۱۹۴- کدام عبارت در مورد گیاهان صحیح است؟

۴ افزایش پروتئین های خون و فشار درون سیاهرگ ها می تواند باعث «لادم» در بخش هایی از بدن شود.

۲۰۰ - چند مورد از عبارات زیر در مورد نخاع تادرست است؟

- مرکز تنظیم همه انعکاس های حیاتی بدن است. X
- دارای ۳۱ جفت عصب حرکتی در دو طرف است.

۲۵  
میتون



- درون ستون مهره ها از زیر ساقه مغز تا آخرین مهره کمر امتداد دارد. X
- جسم یاخته های نورون های حرکتی در ریشه پشتی هر عصب آن قرار دارند. X

۲۰۱ - کدام موارد، جمله زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

- الف) گروهی از آیزبان - فرمون ها
- ب) زنبورهای عسل - تایش های فرابنفش گل
- ج) گرم های خاکی - خودلقاحی X
- د) الف - ب - ج

۴ فقط الف

۲ الف - ج

۱ الف - ب

۲۰۲ - در انعکاس عقب کشیدن دست، .....  
۱) هر یاخته آزاد کننده ناقل عصبی، ناقل عصبی دریافت کرده است.  
۲) هر یاخته درون ماده خاکستری، ناقل عصبی دریافت و آزاد می نماید.  
۳) هر یاخته دریافت کننده ناقل عصبی، ناقل عصبی آزاد می کند. X  
۴) هر یاخته دریافت کننده و آزاد کننده ناقل عصبی، تحت تاثیر ناقل تحریکی است. X

- ۲۰۳ - یاخته های سر لاد پسین .....  
۱) بر خلاف سر لاد نخستین نمی توانند یاخته هایی پلا توانایی تولید چوب پنبه ای ایجاد نمایند.  
۲) همانند سر لاد نخستین می توانند یاخته های فتوسنتز کننده روبروستی ایجاد نمایند.  
۳) همانند سر لاد نخستین می توانند یاخته هایی با هسته درشت در مرکز خود ایجاد نمایند.  
۴) بر خلاف سر لاد نخستین نمی توانند یاخته های همراه آبکشی ایجاد نمایند.

$$x + z$$

$$\frac{12}{15}$$

$$12(x+1)$$

۱۲۶- در دنباله  $1, 6, 15, 28, \dots$  جمله ۱۹۷ کدام است؟

۹۵۰۶ (۴)

۱۸۸۳۵ (۳)

۹۳۱۲ (۲)

۱۸۷۲۱ (۱)

۱۲۷- مقادیر سه زاویه  $x$  و  $y$  و  $z$  بر حسب درجه از مثلثی سه جمله متوالی دنباله حسابی هستند که اعداد  $x$  و  $z$  اضلاع مثلث قائم الزاویه با یکی از اضلاع قائمه ۴۸ است. عدد بزرگتر به کدام گزینه نزدیکتر است؟

۶۸ (۴)

۷۰ (۳)

۷۲ (۲)

۷۴ (۱)

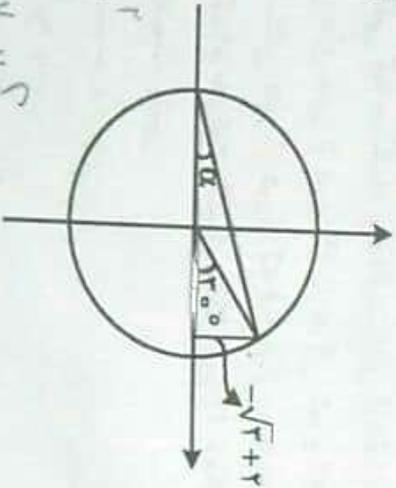
۱۲۸- در شکل زیر  $\cos \alpha$  کدام است؟

$$\frac{1}{2}(\sqrt{2} + \sqrt{3}) \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}(\sqrt{2} + \sqrt{3}) \quad (2)$$

$$\frac{1}{2}(\sqrt{2} - \sqrt{3}) \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}(\sqrt{2} - \sqrt{3}) \quad (4)$$



$$\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$x^2 + z^2 = y^2$$

$$k + z = y$$

$$k + (y - k) = y$$

$$k + y + k - 2xy = y$$

۱۲۹- اگر  $\frac{1}{2} = \sin x - \sin x \cos x - \frac{1}{2} = \cos x \tan x + \cot x$  حاصل باشد،  $\tan x$  کدام است؟

$$\frac{1}{2}(22 + 8\sqrt{3}) \quad (4)$$

$$1 + \sqrt{2} \quad (3)$$

$$1 + \sqrt{2} \quad (2)$$

$$\frac{2}{2}(1 + 8\sqrt{3}) \quad (1)$$

۱۳۰- اگر  $x = \log \sqrt{11 + 6\sqrt{2}} + \log \sqrt{45 - 29\sqrt{2}}$  باشد، حاصل  $\log \sqrt{x}$  کدام است؟

۹ (۴)

۳ (۳)

۷ (۲)

$\sqrt{7}$  (۱)

$$\frac{1}{2}(\sqrt{2}-\sqrt{3}) \quad (4)$$

۱۲۹- اگر  $\cos x - \sin x - \sin x \cos x - \frac{1}{2} = 0$  باشد، حاصل  $\tan^2 x + \cot^2 x$  کدام است؟

$\frac{1}{2}(22+8\sqrt{3}) \quad (4)$        $1+\sqrt{2} \quad (3)$        $1+\sqrt{2} \quad (2)$        $\frac{2}{3}(11+8\sqrt{3}) \quad (1)$

۱۳۰- اگر  $x = \log \sqrt{11+6\sqrt{2}} + \log \sqrt{45-29\sqrt{2}}$  باشد، حاصل  $10^x$  کدام است؟

$9 \quad (4)$        $3 \quad (3)$        $7 \quad (2)$        $\sqrt{7} \quad (1)$

۱۳۱- اگر مجموع ریشه‌های کوچکترین مضرب مشترک دو عبارت  $4a^2x + 12a^2x^2 - 2x^3 - 9x + 9b$  و  $x^3 - bx^2 - 9x + 9b$  برابر با

$-14 \quad (4)$        $-24 \quad (3)$        $22 \quad (2)$        $12 \quad (1)$

(-۶) باشد، کمترین مقدار عبارت  $x^3 + bx + b + 1$  کدام است؟

$(\frac{4}{27})^{0/175} + 9^{0/25} + 1 + \sqrt{2} + \sqrt{3} \quad (4)$        $\frac{1}{2} \log 11 + 9\sqrt{2} + \frac{1}{2} \log 45 \quad (3)$        $\frac{1}{2} \log 11 + 9\sqrt{2} + \frac{1}{2} \log 45 \quad (2)$        $\frac{1}{2} \log 11 + 9\sqrt{2} + \frac{1}{2} \log 45 \quad (1)$

$8 \quad (4)$        $6 \quad (3)$        $4 \quad (2)$        $2 \quad (1)$

$(9 + \frac{1}{9})^2 - 2 \quad (4)$        $\frac{1}{2} \log 11 + 9\sqrt{2} + \frac{1}{2} \log 45 \quad (3)$        $\frac{1}{2} \log 11 + 9\sqrt{2} + \frac{1}{2} \log 45 \quad (2)$        $\frac{1}{2} \log 11 + 9\sqrt{2} + \frac{1}{2} \log 45 \quad (1)$



۱۳۳- مجموع طول‌های طبیعی نقاطی که نمودار  $y = x^2 - 6x + 7$  پایین‌تر از نمودار  $y = \frac{7}{3}|x - 3|$  باشد، کدام است؟

- ۲۲ (۱)      ۲۳ (۲)      ۲۰ (۳)      ۲۱ (۴)

۱۳۴- اگر  $x = 2$  یکی از ریشه‌های معادله  $9ax^2 - 3bx + 2a = 0$  باشد، ریشه دیگر کدام است؟ ( $a, b \neq 0$ )

- $\frac{1}{9}$  (۱)      ۹ (۲)       $\frac{1}{4}$  (۳)      ۴ (۴)

۱۳۵- به ترتیب با کدام انتقال‌ها نمودار  $y = x^2 + 6x - 1$  به روی نمودار  $y = x^2 - 4x + 3$  منطبق می‌شود؟

- (۱) ۲ واحد به راست و ۹ واحد به بالا  
(۲) ۲ واحد به راست و ۴ واحد به بالا  
(۳) ۵ واحد به راست و ۴ واحد به بالا  
(۴) ۲ واحد به راست و ۴ واحد به بالا

۱۳۶- هفت رقم صفر و چهار رقم ۱ به چند حالت می‌توانند کنار هم قرار بگیرند، به گونه‌ای که در دو طرف هر عدد ۱، فقط صفر قرار بگیرد؟

- ۹۶۰ (۱)      ۳۵ (۲)      ۱۶۸۰ (۳)      ۷۰ (۴)

۱۳۷- در یک مراسم دانش‌آموزی، هر دانش‌آموز با ۲ همراه شرکت کرده است. اگر در این مراسم هفت دانش‌آموز

شرکت کرده باشد، به چند طریق می‌توان ۴ دانش‌آموز و همراه‌های آنها را در یک ردیف قرار داد، بطوری‌که

دانش‌آموز بین دو همراهش قرار بگیرد؟

- ۱۳۴۴۰ (۱)      ۱۶۸۰ (۲)      ۳۳۶۰ (۳)      ۱۰۰۸۰ (۴)

۱۳۸- بر روی ۷ کارت، اعداد  $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$  نوشته شده است و با ۳ تا از این ۷ کارت سه رقمی می‌سازیم.

احتمال اینکه این عدد بر ۳ بخش‌پذیر باشد، کدام است؟

Handwritten calculations:  

$$\begin{array}{r} 151 \\ 42 \\ \hline 754 \\ 5120 \\ \hline 5376 \end{array}$$

$(3^4) \times 4$

Handwritten calculations:  

$$\begin{array}{r} 4 \times 4 \times 4 \\ 9 \times 4 \times 4 \\ \hline 72 \end{array}$$

Σ

Handwritten calculations:  

$$\begin{array}{r} 4 \times 4 \times 4 \\ 9 \times 4 \times 4 \\ \hline 72 \end{array}$$

۱۳۸- بر روی ۷ کارت، اعداد  $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$  نوشته شده است و با ۳ تا از این ۷ کارت عدد سه رقمی می‌سازیم. احتمال اینکه این عدد بر ۳ بخش‌پذیر باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{7}$  (۲)  $\frac{13}{35}$  (۳)  $\frac{4}{7}$  (۴)  $\frac{12}{35}$

۱۳۹- از جعبه‌ای که در آن ۵ سیب قرمز سالم، ۴ سیب زرد سالم و یک سیب ناسالم وجود دارد، سه سیب به تصادف برمی‌داریم. چقدر احتمال دارد که هم سیب قرمز سالم و هم زرد سالم برداریم؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{7}{12}$  (۳)  $\frac{5}{12}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۱۴۰- چند جمله زیر در مورد سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  درست است؟

- هرگاه رأس سهمی در  $(2, 3)$  و از نقطه  $(-1, -3)$  بگذرد،  $a = 1$  است.
- هرگاه  $a = 2$ ،  $b = -8$  و یکی از صفرهای تابع ۲ واحد از صفر دیگر تابع بیشتر باشد،  $c = 6$  است.
- هرگاه محور  $x$ ها را در دو نقطه به طول‌های ۳ و ۲ و محور  $y$ ها را در ۸ قطع کند،  $a = -\frac{4}{3}$  است.
- اگر  $a = -3$ ،  $\Delta > 0$  و صفرهای تابع ۶ واحد اختلاف داشته باشند، سهمی دارای بیشترین مقدار ۲۷ است.

۱۴۱- هرگاه خط  $2y - ax - 3 = 0$  بر خط گذرنده از دو نقطه  $(3, 1)$  و  $(5, 2)$  عمود باشد، کدام خط زیر، با این دو خط زاویه  $45^\circ$  می‌سازد؟

- (۱)  $y = x$  (۲)  $y = -x$  (۳)  $y = -3x$  (۴)  $y = -\frac{1}{3}x$

۱۴۲- در مثلثی، اندازه دو ضلع ۵ و ۱۳ و تانژانت زاویه بین این دو ضلع  $\frac{2}{4}$  است. نیمساز زاویه کوچکتر، مثلث را به دو جزء تقسیم می‌کند. مساحت جزء کوچکتر، چند درصد مساحت کل مثلث است؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۴۶ (۳) ۴۷ (۴) ۴۸

$y = ax^2 + bx + 1$   $q = -2$   $2y = -4x + 1$   $y = -2x + \frac{1}{2}$

۱۴۳- کدام جملات زیر درست است؟

- (الف) هرگاه مثلث متساوی الاضلاع را به سه مثلث هم‌نهشت تقسیم کنیم، بزرگترین زاویه مثلث‌ها برابر  $120^\circ$  است.  
 (ب) هرگاه در مثلث متساوی الساقین، زاویه بین دو ساق، ۱ رادیان باشد، قاعده بزرگترین ضلع است.  
 (ج) در هر مثلث، نقاط تلاقی عمود منصف‌ها، مرکز دایره‌ای است که از سه رأس مثلث می‌گذرد.  
 (د) در مثلث قائم الزاویه، زاویه بین دو نیمساز غیر قائمه  $135^\circ$  است.

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

۱۴۴- کدام جملات زیر درست است؟

- (الف) از مجموعه  $A = \{1, 3, 5, 7\}$  به مجموعه  $B = \{a, b, c\}$  تعداد ۸۱ تابع می‌توان تعریف کرد.  
 (ب) از مجموعه  $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  به مجموعه  $B = \{a, b, c, d, e, f\}$  تعداد ۱۲۰ تابع یک به یک می‌توان تعریف کرد.

(ج) در دامنه معکوس تابع  $f(x) = \begin{cases} 4x^2 + 2x & x > 0 \\ -3x^2 + 4x & x < -1 \end{cases}$  تعداد ۸ نقطه صحیح وجود ندارد.

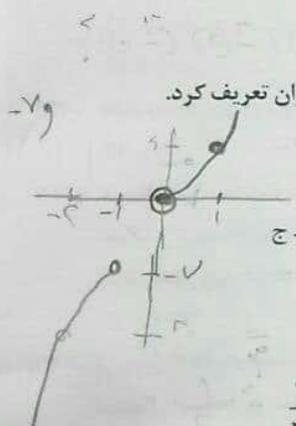
- (۱) الف - ج      (۲) الف - ب      (۳) ب - ج      (۴) الف - ب - ج

۱۴۵- اگر  $f(x) = 2x + \sqrt{2x}$  باشد، ضابطه تابع حاصل  $f^{-1}(x)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{4}(2x - \sqrt{4x+1} - 1) ; x \geq -\frac{1}{4}$       (۲)  $\frac{1}{2}(2x - \sqrt{4x+1} + 1) ; x \geq -\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{4}(2x - \sqrt{4x+1} + 1) ; x \geq 0$       (۴)  $\frac{1}{2}(2x - \sqrt{4x+1} + 1) ; x \geq 0$

۱۴۶- اگر  $A = \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{\pi}{14}} + \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{3\pi}{14}} + \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{5\pi}{14}}$  و  $B = \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{\pi}{7}} + \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{2\pi}{7}} + \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{3\pi}{7}}$  چه



$\frac{1}{\sqrt{2x - \sqrt{4x+1} + 1}} ; x \geq 0$  (۴)       $\frac{1}{\sqrt{2x - \sqrt{4x+1} + 1}} ; x \geq 0$  (۳)

۱۴۶ اگر  $A = \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{\pi}{14}} + \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{2\pi}{14}} + \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{3\pi}{14}}$  و  $B = \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{\pi}{7}} + \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{2\pi}{7}} + \frac{1}{1 + \cot^2 \frac{3\pi}{7}}$  چه

$\frac{1}{12} + \frac{1}{12}$

$A = 3 + B$  (۴)       $A = B$  (۳)       $3 - A = B$  (۲)       $A = B + 1$  (۱)

رابطه‌ای بین A و B برقرار است؟

۱۴۷ کدام تابع ثابت نیست؟ (علامت جزء صحیح است.)

الف)  $y = |x| + |-x|$

ب)  $y = \sqrt{-|x|^2 + 2|x| - 2}$

ج)  $|y| + |2x| = |x| + x - 1$

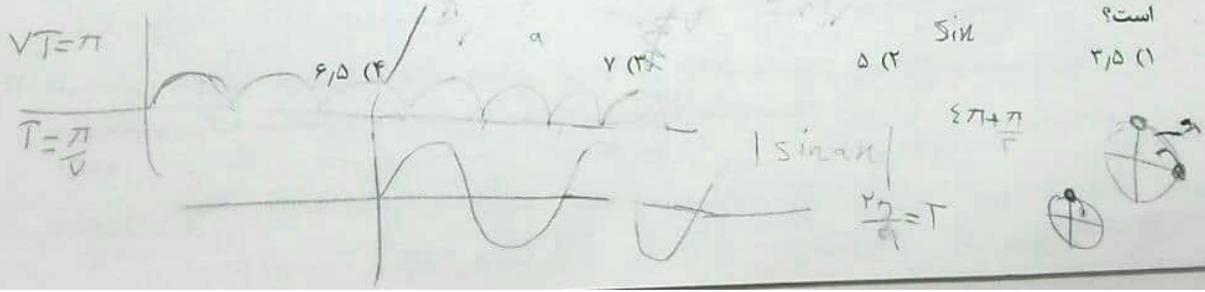
- (۱) الف - ج      (۲) فقط ج      (۳) الف - ب      (۴) الف - ب - ج

۱۴۸ دوره تناوب تابع  $f(x) = \begin{cases} x - |x| & ; |x| \text{ زوج} \\ x - |x| + 1 & ; |x| \text{ فرد} \end{cases}$  کدام است؟ (علامت جزء صحیح است.)

$T = \frac{\pi}{4/6}$   
 $4/8 T = \pi$

- (۱) ۱      (۲) متناوب نیست      (۳) دوره تناوب ندارد      (۴) ۲

۱۴۹ نمودار تابع  $y = |\cos(\frac{9\pi}{4} - ax)|$  در فاصله  $[0, \pi]$  بار خط  $y = 1$  را قطع می‌کند. حداقل مقدار مثبت a کدام است؟

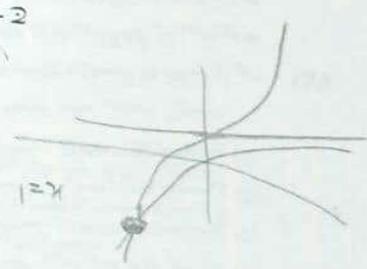


- (۱) ۳/۵      (۲) ۵      (۳) ۷      (۴) ۶/۵

۱۷-۱۸ (۴) ۱۵ (۳) ۱۲ (۲) ۱-۱ (۱)  
 حد ندارد. مقدار (۴)  $f(x)$  است. (مستقیم جزء علامت  $[[ ]$  است.)  
 $x = -1$  در  $[f(x)]$  و  $\lim_{x \rightarrow -1^+} [f(x)] = 10$ ،  $\lim_{x \rightarrow -1^-} [f(x)] = 4$ ، مقدار  $f(x)$  در  $x = -1$  در  $[f(x)]$  است.  
 فقط الف (۴) فقط الف (۳) ۲-ب (۲) الف (۱)  
 است.  $A^0 = 1$  است.

۱۵۱-۱۵۲ تمام جملات زیر درست است؟  
 الف) زلزله‌ای به بزرگی  $7/4$  بیشتر، به اندازه  $10^{22/8}$  Erq آزاد می‌کند.  
 ب) اگر در زلزله‌ای آزادی  $10^{21/8}$  باشد، بزرگی آن  $5/4$  بیشتر است.  
 ج) اگر نرخ رشد جمعیت  $t$  سال جمعیت برابر باشد،  $A^0$  باشد، بعد از گذشت  $t$  سال جمعیت برابر است.

۱۵۱-۱۵۲ تمام جملات زیر درست است؟  
 الف)  $y = x^x$  تابع بی‌نهایت است. ✓  
 ب) معادله  $1 = \log_{x+4} x$  ریشه ندارد. ✓  
 ج) نمودار  $y = 4^x$  هر نمودار  $y = A^x$  هر نمودار  $y = x^A$  را قطع نمی‌کند. ✗  
 د) نمودار  $x^x = 4^x$  نمودار  $x^x = 4^x$  را قطع نمی‌کند. ✓  
 الف (۱) الف (۱) ۲-ب (۲) الف (۱) ۳-ب (۳) ۴-الف (۴)





۱۵۶- کدام عبارت دربارهٔ سلوح مختلف حیات به درستی بیان شده است؟

- (۱) در هر یوم سازگان، جانداران یک گونه در یک زیستگاه، یک اجتماع را به وجود می‌آورند.
- (۲) یاخته‌ها واحدهای ساختاری و اندامک‌ها واحدهای عملی همهٔ جانداران ساکن کرهٔ زمین هستند.
- (۳) زیست بوم زمین از اجتماع همهٔ جاندارانی تشکیل شده که در همهٔ زیستگاه‌های کرهٔ زمین هستند.
- (۴) پایین‌ترین سطح ساختاری حیات، شامل اتم‌ها و مولکول‌هایی است که با تعامل یکدیگر باعث فعالیت‌های زیستی متنوع درون یک غشاء نیمه‌تراوا می‌شوند.

۱۵۷- در ارتباط با انسان، چند مورد نادرست است؟

- برخی از انعکاس‌های بدن به دنبال صدور دستور از نخاع انجام می‌شود.
- در فرد مبتلا به دوربینی به‌طور حتم کرهٔ چشم بیش از حد کوچک است.
- گیرنده‌های شیمیایی موجود در حواس ویژه، همواره در کنار سلول‌های غیرعصبی قرار دارند.
- به‌دنبال تحرک سلول‌های مرکز مغز مجاری نسیما، بون‌های سدیم از رشته‌های عصبی شاخهٔ دولبری عصب گوش خارج می‌شوند.

۱۵۸- چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد ساختار دستگاه تنفسی انسان به درستی بیان شده است؟

- شش راست بر خلاف شش چپ، دارای ۲ لوب است.
- آخرین خط دفاع دستگاه تنفسی، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ عامل سطح فعال هستند.
- یاخته‌های مرکز مغز موجود در مجاری هادی، ناخالصی‌های هوا را به سوی حلق می‌رانند.
- دیوارهٔ مویرگ‌ها برخلاف دیوارهٔ حیا یک‌های تنفسی، از یک لایهٔ بافت پوششی سنگفرشی نازک ساخته شده است.

۱۵۹- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) گیاه خزه‌ره به دلیل وجود کرک‌هایی در فرورفتگی‌های پوستک ضخیم خود، قادر به زندگی در مناطق خشک است.
- (۲) گیاه حرا برای مقابله با کمبود نیتروژن، ریشه‌هایی دارد که از سطح آب بیرون آمده‌اند.
- (۳) گیاه ادیرسی با جذب و ذخیرهٔ آرسنیک در کرچه‌های خود تغییر رنگ می‌دهد.
- (۴) گیاه سس جهت جذب مواد غذایی به کمک بخش مکنده‌ای به ریشهٔ گیاهان نفوذ می‌کند.

۱۵۹- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟  
۱) گیاه خزه‌زهره به دلیل وجود کرک‌هایی در فرورفتگی‌های پوستک ضخیم خود، قادر به زندگی در مناطق خشک است.

۲) گیاه حوآ برای مقابله با کمبود نیتروژن، ریشه‌هایی دارد که از سطح آب بیرون آمده‌اند.

۳) گیاه اداریسی با جذب و ذخیره آرسنیک در کریچه‌های خود تغییر رنگ می‌دهد.

۴) گیاه سنس جهت جذب مواد غذایی به کمک بخش مکدهای به ریشه گیاهان نفوذ می‌کند.

۱۶۰- کدام عبارت در مورد زجاجیه چشم نادرست است؟

۱) با گیرنده‌های نوری چشم، تماس مستقیم دارد.

۲) فضای داخل چشم و پشت عدسی را پر کرده است.

۳) در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی است.

۴) باعث حفظ شکل کروی چشم می‌شود.

۱۶۱- کدام عبارت درباره مولکول هموگلوبین به درستی بیان شده است؟

۱) از چهار رشته پلی‌پپتید و یک گروه غیر پروتئینی آهن‌دار به نام «هم» تشکیل شده است.

۲) دارای جایگاه‌های ویژه متفاوتی برای اتصال کربن مونوکسید و اکسیژن است.

۳) درصد بالایی از کربن دی‌اکسید موجود در خون را حمل می‌کند.

۴) می‌تواند در مجاورت یادین قرار گیرد.

۱۶۲- کدام عبارت صحیح است؟

۱) لقاح مضاعف ممکن است در درونی‌ترین حلقه یک گل ناقص انجام شود.

۲) دانه گرده نارس تنها با تغییراتی در دیواره به دانه گرده رسیده تبدیل می‌شود.

۳) دیواره خارجی دانه گرده گیاه گلدار ممکن است منفذدار با تزیینات یا بدون منفذ و صاف باشد.

۴) شیر نارگیل، در نتیجه تقسیمات هسته‌ای تخم اصلی به وجود می‌آیند.

۱۶۳- کدام گزینه به ترتیب نقش مجرای خاک (اپیدیدیم) و غدد گشنب‌دان (وزیکول سمینال) را به درستی بیان کرده است؟

۱) محل تولید اسپرم‌ها - تولید مایع شیری و قلیایی

۲) محل خروج اسپرم‌ها از بیضه - ترشح مایع غنی از فروکتوز و تأمین انرژی اسپرم‌ها

۳) محل ذخیره و بالغ شدن اسپرم‌ها - تأمین دی‌ساکارید لازم برای فعالیت اسپرم‌ها

۴) محل توقف و کسب توانایی حرکت اسپرم‌ها - خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم‌ها

۱۶۴- چند مورد از عبارات‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- میزان خدمات بوم سازگان، به شرایط اقلیمی آن بستگی دارد. X
- در پزشکی شخصی، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را با مشاهده‌ی حال بیمار طراحی می‌کنند. ✓
- زیست‌شناسان می‌گویند به کمک انتخاب مصنوعی و مهندسی کردن ژن‌ها به سوخت تولید شده از سلولز دست یابند. ✓
- در نتیجه سوخت گازوئیل زیستی که طی یک فرآیند چرخه‌ای از مواد گیاهی به دست می‌آید، به جای کربن دی‌اکسید محصولات جانبی مانند گلیسرین تولید می‌شود. X

۴ (۴)

۱۶۵- کدام عبارت در ارتباط با حرکت ترکیبات آلی صحیح است؟

- (۱) همانند حرکت آب همواره همراه با مصرف انرژی است.
- (۲) همانند حرکت آب همواره در یک جهت به انجام می‌رسد.
- (۳) در آوندهای آبکی فقط از طریق سیتوپلاسم سلول‌های زنده انجام می‌گیرد.
- (۴) در آوندهای چوبی فقط از طریق انتشار از غشای پلاسمایی صورت می‌پذیرد.

۱۶۶- کدام عبارت درباره‌ی دستگاه تنفسی جانوران به درستی بیان شده است؟

- (۱) آبشش دوزیستان، ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران است. ~~بدرستی~~
- (۲) در پرندگان بخشی از هوای دمیده شده، پس از عبور از شش‌ها به کیسه‌های هوادار جلویی وارد می‌شود.
- (۳) لارو برخی دوزیستان و تمام ماهیان دارای آبشش‌های خارجی بیرون زده از سطح بدن است.
- (۴) در حشرات خشکی‌زی اشعالات پایلی نایدیس، بن‌بست و دارای کیتین بوده و با مایع درون خود تبادل گاز را ممکن می‌سازد. ✓

۱۶۷- کدام عبارت در مورد تارهای ماهیچه‌ای بدن انسان درست است؟

- (۱) تارهایی که سریع منقبض می‌شوند، میوگلوبین کمتری دارند.
- (۲) با ورزش، تارهای کند می‌توانند به نوع تند تبدیل شوند.
- (۳) تارهایی که کند منقبض می‌شوند، برای بلند کردن وزنه کاربرد بیشتری دارند.
- (۴) تارهایی که برای حرکات استقامتی ویژه شده‌اند، بیشتر انرژی خود را به روش بی‌هوازی کسب می‌کنند.

۱۶۸- کدام گزینه درست است؟

۲) تارهایی که برای حرکات استقامتی ویژه شده‌اند، بیشتر انرژی خود را به روش بی‌هوازی کسب می‌کنند.

۱۶۸- کدام گزینه درست است؟

- ۱) در مرحله تقسیم شدن سلول‌های ریشه خز، سانتیول‌ها از طریق همانندسازی مضاعف می‌گردند.
- ۲) در مرحله تقسیم شدن گامت‌نر در دانه گرده ذرت، سلول‌های تک لادی از یکدیگر جدا می‌شوند.
- ۳) در مرحله تقسیم شدن سلول‌های پارانسیم خورش ذرت، کروموزوم‌های دو کروماتیدی از هم جدا می‌شوند.
- ۴) در مرحله تقسیم شدن دانه گرده کدو، کروموزوم‌های هم‌تا ساختار چهار کروماتیدی تشکیل می‌دهند.

۱۶۹- چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- رگ‌های اکلیلی از سرخرگ آنورت منشعب شده و پس از یکی شدن، به صورت سیاهرگ به دهلیز چپ متصل می‌شوند. X
- دریچه‌های موجود در ابتدای سرخرگ‌های قلب، از بازگشت خون به دهلیزها جلوگیری می‌کنند. X
- ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، منحصراً از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. X
- بافت پوششی سنگفرشی در هر سه لایه پیراشامه، برون‌شامه و درون‌شامه قلب وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

«هر سلول گیاهی که ..... دارد، ..... است.»

۱) در حمل آب نقش - قادر به انجام همه واکنش‌های متابولیسمی

۲) توانایی فتوسنتز - دیواره نخستین آن چوبی و ضخیم

۳) نقش استحکامی - دیواره آن ضخیم و چوبی

۴) لایه کوتینی - دیواره آن دارای تعدادی منفذ

۱۷۱- در بند ناف، بردن خون از ..... بر عهده ..... است.

۲) جنین به جفت - یک سیاهرگ

۱) جنین به جفت - دو سرخرگ

۴) جفت به جنین - یک سرخرگ

۳) جفت به جنین - دو سیاهرگ

جنین به جفت - دو سرخرگ

۱۷۲- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در گوسفند برخلاف اسب،.....

(۱) گوارش سلولز در رودهٔ باریک انجام نمی‌شود.

(۲) غذا پس از جویده شدن ابتدا به بخش پانکری معده وارد می‌شود.

(۳) عمل گوارش میکروبی قبل از گوارش آنزیمی معده واقعی انجام می‌شود.

(۴) بیشترین مقدار تجزیهٔ سلولز توسط میکروبه‌های موجود در رودهٔ کور انجام می‌گیرد.

۱۷۳- کدام عبارات دربارهٔ همهٔ مراکز عمصبی انسان صحیح است؟

الف) به واسطهٔ پروتئین‌های غشایی، اختلاف پتانسیل طرفین غشای خود را تغییر می‌دهند.

ب) در تقویت پیام‌های عمصبی نقش اصلی را دارند.

ج) فقط انتقال‌دهنده‌های عمصبی ترشح می‌کنند.

د) به‌طور حتم سلول‌های عمصبی و غیرعمصبی دارند.

الف (۱) - ج (۲) - ب (۳) - د (۴)

۱۷۴- کدام یک از هورمون‌های ساخته شده توسط هیپوفیز بر روی یک غدهٔ بیرون‌ریز تأثیر می‌گذارد؟

د) هورمون محرک تیروئید

الف، ب، ج و د (۴)

الف) پرولاکتین ✓ (ب) اکسی‌توسین (ج) FSH (د) هورمون محرک تیروئید

الف، ب و ج (۳)

۱۷۵- کدام عبارت دربارهٔ گلدهی گیاهان صحیح است؟

(۱) سرما همواره مانع گلدهی گیاهان می‌شود.

(۲) گیاه شبدر برای گلدهی نیاز به شب‌های طولانی دارد.

(۳) گیاه داودی در زمستان با یک جرقهٔ نوری گل می‌دهد.

(۴) تبدیل سر لاد رویشی به زایشی، وابسته به شرایط محیطی است.

۱۷۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ..... مواد غذایی ..... شده، ابتدا به ..... وارد می‌شود.»

۴) تبدیل سرلاد رویشی به زایشی، وابسته به شرایط محیطی است.

۱۷۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ..... مواد غذایی ..... شده، ابتدا به ..... وارد می شود.»

- (۱) گنجشک - بلعیده - مری  
(۲) کرم خاکی - آسیاب - روده  
(۳) ملخ - خرد - چینهدان  
(۴) گاو - آبگیری - شیردان

۱۷۷- به طور معمول در انسان، کدام اتفاق، هم مربوط به طولانی ترین و هم مربوط به کوتاه ترین مرحله چرخه ضربان قلب است؟

- (۱) صدای اول قلب به گوش می رسد.  
(۲) خون از دریچه های دهلیزی - بطنی عبور می کند.

(۳) خون از طریق دریچه هایی به سرخرگ ها وارد می شود.

(۴) از ورود خون به حفرات پایینی قلب جلوگیری به عمل می آید.

۱۷۸- در یک بازدم عمیق، ماهیچه های ..... در حالت ..... قرار دارند.

- (۱) گردن همانند دیافراگم - انقباض  
(۲) بین دنده های داخلی همانند دیافراگم - استراحت

(۳) شکمی برخلاف بین دنده های خارجی - انقباض  
(۴) بین دنده های داخلی برخلاف بین دنده های خارجی - استراحت

۱۷۹- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه ایمنی بدن انسان صحیح است؟

(۱) در تولید بخشی از ترکیب صفرا، نوعی از سلول های گلبول سفید دانه دار شرکت می کنند.

(۲) ماده مترشحه از سلول های کناری غدد معده، در دومین خط دفاع غیر اختصاصی نقش دارد. <sup>اولین</sup>

(۳) در پاسخ التهابی، عمل همه درشت خوارها (ماکروفاژها)، پس از دیپندز نوتروفیل ها صورت می گیرد.

(۴) سلول های تک لایه و استوانه ای شکل لوله گوارش می توانند باعث نابودی بعضی از عوامل بیماری زا شوند.

۱۸۰- کدام عبارت درباره ساختارهای دفاعی جانوران به درستی بیان شده است؟

(۱) بیشتر کرم های حلقوی و نرم تنان سامانه دفاعی مشابهی دارند.

(۲) در کرم خاکی، هر کدام از حلقه های بدن یک جفت پروتوتوفریدی دارد.

(۳) در همه سخت پوستان، مواد دفاعی نیتروژن دار با روش انتقال فعال از بدن دفع می شود.

(۴) در میگو، کیسه های گروهی به نام غدد پیش رانی در محل اتصال پا به بدن قرار دارد.

۱۸۱- در انسان هر یاخته دارای توانایی بیگانه‌خواری.....

(۱) در پی دی‌پایز یاخته خونی حاصل شده است.

(۲) در پی تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان ایجاد شده است.

(۳) دارای اطلاعات برای ساخت پروتئین مقاوم کننده در برابر ویروس است.

(۴) درشت‌خوار (میکروفاژ) بوده که در اندام‌های مختلف از جمله گره‌های لنفی حضور دارد.

۱۸۲- گیاه..... ماده نیتروژن دار مورد نیاز خود را از طریق..... به دست می‌آورد.

(۱) آزولا - همزیستی با ریزوبیوم

(۲) شبدر - همزیستی با سیانوباکتری‌ها

(۳) توبره وانش - استفاده از مواد آلی بدن جانداران

(۴) گل جالیز - نفوذ بخش مکند به درون ساقه گیاه میزبان

۱۸۳- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) درون تخمدان نوزاد دختر میلیون‌ها تخمک وجود دارد که به تدریج تعداد آنها کم می‌شود.

(۲) زنی مژک‌های بافت مخاطی داخل لوله‌های فالوپ باعث خروج اووسیت از رحم می‌شود.

(۳) اووسیت اولیه در صورت برخورد با اسپرم، میوز خود را که در پروفاز ۱ متوقف شده بود، ادامه می‌دهد.

(۴) تشکیل گویچه‌های قطبی به منظور تامین نیازهای جنین در مراحل اولیه رشد و نمو است.

۱۸۴- جانوران.....

(۱) نرماده (هرمافرودیت) خود لقاحی دارند.

(۲) دارای توانایی بکرزایی، حرکت کندی دارند.

(۳) دارای تخمک با لایه ژله‌ای، لقاح خارجی دارند.

(۴) دارای لقاح داخلی نیازمند دستگاه‌های تولید مثلی با اندام‌های تخصص یافته‌اند.

۱۸۵- چند مورد از ویژگی‌های زیر درست است؟

• همه گیرنده‌های دهانی، درون بدن قرار دارند. X

• گیرنده‌های بویایی اکسون‌های کوتاه و مژک مانند دارند. X

• گیرنده‌های حس وضعیت جزء گیرنده‌های حواس بیکری هستند. ✓

• همه گیرنده‌های حسی پوست دارای پوششی از بافت پیوندی هستند.

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۱۸۶- با برخورد نور زیاد به چشم، کدام‌یک از موارد زیر اتفاق نمی‌افتد؟

۲) دارای تخمک با لایه ژله‌ای، لقاح خارجی دارند.

۴) دارای لقاح داخلی نیازمند دستگاه‌های تولید مثلی با اندام‌های تخصص یافته‌اند.

۱۸۵- چند مورد از ویژگی‌های زیر درست است؟

- همه گیرنده‌های دمایی، درون بدن قرار دارند. X
- گیرنده‌های بویایی اکسون‌های کوتاه و مرکب مانندی دارند. X
- گیرنده‌های حس وضعیت جزء گیرنده‌های حواس بیکری هستند. ✓
- همه گیرنده‌های حسی پوست دارای پوششی از بافت بیرونی هستند.

۴ (۴)

۱ (۷) ۲ (۲) ۳ (۳)

۱۸۶- با برخورد نور زیاد به چشم، کدام یک از موارد زیر اتفاق نمی‌افتد؟

- ۱) ماده حساس به نور موجود در گیرنده‌های نوری تجزیه می‌شوند.
- ۲) با انقباض ماهیچه‌های مژگانی، عدسی ضخیم‌تر می‌شود. ✓
- ۳) آن دسته از گیرنده‌های نوری که در لکه زرد فراوان‌ترند تحریک می‌شوند.
- ۴) اعصاب پاراسمپاتیک ماهیچه‌های تنگ کننده مردمک را تحریک می‌کنند.

۵ (۵)

۱۸۷- کدام عبارت درست است؟

- ۱) سرلاک نخستین، منحصرأ در جوانه‌های انتهایی و جانی قرار دارد. ✓
- ۲) تولید برگ و انشعابات جدید ساقه، نتیجه فعالیت سرلاهای نخستین است. ✓
- ۳) بن لاد کامبیوم، آوندهای چوب و آبکش پسین را به ترتیب به سمت داخل و بیرون به یک میزان تولید می‌کند.
- ۴) پیراپوست تنها شامل یاخته‌های حاصل از فعالیت بن لاد چوب پنبه ساز در بخش‌های مسن ساقه گیاه می‌شود.

۱۸۸- کدام عبارت در مورد گوش نادرست است؟

- ۱) یک عصب از هر گوش به مغز می‌رود. ✓
- ۲) لرزش درجه بیضی به مایع درون حلازون منتقل می‌شود. ✓
- ۳) بخش دهلیزی به کمک گیرنده‌های حس وضعیت خود در تعادل نقش دارد. ✓
- ۴) ارتعاشات مایع درون حلازون به طور غیرمستقیم باعث باز شدن کانال‌های یونی غشا و ایجاد پیام عصبی می‌شود.

۲۰۴- در چرخه ضربان قلب یک فرد طبیعی و در حالت استراحت ..... دهم ثانیه ..... از شروع صدای .....

- (۱) یک - قبل - اول، ورود خون به بطن‌ها آغاز می‌شود.  
 (۲) سه - قبل - دوم، فشار خون در آئورت در حداقل میزان خود است.  
 (۳) یک - پس - دوم، پیام الکتریکی از گره «دهلیزی - بطنی» شروع به تولید می‌نماید.  
 (۴) سه - پس - اول، فاصله بین دو خط Z در یاخته‌های میوکارد شروع به افزایش می‌نماید.

۲۰۵- چند مورد از عبارتهای زیر به درستی بیان شده است؟

- اکثر گیاهان دانه‌دار در ریشه خود با قارچ‌ها همزیستی دارند.
- در ریشه همه گیاهان، نوار کاسپاری دیواره‌های جانبی و پشتی درون پوست را می‌پوشاند. ✗
- علاوه بر منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، راه‌های دیگری نیز برای تعرق گیاه وجود دارد. ✓
- در غشاء کریچه همه یاخته‌های گیاهی، به دلیل وجود کانال‌های آکوابورین، جریان آب به سرعت و راحتی انجام می‌گیرد. ✗

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

$$\Sigma x^3 \times 42 \times 42$$

فیزیک

۲۰۶- اگر زمین را کره‌ای یکنواخت به شعاع ۶۴۰۰ کیلومتر در نظر بگیریم، مساحت آن تقریباً چند هکتومتر مربع

است؟ ( $\pi = 3$ )

(a)  $d_a$   
h

(b)

۴ (۴)  $4,9 \times 10^{10}$ ۳ (۳)  $4,9 \times 10^{12}$ ۲ (۲)  $4,9 \times 10^8$ ۱ (۱)  $4,9 \times 10^4$

$$\sum x^2 \times 4 \times 4 \times 4$$

فیزیک

۲۰۶- اگر زمین را کره‌ای بکنواخت به شعاع ۶۴۰۰ کیلومتر در نظر بگیریم، مساحت آن تقریباً چند مکتومتر مربع است؟ (۳)

$$4\pi R^2 = 4 \times 3.14 \times (6400 \times 10^3)^2 = 4 \times 3.14 \times 4.096 \times 10^{10} = 5.15 \times 10^{11} \text{ m}^2$$

۲۰۷- هواپیمایی که در فاصله ۱۰۰۰۰۰ یا از سطح زمین در حال پرواز است، در ارتفاع چند متری در حال پرواز است؟ (هر پاسخ برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ ۲/۵۴ سانتی‌متر است.)

$$2116 \text{ (1)}$$

۲۰۸- شخصی یک توب را از روی پلی که ارتفاع آن از سطح آب ۴ متر است، رها می‌کند. اگر ۲۰ درصد از انرژی پتانسیلی که توب در مسیر سقوط از دست می‌دهد به انرژی درونی توب و هوا تبدیل شود، تندی توب هنگام برخورد با سطح آب چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

$$8 \text{ (1)}$$

۲۰۹- از ناگردی که در ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال پرواز است، بستنای به جرم  $8 \text{ kg}$  رها می‌شود و با تندی  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سطح زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا بر روی بسته در طول مسیر چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

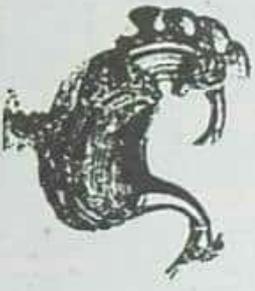
$$-4800 \text{ (1)}$$

۲۱۰- مطابق شکل، جرم محسسهٔ برنزی  $20 \text{ kg}$  و حجم آن  $0.02 \text{ m}^3$  است. اگر چگالی برنز  $\frac{8}{3}$  باشد، حجم فضای خالی درون محسسه چندمتر مکعب است؟

$$1.75 \times 10^{-2} \text{ (1)}$$

۲۱۱- مطابق شکل، جرم محسسهٔ برنزی  $20 \text{ kg}$  و حجم آن  $0.02 \text{ m}^3$  است. اگر چگالی برنز  $\frac{8}{3}$  باشد، حجم فضای خالی درون محسسه چندمتر مکعب است؟

$$1.75 \times 10^{-2} \text{ (1)}$$



Handwritten calculations and notes:

$$20 \times \frac{8}{3} = 53.33$$

$$20 - 53.33 = -33.33$$

$$-33.33 \times 10^{-3} = -0.03333 \text{ m}^3$$

$$0.02 - 0.03333 = -0.01333 \text{ m}^3$$

۲۱۱- قطر داخلی استوانه بلندی ۱۰ cm است و ۳۷/۵ لیتر آب داخل آن قرار دارد. بزرگی نیروی که آب به کف

$$37500 \times \frac{1}{10} \times 10$$

$$\text{استوانه وارد می کند چند نیوتون است؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } \rho = 1 \frac{g}{cm^3})$$

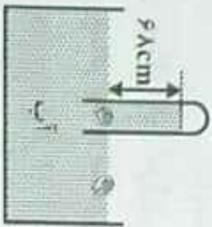
۳۷۵ (۴)

۳۷/۵ (۳)

۲۰۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۲۱۲- در شکل زیر، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله چند سانتی متر جیوه است؟  $P_0 = 75 \text{ cmHg}$  و آب  $P = 13/6 = \rho$



۷ (۱)

۷۰ (۲)

۵/۵ (۳)

۵۵ (۴)

۲۱۳- مطابق شکل، جسمی به جرم ۱۰ kg روی یک سطح شیبدار تحت تأثیر نیروی  $F = 100 \text{ N}$  از حال سکون به

حرکت درآمده و پس از طی مسافت ۲/۲۵ متر، تندی آن به  $3 \frac{m}{s}$  می رسد. اگر اندازه نیروی اصطکاک جنبشی

وارد بر جسم ۲۰ N باشد، نسبت کار نیروی گرانش به کار برابند نیروهای وارد بر جسم در جابه جایی فوق کدام

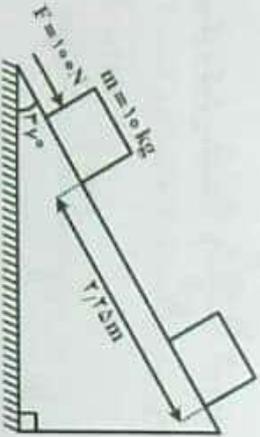
$$\text{است؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2}, \sin 37^\circ = 0/6)$$

-۱ (۱)

-۲/۵ (۲)

-۳ (۳)

-۴ (۴)



-۴ (۴)

۲۱۴- به دو گلوله مسی به شعاع‌های  $R_1$  و  $R_2$  به ترتیب  $2k$  و  $k$  گرمای دهم و دمای هر دو گلوله به یک اندازه

$$Y = P \times R_1 \pi \times C \times \Delta \theta$$

$$14 = P \times R_2 \pi \times C \times \Delta \theta$$

$$\frac{2}{3} \pi R_1^2 \quad \text{کدام است؟} \quad \frac{R_2}{R_1}$$

$$\frac{1}{8} (۴) \quad \frac{1}{2} (۳) \quad ۲ (۲) \quad \frac{1}{2} (۱)$$

۲۱۵- در گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است،  $500g$  آب  $100^\circ C$  وجود دارد. اگر  $100g$  یخ  $20^\circ C$  داخل آب

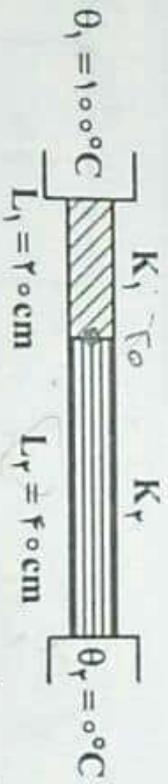
$$\lambda = \frac{R_2^2}{R_1^2} \quad \text{بیانداریم، پس از برقراری تعادل گرمایی، چه خواهیم داشت؟} \quad L_F = 336000 \frac{J}{kg.K} \quad \text{و} \quad L_F = 200 \frac{J}{kg.K} \quad \text{یخ آب (c)}$$

$$500 \times 4200 \times 10 = 100 \times 200 \times 10 \quad \text{۱۰۰۰ گرم آب} \quad 100^\circ C \quad \text{۲} \quad 600g \text{ آب } 100^\circ C$$

$$100 \times 4200 \times 10 = 420000 \quad \text{۱۰۰۰ گرم یخ} \quad 100^\circ C \quad \text{۴} \quad 500g \text{ آب و } 100g \text{ یخ}$$

۲۱۶- دو میله فلزی مطابق شکل بین دو منبع حرارتی قرار دارند. اگر دمای سطح مشترک میله‌ها  $20^\circ C$  باشد، رسانندگی گرمایی میله ۲ چند برابر رسانندگی گرمایی میله ۱ است؟

$$\frac{14 \times 1000}{2224} = \Delta$$



$$14 \times 1000 \quad \frac{13300}{90}$$

$$k_1 \times A_1 \times l_1 = k_2 \times A_2 \times l_2 \quad \frac{k_2}{k_1} = \dots$$

$$\frac{1}{8} (۱) \quad \frac{1}{8} (۲) \quad \frac{1}{4} (۳) \quad \frac{1}{4} (۴)$$

۲۱۷- یک جواهرساز در ساختن یک قطعه زینتی، همراه با طلا مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه  $10 \text{ cm}^3$  و

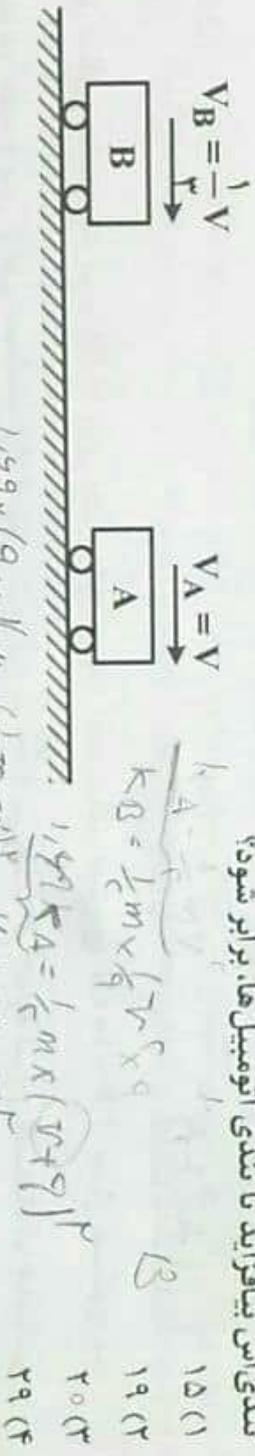
چگالی آن  $\frac{19}{3} \text{ g/cm}^3$  و چگالی طلا و نقره  $\frac{19}{3} \text{ g/cm}^3$  و  $\frac{10}{3} \text{ g/cm}^3$  باشد، چند درصد از حجم قطعه، نقره است؟

- ۷۰ (۴)
- ۶۰ (۳)
- ۷۰ (۳)
- ۴۰ (۲)
- ۳۰ (۱)

۲۱۸- در شکل زیر، جرم کل اتومبیل A با جرم کل اتومبیل B برابر است. اگر راننده اتومبیل A به اندازه  $\frac{9}{5} \text{ m}$  بر

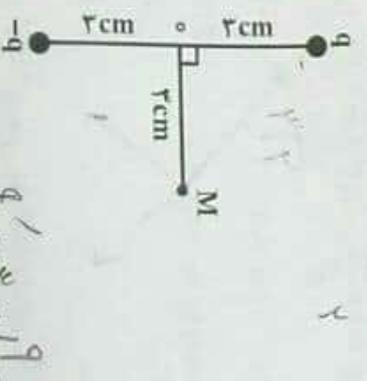
تندی اش بیافزاید، انرژی جنبشی اتومبیل ۹ درصد افزایش می یابد. راننده اتومبیل B چند متر بر ثانیه بر

تندی اش بیافزاید تا تنگی اتومبیل ها، برابر شود؟



- ۱۵ (۱)
- ۱۹ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۲۹ (۴)

۲۱۹- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره باردار در نقطه M برابر  $\frac{9\sqrt{2} \times 10^9}{\text{C}}$  است. بار q



چند میکروکولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

$$E = \frac{kq}{r^2} + \frac{kq}{(2r)^2}$$

$$E = \frac{kq}{r^2} (1 + \frac{1}{4}) = \frac{5kq}{4r^2}$$

$$E = \frac{5 \times 9 \times 10^9 \times q}{4 \times (2r)^2} = \frac{45 \times 10^9 \times q}{16r^2}$$

$$\frac{45 \times 10^9 \times q}{16r^2} = \frac{9\sqrt{2} \times 10^9}{\text{C}}$$

$$q = \frac{16r^2 \times 9\sqrt{2} \times 10^9}{45 \times 10^9} = \frac{32r^2 \sqrt{2}}{5}$$

- ۰,۸ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۰,۹ (۴)

۲۲۰- سه ذره باردار مطابق شکل در کنار هم قرار دارند و برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها صفر است.



$$q' = \frac{1q}{3}$$

$$10 \times q' = 10 \times \frac{1q}{3} = \frac{10q}{3}$$

$$\frac{\sqrt{2} \times q' \times 10^9}{9 \times 10^9} = \frac{\sqrt{2} \times 10^9}{9 \times 10^9} = \frac{\sqrt{2}}{9}$$

کدام مورد درست است؟

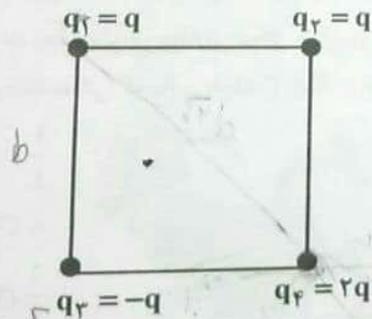
(۱)  $q_1$  و  $q_2$  هم نامند و  $|q_1| > |q_2|$

(۲)  $q_1$  و  $q_2$  ناهم نامند و  $|q_1| > |q_2|$

(۳)  $q_2$  و  $q_3$  ناهم نامند و  $|q_2| > |q_3|$

(۴)  $q_2$  و  $q_3$  هم نامند و  $|q_2| > |q_3|$

۲۲۱- در شکل زیر، ۴ ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی‌ای که بار  $q_1$  به  $q_4$  وارد می‌کند برابر  $F$  باشد، اندازه برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_4$  چند  $F$  است؟



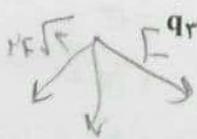
$$F = \frac{kq_1q_4}{r^2}$$

(۱)

(۲)  $\sqrt{2}$

(۳) ۳

(۴)  $\sqrt{3}$



$$\frac{kq_1q_4}{b^2}$$

$$\sqrt{2}F$$

$$\sqrt{F^2 + 1F^2} = \sqrt{2}F$$

۲۲۲- بر اثر مالش یک میله شیشه‌ای با پارچه پشمی به اندازه  $\frac{3}{2}$  فمتوکولن بار بین دو جسم مبادله می‌شود. چند عدد

الکترون و از کدام یک از آن‌ها به دیگری منتقل می‌شود؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

(۱)  $2 \times 10^{14}$  عدد از پشم به شیشه

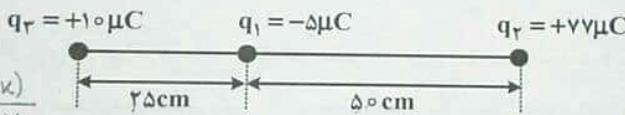
(۲)  $2 \times 10^4$  عدد از شیشه به پشم

(۳)  $5 \times 10^7$  عدد از شیشه به پشم

(۴)  $5 \times 10^3$  عدد از پشم به شیشه

۲۲۳- در شکل زیر، چند عدد الکترون به بار  $q_2$  اضافه کنیم تا نیروی خالص وارد بر  $q_3$  برابر صفر شود؟

( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  و هر سه بار الکتریکی نقطه‌ای اند.)



- (۱)  $2 \times 10^{14}$
- (۲)  $3.2 \times 10^{14}$
- (۳)  $4.8 \times 10^{13}$
- (۴)  $4.5 \times 10^{13}$

Handwritten calculations:  
 $\frac{3.2 \times 10^{-15}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^4$   
 $2 \times 10^4$

Handwritten calculation:  
 $\frac{77 + k}{45 \times 10} = \dots$

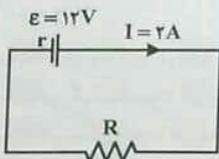
۲۲۴- عایق خازن تختی هوا و فاصله دو صفحه آن ۳ میلی‌متر و به یک باتری متصل است، فاصله صفحه‌های خازن را ۳

چند میلی‌متر تغییر دهیم تا انرژی خازن ۲۰ درصد افزایش یابد؟

- (۱)  $0.5$  - کاهش
- (۲)  $0.5$  - افزایش
- (۳)  $2.5$  - کاهش
- (۴)  $2.5$  - افزایش

Handwritten equation:  $77 + k = C \Delta$

۲۲۵- در مدار زیر، آفت پتانسیل در مقاومت  $R$ ، دو برابر آفت پتانسیل در مقاومت درونی باتری است.  $r$  چند اهم است؟



- (۱)  $3 \times 10^{-4}$
- (۲)  $3 \times 10^{-2}$
- (۳)  $3 \times 10^{-1}$
- (۴)  $3 \times 10^0$

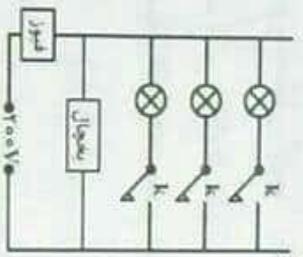
Handwritten calculation:  
 $\frac{12}{3} = 4$

Handwritten equation:  $F = n \cdot q = ne$

Handwritten calculation:  
 $\frac{3.2 \times 10^{-2}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{17}$

۴ (۴)

۲۲۶- فرض کنیم در یک منزل همه وسایل با برق ۲۰۰ ولت کار کند و ولتاژ ورودی ۲۰۰ ولت و یک یخچال ۱۰۰۰ وات روشن باشند، حداکثر چند عدد لامپ ۲۰۰ وات می توان همزمان روشن نمود تا فیوز ۲۰ آمپر نپرد؟



$$U = \frac{1}{k} c T^{\frac{4}{3}}$$

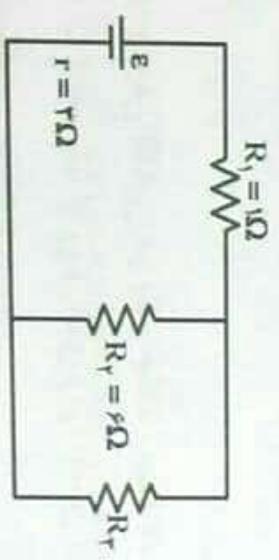
$$\frac{1}{k} c = \frac{d_1}{d_2}$$

$$\frac{300}{k} = \frac{300 \times 10^{-4}}{k} \times \frac{d_1}{d_2} = k$$



- ۱۰ (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۳۰ (۴)

۲۲۷- در مدار زیر، مقاومت  $R_3$  چند اهم باشد تا توان خروجی باتری ۵۰ درصد توان کل باتری باشد؟



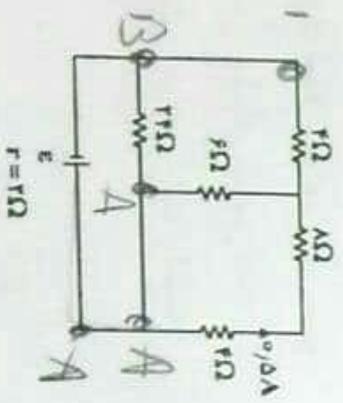
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۲۸- در مدار زیر، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



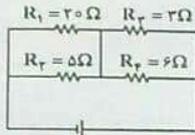
۸ (۱)

۱۲ (۲)

۱۶ (۳)

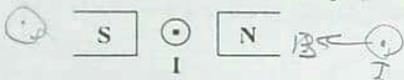
۲۴ (۴)

۲۲۹- در مدار زیر، توان مصرفی کدام یک از مقاومت‌ها، بیش تر است؟



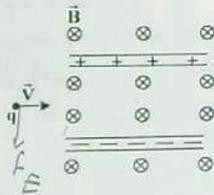
- R<sub>1</sub> (۱)
- R<sub>2</sub> (۲)
- R<sub>3</sub> (۳)
- R<sub>4</sub> (۴)

۲۳۰- جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، به کدام سو است؟



- ↑ (۱) ✓
- ↓ (۲)
- ← (۳)
- (۴)

۲۳۱- در شکل زیر، ذره‌ای با جرم ناچیز که بار خالص آن مثبت است، با سرعت  $\vec{V}$  در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های الکتریکی  $\vec{E}$  و مغناطیسی  $\vec{B}$  وجود دارد. اندازه این میدان‌ها برابر  $E = 500 \frac{N}{C}$  و  $B = 0.2 T$  است. اندازه سرعت ذره چند متر بر ثانیه باشد تا در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟



Handwritten calculations:  
 $F = qvB$   
 $F = Eq$   
 $q \times 10^4 = 500 \times q$   
 $v = 500$

- $4 \times 10^5$  (۱)
- $2.5 \times 10^5$  (۲)
- $4 \times 10^4$  (۳)
- $2.5 \times 10^4$  (۴) ✓

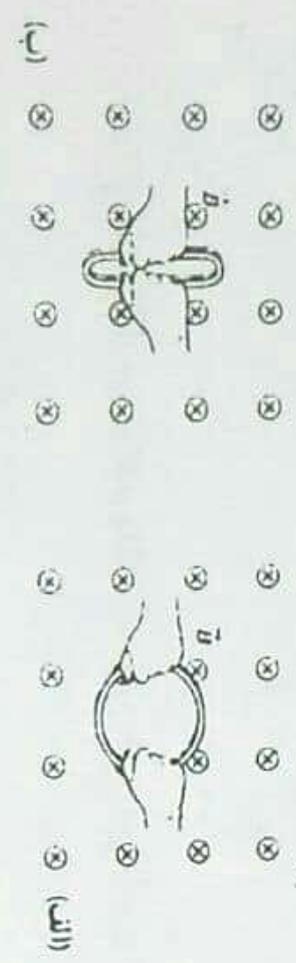
۲۳۲- کدام یک از موارد زیر دربارهٔ مواد مغناطیسی صحیح است؟

- (۱) آلیاژهای کبالت، مواد فرومغناطیس نرم هستند.
- (۲) آلیاژهای نیکل، مواد فرومغناطیس سخت هستند.
- (۳) نیکل و کبالت، مواد فرومغناطیس سخت هستند.
- (۴) آهن، مادهٔ فرومغناطیس سخت و فولاد، فرومغناطیس نرم است.

(۴) آهن، ماده فرومغناطیس سخت و فولاد، فرومغناطیس نرم است.

۲۳۳- مطابق شکل الف، حلقه‌ای به مساحت  $50 \text{ cm}^2$  درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $0.3 \text{ T}$  قرار دارد. اگر  $0.2 \text{ s}$  طول بکشد که وضعیت حلقه مانند شکل (ب) شود که مساحتش  $10 \text{ cm}^2$  است، نیروی محرکه متوسط القا شده در این مدت چند ولت است؟

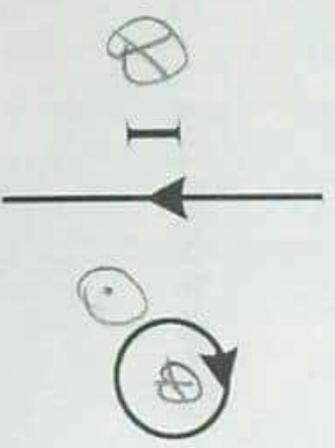
$$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$



$$\mathcal{E} = \frac{50 \times 10^{-4} \times 0.3 - 10 \times 10^{-4} \times 0.2}{0.2} = 4 \times 10^{-4} \text{ V}$$

- (۱)  $6 \times 10^{-5}$
- (۲)  $1.2 \times 10^{-4}$
- (۳)  $1.2 \times 10^{-4}$
- (۴)  $6 \times 10^{-4}$

۲۳۴- جهت جریان القایی در یک حلقه رسانا که در مجاورت یک سیم راست حامل جریان قرار دارد، مطابق شکل زیر است. با کدام یک از روش‌های زیر، چنین جریانی القا می‌شود؟



- (۱) دور کردن حلقه از سیم
- (۲) حرکت حلقه به موازات سیم
- (۳) کاهش جریان سیم راست
- (۴) افزایش جریان سیم راست

$$t = \frac{1}{f_{50}}$$

۲۳۵- معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت  $I = 0.1 \sin 100\pi t$  است. در بازه زمانی  $t = 0$  تا

$1.077 \times \frac{1}{f_{50}}$	$\frac{1}{f_{50}}$	$\frac{1}{f_{50}}$	$1.077 \times \frac{1}{f_{50}}$
۴ (۴)	۳	۲ (۳)	۲ (۲)
			۱ (۱)

چند بار جهت جریان عوض می شود؟

$$k = 0.010101 \dots$$

$$\sin k\pi t = 0$$

$$k\pi t = n\pi \Rightarrow t = \frac{n}{k}$$

$$t = \frac{k}{100} + \frac{1}{f_{50}}$$

$$\frac{1}{f_{50}}$$

۲۳۶- کدام مطلب، درست است؟



(۱) از میان عنصرهای دوره چهارم جدول دورای، نکل شیمیایی دو عنصر، یک حرفی و نکل شیمیایی سه عنصر، به حرف C ختم می شود.  
 (۲) اورانیم، شناخته شده ترین فلزی است که ایزوتوپ های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می روند.

$$\sin k\pi t = k\pi t$$

(۳) رابطه  $E = mc^2$ ، توسط اینشتین و برای محاسبه انرژی تولید شده در واکنش های شیمیایی ارائه شد.  
 (۴) با افزایش عدد جرمی در ایزوتوپ های هیدروژن، به طور پیوسته از پایداری آنها کاسته می شود.

۲۳۷- کدام مطلب درباره دومین عنصر گروه ۱۵ جدول دورای عنصرها، نادرست است؟

- (۱) رادیوایزوتوپی از آن، در لیست رادیوایزوتوپ های تولید شده در ایران قرار دارد.  ${}_{79}^{197}\text{Au}$
- (۲) عنصر هم دوره قبل از آن، شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.  ${}_{82}^{208}\text{Pb}$
- (۳) عنصر هم دوره بعد از آن، در طبیعت به شکل آزاد وجود دارد.  ${}_{81}^{201}\text{Tl}$
- (۴) عنصر هم دوره پس از آن، در طبیعت به شکل آزاد وجود دارد.  ${}_{80}^{200}\text{Hg}$





۲۳۸- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟  
 (۱) زیر لایه‌های موجود در هر ردیف افقی، انرژی یکسانی دارند.  
 (۲) مجموع عدد کوانتومی فرعی زیر لایه‌های نشان داده شده، برابر با ۱۴ است.  
 (۳) زیر لایه‌ای که بزرگترین  $n+1$  را دارد، زودتر از زیر لایه  $d$  الکترون می‌پذیرد.  
 (۴) مجموع بیشینه گنجایش الکترونی زیر لایه‌های نشان داده شده، برابر است.

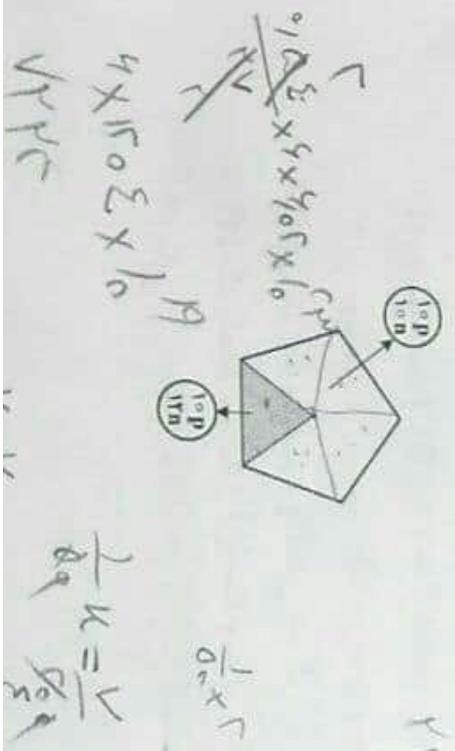
۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟ (۱ mol O = ۱۶ g O, ۱ mol Al = ۲۷ g Al)  
 • در جدول دوره‌ای، اتم هر عنصر در مقایسه با اتم عنصر پیش از خود، تنها یک ذره زیراتمی باردار بیشتر دارد.  
 • در تبدیل کامل  ${}^2_{10}\text{B}$  گرم فلز آلومینیم به آلومینیم اکسید،  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  و  ${}^{16}_8\text{O}$  الکترون میان مواد واکنش دهنده مبادله می‌شود.  
 • از لامپ حاوی دومین گاز نجیب، در ساخت تابله‌های تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.  
 • شمار الکترون‌های بیوندی در  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  مول هیدروژن فلوئورید، سه برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی موجود در لایه ظرفیت اتم‌ها در  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  مول آمونیاک است.

۲۴۰- با توجه به شکل روبه‌رو که درصد فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر فرضی X را نشان می‌دهد، جرم اتمی میانگین X، چند amu است؟  
 • در تبدیل کامل  ${}^2_{10}\text{B}$  گرم فلز آلومینیم به آلومینیم اکسید،  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  و  ${}^{16}_8\text{O}$  الکترون میان مواد واکنش دهنده مبادله می‌شود.  
 • از لامپ حاوی دومین گاز نجیب، در ساخت تابله‌های تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.  
 • شمار الکترون‌های بیوندی در  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  مول هیدروژن فلوئورید، سه برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی موجود در لایه ظرفیت اتم‌ها در  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  مول آمونیاک است.

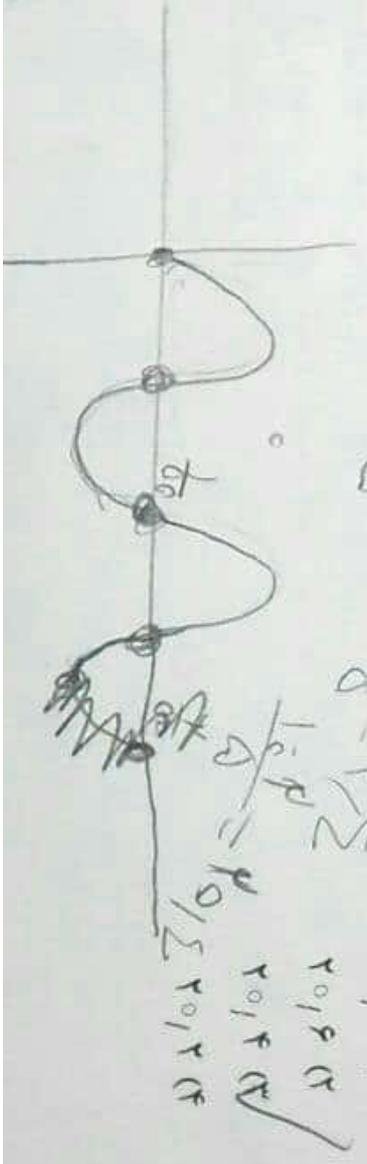
$$22.7 \times 10$$

$$\frac{22 + 19}{5} = \frac{41}{5} = 8.2$$

- ۲۰,۸ (۱)
- ۲۰,۶ (۲)
- ۲۰,۴ (۳)
- ۲۰,۲ (۴)

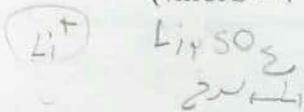


$$\frac{1}{5} \times 10 = 2$$



- ۲۴۱- آرایش الکترونی فشرده اتم عنصر E به صورت  $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2$  است. اگر شمار پروتون‌های یون تک‌اتمی  $E^{2+}$ ، هشت واحد کمتر از شمار پروتون‌های اتم گاز نجیب هم دوره با این عنصر باشد، کدام مطلب درست است؟  
 (۱) آرایش الکترونی اتم E، به‌مانند آرایش الکترونی اتم بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای، از قاعده آفبا پیروی می‌کند.  
 (۲) اتم E، در مقایسه با اتم هر یک از عنصرهای هم‌دوره‌اش، بیشترین شمار الکترون‌های ظرفیتی را دارد.  
 (۳) عدد جرمی ایزوتوپی از عنصر E با  $60$  نوترون، برابر با  $116$  است.  
 (۴) نسبت Y به X، برابر با صفر است.

۲۴۲- کدام مطلب درباره لیتیم سولفات، درست است؟ ( $1 \text{ mol S} = 32 \text{ g S}$ ,  $1 \text{ mol O} = 16 \text{ g O}$ ,  $1 \text{ mol Li} = 7 \text{ g Li}$ )



- (۱) شمار یون‌ها در  $5500$  میلی‌گرم از آن، برابر با  $9.03 \times 10^{22}$  است.  
 (۲) رنگ شعله محلول آبی آن، با رنگ شعله محلول آبی سدیم سولفات یکسان است.  
 (۳) در هر دمایی، انحلال‌پذیری آن در آب، کمتر از انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در آب است.

(۴) شمار الکترون‌های کاتیون آن، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است.

۲۴۳- کدام مطلب درباره اولین عنصر گروه هجدهم جدول دوره‌ای عنصرها، درست است؟

$1100 \times 0.05 \times 0.1$

- (۱) یکی از فراورده‌های پتروشیمی شیراز است.  
 (۲) طیف نشری خطی آن، تنها شامل ۷ خط است.

(۳) حدود  $7/0$  درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

(۴) درصد حجمی آن در هوای پاک و خشک، پنج برابر گاز نجیب دوره چهارم جدول دوره‌ای است.

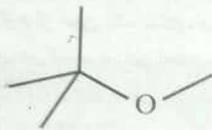
۲۴۴- کدام مطلب، درست است؟

$90.2$   
 $50$   
 $14$   
 $3$   
 $30$   
 $10$   
 $10$   
 $10$   
 $10$   
 $10$   
 $10$

(۱)  $\text{CuCl}_2$ ، ترکیب آبی رنگ است و در ساختن آن، از  $\text{Cu}$  و  $\text{Cl}_2$  استفاده می‌کنند.

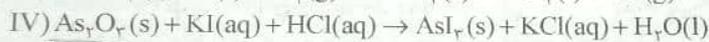
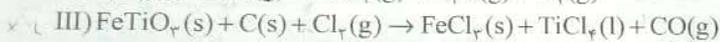
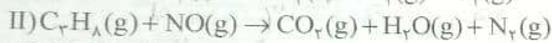
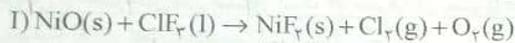


۲۴۷- درباره ترکیب آلی اکسیژن دار زیر، کدام مطلب درست است؟ (1 mol H = 1 g H, 1 mol C = 12 g C, 1 mol O = 16 g O)



- (۱) جرم مولی آن از جرم مولی هگزان کمتر است.  
 (۲) نیروی بین مولکولی غالب در آن، از نوع هیدروژنی است.  
 (۳) در مقایسه با ۲، ۲ - دی‌متیل بوتان، نقطه جوش بالاتری دارد.  
 (۴) برای سوختن کامل هر گرم از آن در STP، به ۹ لیتر گاز اکسیژن نیاز است.

۲۴۸- پس از موازنه واکنش‌های زیر، کدام مطلب درست است؟



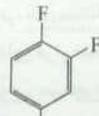
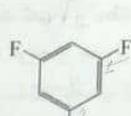
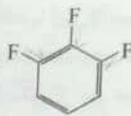
(۱) مجموع ضریب استوکیومتری فرآورده‌های واکنش III، با مجموع ضریب استوکیومتری فرآورده‌های واکنش IV برابر است.

(۲) کوچکترین ضریب استوکیومتری، متعلق به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش IV است.

(۳) بزرگترین ضریب استوکیومتری، متعلق به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش II است.

(۴) در واکنش I، ضریب استوکیومتری هر ماده، متفاوت از ماده دیگر است.

۲۴۹- اگر گشتاور دو قطبی مولکول‌های a، b و c بر حسب دپای، به ترتیب برابر با  $\mu$ ،  $\mu'$  و  $\mu''$  باشد، کدام مقایسه درست است؟



درست است؟

(۱)  $\mu'' > \mu' > \mu$

(۲)  $-\mu > \mu' > \mu''$

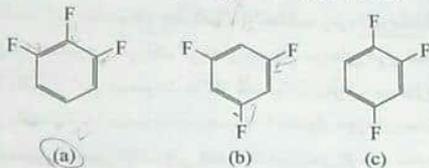
(۳)  $\mu'' > \mu > \mu'$

(۴)  $\mu > \mu' > \mu''$

۳۱  
۱۳۴

۲۵۰- فسفر سفید، یکی از آلوتروپ‌های فسفر است که ذره‌های سازنده بلور آن، از مولکول‌های چهار اتمی تشکیل شده

۲۴۹- اگر گشتاور دوقطبی مولکول‌های a، b و c بر حسب دمای، به ترتیب برابر با  $\mu$ ،  $\mu'$  و  $\mu''$  باشد، کدام مقایسه درست است؟



- (۱)  $\mu'' > \mu' > \mu$   
 (۲)  $-\mu > \mu' > \mu''$   
 (۳)  $\mu'' > \mu > \mu'$   
 (۴)  $\mu > \mu'' > \mu'$

۲۵۰- فسفر سفید، یکی از آلوتروپ‌های فسفر است که ذره‌های سازنده بلور آن، از مولکول‌های چهار اتمی تشکیل شده است. اگر ۰٫۰۱۵ مول از این ماده را در ۴۱/۵ میلی‌لیتر کربن دی‌سولفید حل کنیم، درصد جرمی حل‌شونده در محلول حاصل، کدام است؟ چگالی کربن دی‌سولفید را ۱/۱۶ در نظر بگیرید. ( $1 \text{ mol P} = 31 \text{ g P}$ )

- (۱) ۲/۲۲      (۲) ۳/۲۷      (۳) ۲/۲۷      (۴) ۳/۲۲

۲۵۱- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ هیدروکربن نشان داده شده در شکل، درست است؟



- پلیمر آن، دارای دو نوع سبک و سنگین است.
- مولکول آن به کمک مدل گلوله - میله نمایش داده شده است.
- در ۰٫۲ مول از آن،  $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$  الکترون پیوندی وجود دارد.
- متعلق به خانواده‌ای از ترکیب‌های آلی است که هیچ یک از اعضای آن، جزو هیدروکربن‌های سازنده نفت خام نیستند.

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

۲۵۲- با رعایت قاعدهٔ هشت‌تایی، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ گاز نیتروژن مونوکسید، نادرست است؟ (عدد اتمی

عنصرهای نیتروژن و اکسیژن، به ترتیب برابر با ۷ و ۸ است.)

۱۷۰

۱۷۰

- گشتاور دوقطبی مولکول آن، از کربن دی‌اکسید بزرگتر است. ✓
- برخلاف گاز کربن دی‌اکسید، با آب واکنش شیمیایی نمی‌دهد. ✓
- شمار الکترون‌های ظرفیتی در آن، با شمار الکترون‌های ظرفیتی در گروه وینیل برابر است.
- با از دست دادن یک الکترون، به یونی تبدیل می‌شود که در ساختار لوویس آن شش الکترون پیوندی وجود دارد.

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

۱۷۰



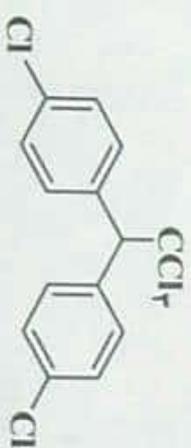
شیمی

$4 \times 10^9 \times 10^3 \times 10^5$   
 $10^4 \times 10^4 \times 10^4$   
 $10^{10}$   
 $10^{10}$

۲۵۳- کوسه‌های شکارچی، حس بویایی بسیار قوی دارند و می‌توانند بوی خون را از فاصله دور حس کنند. اگر ۱۵۰ میلی‌گرم از خون یک شکار، در فضایی از آب دریا به حجم  $4 \times 10^9$  مترمکعب پخش شود، این کوسه‌ها بوی خون را حس می‌کنند. بر این اساس، حس بویایی این کوسه‌ها به حداقل چند ppm خون، حساس است؟ (چگالی آب دریا را  $1/2$  گرم بر میلی‌لیتر، در نظر بگیرید.)

$148$   
 $2225$   
 $2500$   
 $2125$

۲۵۴- ددت، یکی از حشره‌کش‌های مشهور است که مصرف آن ممنوع شده است. با توجه به ساختار این ماده و مفاهیم علمی مرتبط با آن، کدام مطلب درست است؟



- (۱) یک ترکیب آلی سیرشده است.
- (۲) در لایه ظرفیت اتم‌های آن، ۶۸ الکترون پیوندی وجود دارد.
- (۳) آب آلوده شده به این ماده را می‌توان، با استفاده از روش اسمز معکوس، تصفیه کرد.
- (۴) شمار اتم‌های هیدروژن در آن، بیش از سه برابر شمار اتم‌های تشکیل دهنده گروه عاملی آمید است.

با توجه به داده‌های جدول زیر که «برآورد مقدار برخی عناصرها در جهان» را نشان می‌دهد، به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

عنصر	$^{22}Ti$	$^{92}U$	$^{49}In$	$^{69}Cu$	$^{50}Sn$	$^{82}Pb$
مقدار (تن)	$1.53 \times 10^5$	$2.3 \times 10^6$	$6.1 \times 10^2$	$9.37 \times 10^8$	$1.12 \times 10^7$	$1.44 \times 10^8$

۲۵۵- در رابطه با این عناصرها، چه تعداد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

- هیچ دو عنصری، در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار ندارند.

۳/۱۵

۲۵۵- در رابطه با این عنصرها، چه تعداد از مطالب زیر، نادرست اند؟

- هیچ دو عنصری، در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار ندارند.
- تنها یکی از این عنصرها، با گاز نجیب کریپتون، هم‌دوره است.
- هیچ یک از این عنصرها، به دسته f جدول دوره‌ای تعلق ندارد.
- در نوشتن آرایش الکترونی فشرده اتم نیمی از این عنصرها، از گاز نجیب آرگون استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۶- اگر شمار اتم‌های تشکیل دهنده عنصری که کمترین مقدار را به خود اختصاص داده، برابر با  $3/16 \times 10^{21}$  باشد، جرم یک مول از این عنصر، به تقریب، برابر با چند گرم است؟

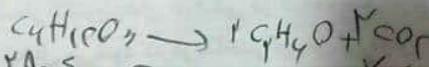
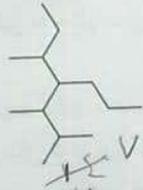
۱ (۱) ۱۱۳/۴ (۲) ۱۱۴/۳ (۳) ۱۱۵/۴ (۴) ۱۱۶/۳

۲۵۷- واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز، منجر به تشکیل اتانول و گاز کربن دی‌اکسید می‌شود. گاز حاصل از تخمیر ۳ تن گلوکز با بازده ۶۰ درصد را، از سوختن کامل چند کیلوگرم سیکلوگگزان، می‌توان به دست آورد؟

$C_4H_{10}$   
 ۱ (۱) ۲۷۰ (۲) ۲۸۰ (۳) ۲۹۰ (۴) ۳۰۰

۲۵۸- کدام مطلب دربارهٔ هیدروکربنی با فرمول «نقطه - خط» روبه‌رو، درست است؟

- مجموع عددهای به کار رفته در نام آیوپاک آن، برابر با ۹ است.
- برای سوختن کامل هر مول از آن در STP، به ۴۰ مول گاز اکسیژن نیاز است.
- شمار اتم‌های هیدروژن در یکی از شاخه‌های فرعی آن، با شمار اتم‌های کربن زنجیر اصلی برابر است.
- تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در آن، با مجموع شمار اتم‌ها در مولکول بنزآلدهید برابر است.



Handwritten notes and calculations including percentages and chemical symbols like  $CO_2$ ,  $H_2O$ , and  $C_4H_{10}$ .

Handwritten calculations and notes, including the number 9 and some symbols.

۲۵۹- با توجه به داده‌های جدول زیر که در آن، درصد اجزای سازنده چهار نوع نفت خام «A، B، C و D» مقایسه شده‌اند، کدام مطلب درست است؟

نوع نفت خام	درصد مواد و اجزای سازنده			
	بنزین و خوراک پتروشیمی	گازوئیل	نفت سفید	نفت کوره
A	۲۱	۲۰	۱۳	۴۶
B	۲۱	۲۱	۱۵	۴۳
C	۲۳	۲۴	۱۵	۳۸
D	۱۸	۱۸	۱۱/۵	۵۲/۵

- ۱) بیشتر نفت صادراتی کشور ایران، از نوع C است.  
 ۲) بیشتر نفت C را می‌توان در دسته نفت سبک قرار داد.  
 ۳) قیمت نفت D، در مقایسه با دیگر نفت‌ها بیشتر است. (۴) به منظور تهیه سوخت هواپیما، پالایش نفت A، مناسبتر است.  
 ۲۶۰- فرمول شیمیایی ترکیبی  $C_{57}H_{10}O$  است. اگر گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم و یک مول از آن، به اندازه یک کلونین، به ترتیب برابر با  $۱۷۴۱/۴۸$  و  $۱/۹۷$  ژول باشد، مقدار x کدام است؟

$$(\text{1 mol H} = 1 \text{ g H}, \text{1 mol C} = 12 \text{ g C}, \text{1 mol O} = 16 \text{ g O})$$

$$19x \frac{17 \times 51 + 10 \times 1}{57 \times 10 + 1} = 1,97$$

$$108 \quad (3)$$

$$110 \quad (2)$$

$$114 \quad (1)$$

۲۶۱- کدام مطلب، نادرست است؟

$$1,9777 \pm 18^{36/4}$$

۱) فرمول مولکول  $C_5H_{10}O$  را می‌توان، به یک الکل، سوزانده همسان با هگزانال، نسبت داد.

۲۶۱- کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) فرمول مولکولی  $C_6H_{12}O$  را می توان به یک الکل سیرنشده همپار با هگزانال نسبت داد.

(۲) کربوهیدراتها، چربی ها، پروتئین ها و ویتامین ها، قزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز یاخته ها، منابعی برای تأمین انرژی آنها نیز هستند

(۳) زغال کک، واکنش دهنده ای رایج در استخراج فلزی است که در سطح جهان، بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد

(۴) در معادله موازنه شده جذب گاز گوگرد دی اکسید روی کلسیم اکسید، مجموع ضریب استوکیومتری واکنش دهنده ها، برابر با دو است.

۲۶۲- در صورتی که در واکنش سوختن کامل ۶۰ گرم اتان، آب به حالت ..... تولید شود، تغییر آنتالپی واکنش برابر با

..... کیلوژول است، ولی اگر آب به حالت ..... تولید شود، تغییر آنتالپی واکنش برابر با  $-۳۱۲۰$  کیلوژول

خواهد بود. (برای تبخیر یک مول آب، به ۴۴ کیلوژول گرما نیاز است.) ( $۱ \text{ mol H} = ۱ \text{ g H}$ ,  $۱ \text{ mol C} = ۱۲ \text{ g C}$ )

(۱) بخار،  $-۲۸۵۶$ ، مایع، (۲) مایع،  $-۲۸۶۵$ ، بخار، (۳) بخار،  $-۲۸۶۵$ ، مایع، (۴) مایع،  $-۲۸۵۶$ ، بخار

۲۶۳- ساختار زیر، فراورده واکنش کلسترول با مقدار کافی از برم مایع را نشان می دهد. بر این اساس و با توجه به مفاهیم علمی مرتبط،

چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده، درباره کلسترول که مجموع شمار اتم ها در مولکول آن برابر با ۷۴ است، درست است؟

• شمار الکترون های ناپیوندی در مولکول آن، با شمار این الکترون ها در مولکول استون، برابر است.

• در مولکول آن، ۲۹ پیوند اشتراکی یگانه کربن - کربن وجود دارد.

• در شرایط مناسب، با اتانویک اسید واکنش می دهد.

• حاصل  $x+y$  برابر با ۲۵ است.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

۲۶۴- کدام مطلب درباره بنزوئیک اسید، نادرست است؟

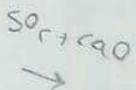
(۱) دارای یک گروه کربوکسیل است.

(۲) در مولکول آن، ۵ جفت الکترون ناپیوندی شرکت دارد.

(۳) مزه ترش تمشک و توت فرنگی به وجود آن مربوط است.

(۴) برای جلوگیری از فساد مواد غذایی، به آن ها افزوده می شود.

$1,97 \times 10^4 + 10^4$



$VA$

$197$

$1874$

$13790$

$15240$

$1724$

$102410$

$20211$

$20211$

$197$

$1024$

$197$

$1024$

$197$

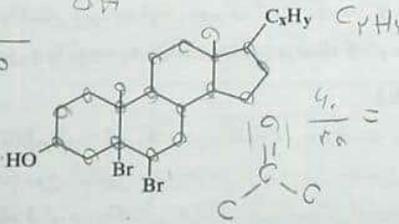
$1024$

$197$

$1024$

$197$

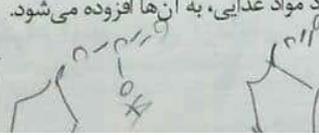
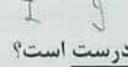
$1024$



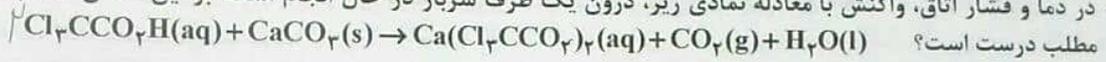
$\frac{4x}{4y} = 2$

$3(2)$

$1(4)$



۲۶۵- در دما و فشار اتاق، واکنش با معادله نمادی زیر، درون یک ظرف سرباز در حال انجام است. بر این اساس، کدام مطلب درست است؟

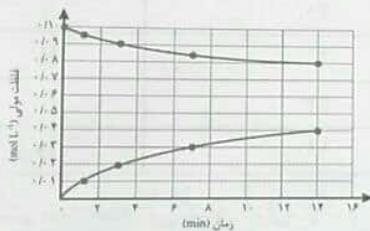


(۱) سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده‌ها، برابر است.

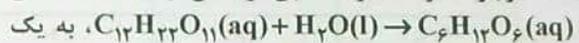
(۲) با گذشت زمان، جرم مخلوط واکنش کاهش می‌یابد.

(۳) نمودار مول - زمان برای هر فراورده، متفاوت از فراورده دیگر است.

(۴) سرعت متوسط تولید فراورده گازی، برابر با نسبت  $-\Delta n$  آن به  $\Delta t$  است.



۲۶۶- قند موجود در سمنو، مطابق واکنش با معادله نمادی



قند ساده‌تر تبدیل می‌شود. با توجه به نمودار زیر که مربوط به این

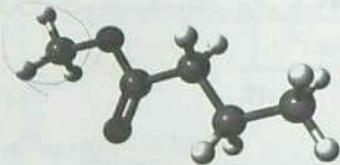
واکنش در دمای ثابت و در شرایط معین است، می‌توان دریافت که

در .....، به تقریب برابر با ..... مول بر لیتر بر ..... است.

(۱) هفت دقیقه دوم، سرعت واکنش -  $1,2 \times 10^{-3}$  دقیقه - (۲) سه دقیقه نخست،  $\bar{R}(C_6H_{12}O_6)$  -  $1,1 \times 10^{-4}$  ثانیه

(۳) هفت دقیقه نخست، سرعت واکنش -  $2,1 \times 10^{-2}$  دقیقه - (۴) شش دقیقه دوم،  $\bar{R}(C_{12}H_{22}O_{11})$  -  $2,3 \times 10^{-5}$  ثانیه

۲۶۷- درباره ترکیب آلی اکسیژن دار زیر، کدام مطلب درست است؟



(۱) نام آن، متیل پروپانوات است.

(۲) آنتالپی پیوندهای کربن - اکسیژن در آن، برابر است.

(۳) از الکل تشکیل دهنده آن، نمی‌توان محلول سیرشده تهیه کرد.

(۴) در مقیاس صنعتی می‌توان از آن برای تولید شوینده با بوی سیب استفاده کرد.

۲۶۸- در شرایط مناسب، از واکنش ۱۵ گرم محلول آبی ۴۰ درصد جرمی اتانویک اسید با مقدار کافی، از ترکیب ...



۱-۱- کدام عبارت، اولین بار توسط کوپرنیک بیان شده است؟

- (۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
- (۲) فاصله هر سیاره تا خورشید ثابت نیست و در زمان‌های مختلف تفاوت می‌کند.

(۳) زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌ها در مداری بیضوی شکل به دور خورشید می‌گردد.

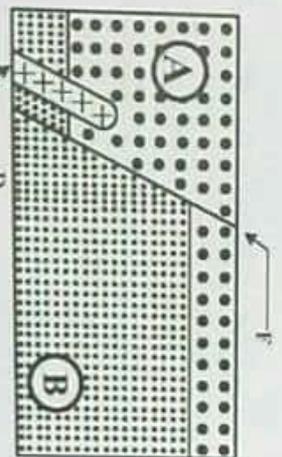
(۴) سرعت هر سیاره در گردش به دور خورشید همیشه ثابت نیست و در زمان‌های مختلف تغییر می‌کند.

۱-۲- کدام پدیده زمین‌شناختی، محیط را کاملاً برای تشکیل سنگ‌های رسوبی مهیا کرد؟

- (۱) برخورد قاره‌ها به هم
- (۲) تشکیل آب‌کوه

(۳) چرخه آب

(۴) سنگ‌کوه



۱-۳- کدام اطلاعات از شکل زیر درست است؟

(۱) جدیدتر از A

- (۲) جدیدتر از B
- (۳) جدیدتر از D
- (۴) جدیدتر از B

(۱) فرورانش

(۲) ایجاد شکاف

(۳) دور شدن قاره‌ها

(۴) رسوب‌گذاری شدید

۱-۴- در چرخه ویلسون، کدام عامل سبب کوچک‌تر شدن یک اقیانوس می‌شود؟

(۱) آهن، آلومینیم، سیلیسیم

(۲) آهن، آلومینیم، سیلیسیم

(۳) اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم

(۴) اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم

۱-۵- کدام مورد، ترتیب فراوانی درصد جرمی عناصر پوسته زمین را نشان می‌دهد؟

(۱) آهن، آلومینیم، سیلیسیم

(۲) آهن، آلومینیم، سیلیسیم

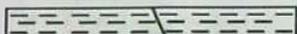
(۳) اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم

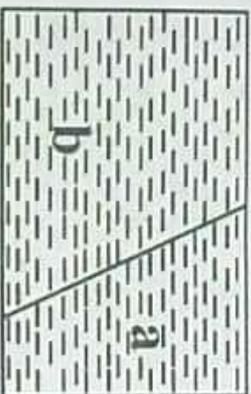
(۴) اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم

۱-۶- برای تشکیل کانسنگ کدام عنصر، معمولاً آب‌های بسیار داغ لازم است؟

- ۳) اکسیژن، سیلیسیم، آهن  
 ۴) اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم
- ۱۰۶- برای تشکیل کانسنگ کدام عنصر، معمولاً آب‌های بسیار داغ لازم است؟  
 (۱) برم (۲) قلع (۳) منیزیم (۴) ید
- ۱۰۷- کدام جواهر، با رنگ خود قابل شناسایی است؟  
 (۱) زمرد (۲) کزندوم (۳) گارنت (۴) فیروزه
- ۱۰۸- یکی از انرژی‌های نو، استفاده از انرژی گرمایی درون زمین است. کارشناسان کدام شاخه زمین‌شناسی، مطالعه مناطق زمین گرمایی را به عهده دارند؟  
 (۱) اقتصادی (۲) پترولوژی (۳) نفت (۴) سنجش از دور
- ۱۰۹- در کانالی به عرض ۲ متر، آب با ارتفاع ۷۵ سانتی‌متر با سرعت چند متر بر ثانیه حرکت کند، می‌تواند در هر ثانیه ۴/۵ متر مکعب آب به یک تصفیه‌خانه برساند؟  
 (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۳
- ۱۱۰- میزان نفوذپذیری خاک‌ها به کدام عامل‌ها بستگی بیشتری دارد؟  
 (۱) آرایش ذرات، میزان سیمان سنگ (۲) ترکیب شیمیایی خاک، آب و هوای منطقه  
 (۳) اندازه منافذ، میزان ارتباط منافذ با هم (۴) بزرگی فضاهای خالی، تعداد فضاهای خالی
- ۱۱۱- غلظت نمک‌های حل شده در آب‌های زیرزمینی به همه عوامل زیر بستگی دارد، به جز:  
 (۱) سرعت نفوذ آب (۲) میزان شیب زمین  
 (۳) جنس کانی‌ها و سنگ‌ها (۴) مسافت طی شده توسط آب
- ۱۱۲- ضخامت خاک در کدام منطقه نسبت به بقیه مناطق بیشتر است؟  
 (۱) بیابان (۲) حاره (۳) معتدل (۴) نزدیک قطب
- ۱۱۳- از سنگ‌های دگرگونی کدام یک می‌تواند، تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشد؟  
 (۱) شیست (۲) کوارتز (۳) گابرو (۴) هورنفلس

- ۱۱۴- حفره‌های انحلالی بزرگ، چگونه شکل می‌گیرند؟  
 (۱) جریان آب‌های نفوذی در سنگ‌های کربناتی درزه‌دار  
 (۲) خروج گاز در سنگ‌های آتشفشانی در حال سرد شدن  
 (۳) فرسایش سنگ‌های بستر رود به علت تعدد آبشارها  
 (۴) نفوذ آب در سنگ‌هایی که از کانی‌های محلول و غیرمحلول تشکیل شده‌اند.
- ۱۱۵- مواد به کار رفته در آستر روسازی جاده‌ها، معمولاً کدام‌اند؟  
 (۱) رس، ماسه، قیر  
 (۲) شن، ماسه، قیر  
 (۳) خرده سنگ، ریگ، شن  
 (۴) رس، لای، آسفالت
- ۱۱۶- اهمیت عنصر سلنیم در بدن انسان، کدام است؟  
 (۱) از طریق تغذیه با جانداران دریایی وارد بدن می‌شود از وقوع سرطان جلوگیری می‌کند.  
 (۲) با نوشیدن آب وارد ساختار بلوری دندان‌ها شده و از پوسیدگی آن پیشگیری می‌کند.  
 (۳) از طریق برخی آنزیم‌ها، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کند.  
 (۴) از طریق برخی گیاهان وارد بدن می‌شود و از تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن جلوگیری می‌کند.
- ۱۱۷- خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال سنگ در محیط‌های بسته، سبب آلوده شدن مواد غذایی با کدام عنصر می‌شود؟  
 (۱) آرسنیک  
 (۲) جیوه  
 (۳) سرب  
 (۴) کادمیم
- ۱۱۸- کمبود ید در کدام مناطق چشمگیرتر است؟  
 (۱) مناطق حاره که فراورده‌های کشاورزی کم است.  
 (۲) مناطقی که سنگ‌ها و فعالیت‌های آتشفشانی کم است.  
 (۳) بیابان‌های دور از دریا که بارندگی کم و انحلال کم است.  
 (۴) کوهستانی دور از دریا، که فرسایش و بارندگی شدید است.
- ۱۱۹- با انجام کدام حرکت، گسل شکل زیر را، معکوس می‌نامند؟





۱۱۸- کمبود ید در کدام مناطق چشمگیرتر است؟

- ۱) مناطق حاره که فراورده‌های کشاورزی کم است.
  - ۲) مناطقی که سنگ‌ها و فعالیت‌های آتشفشانی کم است.
  - ۳) بیابان‌های دور از دریا که بارندگی کم و انحلال کم است.
  - ۴) کوهستانی دور از دریا، که فرسایش و بارندگی شدید است.
- ۱۱۹- با انجام کدام حرکت، گسل شکل زیر را، معکوس می‌نامند؟

- ۱)  $a$  به سمت پایین
- ۲)  $b$  به سمت پایین
- ۳)  $a$  و  $b$  به پایین
- ۴)  $a$  به پایین  $b$  به بالا

۱۲۰- برای محاسبه فاصله مرکز سطحی، یک زمین‌لرزه و یک ایستگاه لرزه‌نگاری، اندازه‌گیری کدام اطلاعات لازم است؟

- ۲) تراکم سنگ‌های مسیر و سرعت امواج  $P$
- ۴) فاصله ایستگاه با دو ایستگاه لرزه‌نگاری نزدیک

۱۲۱- امواج  $La$  حاصل از یک زمین‌لرزه، چگونه تشکیل می‌شوند؟

- ۱) شکسته شدن سنگ‌ها در امتداد سطح شکستگی
  - ۲) شکسته شدن سنگ‌ها در محل کانون و آزاد شدن انرژی
  - ۳) برخورد امواج درونی و بیرونی در سطح زمین با یکدیگر
  - ۴) برخورد امواج درونی، با فصل مشترک لایه‌ها و یا سطح زمین
- ۱۲۲- برای تشکیل توف‌های سبز البرز، چه شرایطی وجود داشته است؟

- ۱) دریاچه‌هایی در ارتفاع زیاد، فوران خاکستر از کوه دماوند
- ۲) دریای کم عمق، فوران خاکستر از آتشفشان‌های زیر دریایی
- ۳) خروج مواد مذاب از دهانه آتشفشان‌های داخل اقیانوس‌ها
- ۴) رسوب‌گذاری مواد آتشفشانی فرسایش یافته در دریا‌های کم عمق

۱۲۳- بخش‌های مختلفی که ایران زمین کنونی را تشکیل می‌دهند، در دوره‌های مختلف زمین‌شناسی، بخش‌هایی از کدام قاره یا قاره‌ها بوده‌اند؟

(۱) اوراسیا (۲) لورازیا، اوراسیا (۳) گندوانا، آفریقا (۴) گندوانا، لورازیا

۱۲۴- کدام اثر طبیعی ایران به ثبت جهانی رسیده است؟

(۱) غار علیصدر همدان (۲) قله آتشفشانی دماوند  
(۳) ژئوپارک جزیره قشم (۴) کوه‌های مریخی چابهار

۱۲۵- سنگ مخزن منابع نفت ایران را اغلب کدام سنگ، تشکیل می‌دهد؟

(۱) سنگ آهک (۲) سنگ گچ (۳) سنگ‌های رسی (۴) ماسه‌سنگ

## ریاضیات

$$\begin{array}{r} 13 \\ 15 \\ \hline 28 \end{array}$$

$$n(n+1)$$

$$\frac{2}{n+1}$$

۱۲۶- در دنباله «...، ۲۸، ۱۵، ۶، ۱» جمله ۱۹۷ام کدام است؟

(۱) ۱۸۷۲۱ (۲) ۹۳۱۲ (۳) ۱۸۸۳۵ (۴) ۹۵۰۶

۱۲۷- مقادیر سه زاویه  $Z$  و  $Y$  و  $X$  بر حسب درجه از مثلثی، سه جمله متوالی دنباله حسابی هستند که اعداد  $Z$  و  $X$

اضلاع مثلث قائم‌الزاویه با یکی از اضلاع قائمه ۴۸ است. عدد بزرگتر به کدام گزینه نزدیکتر است؟