



آزمون ۸ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی  
سنجش دوازدهم - مرحله ششم  
(۱۴۰۱/۱۱/۱۴)**

**علوم تجربی (دوازدهم)**

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

**[www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir)**

**مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی**

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



**کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup**

ریاضی

۱. گزینه ۱ درست است.

چون  $a^4 \geq 0$  بنابراین از فرض  $\sqrt[5]{a} \geq 0$  نتیجه می شود که  $a$  الزاماً عددی نامنفی است. بنابراین  $(-a^3)$  کمترین مقدار ممکن است. با توجه به نامنفی بودن  $a$  دو طرف فرض سؤال را به توان ۵ می رسانیم. و داریم:

$$a^4 < \sqrt[5]{a} \xrightarrow[\text{و } a \geq 0]{\text{دو طرف به توان ۵}} a^{20} < a$$

$$a^{20} - a < 0$$

$$a(a^{19} - 1) < 0$$

نامنفی ( $a \geq 0$ )

$$a^{19} - 1 < 0$$

$$a^{19} < 1$$

$$\frac{1}{a} > \sqrt[3]{a} > \sqrt{a} > -a^3 \leftarrow \boxed{0 \leq a < 1}$$

توجه: این تست را می توان با فرض  $a = \frac{1}{64}$  بررسی کرد، زیرا:

$$\frac{1}{a} = 64, \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{1}{4}, \sqrt{\frac{1}{64}} = \frac{1}{8}, -a^3 = -\left(\frac{1}{64}\right)^3$$

۲. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{x^6 - 1}{x^6 - x^2} = \frac{(x^2 - 1)(x^4 + x^2 + 1)}{x^2(x^2 - 1)} = \frac{x^4 + x^2 + 1}{x^2} \xrightarrow{\text{تفکیک}} x^2 + 1 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2x \times \frac{1}{x} + 1$$

اتحاد چاق و لاغر

تبدیل به مربع کامل

$$= 17^2 - 2 + 1 = 288$$

۳. گزینه ۲ درست است.

$$-2 < \sqrt[7]{x} < 2 \rightarrow (-2)^7 < x < 2^7$$

$$\rightarrow -128 < x < 128 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} \underbrace{-127, -126, \dots, -1, 0, 1, 2, \dots, 127}_{255 \text{ عدد صحیح}}$$

۴. گزینه ۲ درست است.

$$\sqrt{11+11\sqrt{7}} - \sqrt{11-11\sqrt{7}} = A \text{ با فرض}$$

$$\sqrt{(9+\sqrt{7})^2} - \sqrt{(9-\sqrt{7})^2} = A$$

$$|9+\sqrt{7}| - |9-\sqrt{7}| = A$$

$$9+\sqrt{7} - (9-\sqrt{7}) = A \Rightarrow \boxed{A = 2\sqrt{7}} \quad (1)$$

همچنین با فرض  $B = \sqrt{4-\sqrt{7}} + \sqrt{4+\sqrt{7}}$  و به توان ۲ رساندن طرفین:

$$(4 - \sqrt{7}) + (4 + \sqrt{7}) + 2\sqrt{(4 - \sqrt{7})(4 + \sqrt{7})} = B^2$$

$$8 + 2\sqrt{16 - 7} = B^2$$

$$8 + 2\sqrt{9} = B^2 \rightarrow B^2 = 14 \xrightarrow{B > 0} B = \sqrt{14} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{14}} = \frac{\cancel{2} \times \sqrt{7}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{7}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

۵. گزینه ۴ درست است.

ابتدا فرض سؤال را ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{x^2+1} + \frac{1}{x^2-1} = 2x \rightarrow \frac{x}{x^2+1} + \frac{x}{x^2-1} = 2x \xrightarrow{\div x}$$

$$\frac{x}{x^2+1} + \frac{x}{x^2-1} = 2 \rightarrow \frac{2x^2}{x^4-1} = 2 \rightarrow x^4-1 = x^2 \quad (1)$$

با ضرب  $x-1$  در صورت و مخرج کسر اول و نیز ضرب  $x+1$  در صورت و مخرج کسر دوم، از اتحاد چاق و لاغر استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{عبارت خواسته شده در سؤال} &= \sqrt{\frac{x-1}{(x-1)(x^2+x+1)} + \frac{x+1}{(x+1)(x^2-x+1)}} \\ &= \sqrt{\frac{x-1}{x^3-1} + \frac{x+1}{x^3+1}} = \sqrt{\frac{(x-1)(x^3+1) + (x+1)(x^3-1)}{x^6-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(x^4-x^2+x-1) + (x^4+x^3-x-1)}{x^6-1}} = \sqrt{\frac{2(x^4-1)}{(x^2-1)(x^4+x^2+1)}} \end{aligned}$$

طبق (۱)  $x^4$

$$(1) \text{ طبق} = \sqrt{\frac{2x^2}{(x^2-1)(2x^4)}} = \sqrt{\frac{1}{x^2(x^2-1)}} = \sqrt{\frac{1}{x^4-x^2}}$$

$$x^4-1 = x^2 \Rightarrow x^4-x^2 = 1$$

$$= \sqrt{\frac{1}{1}} = 1$$

۶. گزینه ۴ درست است.

$$3^x = 0,216 \rightarrow 3^x = \frac{216}{1000} \rightarrow 3^x = \frac{2^3 \times 3^3}{10^3} \xrightarrow{\text{از طرفین، لگاریتم در مبنای ۳ می‌گیریم}}$$

$$\log_3^{3^x} = \log_3^{10^3} \rightarrow x = 3 \log_3^2 - 3 \log_3^{10} + 3 \log_3^3$$

$$x = 3 + 3 \log_3^{\frac{1}{5}} \rightarrow \boxed{x = 3 - 3 \log_3^5} \rightarrow \log_3^5 = \frac{3-x}{3} \rightarrow \boxed{\log_3^5 = \frac{-3}{x-3}} \quad (1)$$

$$\Delta^{f(x)} = 675 \xrightarrow[\text{در مبنای ۵ می‌گیریم}]{\text{از طرفین، لگاریتم}} \log_5^{\Delta^{f(x)}} = \log_5^{675} \rightarrow$$

$$f(x) = \log_5^{\Delta^2 \times 3^3} \rightarrow f(x) = 2 + 3 \log_5^3 \xrightarrow{\text{طبق (1)}} f(x) = 2 + 3 \left( \frac{-3}{x-3} \right)$$

$$\boxed{f(x) = \frac{2x-15}{x-3}}$$

$$f(2) - f(4) = 11 - (-7) = 18$$

۷. گزینه ۴ درست است.

$$4^x \times 4^1 - 4^x - 11 \times 4^x \times \frac{1}{4} = (2^2)^{(\sqrt{2}-1)}$$

$$4^x \left( 4 - 1 - \frac{11}{4} \right) = 4^{(\sqrt{2}-1)}$$

$$\left( 4^x \times \frac{1}{4} = 4^{(\sqrt{2}-1)} \right) \times 4$$

$$4^x = 4^{\sqrt{2}} \rightarrow \boxed{x = \sqrt{2}}$$

$$5^{x^2+1} + 5^{x^2} + 5^{x^2-1} = 5^3 + 5^2 + 5^1 = 155$$

۸. گزینه ۲ درست است.

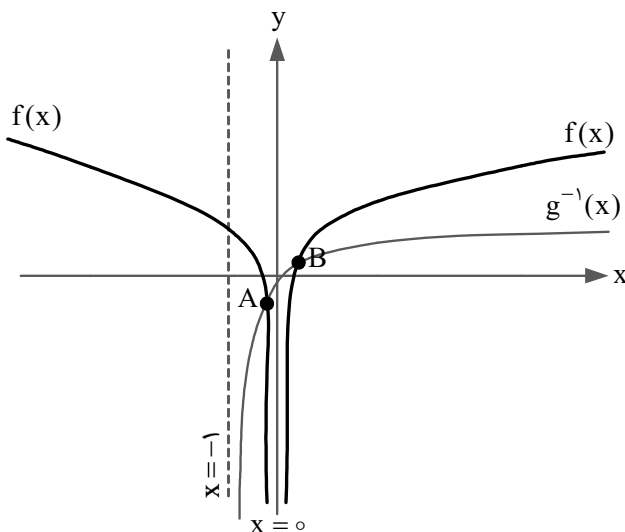
روش اول:

ابتدا وارون تابع  $g(x)$  را پیدا می‌کنیم و دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم تا نقاط برخورد را پیدا کنیم:

$$y = 10^x - 1 \rightarrow x = 10^y - 1 \rightarrow 10^y = x + 1 \xrightarrow[\text{در مبنای ۱۰ می‌گیریم}]{\text{از طرفین، لگاریتم}} \log_{10}^{10^y} = \log_{10}^{(x+1)} \rightarrow \boxed{y = \log_{10}^{(x+1)}}$$

$$\boxed{g^{-1}(x) = \log_{10}^{(x+1)}}$$

با توجه به نمودارهای دو تابع، تعداد نقاط برخورد ۲ است.



روش دوم: حل معادلات جبری حاصل از ضابطه‌های دو تابع:

$$f(x) = g^{-1}(x)$$

$$\log^{x^2+1} = \log(x+1) \xrightarrow{x>-1} \log_{10}^{x^2} + \log_{10}^{10} = \log_{10}^{(x+1)} \rightarrow \log_{10}^{10x^2} = \log_{10}^{(x+1)}$$

$$\rightarrow 10x^2 = x+1 \rightarrow 10x^2 - x - 1 = 0 \rightarrow \Delta = 41 \rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{41}}{20}$$

$$A \text{ نقطه} \leftarrow x_1 = \frac{1 - \sqrt{41}}{20} > -1 \quad \leftarrow \quad B \text{ نقطه} \leftarrow x_2 = \frac{1 + \sqrt{41}}{20}$$

۹. گزینه ۳ درست است.

$$(m, 12) \xrightarrow{f \text{ نمودار}} 12 = 2^m \rightarrow \log_2^{12} = \log_2^{2^m} \rightarrow$$

$$\log_2^{2^m \times 3} = m \times \log_2^2 \rightarrow m = 2 \log_2^2 + \log_2^3 \rightarrow m = 2 + \log_2^3$$

$$(36, n) \xrightarrow{g^{-1} \text{ نمودار}} (n, 36) \xrightarrow{g \text{ نمودار}} 36 = \left(\frac{1}{3}\right)^{-n} \rightarrow$$

$$36 = (3^{-1})^{-n} \rightarrow 3^n = 36 \rightarrow \log_3^{36} = \log_3^{3^n} \rightarrow$$

$$n \times \log_3^2 = \log_3^{2^m \times 3^2} \rightarrow n = 2 \log_3^2 + 2$$

$$(m-2)(n-2) = (2 + \log_2^3 - 2)(2 \log_2^2 + 2 - 2) = (\log_2^3)(2 \log_2^2) = 2$$

$$\left(\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b} \text{ توجه:}\right)$$

۱۰. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم:

$$\log_a^A \geq m \xrightarrow{0 < a < 1} A \leq a^m$$

جهت نامعادله عوض می‌شود

$$\log_{0.5}^{\frac{2x+3}{5}} \geq -1 \rightarrow \frac{2x+3}{5} \leq (0.5)^{-1} \rightarrow \frac{2x+3}{5} \leq 2$$

$$2x+3 \leq 10 \rightarrow x \leq \frac{7}{2} \quad (1)$$

$$\text{باشد} \Rightarrow \frac{2x+3}{5} > 0 \rightarrow x > \frac{-3}{2} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \text{مجموعه جواب} = \left(-\frac{3}{2}, \frac{7}{2}\right]$$

$$a = \frac{-3}{2} \quad b = \frac{7}{2}$$

$$b - a = 5$$

۱۱. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = 2^{-x} \xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور } X \text{ ها}]{y \rightarrow (-y)} y = -2^{-x} \xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور } Y \text{ ها}]{x \rightarrow (-x)}$$

$$y = -2^x \xrightarrow{\text{+۴ واحد در راستای قائم}} \boxed{g(x) = -2^x + 4} *$$

$$g(x) - 7f(|x|) = 0 \rightarrow -2^x + 4 - 7 \times 2^{-|x|} = 0$$

$$\text{اگر } |x| \geq 0 \xrightarrow{|x|=x} -2^x + 4 - 7 \times 2^{-x} = 0 \xrightarrow{\text{با فرض } 2^x = t} (-t + 4 - 7 \times \frac{1}{t} = 0) \times (-t)$$

$$t^2 - 4t + 7 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه حقیقی ندارد}$$

$$\text{اگر } |x| < 0 \xrightarrow{|x|=-x} -2^x + 4 - 7 \times 2^x = 0 \rightarrow 4 = 8 \times 2^x \rightarrow 2^x = \frac{1}{2} \rightarrow \boxed{x = -1} \rightarrow \boxed{K = -1}$$

$$g(2K^2 + 1) + 7f(2K) = g(3) + 7f(-2) = (-2^3 + 4) + 7(2^2) = (-4) + 28 = 24$$

۱۲. گزینه ۲ درست است.

مطابق تعریف ریشتر ( $M$ ) و ارتباط آن با انرژی آزاد شده زلزله ( $E$ ) در واحد اِرج ( $Erg$ ) در صفحه ۱۱۷ کتاب درسی ریاضی (۲):

$$\log E = 1.1/8 + 1.5M \Leftrightarrow E = 10^{1.1/8 + 1.5M}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{زلزله اصلی} \\ \text{پس لرزه} \end{array} \right\} \begin{array}{l} E_1 = 10^{1.1/8 + 1.5M_1} \\ E_2 = 10^{1.1/8 + 1.5M_2} \end{array} \rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 10^{1.5(M_1 - M_2)}$$

$$M_1 - M_2 = 0.8 \rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 10^{1.5 \times 0.8} \rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 10^{1.2}$$

$$\rightarrow \frac{E_1}{E_2} = (10^{0.3})^4 = 2^4 = 16 \Rightarrow \boxed{E_1 = 16E_2}$$

$$(\log_{10} 2 = 0.3 \Leftrightarrow 10^{0.3} = 2 \text{ توجه})$$

۱۳. گزینه ۳ درست است.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{5}x & ; x \geq 0 \\ x & ; x < 0 \end{cases}, \quad g(x) = \begin{cases} 5x & ; x \geq 0 \\ 3x & ; x < 0 \end{cases}$$

$$(f \circ g)_{(x)} = \begin{cases} \frac{3}{5}(\Delta x) & ; x \geq 0 \\ 3x & ; x < 0 \end{cases} \Rightarrow (f \circ g)_{(x)} = 3x ; x \in \mathbb{R}$$

$$\boxed{(f \circ g)'_{(x)} = 3 ; x \in \mathbb{R}}$$

$$(g \circ f)_{(x)} = \begin{cases} 5(\frac{3}{5}x) & ; x \geq 0 \\ 3x & ; x < 0 \end{cases} \Rightarrow (g \circ f)_{(x)} = 3x ; x \in \mathbb{R}$$

$$\boxed{(g \circ f)'_{(x)} = 3 ; x \in \mathbb{R}}$$

در نتیجه:

$$(f \circ g)'(x) = (g \circ f)'(x) = 3 ; x \in \mathbb{R}$$

۱۴. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = f'(x)$$

$$f'(x) = \Delta \left( \sqrt{\frac{x+2}{2x-3}} \right)^4 \times \left( \frac{-1}{\frac{(2x-3)^2}{2\sqrt{\frac{x+2}{2x-3}}}} \right)$$

$$f'(x) = \frac{-3\Delta}{2(2x-3)^2} \times \left( \sqrt{\frac{x+2}{2x-3}} \right)^2$$

$$f'(2) = \frac{-3\Delta}{2(1)} \times 2^2 = -12\Delta$$

۱۵. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = (1-3x)^{\frac{2}{3}} \rightarrow f'(x) = \frac{2}{3}(1-3x)^{-\frac{1}{3}} \times (-3)$$

$$f'(x) = \frac{-2}{\sqrt[3]{1-3x}} \quad (1)$$

$$x + y + 13 = 0 \rightarrow m = -1 \xrightarrow[\text{شیب}]{\text{شیب مماس، عمود بر این خط (عکس و قرینه است)}} m' = 1 \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{-2}{\sqrt[3]{1-3x}} = 1 \rightarrow x = 3, y = 4$$

$$A \begin{vmatrix} 3 \\ 4 \end{vmatrix}, m' = 1 \Rightarrow y - 4 = 1(x - 3) \Rightarrow x - y + 1 = 0 \begin{cases} a = 1 \\ b = -1 \\ c = 1 \end{cases}$$

$$a^x + b^x + c^x = 3$$

۱۶. گزینه ۳ درست است.

$$x > \sqrt{2} \rightarrow \begin{cases} 2x^2 > 4 \rightarrow [2x^2] = 4 \\ x^2 > 2 \rightarrow |x^2 - 2| = x^2 - 2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = x^3 + x^2 - 6$$

$$f'(x) = 3x^2 + 2x$$

$$f'_+(\sqrt{2}) = 6 + 2\sqrt{2} \quad (1)$$

$$x < \sqrt{2} \rightarrow \begin{cases} 2x^2 < 4 \rightarrow [2x^2] = 3 \\ x^2 < 2 \rightarrow |x^2 - 2| = 2 - x^2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = x^3 - x^2 - 1$$

$$f'(x) = 3x^2 - 2x$$

$$f'_-(\sqrt{2}) = 6 - 2\sqrt{2} \quad (2)$$

$$f(\sqrt{2}) = 2\sqrt{2} - 4 \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \textcircled{۱} \text{ و } \textcircled{۲} \text{ و } \textcircled{۳} &\Rightarrow 3f'_+(\sqrt{2}) + 2f'_-(\sqrt{2}) - f(\sqrt{2}) \\ &\downarrow \\ &= 3(6 + 2\sqrt{2}) + 2(6 - 2\sqrt{2}) - 2\sqrt{2} + 4 \\ &= 18 + 6\sqrt{2} + 12 - 4\sqrt{2} - 2\sqrt{2} + 4 \\ &= 34 \end{aligned}$$

۱۷. گزینه ۲ درست است.

تابع در  $X = a$  نقطه گوشه‌ای دارد. هرگاه اگر مشتق راست و چپ در  $X = a$  هر دو موجود (متناهی) ولی نابرابر باشند یا یکی متناهی و دیگری نامتناهی باشد:

$$D_f = \mathbb{R} - \{0\}$$

$$X^3 - 9X = 0 \rightarrow \begin{cases} X = 0 \\ X = 3 \\ X = -3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{عضو دامنه نیست} \\ \text{نقطه گوشه‌ای} \end{cases}$$

$f'_+(3) \neq f'_-(3) \quad f'_+(-3) \neq f'_-(-3)$

۱۸. گزینه ۴ درست است.

$$g(x) = \log\left(x + \sqrt{x^2 - 4}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \log\left(x + \sqrt{x^2 - 4}\right) \Rightarrow 3g(x) = \log\left(x + \sqrt{x^2 - 4}\right)$$

$$\begin{aligned} f(x) + 3g(x) &= \log\left(x - \sqrt{x^2 - 4}\right) + \log\left(x + \sqrt{x^2 - 4}\right) \\ &= \log\left(x - \sqrt{x^2 - 4}\right) \times \left(x + \sqrt{x^2 - 4}\right) \\ &= \log(x^2 - x^2 + 4) = \log 4 = \text{عدد ثابت} \end{aligned}$$

$$f(x) + 3g(x) = \text{عدد ثابت} \xrightarrow{\text{مشتق از طرفین}} f'(x) + 3g'(x) = 0$$

$$\rightarrow \frac{f'(x)}{g'(x)} = -3 \xrightarrow{x=3+2\sqrt{2}} \frac{f'(3+2\sqrt{2})}{g'(3+2\sqrt{2})} = -3$$

۱۹. گزینه ۱ درست است.

تابع  $f$  روی بازه  $(a, b)$  مشتق پذیر است هرگاه در هر نقطه این بازه مشتق پذیر باشد. تابع  $f(x)$  ترکیبی از دو تابع

$$y_1 = [x] \text{ و } y_2 = \left[2x + \frac{1}{2}\right] \text{ به صورت تفریق است. بنابراین نقاط مشتق پذیر بر دامنه مشترک آن‌ها بررسی می‌شود.}$$

می‌دانیم در این دو تابع جزء صحیح به‌ازای نقاطی که در آن‌ها کل عبارت درون جزء صحیح برابر عدد صحیح می‌شود، ناپیوسته و در نتیجه مشتق ناپذیرند:

$$y_1 = [x] \rightarrow x = K \in \mathbb{Z} \xrightarrow{x \in (0,5)} x = 1, 2, 3, 4 \quad \textcircled{۱}$$

$$y_2 = \left[2x + \frac{1}{2}\right] \rightarrow 2x + \frac{1}{2} = K' \in \mathbb{Z} \rightarrow x = \frac{K'}{2} - \frac{1}{4} \xrightarrow{x \in (0,5)}$$

$$0 < \frac{K'}{2} - \frac{1}{4} < 5 \rightarrow \begin{cases} K' = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 \\ x = \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{5}{4}, \frac{7}{4}, \frac{9}{4}, \frac{11}{4}, \frac{13}{4}, \frac{15}{4}, \frac{17}{4}, \frac{19}{4} \end{cases} \quad \textcircled{۲}$$



با توجه به نقاط ① و ②: در نقاطی که  $y_1$  ناپیوسته است،  $y_2$  پیوسته است و بالعکس. بنابراین تابع  $f(x) = y_1 - y_2$  در تمام ۱۴ نقطه ناپیوسته و مشتق ناپذیر است.  
 ۲۰. گزینه ۲ درست است.

$$f(x) = \frac{(x-1)^3 + x^{\frac{22}{5}}}{x^{\frac{3}{2}}} \xrightarrow{\text{تفکیک}} f(x) = \underbrace{(x-1)^3}_{\downarrow} \cdot \underbrace{x^{-\frac{3}{2}} + x^{\frac{29}{10}}}_{\downarrow g(x)}$$

مشتق دوم برای این بخش به خاطر عامل صفرساز  $(x-1)^3$  در  $x=1$  صفر است و نیاز به محاسبه نیست.

$$g'(x) = \frac{29}{10} x^{\frac{19}{10}} \rightarrow g''(x) = \frac{29}{10} \times \frac{19}{10} x^{\frac{9}{10}}$$

$$f''(1) = 0 + g''(1) = \frac{29}{10} \times \frac{19}{10} \times 1 = 5,51$$

### زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در همه مراحل پتانسیل عمل، کانال‌های نشتی سدیم و پتاسیم باز هستند. در مرحله اول پتانسیل عمل، دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و در مرحله دوم، دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. پایان پتانسیل عمل، مطابق با برگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش است.  
 گزینه‌های نادرست: دریچه کانال دریچه‌دار سدیمی در محل تحریک، توسط محرک و بدون حضور ناقل عصبی باز می‌شود. پمپ سدیم - پتاسیم، با صرف انرژی یون‌های پتاسیم را به درون یاخته منتقل می‌کند. هدایت پیام عصبی به نوع ناقل عصبی، شدت محرک و نوع یاخته پس‌سیناپسی بستگی دارد. تحریک یاخته‌های پس‌سیناپسی ماهیچه‌ای، واکنش انقباض را در آن‌ها راه‌اندازی می‌کند. (نه هدایت پیام)

۲۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: پایین‌ترین بخش مغز، بصل‌النخاع است. پل مغزی که در تنظیم ترشح بزاق و اشک نقش دارد، در مجاورت بصل‌النخاع قرار دارد.  
 گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست‌اند.

۲۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: قرنیه پرده شفاف جلوی چشم، توسط مایع زلالیه تغذیه می‌شود. مرکز تنظیم ترشح اشک که یکی از عوامل حفاظتی چشم است، در پل مغزی قرار دارد. قطر عدسی چشم با انقباض و استراحت ماهیچه جسم مژگانی تغییر می‌کند. عدسی انعطاف‌پذیر چشم توسط تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است. یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای و نیز یاخته‌های عصبی در شبکیه قرار دارند. آسه یاخته‌های عصبی شبکیه، عصب بینایی چشم را تشکیل می‌دهند.  
 گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۲۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: گیرنده‌های حسّ وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کیسول مفصلی قرار دارند. فعالیت ارادی و غیرارادی ماهیچه‌های اسکلتی توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی تنظیم می‌شود.  
 گزینه‌های نادرست: ماهیچه دوباره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، ماهیچه جسم مژگانی و ماهیچه‌های عنیبیه، همگی از نوع صاف هستند. فعالیت این ماهیچه‌ها توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی و به صورت غیرارادی تنظیم می‌شود.

۲۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم **ATP** ساز در غشای تیلاکوئید وجود دارد. پروتون‌ها ( $H^+$ ) از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند و انرژی مورد نیاز برای تشکیل **ATP** از **ADP** و گروه فسفات را فراهم می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: پروتون‌ها با صرف انرژی از بستره سبزیدسه به درون تیلاکوئید، پمپ می‌شوند. انرژی این انتقال از الکترون‌های پراانرژی تأمین می‌شود. پروتئین‌های کانالی **ATP** ساز، موجب کاهش یون‌های هیدروژن درون تیلاکوئید می‌شوند.

۲۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: کاروتنوئیدها، به کاهش رادیکال‌های آزاد یاخته کمک می‌کنند. در انتقال انرژی نور خورشید به سبزینه **a** نقش دارند و در آنتن‌های گیرنده نور هر فتوسیستم وجود دارند.

گزینه‌های نادرست: باکتری‌های فتوسنتزکننده سبزیدسه ندارند، اما دارای رنگیزه‌های جذب‌کننده نورند.

۲۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: فعالیت یاخته‌های گیرنده نور به حدی شدید نیست که پیرووات حاصل از گلیکولیز گلوکز، از **NADH** الکترون و پروتون دریافت کرده و به لاکتیک اسید تبدیل شود.

گزینه‌های نادرست: در زنجیره انتقال الکترون در غشای راکیزه، **NADH** توسط نوعی پروتئین غشایی اکسایش یافته و به  $NAD^+$  تبدیل می‌شود. در یاخته‌های گیرنده نور، انرژی حاملین انرژی (**NADH** و **FADH<sub>2</sub>**) به کمک پروتئین‌های موجود در غشای داخلی راکیزه صرف تولید **ATP** می‌شود. در مرحله گلیکولیز، قندهای سه کربنی فسفات با دریافت فسفات و تولید **NADH** به اسید دو فسفات تبدیل می‌شوند.

۲۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: گیرنده‌های مکانیکی مژک‌دار بخش حلزونی گوش داخلی پیام عصبی ایجادشده را از طریق نورون‌های حسی شاخه شنوایی عصب گوش به مغز ارسال می‌کنند؛ و گیرنده‌های مژک‌دار تعادلی بخش دهلیزی گوش داخلی، پیام‌های عصبی ایجادشده را از طریق نورون‌های حسی شاخه دهلیزی عصب گوش به مغز ارسال می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: ارتعاشات حاصل از امواج صوتی فقط توسط گیرنده‌های مژک‌دار بخش حلزونی به پیام عصبی تبدیل می‌شوند. برجستگی‌های چهارگانه که بخشی از مغز میانی‌اند، در فعالیت‌های بینایی و شنوایی نقش دارند. یاخته‌های مژک‌دار تعادلی، با خم شدن ماده ژلاتینی تحریک می‌شوند و یاخته‌های مژک‌دار بخش حلزونی با لرزش مایع درون بخش حلزونی تحریک می‌شوند.

۲۹. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: با توقف پیام عصبی انقباض، اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. خطوط **Z** از هم دور می‌شوند و بر وسعت بخش‌های روشن سارکومر که فقط رشته‌های اکتین و یا فقط رشته‌های میوزین دارند، افزوده می‌شود.

گزینه‌های نادرست: تجزیه هوازی گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت **ATP** را فراهم کند، تحریک یاخته ماهیچه‌ای (تار) موجب آزاد یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی اطراف (تارچه) می‌شود. در فعالیت‌های شدید ماهیچه، تجزیه گلوکز و چربی‌ها به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود.

۳۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: تعدادی از یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی، در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف یاخته‌های عصبی مانند حفظ مقدار طبیعی یون (مانند نقش کلیه در بدن)، نقش دارند. کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود. مثلاً در بیماری (ام‌اس) یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در دستگاه عصبی مرکزی از بین می‌روند. در فرد بیمار بینایی و حرکت مختل می‌شود. پرده داخلی مننژ در مجاورت بخش سفید نخاع قرار دارد.

گزینه‌های نادرست: تعداد زیادی کانال دریچه‌دار، در فاصله غلاف‌های میلین (در محل گره‌های رانویه) وجود دارد.

۳۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: عنبیه چشم به جسم مژگانی متصل است و جسم مژگانی در مجاورت خارجی‌ترین لایه چشم یعنی صلبیه قرار دارد.

گزینه‌های نادرست: گیرنده‌های مژک‌دار تعادلی، درون پوشش ژلاتینی قرار دارند. این گیرنده‌ها تماس مستقیم با مایع درون مجرای نیم‌دایره ندارند. در بخش بویایی سقف حفره بینی، گیرنده‌های بویایی (دارینه‌ها) در میان یاخته‌های فاقد مژک قرار دارند. در پاسخ‌های حفاظتی مانند فرار از محل وقوع حادثه، گیرنده‌های درد فعال نمی‌شوند.

۳۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در گیاهان  $C_4$  یاخته‌ای که ترکیب چهار کربنی حاصل از تثبیت کربن را از طریق پلاسمودسم‌ها دریافت می‌کند، یاخته غلاف آوندی است. در این یاخته‌ها، بالا بودن میزان  $CO_2$ ، معمولاً بازدارنده انجام فرآیند تنفس نوری است. این یاخته‌ها دارای سبزدیسه هستند و دومین مرحله تثبیت کربن توسط چرخه کالوین در سبزدیسه‌های این یاخته‌ها انجام می‌شود.

گزینه‌های نادرست: در گیاهان CAM، برای جلوگیری از هدر رفتن آب، درون واکوئول‌های یاخته‌های برگ ترکیباتی پلی‌ساکاریدی وجود دارد که آب یاخته را جذب و نگه می‌دارند.

۳۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: از تجزیه کامل هر مولکول گلوکز، آب،  $CO_2$  و ATP تولید می‌شود. ATP مولکولی دارای نیتروژن است. آب و  $CO_2$  حاصل از تجزیه کامل گلوکز، می‌توانند در جهت شیب غلظت خود از روزه‌های برگ خارج شوند. گزینه‌های نادرست: جابه‌جایی آب خالص از محیط رقیق به سمت محیط غلیظ، گذرندگی یا اسمز است و شامل  $CO_2$  و بخار آب نمی‌شود. ترکیبات رنگی، پروتئینی، اسیدی و مواد دفعی گیاه در واکوئول‌ها ذخیره می‌شوند. با افزایش دما و بسته شدن روزه‌ها، اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات ترکیب و سبب تجزیه آن می‌شود. در ضمن در فرآیند فتوسنتز و تنفس نوری، مولکول آب با ریبولوز بیس فسفات ترکیب نمی‌شود.

۳۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: اندازه‌گیری واقعی در شرایط بهینه آزمایشگاهی نشان می‌دهد که مقدار ATP تولیدشده به‌ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر ( $30 ATP$ ) است. بنابراین در یاخته‌های پوششی و در یاخته‌های دیگر، متناسب با نیاز بدن مقدار ATP تولیدشده متفاوت و کمتر از  $30$  مولکول است. گزینه‌های نادرست: گلوکز در مرحله گلیکولیز، با دریافت گروه‌های فسفات به فروکتوز فسفات تبدیل می‌شود. در ماهیچه چهارسر ران، گلوکز در شرایط بی‌هوازی می‌تواند از طریق فرآیند تخمیر و تولید لاکتات انرژی کمی برای یاخته فراهم کند. گلوکز می‌تواند در یاخته‌های عصبی به‌صورت هوازی تجزیه شود.

۳۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: مشخص شده است که تولید ATP تحت کنترل میزان ATP و ADP است. اگر ATP در یاخته زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در گلیکولیز و چرخه کربس، مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود. الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع عملکرد راکتیزه در جهت کاهش آن‌ها می‌شود. گزینه‌های نادرست: شیر خوراکی بر اثر تخمیر لاکتیکی ترش می‌شود. تخمیر لاکتیکی در گیاهان سبب تجمع لاکتیک اسید در یاخته می‌شود.

۳۶. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در چرخه کالوین، برای بازسازی و تولید مجدد قند پنج کربنی ریبولوز بیس فسفات، مولکول ریبولوز فسفات با دریافت فسفات از ATP به ریبولوز بیس فسفات که مولکول آغازگر چرخه کالوین است تبدیل می‌شود. بنابراین از مولکول ATP، مولکول ADP تشکیل می‌شود.

گزینه‌های نادرست: در چرخه کالوین برای تبدیل مولکول سه کربنی به قند سه کربنی، NADPH و ATP مصرف می‌شود. در فرآیند گلیکولیز، در مسیر تولید پیرووات از فروکتوز فسفات، مولکول ATP تشکیل می‌شود. در واکنش‌های تیلاکوئیدی، از زمان خروج الکترون‌های برانگیخته از فتوسیستم ۲ و تا رسیدن آن‌ها به فتوسیستم ۱، مولکول NADPH تولید نمی‌شود.

۳۷. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در فرآیند فتوسنتز مولکول کربن دی‌اکسید، در چرخه کالوین تثبیت می‌شود. در فرآیند تخمیر لاکتیکی، مولکول پیرووات با دریافت الکترون و پروتون از **NADH** به لاکتات تبدیل می‌شود. در طی انجام مراحل فتوسنتز و تخمیر لاکتیکی، کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌شود.

گزینه‌های نادرست: در فرآیند تنفس نوری، اکسیژن مصرف و کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. در فرآیند تخمیر الکلی که یکی از انواع تنفس بی‌هوازی است، مولکول پیرووات ابتدا یک مولکول کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و به اتانال تبدیل می‌شود، سپس از **NADH** الکترون و پروتون دریافت کرده به اتانول تبدیل می‌شود.

۳۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در بیشتر مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند. استخوان‌ها در محل این مفصل‌ها، توسط یک کپسول از جنس بافت پیوندی رشته‌ای، رباط‌ها و زردپی‌ها در کنار هم می‌مانند.

گزینه‌های نادرست: بخش اعظم استخوان بازو، از نوع بافت استخوانی فشرده است. بافت استخوانی فشرده به صورت واحدهایی به نام سامانه هاورس قرار گرفته است. استخوان‌های متحرک توسط کپسول مفصلی احاطه می‌شوند. در مفصل گوی و کاسه، یک استخوان ثابت و استخوان دیگر حرکت دورانی دارد.

۳۹. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: بخش مرکزی دستگاه عصبی پلاناریا، شامل دو گروه عصبی (مغز) و ساختار نردبان‌مانند (دو طناب عصبی) است. رشته‌های جانبی متصل به ساختار نردبان‌مانند، بخش محیطی دستگاه عصبی در پلاناریا را تشکیل می‌دهند.

گزینه‌های نادرست: شاخه دهلیزی عصب گوش مجموعه‌ای از آسه‌های یاخته‌های حسی است. گیرنده‌های مکانیکی در خط جانبی ماهی از یاخته‌های پوششی مژک‌دار تمایز یافته‌اند ولی گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پای مگس، از یاخته‌های عصبی تمایز یافته‌اند. همه مارها، گیرنده‌های فروسرخ را ندارند.

۴۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در محل تحریک بخشی از یک رشته عصبی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند. در مرحله اول این تغییر، دریچه‌های کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شده و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته می‌شود. (یون‌های سدیم از طریق کانال‌های نشستی هم وارد رشته عصبی می‌شوند). در مرحله دوم این تغییر، دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و یون‌های پتاسیم خارج می‌شوند. (یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشستی هم خارج می‌شوند). در هر دو مرحله پمپ‌های سدیم - پتاسیم با استفاده از انرژی **ATP** فعال‌اند، یون‌های سدیم را از یاخته خارج و یون‌های پتاسیم را وارد یاخته می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست‌اند.

۴۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در این انعکاس، یاخته‌ای که اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کند، نوعی یاخته عصبی حسی تمایز یافته است.

گزینه‌های نادرست: پیام مرکز عصبی از طریق ناقل‌های عصبی آزاد شده از پایانه آسه نورون حرکتی ماهیچه دوسر (ریشه شکمی) به گیرنده‌های سطح یاخته چند هسته‌ای ماهیچه‌ای می‌رسد و یک موج تحریکی در طول غشای آن ایجاد می‌کند. پایانه آسه نورون حسی (گیرنده) با نورون رابطی که ناقل عصبی مهارکننده آزاد می‌کند، ارتباط همایه‌ای دارد.

۴۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: گیرنده‌های حواس ویژه شامل حس بینایی، شنوایی، تعادلی، بویایی و چشایی‌اند؛ که در اندام‌های حسی قرار دارند. (نه در استخوان‌ها)

گزینه‌های نادرست: استخوان‌های کوچک چکشی، سندان و رکابی در رساندن پیام صوتی به گیرنده‌های مژک‌دار نقش دارند. یاخته‌های خونی از جمله گویچه‌های سفید توسط بافتی که درون استخوان‌ها قرار دارد تولید می‌شوند. (مغز استخوان) استخوان‌های بخش محوری بدن از ساختارهایی مانند مغز و قلب حفاظت می‌کنند.

۴۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: گرچه واکنش‌های کالوین مستقل از نور انجام می‌شوند. اما انجام این واکنش‌ها وابسته به انرژی و الکترون و پروتون‌هایی است که توسط  $ATP$  و  $NADPH$  حاصل از واکنش‌های نوری تولید می‌شوند. با بسته شدن روزنه‌ها در روز، اکسیژن حاصل از فرآیند فتوسنتز در اطراف آنزیم روبیسکو افزایش می‌یابد، و از طرفی چون  $CO_2$  وارد برگ نمی‌شود، در اطراف این آنزیم کاهش می‌یابد و شرایط برای تنفس نوری فراهم می‌شود. هر یاخته‌ای که سبزیسه دارد، قطعاً راکیزه نیز دارد. مولکول‌های  $FADH_2$  و بخش عمده  $ATP$  درون بستره راکیزه ساخته می‌شوند. گزینه‌های نادرست: در یاخته‌هایی از برگ که سبزیسه ندارد،  $ATP$  با روش نوری ساخته نمی‌شود.

۴۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: انرژی و الکترون مورد نیاز چرخه کالوین از حاملین تولیدشده در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز تأمین می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۴۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: باکتری‌های گوگردی، فتوسنتزکننده‌های غیراکسیژن‌زا هستند. رنگیزه فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتروکلروفیل است. منبع تأمین الکترون آن‌ها برای تثبیت  $CO_2$  و تولید ماده آلی،  $H_2S$  است. از این باکتری‌ها در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: گیاه آناناس از گیاهان CAM است. در این گیاهان تثبیت  $CO_2$  در یک یاخته ولی در دو مرحله انجام می‌شود. در گیاهان  $C_3$  یاخته‌های غلاف آوندی سبزیسه ندارد. مونواکسیدکربن، سبب توقف واکنش انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود.

### فیزیک

۴۶. گزینه ۳ درست است.

$$F = K \frac{q_1 q_2}{L^2} \quad L_2 = 2L_1 \Rightarrow F_2 = K \frac{q_1 q_2}{(2L)^2} = \frac{1}{4} K \frac{q_1 q_2}{L^2}$$

۴۷. گزینه ۲ درست است.

چون دو بار همنام هستند، بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر باید بار  $q'$  را قرار دهیم.

۴۸. گزینه ۱ درست است.

جمع جبری بارها به نسبت مساوی تقسیم می‌شود.

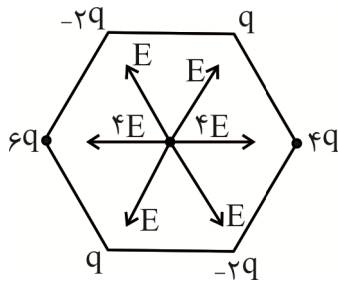
$$-4 + 2 = -2 \Rightarrow R_1 = R_2$$

$$q'_1 = q'_2 = \frac{-2}{2} = -1C$$

$$\begin{array}{ccc} (+4) & (-2) & \Rightarrow & (-1) & (-1) \\ & & & \underbrace{\hspace{2cm}} & \\ & & & -2 & \end{array}$$

۴۹. گزینه ۴ درست است.

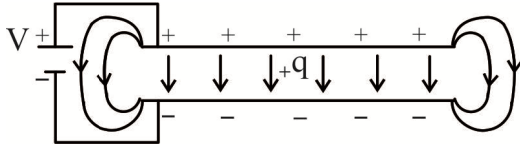
۵۰. گزینه ۱ درست است.



$$\left. \begin{aligned} \vec{E}_1 &= k \frac{6q}{a^2} \\ \vec{E}_r &= k \frac{4q}{a^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_R = E_1 - E_r$$

$$\Rightarrow E_R = \frac{kq}{a^2} (6 - 4) = 2 \frac{kq}{a^2}$$

۵۱. گزینه ۱ درست است.



برای انجام این کار:

$$W = F.d$$

$$\left. \begin{aligned} W &= V.q \\ F &= q.E \end{aligned} \right\} Vq = qE.d$$

$$\boxed{E = \frac{V}{d}}$$

۵۲. گزینه ۳ درست است.

با فرض کره بودن شکل قطره:

$$V = \frac{\pi d^3}{6} \text{ حجم کره}$$

$R$  شعاع کره

$$V = \frac{kq}{R} \text{ پتانسیل}$$

$$q' = 27q \Rightarrow V' = \frac{kq'}{R'} = \frac{27kq}{3R} = 9 \frac{kq}{R}$$

اگر شعاع کره ۳ برابر شود حجم ۲۷ برابر می‌شود، پس  $V' = 9V$

۵۳. گزینه ۲ درست است.

اختلاف پتانسیل ثابت است. ظرفیت خازن با افزایش فاصله دو صفحه کم می‌شود. بنابراین بار کم می‌شود:

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow q = VC$$

$$C = K \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

۵۴. گزینه ۴ درست است.

فاصله بین دو صفحه را نصف و سطح آن‌ها را دو برابر، پس ظرفیت چهار برابر می‌شود.

$$C = K \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

۵۵. گزینه ۲ درست است.

ظرفیت ثابت است  $u_1 = \frac{Q^2}{2C}$  چون بار  $q$  نصف شده است انرژی  $\frac{1}{4}$  برابر می شود.

$$u_2 = \frac{\left(\frac{Q}{2}\right)^2}{2C} = \frac{Q^2}{4 \times 2C} \Rightarrow u_2 = \frac{1}{4} u_1$$

۵۶. گزینه ۴ درست است.

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow V = \lambda \cdot f = 0.2 \times 500 = 100 \frac{m}{s}$$

$$x = Vt \Rightarrow t = \frac{x}{V} = \frac{300}{100} = 3s$$

۵۷. گزینه ۳ درست است.

$$x = 0.2 \sin \frac{\pi}{6} t \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{6} \quad A = 0.2$$

$$F_{\max} = m \cdot a_{\max} = m A \omega^2 = 1.5 \times 0.2 \times \left(\frac{\pi}{6}\right)^2 =$$

$$F_{\max} = 1.5 \times 0.2 \times \frac{\pi^2}{36} = \frac{3}{100} \times \frac{\pi^2}{36} = \frac{\pi^2}{1200} N$$

۵۸. گزینه ۲ درست است.

چون نیروی  $F$  در جهت وزن وارد شده، پس:

$$g' = g + \frac{F}{m} = g + \frac{3mg}{m} = 4g$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$\frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{L}{L'} \times \frac{g'}{g}} \Rightarrow \frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{L}{4L} \times \frac{4g}{g}} = 1$$

$$T = T'$$

۵۹. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{6}{5} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{36}{25}$$

تعداد نوسانات در ثانیه است همان فرکانس  $\rightarrow$  دوره تناوب  $= \frac{1}{n}$

۶۰. گزینه ۴ درست است.

۶۱. گزینه ۳ درست است.

$$F = -kx \Rightarrow k = \frac{-Mg}{x} = -\frac{0.2 \times 10}{0.04} = 50 \frac{N}{m} \text{ یا } -50$$

علامت منفی مفهوم خلاف جهت جابه‌جایی و نیرو است.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0.2}} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$V_{\max} = \omega A = 5\sqrt{10} \times 0.1 \times 0.2 = \frac{\sqrt{10}}{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{\max} = \omega^2 A = 250 \times 0.1 \times 0.2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۶۲. گزینه ۲ درست است.

۶۳. گزینه ۴ درست است.

$$I_1 = 200 \frac{\mu\text{W}}{\text{cm}^2} = \frac{200 \times 10^{-6} \text{ W}}{10^{-4} \text{ m}^2} = 2 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$I_2 = 500 \frac{\mu\text{W}}{\text{cm}^2} = 5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\Delta B = B_2 - B_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \frac{\log 5}{\log 2} = 10 (\log 5 - \log 2) = 10 (0.7 - 0.3) = 4$$

$$\log 5 = \log \left( \frac{10}{2} \right) = \log 10 - \log 2 = 1 - 0.3 = 0.7$$

۶۴. گزینه ۳ درست است.

چون در مرکز نوسان بعد صفر است، پس شتاب صفر و سرعت بیشترین مقدار است.

۶۵. گزینه ۱ درست است.

فاصله دو نقطه متوالی در فاز متقابل  $\frac{\lambda}{2}$  است.

$$\lambda = \frac{v \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)}{f \text{ (Hz)}} = \frac{4}{20} = 0.2 \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 0.1 \text{ m}$$

### شیمی

۶۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا سرب، فلز بوده و دارای سطحی صیقلی است.

۶۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا کاتیون حاصل از فلزهای اصلی، اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.

۶۸. گزینه ۳ درست است.

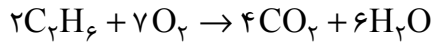
زیرا نافلزها رسانایی الکتریکی ندارند و یون منفی تشکیل می‌دهند و هر سه در دوره سوم جدول جای دارند.

۶۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا خاصیت فلزی فلزات قلیایی بیشتر از قلیایی خاکی است.



۷۰. گزینه ۲ درست است.



$$\text{mol } CO_2 = 0,25 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6} = 0,5 \text{ mol } CO_2$$

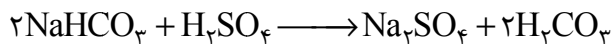
$$\text{mol } CO_2 = 75 \text{ g } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{R}{100}$$

$$= 0,5 \text{ mol } CO_2$$

$$R = \%66,67$$

۷۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



$$\frac{0,5 \times 0,02}{1} = \frac{x \times \frac{40}{100}}{2 \times 84} \Rightarrow x = 4,2 \text{ g}$$

۷۲. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$\text{جرم گیاه خشک} = 450 \text{ Kg} \times \frac{35}{100} = 157,5 \text{ Kg}$$

$$\text{جرم داروی خالص} = 157500 \text{ g} \times \frac{X}{100} = 7875 \text{ g} \Rightarrow X = 5$$

۷۳. گزینه ۱ درست است.

۷۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا سیکلوپنتان، همپارپنتن است.

۷۵. گزینه ۳ درست است.

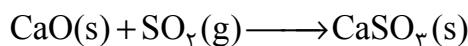
زیرا جرم مولی سیکلووهگزان و نفتالن به ترتیب ۸۴ و ۱۲۸ گرم بر مول است.

۷۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا هر اتم کلر و برم دارای سه جفت الکترون ناپیوندی هستند.

۷۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:



$$? \text{ kg} = 20 \times 10^3 \text{ L } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{22,4 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{1 \text{ mol}} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 50 \text{ kg}$$

۷۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا در ساختار آن ۵ اتم وجود دارد و بار آن مشابه یون کربنات نیست.

۷۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در بین گزینه ها فقط منیزیم و آلومینیم فلز هستند که ترکیب یونی حاصل از آلومینیم  $AlF_3$  است و بار یون آلومینیم از یون منیزیم بیشتر (شعاع یون آلومینیم نیز از منیزیم کمتر) و چگالی بار و در نتیجه آنتالپی فروپاشی ترکیب حاصل از آلومینیم نیز بیشتر است.

۸۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا سیلیس جزو جامدات کووالانسی است.

۸۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا سطح آنتالپی الماس، بالاتر از سطح آنتالپی گرافیت است و فاصله اتم‌های کربن در یک لایه از گرافن، کمتر از فاصله اتم‌های کربن در الماس است.

۸۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا پایداری اکسیژن بیشتر از اوزون است.

۸۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا اتم نیتروژن دارای دو الکترون ناپیوندی و هر اتم اکسیژن شامل ۴ الکترون ناپیوندی است.

۸۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا هیدروژن سولفید، دی‌متیل اتر و کلروفرم جزو مولکول‌های قطبی هستند.

۸۵. گزینه ۱ درست است.

زیرا گرافیت و سیلیس جامد کووالانسی و سدیم کلرید و سدیم نیترات جامد یونی هستند.

۸۶. گزینه ۳ درست است.

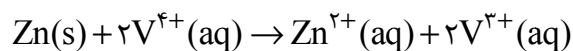
زیرا شعاع کاتیون و آنیون  $Na^+$  و  $Cl^-$  از شعاع کاتیون و آنیون  $K^+$  و  $Br^-$  کوچک‌تر است.

۸۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهم‌نام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند و آنتالپی فروپاشی، مقدار گرمای مصرف‌شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است.

۸۸. گزینه ۴ درست است.

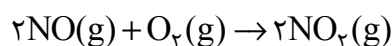
زیرا داریم:



$$?gZn = 0,5L \times \frac{0,2mol}{1L} \times \frac{1molZn}{2molV^{4+}} \times \frac{65g}{1molZn} = 3,25$$

۸۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



$$?gNO = 11,2LO_2 \times \frac{1molO_2}{22,4LO_2} \times \frac{2molNO}{1molO_2} \times \frac{30gNO}{1molNO} = 30gNO$$

$$122 - 30 = 92gNO_2$$

$$?gN = 30gNO \times \frac{1molNO}{30gNO} \times \frac{1molN}{1molNO} \times \frac{14gN}{1molN} = 14gN$$

$$?gN = 92gNO_2 \times \frac{1molNO_2}{46gNO_2} \times \frac{1molN}{1molNO_2} \times \frac{14gN}{1molN} = 28gN$$

$$\%N = \frac{42}{122} \times 100 \approx 34,4$$

۹۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا چگالی آن از فولاد کمتر است.

**زمین‌شناسی**

۹۱. گزینه ۴ درست است.  
علت مشاهده حرکت ظاهری خورشید این است که خورشید ثابت است و زمین به دور آن علاوه بر گردش انتقالی، حرکت وضعی مخالف ساعت به دور محور خودش دارد.
۹۲. گزینه ۱ درست است.  
مدت نیم‌عمر واپاشی عنصر توریم ۲۳۲ به سرب ۲۰۸، حدود ۱۴/۱ میلیارد سال است.
۹۳. گزینه ۳ درست است.  
ترتیب درست زمانی در شکل عبارت است از:  
کامبرین - اردوویسین - سیلورین - دونین - کربنیفر - پرمین - تریاس - ... پس دونین در مرحله پسروری دریا بوده است.
۹۴. گزینه ۲ درست است.  
بیشتر گیاهان جنگلی در باتلاق‌ها انباشته شده و توسط رسوبات پوشانده می‌شوند و بدون حضور اکسیژن به تورب تبدیل می‌گردند.
۹۵. گزینه ۳ درست است.  
نیکل منشأ تشکیل ماگمایی دارد و بقیه (قلع، سرب و روی) منشأ گرمابی دارند.
۹۶. گزینه ۴ درست است.  
جواهر کریزوبریل با درخشندگی و زیبایی خاص دارای بازی رنگ معروف به چشم‌گره است و درجه سختی بالا دارد.
۹۷. گزینه ۱ درست است.  
رسوبات رسی و سنگ شیل به‌علت ریز بودن ذرات، با آن که تخلخل زیادی دارند اما نفوذپذیری کم آن باعث شده تا آب قادر به عبور نباشد و در چاه آبی دیده نمی‌شود.
۹۸. گزینه ۲ درست است.

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100$$

$$\frac{45}{100} = \frac{135,000}{x}$$

$$x = \frac{135 \times 10^5}{45} = 3 \times 10^5 \text{ m}^3$$

۹۹. گزینه ۳ درست است.  
در اقلیم‌های مرطوب، گیاهان و مواد آلی در هوازدگی سنگ‌ها نقش مهمی دارند و از طرفی خاک را در مقابل فرسایش به‌وسیله آب و باد محافظت می‌کنند.
۱۰۰. گزینه ۱ درست است.  
با گذشت زمان و جریان آب‌های نفوذی، بخش‌هایی از سنگ‌های آهکی در آب حل و در آن حفره‌هایی تشکیل می‌شود که به آن‌ها غار گویند.
۱۰۱. گزینه ۲ درست است.  
در مرحله چهارم ویلسون یعنی برخورد قاره‌ها، تنش از نوع فشاری است و سنگ‌ها متراکم شده و چین‌خوردگی در آن‌ها ایجاد می‌شود.
۱۰۲. گزینه ۴ درست است.  
هرگاه محور تونل موازی با لایه‌بندی سنگ‌های مقاوم باشد، این سازه مطلوب است.
۱۰۳. گزینه ۱ درست است.  
عناصر اصلی پوسته با غلظت بیش از یک درصد عبارت‌اند از:  
اکسیژن - آهن - کلسیم - سدیم - پتاسیم - منیزیم
۱۰۴. گزینه ۲ درست است.  
در شکل، عارضه فلورسیس دیده می‌شود که به‌علت مصرف ۲ تا ۸ برابر معمول فلوراید است.
۱۰۵. گزینه ۴ درست است.  
در زمین‌شناسی زیست‌محیطی، شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها از محیط‌زیست بررسی می‌شود.



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان پیش آموزش کشور



# آزمون‌های آزمایشی سنجش

ویژه آمادگی  
دانش آموزان  
پایه دوازدهم



آنلاین و حضوری

۱۴ نوبت آزمون

۴

نوبت آزمون  
جامع

۸

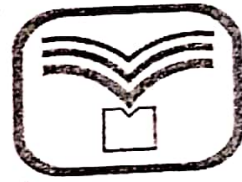
نوبت آزمون  
مرحله ای

۲

نوبت آزمون  
تابستانه

صدای داوطلب ۹۶۶ ۴۲ ۰۲۱- | ثبت نام گروهی دبیرستان ها ۳- ۷۹۱ ۴۴ ۸۸۸ ۰۲۱-

sanjeshserv.ir | sanjesheducationgroup | @sanjeshserv



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان بخش آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۱/۱۱/۱۴

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
مرحله نهم

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۱۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۱	۲۰	۳۷ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۱۸ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۴۶	۶۵	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۹۱	۱۰۵	۱۰ دقیقه

گروه آزمایشی دوازدهم

۱- اگر  $\sqrt[n]{a} < a^{\frac{1}{n}}$  باشد، کدام گزینه بیشترین مقدار ممکن را نسبت به سایر گزینه‌ها دارد؟

- (۱)  $a^{-1}$  (۲)  $-a^{\frac{1}{n}}$   
 (۳)  $\sqrt[n]{a^2}$  (۴)  $\sqrt[n]{a}$

۲- اگر  $x + \frac{1}{x} = 17$  باشد، حاصل  $\frac{x^6 - 1}{x^2 - x^2}$  کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۰  
 (۳) ۲۸۸ (۴) ۲۹۰

۳- چند عدد صحیح وجود دارد که ریشه هفتم آن‌ها در بازه  $(-2, 2)$  قرار می‌گیرد؟

- (۱) ۲۵۴ (۲) ۲۵۵  
 (۳) ۲۵۶ (۴) ۲۵۷

۴- حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{88+18\sqrt{7}} - \sqrt{88-18\sqrt{7}}}{\sqrt{4-\sqrt{7}} + \sqrt{4+\sqrt{7}}}$  کدام است؟

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

۵- اگر  $\frac{1}{x+\frac{1}{x}} + \frac{1}{x-\frac{1}{x}} = 2x$  باشد، حاصل  $\sqrt{\frac{1}{x^2+x+1} + \frac{1}{x^2-x+1}}$  کدام است؟

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

۶- اگر  $3^x = 0.216$  و  $5^{f(x)} = 675$  باشد، آنگاه  $f(2) - f(4)$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۹  
 (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۷- اگر  $2\sqrt{2} - 2 = 4^{x+1} - 4^x - 11 \times 4^{x-1}$  باشد، مقدار نهایی عبارت  $5^{x^2+1} + 5^{x^2} + 5^{x^2-1}$  کدام است؟

- (۱) ۱۳۵ (۲) ۱۴۵  
 (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۵۵

۸- تعداد نقاط برخورد نمودار تابع  $f(x) = \log x^2 + 1$  با نمودار تابع وارون تابع  $g(x) = 10^x - 1$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲  
 (۳) ۳ (۴) صفر

۹- تابع  $f(x) = 2^x$  از نقطه  $(m, 12)$  و وارون تابع  $g(x) = (\frac{1}{3})^{-x}$  از نقطه  $(n, 36)$  می‌گذرد. حاصل

$(m-2)(n-2)$  کدام است؟

- (۱)  $2 \log_2 2$  (۲)  $2 \log_2 2$   
 (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰- مجموعه جواب نامعادله  $\log_{n/5} \frac{2x+2}{5} \geq -1$  بازه  $(a, b]$  است.  $a - b$  کدام است؟

۴ (۲)

۵ (۱)

۸ (۴)

۱۰ (۳)

۱۱- تابع با ضابطه  $f(x) = 2^{-x}$  را ابتدا نسبت به محور  $x$  ها و سپس نسبت به محور  $y$  ها قرینه کرده و در نهایت ۴ واحد در راستای قائم در جهت مثبت محور  $y$  ها انتقال می‌دهیم. نمودار و ضابطه تابع حاصل را  $g(x)$  می‌نامیم. اگر

$x = K$  ریشه معادله  $g(x) - 7f(|x|) = 0$  باشد، حاصل  $g(2K^2 + 1) + 7f(2K)$  کدام است؟

۱۸ (۲)

۱۴ (۱)

۲۴ (۴)

۲۰ (۳)

۱۲- شدت زلزله اصلی در یک منطقه به اندازه  $0.8$  ریشتر از شدت پس‌لرزه آن که با فاصله زمانی ۳۲ دقیقه از آن به وقوع پیوسته، بیشتر است. انرژی آزاد شده در زلزله اصلی با فرض  $\log 2 = 0.3$ ، چند برابر انرژی پس‌لرزه آن است؟

۱۶ (۲)

۹ (۱)

۳۲ (۴)

۱۸ (۳)

۱۳- با فرض  $f(x) = \frac{4}{5}x - \frac{1}{5}|x|$  و  $g(x) = 4x + |x|$  کدام گزینه درباره مشتق توابع مرکب  $(fog)(x)$  و  $(gof)(x)$  درست است؟

(۱)  $(fog)'(x) = 3$  و  $(gof)'(x) = -3$ ،  $x \in \mathbb{R}$

(۲)  $(fog)'(x) = 3$  و  $(gof)'(x) = -3$ ،  $x \in \mathbb{R} - \{0\}$

(۳)  $(fog)'(x) = (gof)'(x) = 3$ ،  $x \in \mathbb{R}$

(۴)  $(fog)'(x) = (gof)'(x) = 3$ ،  $x \in \mathbb{R} - \{0\}$

۱۴- در تابع  $f(x) = \left(\sqrt{\frac{x+2}{2x-2}}\right)^5$  حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$  کدام است؟

-۱۴۰ (۲)

۱۴۰ (۱)

۲۸۰ (۴)

-۲۸۰ (۳)

۱۵- خط مماس بر منحنی  $f(x) = \sqrt[3]{(1-2x)^2}$ ، بر خط  $x + y + 13 = 0$  عمود است. اگر معادله نهایی خط مماس

$ax + by + c = 0$  باشد، حاصل  $a^2 + b^2 + c^2$  کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱۲ (۲)

۳ (۱)

۵۱ (۴)

۲۶ (۳)

۱۶- در تابع  $f(x) = x^2 - [2x^2] + |x^2 - 2|$  حاصل  $f(\sqrt{2}) - f'(\sqrt{2}) + 2f''(\sqrt{2})$  کدام است؟ (به علامت جزء

صحیح و قدرمطلق توجه کنید.)

۳۴ + ۴√۲ (۲)

۲۶ + ۴√۲ (۱)

۲۶ (۴)

۳۴ (۳)

۱۷- تابع  $f(x) = \frac{|x^2 - 9x|}{x}$  در چند نقطه از دامنه‌اش، نقطه گوشه‌ای دارد؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۲ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۸- اگر  $f(x) = \log(x - \sqrt{x^2 - 4})$  و  $g(x) = \log(\sqrt{x + \sqrt{x^2 - 4}})$  باشد، حاصل  $\frac{f'(3 + 2\sqrt{2})}{g'(3 + 2\sqrt{2})}$  کدام است؟

۱ (۱)  $2\sqrt{2}$  ۲ (۲)  $2\sqrt{2}$

۲ (۳) -۲ ۴ (۴) -۳

۱۹- نمودار تابع  $f(x) = [x] - \left[2x + \frac{1}{y}\right]$  در چند نقطه از بازه  $(0, 5)$  مشتق ناپذیر است؟ (گروه‌ها علامت جزء صحیح هستند.)

۱ (۱) ۱۴ ۲ (۲) ۱۲

۳ (۳) ۷ ۴ (۴) ۶

۲۰- مشتق دوم تابع  $f(x) = \frac{x^3 - 3x^2 + 3x - 1 + \sqrt[5]{x^{22}}}{x\sqrt{x}}$  در  $x = 1$  کدام است؟

۱ (۱)  $5/71$  ۲ (۲)  $5/51$

۳ (۳)  $12/61$  ۴ (۴)  $12/91$

## زیست‌شناسی

۲۱- کدام عبارت درباره فعالیت عصبی یاخته‌های عصبی، درست است؟

۱) باز شدن هر کانال یونی سدیم یا پتاسیم، بستگی به نوع ناقل عصبی متصل به گیرنده دارد.

۲) در هر مرحله از پتانسیل عمل، دو نوع کانال نشستی و یک نوع کانال دریچه‌دار باز است.

۳) فرآیند انتقال فعال برخلاف انتشار تسهیل‌شده، سبب خروج یون‌های پتاسیم از یاخته می‌شود.

۴) اتصال ناقل عصبی تحریک‌کننده به گیرنده یاخته پس‌سیناپسی، همواره منجر به هدایت پیام در آن می‌شود.

۲۲- کدام مورد درباره بخشی از مغز انسان که در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد، درست است؟

۱) بین مغز میانی و پل مغزی قرار دارد.

۲) در مجاورت پایین‌ترین بخش مغز قرار دارد.

۳) برجستگی‌های چهارگانه در این بخش قرار دارند.

۴) در پایین مرکز اصلی تنظیم تنفس قرار دارد.

۲۳- چند مورد از عبارات زیر درباره چشم انسان، درست است؟

• عصب بینایی، مجموعه‌ای از آسه‌های یاخته‌های عصبی شبکه‌ای است.

• مرکز تنظیم یکی از عوامل حفاظت‌کننده چشم، در پل مغزی قرار دارد.

• پرده شفاف خارجی‌ترین لایه کره چشم، توسط مایع زلالیه تغذیه می‌شود.

• ماهیچه تغییردهنده قطر عدسی، بین لایه میانی کره چشم و عنبیه قرار دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)



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

«بخش خودمختار دستگاه عصبی انسان، در تنظیم ..... فاقد نقش است.»

- (۱) مقدار عبور نور از سوراخ وسط عنبیه  
(۲) فعالیت ماهیچه‌های جسم مژگانی چشم  
(۳) فعالیت ماهیچه‌های دارای گیرنده حس وضعیت  
(۴) میزان جریان خون به سمت ماهیچه‌های اسکلتی

۲۵- کدام عبارت در ارتباط با مجموعه پروتئینی دارای کانال موجود در غشای تیلاکوئید، درست است؟

- (۱) با استفاده از انرژی الکترون‌های پراثری یون‌های هیدروژن را منتقل می‌کنند.  
(۲) بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار داشته و در افزایش پروتون‌های تیلاکوئید نقش دارند.  
(۳) پروتون‌ها را بر اساس شیب غلظت از بستره به تیلاکوئید منتقل می‌کنند.  
(۴) همراه با عبور پروتون‌ها از کانال این آنزیم، ATP ساخته می‌شود.

۲۶- چند مورد از عبارات زیر، درباره کاروتنوئیدها، درست است؟

- به کاهش رادیکال‌های آزاد در یاخته کمک می‌کنند.
- فقط در غشای تیلاکوئیدهای سبزی‌ها وجود دارند.
- همراه با انواعی از پروتئین‌ها در آنتن‌های گیرنده نور قرار دارند.
- انرژی نور خورشید را دریافت کرده به سبزینه  $\beta$  منتقل می‌کنند.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۷- کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک گیرنده نوری موجود در شبکیه چشم انسان، به طور حتم ..... می‌شود.»

- (۱) NADH توسط نوعی پروتئین موجود در غشای داخلی راکیزه، به  $NAD^+$  تبدیل  
(۲) انرژی ذخیره شده در حاملین الکترون، صرف تولید ATP به روش اکسایشی  
(۳) در مرحله تبدیل قند فسفات به اسید دو فسفات در سیتوپلاسم، NADH تولید  
(۴) پیرووات از مولکول NADH الکترون دریافت کرده و به اسید تبدیل

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

«همه گیرنده‌های مکانیکی مژک‌دار گوش داخلی انسان، می‌توانند .....»

- (۱) پیام‌های حسی ایجاد شده را به مغز میانی در ساقه مغز، ارسال کنند.  
(۲) پیام عصبی ایجاد شده را به نورون‌های حسی عصب گوش منتقل کنند.  
(۳) ارتعاشات حاصل از امواج صوتی را به پتانسیل عمل عصبی تبدیل کنند.  
(۴) با خم شدن ماده ژلاتینی تحریک و اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل کنند.

۲۹- کدام عبارت درباره یاخته‌های ماهیچه اسکلتی انسان، درست است؟

- (۱) با توقف پیام عصبی انقباض، بر وسعت بخش‌های روشن سارکومرهای تارچه افزوده می‌شود.  
(۲) تحریک یاخته ماهیچه‌ای، موجب خروج یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی اطراف تار می‌شود.  
(۳) در فعالیت‌های شدید و طولانی ماهیچه‌ها، گلوکز و اسیدهای چرب به صورت کامل تجزیه می‌شوند.  
(۴) تجزیه هوازی گلوکز، تا چند دقیقه انرژی لازم برای انقباض ماهیچه را فراهم می‌کند.

۳۰- چند مورد از عبارات زیر، درباره انسان، درست است؟

- در فاصله بین گره‌های رانویه رشته عصبی، تعداد زیادی کانال‌های دریچه‌دار وجود دارد.
- در بخشی از دستگاه عصبی مرکزی، پرده داخلی مننژ مجاور بخش سفید میلین‌دار قرار دارد.
- کاهش یا افزایش میلین اطراف نورون‌های مراکز عصبی، می‌تواند در بینایی فرد اختلال ایجاد کند.
- یاخته‌های پشتیبان، همانند یاخته‌های ریزپر زردار گردبزه، در هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها نقش دارند.

(۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۱- کدام عبارت درباره حواس انسان، درست است؟

- (۱) همه پاسخ‌های محافظت‌کننده از بدن، پس از تحریک گیرنده‌های درد فعال می‌شوند.
  - (۲) یاخته‌های پوششی مژک‌داره فراوان‌ترین یاخته‌های بخش بویایی در سقف بینی‌اند.
  - (۳) غنچه به جسم مژگانی متصل است و جسم مژگانی مجاور خارجی‌ترین لایه چشم قرار دارد.
  - (۴) گیرنده‌های تعادلی، مستقیماً توسط جریان مایع درون مجاری نیم‌دایره تحریک می‌شوند.
- ۳۲- چند مورد درباره یاخته‌ای که اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن را از طریق پلاسمودسم دریافت می‌کند، درست است؟

- برخلاف همین نوع یاخته در برگ گیاهان  $C_3$ ، دارای سبزیسه است.
  - محل فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روویسکو و تشکیل قند سه کربنی است.
  - بالا بودن میزان  $CO_2$  در سبزیسه آن، معمولاً بازدارنده تنفس نوری است.
  - در واکوتول‌های خود دارای ترکیب‌های پلی ساکاریدی برای نگهداری آب است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۳۳- کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در همه گیاهان از تجزیه کامل یک مولکول گلوکز، ترکیبات بدون نیتروژنی پدید می‌آیند که می‌توانند ..... شوند.»

- (۱) در جهت شیب غلظت خود، از روزنه‌های برگ خارج
  - (۲) طبق قوانین اسمز از طریق روزنه‌ها به محیط بیرون دفع
  - (۳) به واکوتول‌ها و دیواره یاخته‌ها منتقل شده و سپس انبار
  - (۴) با افزایش دما و بسته شدن روزنه‌ها، با ریبولوزیس فسفات ترکیب
- ۳۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در بدن انسان، هر مولکول گلوکز می‌تواند در یاخته .....»

- (۱) عصبی، اکسایش یافته و به کربن دی‌اکسید و آب تبدیل شود.
- (۲) ماهیچه چهارسر ران، به‌صورت مولکول‌های لاکتات تجمع یابد.
- (۳) استخوانی، به ترکیب شش کربنی دو فسفات تبدیل شود.
- (۴) پوششی رود، در شرایط هوازی تجزیه، ۳۵ مولکول ATP تولید کند.

۳۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- الکل، مانع عملکرد راکیزه در جهت کاهش رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود.
  - تخمیر لاکتیکی در گیاهان، سبب تجمع الکل و لاکتیک اسید در یاخته می‌شود.
  - بر اثر تخمیری که مولکول دو کربنی از NADH الکترون می‌گیرد، شیر ترش می‌شود.
  - افزایش تولید ATP با مهار آنزیم‌های درگیر در گلیکولیز و چرخه کربس، کنترل می‌شود.
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۳۶- کدام عبارت درباره یک یاخته زنده، فعال و دارای سبزیسه پارانیشیم، درست است؟

- (۱) در مرحله تبدیل مولکول سه کربنی به قند سه کربنی، NADPH تولید می‌شود.
- (۲) در مرحله بازتولید قند آغازگر چرخه کالوین از ریبولوز فسفات، ADP تشکیل می‌شود.
- (۳) در مسیر تولید پیرووات از ترکیب شش کربنی فسفات‌دار، ADP تشکیل می‌شود.
- (۴) همزمان با خروج الکترون از فتوسیستم ۲، NADPH تولید می‌شود.

۳۷- در کدام فرآیندها، مولکول کربن دی‌اکسید در یاخته تولید نمی‌شود؟

- (۱) تخمیر لاکتیکی و تخمیر الکلی  
(۲) فتوسنتز و تنفس نوری  
(۳) فتوسنتز و تخمیر لاکتیکی  
(۴) تنفس بی‌هوازی و تنفس نوری

۳۸- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) در مفصل گوی - کاسه، استخوان‌ها نسبت به هم حرکت دورانی دارند.  
(۲) در محل همه مفصل‌ها، استخوان‌ها توسط یک کپسول مفصلی احاطه شده‌اند.  
(۳) چند نوع بافت پیوندی رشته‌ای به کنار یکدیگر ساندن استخوان‌های انگشت، کمک می‌کنند.  
(۴) بخش اعظم تنه استخوان بازو، از بافتی دارای حفره‌های پر از مغز قرمز تشکیل یافته است.

۳۹- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) بخش محیطی دستگاه عصبی در پلاناریا، رشته‌های جانبی متصل به ساختار نردبان مانند است.  
(۲) شاخه دغلیزی عصب، گوش انسان، از آسه یاخته‌های عصبی حرکتی تشکیل یافته است.  
(۳) در جلو و زیر چشم هر مار، سوراخی وجود دارد که گیرنده‌های پرتوهای فرورسرخ در آن قرار دارند.  
(۴) گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی ماهی و گیرنده‌های شیمیایی در موی حسی مگس، منشأ بافتی یکسانی دارند.

۴۰- چند مورد عبارت زیر را درست کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در محل تحریک یک یاخته عصبی، ..... یاخته، با صرف انرژی همراه است.»

- ورود یون‌های پتاسیم به
- خروج یون‌های پتاسیم از
- ورود یون‌های سدیم به
- خروج یون‌های سدیم از

۲ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴۱- کدام عبارت درباره یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب کشیدن دست، نادرست است؟

- (۱) با اتصال ناقلین به گیرنده‌های سطح یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای آن ایجاد می‌شود.  
(۲) پیام انعکاس از طریق همایه ویژه، از آسه بخش شکمی عصب نخاعی به یاخته‌های چند هسته‌ای می‌رسد.  
(۳) یاخته گیرنده حسی با نوعی یاخته عصبی که ناقل عصبی مهارکننده آزاد می‌کند، ارتباط همایه‌ای دارد.  
(۴) یاخته‌ای که اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کند، به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی تعلق دارد.

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

«استخوان‌های اسکلت بدن انسان، نمی‌توانند ..... داشته باشند.»

- (۱) در پشیمانی و حفاظت اندام‌های درونی، نقش  
(۲) گیرنده حواس ویژه برای ایجاد و ارسال پیام عصبی  
(۳) جایگاهی برای بافت تولیدکننده یاخته‌های دستگاه ایمنی  
(۴) در رساندن اثر محرک به گیرنده‌های مرکزدار یک حس ویژه، نقش

۴۳- چند مورد از عبارات زیر درباره گیاهانی که کربن را در یک مرحله و در روز تثبیت می‌کنند، درست است؟

- واکنش‌های تثبیت کربن، وابسته به ATP و NADPH حاصل از واکنش‌های تیلاکوئیدی است.
- با بسته شدن روزنه‌ها به منظور کاهش تعرق، شرایط برای تنفس نوری مساعد می‌شود.
- در هر یاخته زنده و فعال برگ، قطعاً ATP با روش‌های نوری و اکسایشی ساخته می‌شود.
- در هر یاخته دارای سبزدیسه،  $FADH_2$  و ATP در بخش داخلی راکیزه ساخته می‌شوند.

۲ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

- ۴۴- کدام عبارت درباره واکنش‌های چرخه کالوین، نادرست است؟  
 (۱) برای تثبیت  $6CO_2$  در چرخه دو مولکول قند سه کربنی برای ساخت ترکیبات آلی تولید می‌شود.  
 (۲) برای تبدیل مولکول سه کربنی به قند سه کربنی، مولکول حامل الکترون اکسایش می‌یابد.  
 (۳) انرژی و الکترون مورد نیاز ساخته شدن قند از حاملین تولیدشده در راکتور تأمین می‌شود.  
 (۴) برای بازسازی ۶ مولکول ریبولوز فسفات، ۱۵ مولکول قند سه کربنی مصرف می‌شود.

۴۵- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در گیاه آنزاس، کربن در دو نوع یاخته متفاوت تثبیت می‌شود.  
 (۲) در گیاهان  $C_3$  و CAM، یاخته‌های غلاف آوندی دارای سبزیدسه هستند.  
 (۳) از باکتری‌هایی که باکتروکلروفیل دارند، در تصفیه فاضلاب‌ها استفاده می‌کنند.  
 (۴) مونواکسید کربن و دی‌اکسید کربن، سبب توقف واکنش انتقال الکترون به اکسیژن می‌شوند.

## فیزیک

- ۴۶- دو ذره باردار همنام و برابر به فاصله  $L$  از یکدیگر قرار دارند. اگر  $L$  را دو برابر کنیم در این صورت کدام گزینه درست است؟

- (۱) نیروی دافعه آن‌ها ۲ برابر می‌شود.  
 (۲) نیروی جاذبه آن‌ها ۲ برابر می‌شود.  
 (۳) نیروی دافعه آن‌ها  $\frac{1}{4}$  برابر می‌شود.  
 (۴) نیروی دافعه آن‌ها ۴ برابر می‌شود.

- ۴۷- در شکل زیر بار  $q' = +1C$  را در چه نقطه‌ای قرار دهیم تا به حال تعادل بماند؟



- (۱) D  
 (۲) N  
 (۳) C  
 (۴) M

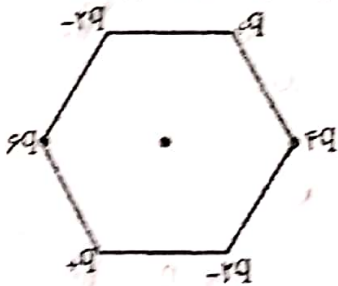
- ۴۸- دو کره هم‌اندازه A و B به ترتیب دارای  $+2$  واحد بار الکتریکی و  $-6$  واحد بار الکتریکی است. هرگاه این دو کره با هم تماس برقرار کنند و سپس از یکدیگر جدا شوند، بار هر کره چقدر است؟

- (۱)  $-1$  واحد بار الکتریکی  
 (۲)  $-3$  واحد بار الکتریکی  
 (۳)  $+1$  واحد بار الکتریکی  
 (۴)  $+4$  واحد بار الکتریکی

- ۴۹- در هسته یک اتم، عامل پایداری هسته کدام گزینه است؟

- (۱) نیروی دافعه بین پروتون‌ها  
 (۲) نیروی جاذبه بین الکترون و پروتون  
 (۳) نیروی دافعه بین الکترون‌ها  
 (۴) نیروهای هسته‌ای

- ۵۰- در هر رأس یک شش ضلعی منتظم به ضلع  $a$  بار نقطه‌ای قرار دارد. شدت میدان در مرکز شکل چقدر است؟



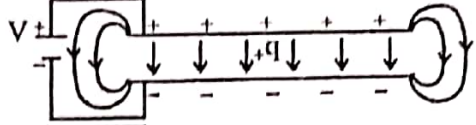
(۳)  $6 \frac{kq}{a}$

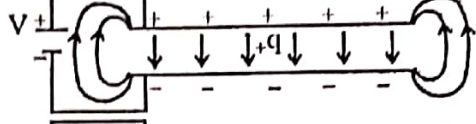
(۴)  $2 \frac{kq}{a}$

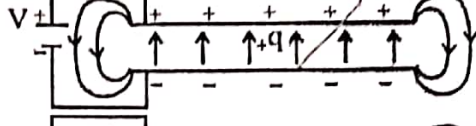
(۱)  $2 \frac{kq}{a^2}$

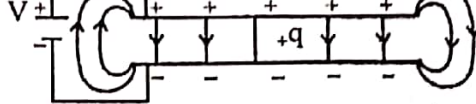
(۳)  $6 \frac{kq}{a^2}$

۵۱- بین دو صفحه موازی رسانا که فاصله بین آن‌ها برابر  $d$  است، اختلاف پتانسیل  $V$  برقرار شده است. برای انتقال بار  $+q$  جهت خطوط میدان و رابطه میدان در کدام گزینه به درستی نشان داده می‌شود؟

$E = \frac{V}{d}$  و  (۱)

$E = V.d$  و  (۲)

$E = q.d$  و  (۳)

$E = V.q$  و  (۴)

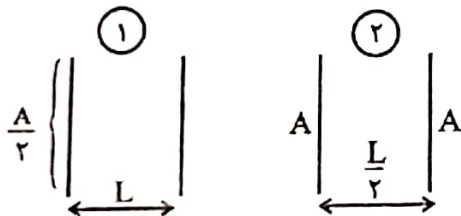
۵۲- ۲۷ قطره مشابه جیوه را با هر قطره  $q$  و پتانسیل هر قطره  $V$  است بر روی هم می‌ریزیم تا قطره‌ای بزرگ‌تر ایجاد شود. در این صورت پتانسیل قطره به وجود آمده چند میلی‌ولت است؟ (اگر شکل هر قطره کروی در نظر گرفته شود)

- (۱)  $4,5 \times 10^{-3}$  (۲)  $18 \times 10^3$   
 (۳)  $9 \times 10^3$  (۴)  $2 \times 10^6$

۵۳- دو صفحه خازن را که به یک باطری متصل است از یکدیگر دور می‌کنیم. چه تغییری ایجاد می‌شود؟

- (۱) بار الکتریکی خازن بیشتر می‌شود.  
 (۲) بار الکتریکی، کمتر می‌شود.  
 (۳) ظرفیت خازن ثابت می‌ماند.  
 (۴) ظرفیت خازن بیشتر می‌شود.

۵۴- خازنی را از حالت شکل (۱) به حالت شکل (۲) در می‌آوریم. ظرفیت چه تغییری می‌کند؟



- (۱) تغییری نمی‌کند.  
 (۲)  $\frac{1}{4}$  برابر می‌شود.  
 (۳) ۲ برابر می‌شود.  
 (۴) ۴ برابر می‌شود.

۵۵- خازنی با اختلاف پتانسیل  $V$  پر شده است. اگر در اثر تخلیه، بار الکتریکی آن نصف شود. نسبت انرژی خازن در این حالت به انرژی اولیه خازن کدام گزینه است؟

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

۵۶- امواجی با فرکانس ۵۰۰ هرتز و طول موج ۰/۲ متر از منبعی منتشر می‌شود. مسافت ۳۰۰ متر را در چند ثانیه

۶۰ (۲)

۳ (۴)

طی می‌کند؟

۷۵ (۱)

۱۲ (۳)

۵۷- معادله حرکت جسمی  $x = 0.102 \sin \frac{\pi}{6} t$  است. اگر جرم جسم ۱/۵ کیلوگرم باشد، حداکثر نیروی وارد بر جسم

چقدر است؟

$\frac{\pi^2}{3600}$  (۴)

$\frac{\pi^2}{1200}$  (۳)

$\frac{\pi}{600}$  (۲)

$\frac{\pi^2}{600}$  (۱)

۵۸- اگر طول آونگی را ۴ برابر کنیم و نیرویی ۳ برابر وزنش از بالا به پایین بر آن وارد کنیم، زمان تناوب آونگ چگونه

تغییری خواهد داشت؟

(۲) تغییری نمی‌کند

(۱) دو برابر می‌شود

(۴) شانزده برابر می‌شود

(۳) چهار برابر می‌شود

۵۹- دو پاندول ساده به طول‌های  $L_1$  و  $L_2$  در یک مکان نوسان می‌کنند و به‌ازای هر ۵ نوسان آونگ اول، آونگ دوم ۶

نوسان می‌کند. نسبت  $\frac{L_1}{L_2}$  کدام گزینه است؟

$\frac{25}{36}$  (۲)

$\frac{6}{5}$  (۴)

$\frac{36}{25}$  (۱)

$\frac{5}{6}$  (۳)

۶۰- کدام یک از گزینه‌ها در مورد شدت صوت به‌درستی بیان شده است؟

(۱) شدت صوت با مجذور فاصله شنونده از منبع تولید صوت متناسب است.

(۲) شدت صوت به فاصله شنونده از منبع تولید صوت بستگی ندارد.

(۳) شدت صوت به انرژی امواج صوتی بستگی ندارد.

(۴) محیط انتشار صوت در شدت صوت مؤثر است.

۶۱- جرم ۲۰۰ گرمی باعث کشیدگی فنر به مقدار ۲cm شده است. با فرض اینکه جرم را از وضع تعادل ۲cm در

جهت مثبت جابه‌جا کنیم سرعت ماکزیمم و شتاب ماکزیمم در SI به ترتیب چگونه است؟

۲۵ و ۱ (۲)

۵ و ۱ (۴)

$\frac{\sqrt{10}}{10}$  و ۵ (۱)

$\frac{\sqrt{10}}{10}$  و ۵ (۳)

۶۲- طول موج در یک موج معرف .....

(۲) فاصله بین دو قله موج یا دو دره مجاور در موج است.

(۱) فاصله بین قله موج و فرورفتگی مجاور آن است.

(۴) از سرعت موج برای فرکانس معینی مستقل است.

(۳) همان دوره تناوب موج است.

۶۳- شدت دو صوت ۲۰۰ و ۵۰۰ میکرووات بر سانتی‌متر مربع است. تراز شدت صدای بلندتر، چند دسی‌بل بیشتر از

تراز شدت صوت دیگر است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

۰/۴ (۲)

۴ (۴)

۰/۳ (۱)

۱۰ (۳)

۷۲- X درصد از جرم یک گیاه خشک شده را ماده‌ای با خواص دارویی تشکیل می‌دهد. از استخراج کامل دارو از ۴۵۰ کیلوگرم از این گیاه تازه چیده شده که ۶۵٪ جرم آن را آب تشکیل می‌دهد، ۷۸۷۵ گرم داروی خالص به دست می‌آید، X کدام است؟

- ۲ (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴)

۷۳- چه تعداد از موارد زیر، درست هستند؟

- در مولکول ۴,۲,۲-تری متیل پنتان، ۵ گروه  $\text{CH}_3$  وجود دارد.
- از سوختن کامل ۰,۲ مول از ۲-متیل پروپان در اکسیژن کافی، یک مول آب تولید می‌شود.
- در ساختار سرگروه ترکیب‌های آروماتیک، ۹ پیوند ساده و سه پیوند دوگانه وجود دارد.
- پسماند سرانه سالانه تولید فولاد، ۴۰ کیلوگرم است.

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷۴- همه موارد زیر درست‌اند؛ به جز:

- (۱) در مولکول آلکان‌های شاخه‌دار، برخی از اتم‌های کربن با سه یا چهار اتم کربن دیگر، پیوند دارند.
  - (۲) سیکلوپنتان، همپار پنتان است و نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن، ۱ به ۲ است.
  - (۳) در نفت خام، تعداد بسیار زیادی ترکیب شیمیایی که غالباً هیدروکربن هستند، وجود دارد.
  - (۴) در فرمول «پیوند خط»، نماد اتم‌های کربن و هیدروژن نشان داده نمی‌شود.
- ۷۵- تفاوت جرم مولی یک هیدروکربن حلقوی سیر شده که ۶ اتم کربن دارد و نفتالن، چند گرم است؟

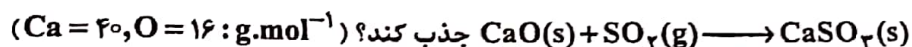
( $C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۵۲ (۱) ۴۸ (۲) ۴۴ (۳) ۵۶ (۴)

۷۶- در ساختار لوویس  $\text{CHCl} = \text{CHBr}$ ، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌ها، کدام است؟

- ۰,۵ (۱) ۱ (۲) ۰,۷۵ (۳) ۱,۵ (۴)

۷۷- چند کیلوگرم آهک، می‌تواند حداکثر ۲۰ هزار لیتر گاز گوگرد دی‌اکسید را در شرایط استاندارد طبق معادله



- ۲۰ (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴)

۷۸- با رعایت قاعده هشتایی، چه تعداد از عبارات‌های زیر درباره یون سیلیکات، درست است؟

- فرمول شیمیایی نمک حاصل از یون سیلیکات با یون سدیم به صورت  $\text{Na}_4\text{SiO}_4$  است.
- عدد اکسایش اتم مرکزی در آن برابر ۴+ است.
- بار آن مشابه بار یون کربنات است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس آن برابر ۱۲ است.
- مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از ساختار آن برابر ۴ است.

- ۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۹- با توجه به عدد اتمی‌های داده شده، آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب یونی حاصل از کاتیون کدام فلز با یون فلوئورید، بیشتر است؟

- ۱۰ (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۷ (۴)

۸۰- کدام عبارت درباره ترکیبی که بالاترین درصد تشکیل دهنده خاک رس است، درست است؟

- (۱) نقطه ذوب و جوش پایینی دارد.
- (۲) کوارتز نمونه ناخالصی از آن است.
- (۳) دارای ساختاری به هم پیوسته و غول آسا است.
- (۴) جزو جامدات مولکولی با قطبیت بالا است.

۸۱- چه تعداد از موارد زیر، درست هستند؟

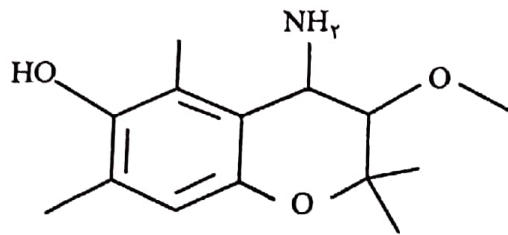
- \* در گرافن هر اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر با ۴ پیوند متصل است.
- \* سطح آنتالپی گرافیت، بالاتر از سطح آنتالپی الماس است.
- \* هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فرآورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.
- \* تفاوت شعاع سیلیسیم با آلومینیم بیشتر از تفاوت شعاع آن با فسفر است.
- \* فاصله اتم‌های کربن در الماس کمتر از فاصله اتم‌های کربن در یک لایه از گرافن، است.

۸۲- چند مورد از موارد زیر در مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیشتر است؟

- \* واکنش پذیری
- \* شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی
- \* گشتاور دو قطبی
- \* شمار جفت الکترون‌های پیوندی
- \* پایداری

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

۸۳- در ترکیب زیر، با رعایت قاعده هشتایی، چند الکترون ناپیوندی وجود دارد؟



- ۷ (۱)  
۸ (۲)  
۱۴ (۳)  
۱۶ (۴)

۸۴- چه تعداد از گونه‌های زیر در میدان الکتریکی، جهت‌گیری می‌کنند؟

- \* هیدروژن سولفید
- \* دی‌متیل اتر
- \* سیلیسیم کربید
- \* کلروفرم
- \* کربن دی سولفید

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

۸۵- مفهوم شیمیایی رایج مانند «ماده مولکولی» و «فرمول مولکولی» را برای چه تعداد از مواد زیر می‌توان به کار برد؟  
(گرافیت ،  $C(s)$  ،  $NaCl$  ،  $C_6H_6$  ،  $CO_2$  ،  $SiO_2$  ،  $NaNO_3$  ،  $HF$ )

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

۸۶- در چند مورد از موارد زیر، مقایسه آنتالپی فروپاشی میان شبکه‌های بلور به درستی انجام شده است؟

- \*  $MgO > MgF_2$
- \*  $CaCl_2 > LiF$
- \*  $Na_2O > CaCl_2$
- \*  $KBr > NaCl$

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