



آزمون ۱۴ از ۶



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 چهارم
(۱۴۰۱/۰۹/۲۵)**

علوم تجربی (دوازدهم)

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

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 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 ۲ درست است.

بهتر است این سه جمله متوالی را به صورت $K-d, K, K+d$ نمایش دهیم:

$$(K-d) + K + (K+d) = 27 \rightarrow 3K = 27 \rightarrow \boxed{K=9}$$

$$(K-d) \times K \times (K+d) = 153 \rightarrow (9-d) \times 9 \times (9+d) = 153$$

$$81 - d^2 = 17 \rightarrow d^2 = 64 \xrightarrow{\text{دنباله صعودی}} \boxed{d=8} \rightarrow \dots, \downarrow, \downarrow, \dots$$

n m

$$2m + 7n = 2(17) + 7(1) = 41$$

۲. گزینه ۴ درست است.

$$\text{مرد} = A \rightarrow A' = \text{زن} : n(A) = 25 \rightarrow n(A') = 31$$

$$\text{دارای عینک} = B \rightarrow B' = \text{بدون عینک} : n(B) = 22 \rightarrow n(B') = 34$$

$$n(A' \cup B) = 34 \rightarrow n(A \cap B') = ?$$

↓

$$n(A') + n(B) - n(A' \cap B) = 34$$

$$31 + 22 - n(B-A) = 34 \rightarrow \boxed{n(B-A) = 19}$$

$$n(B) - n(A \cap B) = 19 \rightarrow 22 - n(A \cap B) = 19 \rightarrow \boxed{n(A \cap B) = 3}$$

$$n(A \cap B') = n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 25 - 3 = 22$$

۳. گزینه ۲ درست است.

جمله عمومی دنباله درجه دو به صورت $t_n = an^2 + bn + C$ است:

$$t_3 = 108 \rightarrow 108 = 9a + 3b + C \quad (1)$$

$$t_9 = -42 \rightarrow -42 = 81a + 9b + C \quad (2)$$

$$t_{50} = 860 \rightarrow 860 = 2500a + 50b + C \quad (3)$$

$$\left. \begin{array}{l} (1) \text{ و } (2) \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -150 = 72a + 6b \rightarrow a=1 \\ 902 = 2419a + 41b \rightarrow b=-37 \end{array} \right. \\ (2) \text{ و } (3) \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 902 = 2419a + 41b \\ 860 = 2500a + 50b + C \end{array} \right. \end{array} \right\} \rightarrow C = 210$$

$$t_n = n^2 - 37n + 210 \rightarrow t_n = (n-7)(n-30) < 0$$

$$\downarrow$$

$$7 < n < 30$$

↓ مقدار n (شماره جمله) طبیعی است

$$8 \leq n \leq 29$$

$$\text{تعداد جملات منفی} = (29 - 8) + 1 = 22$$

۴. گزینه ۴ درست است.

اگر در این دنباله هندسی عدد ۲ جمله اول و عدد ۵۴ نسبت به آن جمله چهارم در نظر گرفته شود:

$$t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$$

$$54 = 2 \times r^{4-1} \rightarrow \boxed{r = 3}$$

بنابراین با ملاحظه این قدرنسبت، جملات عبارت‌اند از:

$$\frac{2}{3}, 2, 6, 18, 54, 162$$

$$\boxed{y = 6} \quad \boxed{t = 162}$$

$$\text{واسطه هندسی} = \sqrt{6 \times 162} = 18\sqrt{3}$$

۵. گزینه ۳ درست است.

$C_n = an + b$ جمله عمومی الگوی خطی

$$\begin{cases} C_{10} = 41 \\ C_{17} = 69 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 41 = 10a + b \\ 69 = 17a + b \end{cases} \begin{matrix} \nearrow a = 4 \\ \searrow b = 1 \end{matrix} \Rightarrow C_n = 4n + 1$$

$$C_7 = 4 \times 7 + 1 = 29$$

$$C_{27} = 4 \times 27 + 1 = 109 \rightarrow C_{27} - C_7 = 80$$

۶. گزینه ۱ درست است.

$$A = \{2, 3, 5, 7, 11, \dots\}, B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, \dots\}$$

عدد ۲ تنها عدد اول زوج است و بقیه اعداد اول فرد هستند. بنابراین:

$$A - B = \{2\} = \text{متناهی}$$

۷. گزینه ۲ درست است.

$$2\sqrt{2t-1} = t+1 \rightarrow 4(2t-1) = (t+1)^2 \rightarrow t^2 - 6t + 5 = 0$$

$$(t-1)(t-5) = 0 \begin{cases} \nearrow t=1 \rightarrow x_1 = 5 \\ \searrow t=5 \rightarrow x_2 = 13 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} S = 18 \\ P = 65 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x^2 - Sx + P = 0 \\ x^2 - 18x + 65 = 0 \end{cases}$$

$$-3a = -18 \rightarrow a = 6, b = 65$$

$$\boxed{a \times b = 390}$$

۸. گزینه ۳ درست است.

اگر تعداد آزمون‌ها از هفته ششم به بعد برابر n باشد، چون در تمام این آزمون‌ها ۹ امتیاز کسب کرده، مجموع امتیازاتش $9n$ خواهد شد:

$$\text{میانگین تمام آزمون‌ها} = \frac{9n + 36}{5 + n} = 8 \rightarrow 9n + 36 = 40 + 8n \rightarrow \boxed{n = 4}$$

$$\text{تعداد کل آزمون‌ها} = 5 + 4 = 9$$

۹. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{x+y}{x} = \frac{x}{y} \xrightarrow{\text{شرط مستطیل طلایی}} \frac{x+1}{x} = \frac{x}{1} \rightarrow x^2 - x - 1 = 0$$

$$\Delta = 5, x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \xrightarrow{x > 0} x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \rightarrow x + 2 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} + 2 = \frac{5 + \sqrt{5}}{2}$$

$$\rightarrow (\Delta - \sqrt{\Delta})(x + 2) = (5 - \sqrt{5})\left(\frac{5 + \sqrt{5}}{2}\right) = \frac{25 - 5}{2} = 10$$

۱۰. گزینه ۳ درست است.

$$x = \frac{-b}{2a} = 2 \rightarrow \boxed{b = -4a} \quad (1)$$

$$(2, 0) \xrightarrow{\text{صدق در ضابطه}} 0 = 4a + 2b + c \quad (2)$$

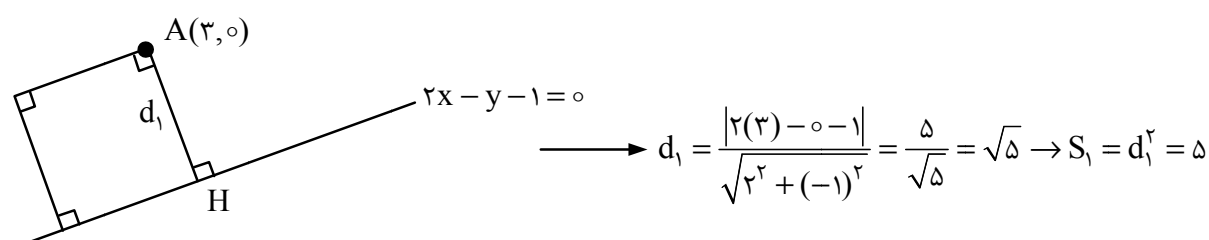
$$\text{محور } y (0, 4) \rightarrow 4 = 0 + 0 + c \rightarrow \boxed{c = 4} \quad (3)$$

$$(1), (2), (3) \Rightarrow 0 = 4a + 2(-4a) + 4 \rightarrow \boxed{a = 1}, \boxed{b = -4}$$

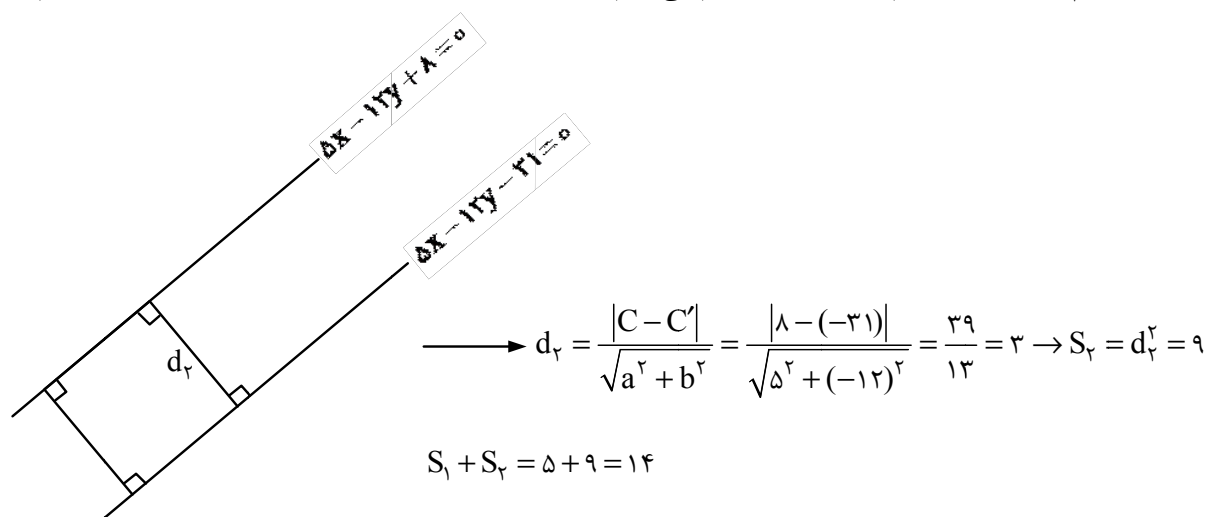
$$f(x) = x^2 - 4x + 4$$

$$f(a + b + c - 4) = f(1 - 4 + 4 - 4) = f(-3) = (-3)^2 - 4(-3) + 4 = 25$$

۱۱. گزینه ۱ درست است.



برای محاسبه S_2 معادله خط دوم را بر (-2) تقسیم می‌کنیم تا از فرمول فاصله دو خط موازی به صورت زیر استفاده کنیم:



۱۲. گزینه ۴ درست است.

$$x^2 + 2x - 4 = 0 \text{ مطابق ضرایب معادله}$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -2, \quad x_1 x_2 = \frac{c}{a} = -4$$

$$\text{در معادله صدق می کند} \rightarrow x_1^2 + 2x_1 - 4 = 0 \xrightarrow{\times x_1} x_1^3 + 2x_1^2 - 4x_1 = 0$$

$$\rightarrow x_1^3 = -2x_1^2 + 4x_1 \quad (1)$$

$$\text{طبق (1) عبارت مورد نظر سؤال} = x_1^3 - 2x_2^2 + 4x_2 = (-2x_1^2 + 4x_1) - 2x_2^2 + 4x_2$$

$$= -2(x_1^2 + x_2^2) + 4(x_1 + x_2) = -2[(x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2] + 4(x_1 + x_2)$$

$$= -2[(-2)^2 - 2(-4)] + 4(-4) = -32$$

۱۳. گزینه ۱ درست است.

اندازه قاعده مثلث X و ارتفاع وارد بر آن را h فرض می کنیم:

$$S = \frac{1}{2} x \cdot h \xrightarrow{x+h=24} S = \frac{1}{2} x(24-x) = -\frac{1}{2} x^2 + 12x$$

رابطه نهایی برای مساحت مثلث‌ها، یک تابع درجه دوم است که ماکزیمم دارد. (ضریب x^2 منفی است):

$$x_{\max} = \frac{-b}{2a} = \frac{-12}{2(-\frac{1}{2})} = 12 \rightarrow h = 24 - x = 12$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} x \cdot h = \frac{1}{2} \times 12 \times 12 = 72$$

۱۴. گزینه ۲ درست است.

ابتدا معادله خط مماس را می نویسیم:

$$\left. \begin{array}{l} m = f'(4) = 2 \\ \text{شیب مماس} \end{array} \right\} \rightarrow y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$\left. \begin{array}{l} A \left| \begin{array}{l} 4 \\ 20 \end{array} \right. \end{array} \right\} \rightarrow y - 20 = 2(x - 4)$$

$$y = 2x + 12$$

$$\left. \begin{array}{l} B \left| \begin{array}{l} 6 \\ 24 \end{array} \right. \\ C \left| \begin{array}{l} 3 \\ 18 \end{array} \right. \end{array} \right\}$$

$$y_B + y_C = 24 + 18 = 42$$

۱۵. گزینه ۱ درست است.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{h} = f'(-1) = \lim_{x \rightarrow (-1)} \frac{f(x) - f(-1)}{x + 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-1)} \frac{(x+1)(x-2)\sqrt{x^2-7x}}{x+1} = \lim_{x \rightarrow (-1)} \left((x-2)\sqrt{x^2-7x} \right) = -3 \times 2 = -6$$

۱۶. گزینه ۴ درست است.

مقادیر f و f' در نقاط A و B و C و D و E به طور خلاصه در جدول زیر آمده است:

x	A	B	C	D	E
f(x)	o	-	o	+	o
f'(x)	-	o	+	o	o

فقط در نقاط A و D رابطه $f > f'$ برقرار است.

۱۷. گزینه ۴ درست است.

ابتدا معادله خط گذرا بر A و B را می نویسیم:

$$y - 2 = \frac{3-2}{-1-1}(x-1) \rightarrow y = \frac{-1}{2}x + \frac{5}{2}$$

چون این خط در $x = 3$ بر نمودار تابع f مماس است، بنابراین:

$$f(3) = -\frac{1}{2}(3) + \frac{5}{2} \rightarrow \boxed{f(3) = 1}$$

$$f'(3) = m = -\frac{1}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^2(x) + 4f(x) - 5}{3-x} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(f(x)+5)(f(x)-1)}{-(x-3)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} (-(f(x)+5)) \times \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)-f(3)}{x-3} = -(1+5) \times f'(3) = -6 \times (-\frac{1}{2}) = 3$$

۱۸. گزینه ۱ درست است.

می دانیم $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$. بنابراین کافی است در صورت کسر $f(x)$ را کم و اضافه کنیم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+3h) - f(x) + f(x) - f(x-3h)}{\Delta h} = \frac{27x}{\sqrt{x^2+5}}$$

$$\frac{3}{5} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+3h) - f(x)}{3h} + \frac{3}{5} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x-3h) - f(x)}{(-3h)} = \frac{27x}{\sqrt{x^2+5}}$$

$$\frac{3}{5} f'(x) + \frac{3}{5} f'(x) = \frac{27x}{\sqrt{x^2+5}} \Rightarrow \frac{6}{5} f'(x) = \frac{27x}{\sqrt{x^2+5}}$$

$$f'(x) = \frac{5}{6} \times \frac{27x}{\sqrt{x^2+5}} \xrightarrow{x=2} f'(2) = \frac{5 \times 54}{6 \times 3} \rightarrow f'(2) = 15$$

روش دوم: استفاده از قاعده هوییتال چون حد $\frac{0}{0}$ است.

۱۹. گزینه ۳ درست است.

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

$$= f'(2) \times \frac{f(2)+3}{2+1} = 4 \times \frac{3+3}{3} = 4 \times 2 = 8$$

۲۰. گزینه ۳ درست است.

$$f'(-3) = \lim_{x \rightarrow (-3)} \frac{f(x) - f(-3)}{x + 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x(x+1)(x+2)\dots(x+7) - 0}{x + 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x(x+1)(x+2)(\cancel{x+3})(x+4)(x+5)(x+6)(x+7)}{\cancel{x+3}}$$

$$= (-3)(-2)(-1)(1)(2)(3)(4) = -144$$

زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: هر نوکلئوتید از یک تا سه گروه فسفات، یک قند پنج کربنی و یک باز آلی نیتروژن دار تشکیل یافته است. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درباره همه نوکلئوتیدها صدق نمی‌کنند.

۲۲. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در فامینه‌های یاخته‌های یوکاریوتی، مولکول‌های دنا به دور پروتئین‌های هیستون پیچیده‌اند، که قبل از آغاز فعالیت هلیکاز، ابتدا مولکول‌های هیستون از مولکول دنا جدا می‌شوند. یاخته‌های پروکاریوتی هیستون ندارند. گزینه‌های نادرست: تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها، بستگی به مراحل رشد و نمو تغییر می‌کند و ثابت نیست. یاخته‌های پروکاریوتی هسته ندارند. در باکتری‌ها فام‌تن‌های اصلی و کمکی، حلقوی هستند.

۲۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در همانندسازی مولکول دنا، رشته‌های در حال تشکیل مکمل هم هستند. چون هر کدام از آن‌ها مکمل یکی از رشته‌های مولکول دنا اولیه هستند. (شکل ۱۲ صفحه ۱۲)

گزینه‌های نادرست: فقط در یاخته‌های یوکاریوتی تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو، تغییر کند. در فرآیند همانندسازی، هر رشته الگو، بخشی از مولکول دنا تازه ساخته شده می‌شود و دیگر با هم پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌کنند. فرآیند ویرایش نوعی فعالیت نوکلئازی است. پیرایش مربوط به تغییرات رنای پیک است.

۲۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: پدر و مادری با گروه خونی (A و B)، در صورتی می‌توانند دارای فرزندی با گروه خونی O شوند که دارای ژن‌نمودهای (AO و BO) باشند. والدی که دارای رخ نمود A است، در غشای گلبول قرمز خود کربوهیدرات A و والدی دارای ژن نمود B است، در غشای گلبول قرمز خود دارای کربوهیدرات B است.

گزینه‌های نادرست: والدین در موارد دیگر، نمی‌توانند دارای فرزندی با گروه خونی O باشند.

۲۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: فرآیند تعریق، در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می‌یابد، اتفاق می‌افتد. در تعریق آب به صورت قطراتی از انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست‌اند.

۲۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: مریستم‌های نخستین ساقه عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارند. جوانه‌ها مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان‌اند.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های کلاهک ماده پلی‌ساکاریدی لزج ترشح می‌کنند. مریستم‌های نخستین ساقه در فاصله بین دو گره قرار دارند، (نه در گره). مریستم ریشه در تشکیل برگ نقشی ندارد.

۲۷. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان یون آمونیم یا یون نترات است. این ترکیبات در خاک و توسط ریزجانداران تشکیل می‌شوند.

گزینه‌های نادرست: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، مقدار قابل توجهی نیتروژن تثبیت شده دفع می‌کنند. یکی از دلایل غیرقابل دسترس بودن فسفات برای گیاه، اتصال محکم فسفات به بعضی ترکیبات معدنی است. بعضی گیاهان، مقداری کربن دی‌اکسید را به صورت محلول در آب، یعنی بیکربنات از خاک جذب می‌کنند.

۲۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: دناهایی که با ^{15}N ساخته می‌شوند نسبت به دناهایی که با ^{14}N ساخته می‌شوند، چگالی بیشتری دارند. دو رشته مولکول دناى اولیه دارای ^{14}N هستند، تعداد این رشته‌ها زیاده‌تر نخواهد شد. رشته‌های جدیدی که در هر همانندسازی ساخته می‌شوند دارای ^{15}N هستند. با توجه به اینکه هر باکتری پس از 20 دقیقه دو برابر می‌شود، پس از ۴ بار همانندسازی تعداد باکتری‌ها (فام‌تن‌های اصلی)، ۱۶ عدد خواهد شد. $(2^4 = 16)$ از این ۱۶ فام‌تن استخراج شده از باکتری‌ها، ۲ مورد آن یک رشته قدیم ^{14}N و یک رشته جدید ^{15}N خواهند داشت، ۱۴ مورد باقی‌مانده فقط ^{15}N دارند. بنابراین در نتیجه گریزانه، ۲ نوار در لوله تشکیل خواهد شد. که نوار بالایی با چگالی متوسط دارای ۲ مولکول دناست و نوار پایینی با چگالی سنگین دارای ۱۴ مولکول دناست.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست‌اند.

۲۹. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در واژگونی که در آن جهت قرارگیری قسمتی از یک فام‌تن در جای خود معکوس می‌شود، طول فام‌تن جهش یافته، تغییری نمی‌کند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها نادرست‌اند.

۳۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در یاخته‌های یوکاریوتی، پروتئین‌ها توسط رناتن‌ها و در زمینه سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. گزینه‌های نادرست: فرآیندهای همانندسازی، رونویسی، حذف رونوشت میانه‌ها از رنای پیک نابالغ و فرآیند ویرایش دنا، درون هسته یاخته‌های یوکاریوتی انجام می‌شود.

۳۱. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در میانه نمودار این صفت، قطعاً هر ژن نمود، ۵ دگره غالب و ۵ دگره مغلوب خواهد داشت، مانند ژن نمود $(Aa BB cc Dd Ee)$

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست‌اند.

۳۲. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در جهش دگرمعنا، تغییر در یک رشته دنا، نوکلئوتید مقابل آن را در رشته دیگر تغییر می‌دهد. در جهش خاموش، رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید تبدیل می‌شود. در هر دو نوع جهش، نوکلئوتیدی کم یا زیاد نمی‌شود. سایر موارد نادرست هستند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۳۳. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: تارهای کشنده در ریشه‌های جوان، از تمایز یاخته‌های روپوست ایجاد می‌شوند. روپوست ریشه پوستک ندارد. گزینه‌های نادرست: گیاه انگل سس، ریشه و تارکشنده ندارد. تارهای کشنده در انتقال مواد در مسیرهای کوتاه نقش دارند. تارکشنده نقش مستقیم در مقدار تعرق ندارد.

۳۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در ریشه گیاه علفی، درون استوانه مرکزی، آوندهای چوبی و آبکش، یک در میان قرار دارند.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های فیبر موجود در هر دسته آوندی، در انتقال شیره خام نقشی ندارند. تعداد یاخته‌های سبزینه‌دار در سامانه بافت پوششی اندام‌های جوان کمتر از سایر یاخته‌های این بافت است. ریشه اندام هوایی نیست.

۳۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: ماده ژنتیک یا دنا، در همه باکتری‌ها درون زمینه سیتوپلاسم قرار دارد. تنظیم بیان ژن در باکتری‌ها معمولاً در مرحله رونویسی انجام می‌شود. در مواردی هم ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین، فعالیت ژن را تنظیم کند.

گزینه‌های نادرست: آنزیم رنابسپاراز در باکتری‌ها بدون کمک عوامل رونویسی، راه‌انداز را شناسایی می‌کند. همه باکتری‌ها دیسک ندارند و همه دیسک‌ها ژن مقاومت نسبت به پادزیست‌ها را ندارند. مولکول‌های حلقوی دنا در باکتری‌ها، فقط یک جایگاه آغاز رونویسی دارند.

۳۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در مرحله طویل شدن فرآیند ترجمه، آخرین رنای ناقل وارد جایگاه A رناتن می‌شود و سپس با حرکت رناتن، به جایگاه P رناتن منتقل می‌شود. در مرحله پایان ترجمه، عوامل آزادکننده در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرند. بنابراین آخرین پادرمزه، در هر دو جایگاه A و P رناتن مستقر می‌شود.

گزینه‌های نادرست: آخرین رمزه، رمزه پایانی است که فقط وارد جایگاه A می‌شود. اولین رمزه و پادرمزه که متعلق به اولین آمینواسید هستند، فقط وارد جایگاه P می‌شوند.

۳۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: کرک‌ها که از تمایز یاخته‌های روپوست گیاه هستند، با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی را در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش‌ازحد آب از برگ می‌شوند.

گزینه‌های نادرست: تعریق از طریق روزنه‌های آبی انجام می‌گیرد، که لبه یا نوک برگ قرار دارند. یاخته‌های روپوست، توانایی تقسیم شدن، ندارند. یاخته‌های روپوست از یاخته‌های سامانه پوششی هستند.

۳۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: عامل اصلی انتقال شیره خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود، علت تعرق نیز حرکت آب از محل دارای آب بیشتر به محل با آب کمتر است.

گزینه‌های نادرست: نقش فعال یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، در ایجاد فشار ریشه‌ای مؤثراند. انتقال سیمپلاستی و آپوپلاستی آب و نقش فعال انتقال یون‌ها توسط یاخته‌های درون پوست به درون آوندچوبی، مربوط به جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه است.

۳۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: گاهی جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی رخ می‌دهد. مثلاً در راه‌انداز یا افزایش این جهش بر توالی آمینواسیدهای پروتئین اثری نخواهد داشت بلکه بر «مقدار» آن تأثیر می‌گذارد. جهش در راه‌انداز، ممکن است آن را به راه‌اندازی قوی‌تر یا ضعیف‌تر تبدیل کند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها در مورد این نوع جهش، درست هستند.

۴۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: عوامل آزادکننده که باعث جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل می‌شوند، ساختار پروتئینی دارند و برخلاف توالی رمزه که ساختار رنایی دارد، فاقد کربوهیدرات هستند. در ساختار رنا، قند ریبوز وجود دارد.

گزینه‌های نادرست: فعال‌کننده و مهارکننده در اشرشیاکلای ساختار پروتئینی دارند. دیسک و توالی جایگاه اتصال فعال‌کننده ساختار دنایی دارند. در ساختار رناتن، مولکول‌های رنا دارای قند ریبوزاند. دگره میوگلوبین، ساختار دنایی دارد و دارای قند دئوکسی ریبوز است.

۴۱. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: ۶۱ نوع پادرمزه برای رمزه‌های سه نوکلئوتیدی رمزه در یاخته وجود دارد که هر پادرمزه پیوند هیدروژنی با رمزه مکمل خود برقرار می‌کند.

گزینه‌های نادرست: رمزه‌های پایان ترجمه، پادرمزه (رنای ناقل) ندارند. بعضی از ژن‌ها، دارای توالی میانه و بیان هستند. همه رناهای پیک، رونوشت میانه یا بیان ندارند. اغلب آمینواسیدها، بیشتر از یک رمزه در یاخته دارند. بنابراین ممکن است در یک رنای پیک برای یک آمینواسید چند نوع رمزه وجود داشته باشد.

۴۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: کامپیوم آوندساز، بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود و آوندهای چوب پسین (غیر زنده) را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین (زنده) را به سمت بیرون تولید می‌کند. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۴۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: یاخته‌های مریستمی که دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های سامانه‌های بافتی را می‌سازند، به‌طور عمده در جوانه‌ها قرار دارند. گل‌ها و برگ‌ها از رشد جوانه‌ها به‌وجود می‌آیند. سامانه بافت پوششی برگ (اپیدرم) که دارای پوستک است، از رشد و تمایز یاخته‌های مریستم درون جوانه تولید می‌شود.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های نگهبان روزنه در اپیدرم دارای سبزیسه هستند. فقط دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، ضخامت نابرابر دارند. یاخته‌های اپیدرمی از انواع یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای نیستند.

۴۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: بافت پارانشیم، رایج‌ترین بافت در سامانه بافت زمینه‌ای است. انواعی از یاخته‌های پارانشیمی توانایی تقسیم شدن دارند و در بازسازی بخش‌های آسیب‌دیده گیاه نقش دارند.

گزینه‌های نادرست: بافت کلانشیم در استحکام گیاه نقش دارند. یاخته‌های اپیدرمی در تنظیم مقدار تعرق از گیاه نقش دارند.

۴۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: گیاهان حشره‌خوار، حشره و لارو حشرات را شکار و سپس گوارش می‌دهند. این گیاهان، مواد غذایی و نیتروژن مورد نیاز خود را از گوارش بدن حشرات تأمین می‌کنند. گونرا، کمبود نیتروژن را از سیانوباکتری‌های همزیست دریافت می‌کند. گزینه‌های نادرست: گیاه سویا برای به‌دست آوردن نیتروژن بیشتر با ریزوبیوم‌ها همزیستی دارد. قارچ‌های همزیست با ریشه گیاهان نهانخانه، توانایی تثبیت نیتروژن مولکولی را ندارد. گیاه گل جالیز، به دور بوته گوجه‌فرنگی نمی‌پیچد، بلکه در کنار بوته رشد می‌کند.

فیزیک

۴۶. گزینه ۴ درست است.

۴۷. گزینه ۳ درست است.

۴۸. گزینه ۱ درست است.

$$Q = mc\theta \rightarrow \theta = \frac{Q}{mc}$$

افزایش دما با گرمای ویژه نسبت عکس دارد، چون $C_A > C_B$ نتیجه $\theta_A < \theta_B$ است.

۴۹. گزینه ۲ درست است.

هر یک لیتر آب یک کیلوگرم جرم دارد. $m_1 + m_2 = 28$ (۱)

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \Rightarrow c_1 = c_2 \Rightarrow 40 = \frac{10 m_1 + 80 m_2}{28} \quad (2)$$

از حل معادله (۱) و (۲) جواب ۲ درست است.

$$\textcircled{1} m_1 = 28 - m_2$$

$$\textcircled{2} 40 = \frac{10(28 - m_2) + 80 m_2}{28}$$

$$40 \times 28 = 280 - 10 m_2 + 80 m_2$$

$$m_2 = 12 \text{ kg} \quad m_1 = 28 - 12 = 16 \text{ kg}$$

۵۰. گزینه ۲ درست است.

$$Q = mc \Delta \theta$$

$$\left. \begin{aligned} 184 &= m_1 \times 460 \times 40 \\ 414 &= m_2 \times 460 \times 40 \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_2 - m_1 = \frac{414 - 184}{460 \times 40}$$

$$= \frac{1}{80} \text{ kg} = 12.5 \text{ gr}$$

۵۱. گزینه ۳ درست است.

$$Q = mc \Delta \theta \quad \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2 C_2}{m_1 C_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{Q_2 m_1}{Q_1 m_2}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{125 \times 3 m_2}{150 \times m_2} = \frac{125}{50} = 2.5$$

۵۲. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta A = A_1 \cdot 2\alpha \cdot \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2 \times 2 \times 10^{-5} \times 1000 = 4 \times 10^{-3}$$

۵۳. گزینه ۴ درست است.

$$\left. \begin{aligned} \Delta V &= V_1 \cdot 3\alpha \cdot \Delta \theta \\ V_1 &= \frac{4}{3} \pi R_1^3 \end{aligned} \right\} \Delta V = \frac{4}{3} \pi R_1^3 \times 3\alpha \cdot \Delta \theta$$

چون شعاع R_1 و ضریب انبساط حجمی 3α و تغییرات دما $\Delta \theta$ برای هر دو کره یکی است. نسبت حجم دو کره پس از گرم کردن برابر یک است.

۵۴. گزینه ۳ درست است.

دمای تعادل یخ و آب صفر درجه سلسیوس است، پس یخ با گرفتن انرژی گرمایی دمایش بالا می‌رود و آب استخر که آماده به انجماد است بدون تغییر دما با دادن گرما شروع به یخ‌زدن می‌کند.

۵۵. گزینه ۴ درست است.

اگر سرب بدون ذوب شدن دمایش به 525°C برسد گرمایی که می‌گیرد:

$$Q = mc \Delta \theta = 0.1 \times 10^3 \times 0.3 \times 500$$

$$Q = 15000 \text{ cal} = 15 \text{ kcal}$$

ولی سرب در دمای 325°C با گرفتن گرمای $m l_v$ ذوب می‌شود. پس کل گرمایی که می‌گیرد از ۱۵ kcal بیشتر است.

۵۶. گزینه ۴ درست است.

۵۷. گزینه ۳ درست است.

حرکت این متحرک با شتاب متغیر است و تغییرات شتاب چون شیب نمودار ثابت است، یکنواخت است.

$$\frac{a_1}{t_1} = \frac{a_2}{t_2} \Rightarrow a_1 = \frac{t_2 \times a_2}{t_1} = \frac{2 \times 9}{3} = 6 \frac{m}{s^2}$$

$$F = m \cdot a = 12 \times 6 = 72 N$$

۵۸. گزینه ۳ درست است.

قبل از پاره شدن نخ، شتاب حرکت وزنه‌ها برابر با $a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2}$ و پس از پاره شدن نخ، حرکت وزنه m_1 با سرعت ثابت

(به خاطر نبودن اصطکاک سطح افقی) و شتاب وزنه m_2 برابر g است و چون $m_1 \neq 0$ است پس $a_2 > a_1$ و با توجه به

جاذبه g

اینکه شتاب شیب نمودار سرعت - زمان متحرک است، پس: شکل گزینه ۳ درست است.

۵۹. گزینه ۲ درست است.

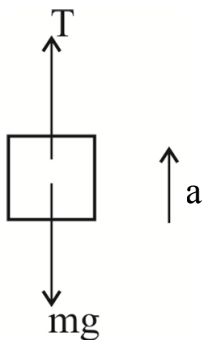
$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{0 - 6}{3} = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$T - mg = m \cdot a \Rightarrow T = m(g + a)$$

$$T = 500 \times (10 - 2) = 4000 N$$

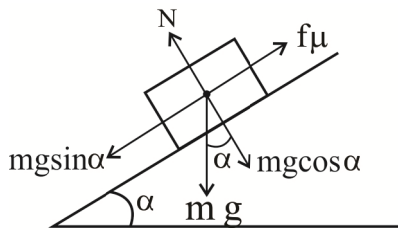
جهت حرکت مثبت فرض می‌شود.

$$T - mg = m \cdot a$$



۶۰. گزینه ۲ درست است.

$$\mu = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$



$$F = \boxed{m \cdot a} \rightarrow \text{صفر}$$

$$f_\mu = mg \sin \alpha$$

$$\mu mg \cos \alpha = mg \sin \alpha$$

$$\mu = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha$$

$$\mu = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

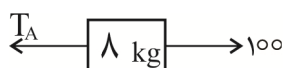
۶۱. گزینه ۱ درست است.



شتاب کل سیستم با شتاب هر جسم برابر است.

$$F = (M_1 + M_2 + M_3) \cdot a$$

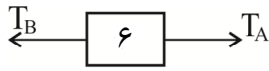
$$a = \frac{100}{2 + 6 + 8} = \frac{100}{16} = 6.25$$



$$100 - T_A = 8 \times 6.25$$

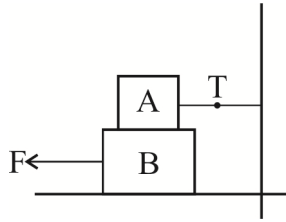
$$100 - 50 = T_A$$

$$\boxed{T_A = 50 N}$$



$$50 - T_B = 6 \times 6/25 \Rightarrow T_B = 12/5 \text{ N}$$

۶۲. گزینه ۱ درست است.



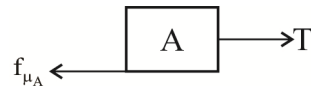
$$f_{\mu A} = \mu \cdot m_A g$$

$$f_{\mu A, B} = \mu(m_A + m_B)g$$

چون حداقل نیرو برای کشیدن است شتاب صفر است. $F - f_{\mu A} - f_{\mu B} = 0$

$$F = 0/1 \times 10 + 0/1(10 + 15)$$

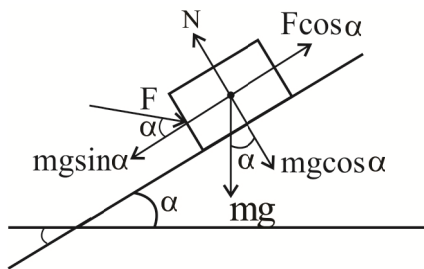
$$F = 1 + 2/5 = 3/5 \text{ N}$$



$$T - f_{\mu A} = 0$$

$$T = \mu \cdot m_A g = 0/1 \times 10 = 1 \text{ N}$$

۶۳. گزینه ۲ درست است.



$$F \cos \alpha - mg \sin \alpha = m \cdot a$$

$$F = \frac{m \cdot a + mg \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$F = \frac{m(g \sin \alpha + a)}{\cos \alpha}$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

شناگری که با سرعت ثابت حرکت می کند برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است و به علت داشتن اینرسی جلو می رود.

۶۵. گزینه ۴ درست است.

$$V_1 = 0$$

$$\boxed{M + m} \rightarrow \frac{M}{V'} \text{ و } \frac{m}{V = 100 \frac{m}{s}}$$

قبل از حرکت

$$P_1 = P_2$$

$$(M + m)V_1 = MV' + mV$$

$$(5 + 0/1) \times 0 = 5 \times V' + 0/1 \times 100 \Rightarrow V' = -2 \frac{m}{s}$$

تفنگ گلوله

$$mV = MV' \Rightarrow 0/1 \times 100 = 5 \times V'$$

$$V' = \frac{10}{5} = 2 \frac{m}{s}$$

قدرمطلق را در نظر می گیرند.

شیمی

۶۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، نمک‌ها در حالت جامد نارسانا ولی در حالت مذاب رسانیا هستند.

۶۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، هر دو ماده مولکول‌های خمیده و قطبی دارند و شمار الکترون‌های ناپیوندی در آنها مشابه است.

۶۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$100 + 100 = 200 \text{ g} = \text{جرم محلول}$$

$$? \text{ g} = 250 \text{ g} \times \frac{100 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 1,25 \text{ kg}$$

۶۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا، استون و اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

۷۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، هر فرد، روزانه در حدود ۳۵۰ لیتر آب مصرف می‌کند.

۷۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا، به جز ترکیب‌های آلی فرار، مابقی آلاینده‌های بیان‌شده با استفاده از این روش از آب جدا می‌شوند.

۷۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا، در هر ۱۰۰۰ کیلوگرم آب ورودی، ۹۲۰ کیلوگرم آب و در ۴۰۰ کیلوگرم آب شیرین تولیدشده نیز، ۳۹۹/۸ کیلوگرم آب وجود دارد. پس داریم:

$$920 - 400 = 520 \text{ kg}$$

۷۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، ردپای آب برای هر فرد در یک سال به‌طور متوسط ۱۰۰۰ تن است.

۷۴. گزینه ۳ درست است.

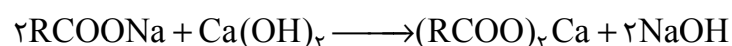
زیرا، خاصیت اسیدی دارد.

۷۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، فرآورده واکنش‌هایی نظیر $\text{RCOOH(s)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \dots$ خود نوعی پاک‌کننده است که در آب حل می‌شود و می‌تواند چربی‌های اضافی را بزداید.

۷۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{ gCa(OH)}_2 = 0,5 \text{ molRCOONa} \times \frac{1 \text{ molCa(OH)}_2}{2 \text{ molRCOONa}} \times \frac{74 \text{ gCa(OH)}_2}{1 \text{ molCa(OH)}_2} = 18,5 \text{ gCa(OH)}_2$$

۷۷. گزینه ۱ درست است.

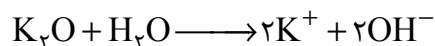
زیرا، pH آب خالص ۷ است و با رسیدن $[\text{H}^+]$ به 10^{-4} ، برابر ۴ می‌شود.

۷۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$pH_2 = pH_1 + \frac{5}{100} pH_1 = 7 + (0.05 \times 7) = 10.5$$

$$[H^+] = 10^{-10.5} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3.5} = 3 \times 10^{-4}$$



$$?gK_2O = 5L \times \frac{3 \times 10^{-4} \text{ mol}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol } K_2O}{2 \text{ mol } OH^-} \times \frac{94g}{1 \text{ mol}} \approx 0.71g$$

۷۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا از انحلال هر مول از آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

۸۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، رنگ گل ادریسی در خاک اسیدی، آبی رنگ است و کاغذ pH نیز در $[OH^-] = 10^{-3}$ ، آبی رنگ است.

۸۱. گزینه ۱ درست است.

فقط عبارت دوم درست است.

۸۲. گزینه ۲ درست است.

زیرا عدد اکسایش S در سولفوریک اسید برابر +۶ است.

۸۳. گزینه ۲ درست است.

۸۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا، روی در آن نقش کاهنده را دارد. جهت حرکت کاتیون‌ها از خلال دیواره متخلخل از سمت آند به کاتد است و یون مس در این واکنش دو درجه کاهش می‌یابد.

۸۵. گزینه ۳ درست است.

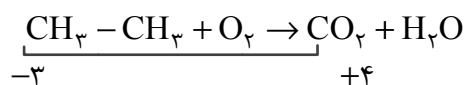
زیرا، با پیشرفت واکنش از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.

۸۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا، عدد اکسایش هریک از این دو اتم کربن برابر صفر است.

۸۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



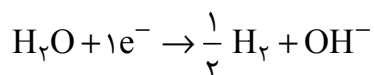
۸۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

$$? \text{ mole}^- = 8.1gAl \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27gAl} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } Al} = 0.9 \text{ mole}^-$$

۸۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



$$\text{pH} = 13.3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13.3} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-0.7} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{M}(\text{OH})_2] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? e^- = 0.5 \text{ L} \times \frac{0.1 \text{ mol} \times \text{M}(\text{OH})_2}{1 \text{ L}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol M}(\text{OH})_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 6.02 \times 10^{22} e^-$$

۹۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا نیم واکنش‌ها در جدول سری الکتروشیمیایی طبق قرارداد آیوپاک به صورت کاهش نوشته می‌شوند.

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۲ درست است.

با گذشت زمان و سرد شدن گوی مذاب سیاره زمین حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به‌عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند.

۹۲. گزینه ۳ درست است.

هرچه به استوا نزدیک‌تر باشیم، اختلاف ساعت شبانه‌روز کمتر است و حدود ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب داریم.

۹۳. گزینه ۱ درست است.

هر سیاره در مداری بیضوی چنان به‌دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد.

۹۴. گزینه ۴ درست است.

در مرحله بسته شدن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرو رانده می‌شود و درازگودال اقیانوسی ایجاد می‌گردد.

۹۵. گزینه ۱ درست است.

کانسنگ کرومیت در فرآیند ماگمایی و سرد شدن آن ایجاد می‌شود و منابع سرب و روی در سنگ‌های آهکی ایجاد می‌گردد.

۹۶. گزینه ۲ درست است.

کربن‌دی‌اکسید زغال تورب بیش از زغال لیگنیت است.

۹۷. گزینه ۱ درست است.

جواهر آپال بازی رنگ و درخشش رنگین‌کمانی دارد.

۹۸. گزینه ۴ درست است.

کانی ژیبس به‌علت درجه سختی پایین، جواهر نیست و به‌آسانی خراش برمی‌دارد.

۹۹. گزینه ۳ درست است.

ریف‌های مرجانی به‌علت تخلخل و نفوذپذیری بالا می‌توانند سنگ مخزن خوبی برای نفت باشند.

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

سنگ‌شناسی و پترولوژی: شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی که در آن شیوه تشکیل سنگ‌های آذرین و دگرگونی و توده‌های نفوذی بررسی می‌شود.

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.

عواملی مانند شرایط آب‌وهوایی، میزان نفوذپذیری، تخلخل، شیب زمین و ساختمان زمین‌شناسی محل بر نوع آبخوان تأثیر دارد.

۱۰۲. گزینه ۴ درست است.

(سطح مقطع چاه دایره‌ای است)

$$Q = A \times V$$

$$Q = (\pi \times r^2) \times V$$

$$= (3,14 \times 0,5^2) \times 30 = 23,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

بخشی از آب نفوذی که به طرف عمق بیشتر حرکت می‌کند و به سنگ بستر می‌رسد و تمام فضاهای خالی آن از آب پر شده است را منطقه اشباع می‌نامند.

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

دیواره کاو در یک رود، محل بیشترین سرعت آب و تخریب است.

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه در سطح زمین ظاهر می‌شود.