



آزمون ۱۰ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش یازدهم - مرحله هشتم (۱۴۰۲/۱۲/۲۵)

علوم تجربی (یازدهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

@sanjesheducationgroup

@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ریاضی (۲)

۱. گزینه ۱ درست است.

فرض کنیم $X^2 + 2X = t$ ؛ بنابراین

$$\frac{t-4}{t-3} = t \Rightarrow t^2 - 3t = t - 4 \Rightarrow t^2 - 4t + 4 = 0 \Rightarrow (t-2)^2 = 0 \Rightarrow t = 2$$

$$X^2 + 2X = 2 \Rightarrow X^2 + 2X - 2 = 0$$

چون a, c مختلف علامت هستند، پس معادله یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی دارد.

۲. گزینه ۲ درست است.

$$\sqrt{x-1} + \sqrt{x-4} - \sqrt{2x-1} = 0$$

$$\sqrt{x-1} + \sqrt{x-4} = \sqrt{2x-1} \Rightarrow x-1 + x-4 + 2\sqrt{(x-1)(x-4)} = 2x-1$$

$$2\sqrt{(x-1)(x-4)} = 4 \Rightarrow \sqrt{(x-1)(x-4)} = 2$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x + 4 = 4 \Rightarrow x^2 - 5x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 5 \end{cases}$$

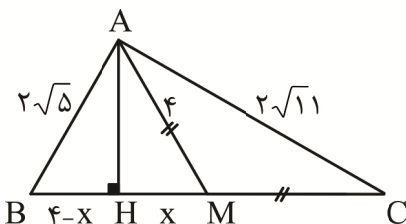
$x = 0$ قابل قبول نیست؛ زیرا: زیر رادیکال را منفی می کند ولی $x = 5$ در معادله صدق می کند.

۳. گزینه ۲ درست است.

طبق کتاب درسی گزینه ۲ درست است.

۴. گزینه ۳ درست است.

طبق رابطه فیثاغورس داریم:



$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2}$$

$$BC = \sqrt{20 + 44} = 8$$

میانه وارد بر وتر نصف وتر است، پس $AM = MC = 4$ در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 20 = (4-x) \times 8 \Rightarrow 5 = 8-2x \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

دو مثلث ABC و AHM دارای ارتفاع یکسان هستند، پس نسبت مساحت برابر نسبت قاعده هاست.

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AMH}} = \frac{BC}{MH} = \frac{8}{\frac{3}{2}} = \frac{16}{3}$$

۵. گزینه ۲ درست است.

طبق فرض $AB = 12$ و $AH = 2\sqrt{11}$ است.

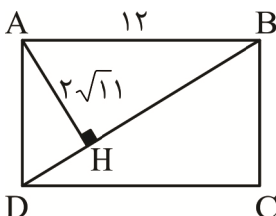
بر طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$BH = \sqrt{AB^2 - AH^2} = \sqrt{144 - 44} = \sqrt{100} \Rightarrow BH = 10$$

از طرفی در مثلث قائم الزاویه ABD داریم:

$$AH^2 = BH \times HD \Rightarrow 44 = 10 \times HD \Rightarrow HD = \frac{44}{10}$$

$$BD = BH + HD = \frac{44}{10} + 10 = \frac{144}{10}$$



۶. گزینه ۴ درست است.

$$y = |x| [x]$$

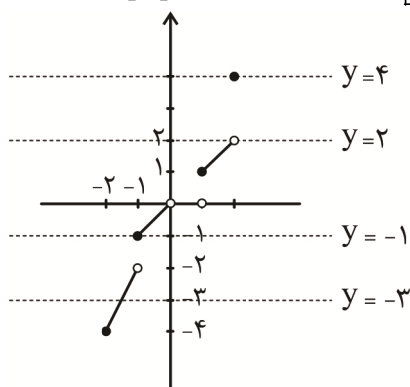
$$-2 \leq x < -1 \Rightarrow [x] = -2 \Rightarrow y = -x(-2) \Rightarrow y = 2x$$

$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow [x] = -1 \Rightarrow y = -x(-1) \Rightarrow y = x$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow y = 0$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow y = x$$

$$x = 2 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow y = 2x \Rightarrow \boxed{y = 4}$$



x	2	-1
y	-4	-2

x	-1	0
y	-1	0

x	1	2
y	1	2

۷. گزینه ۱ درست است.

$$f(x - 2y) = \frac{f(x)}{f(2y)}$$

$$f(x) = f(2y) \times f(x - 2y)$$

اگر فرض کنیم $x = 4$ و $y = 1$ داریم:

$$f(4) = f(2) \times f(2) \Rightarrow f(4) = (f(2))^2 = (\sqrt{5})^2 = 5$$

۸. گزینه ۴ درست است.

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

$$\text{I) } 2-x=0 \Rightarrow x=2$$

$$\text{II) } x+3=0 \Rightarrow x=-3$$

$$\text{III) } x-1=0 \Rightarrow x=1$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{\frac{3-x}{2-x}}{\frac{2-x}{(x-1)}} = \frac{(3-x)(3+x)}{(2-x)(x-1)}$$

$$D = \mathbb{R} - \{2, +1, -3\}$$

مجموع اعضای A برابر $2+1-3=0$ است.

۹. گزینه ۲ درست است.

$$g(x) = \frac{ax^2 + bx - 3}{x^2 + cx + d}, f(x) = \frac{2x + 1}{x - 3}$$

(۱) باید دامنه‌های یکسان داشته باشد $D_f = \mathbb{R} - \{3\}$ پس مخرج $g(x)$ باید به صورت $(x - 3)^2$ باشد.

$$x^2 + cx + d = x^2 - 6x + 9 \Rightarrow \begin{cases} c = -6 \\ d = 9 \end{cases}$$

(۲) $f(x) = g(x)$ ، پس:

$$\frac{ax^2 + bx - 3}{x^2 + cx + d} = \frac{2x + 1}{x - 3}$$

$$\frac{ax^2 + bx - 3}{(x - 3)^2} = \frac{2x + 1}{x - 3} \Rightarrow ax^2 + bx - 3 = (2x + 1)(x - 3)$$

$$ax^2 + bx - 3 = 2x^2 - 5x - 3 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -5 \end{cases}$$

$$a \times b \times c \times d = 2(-5)(-6)(9) = 540$$

۱۰. گزینه ۳ درست است.

$$y = \frac{2x - 1}{x - 2} \Rightarrow yx - 2y = 2x - 1$$

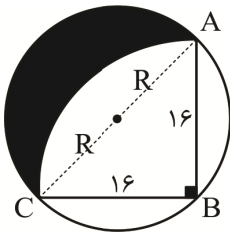
$$yx - 2x = 2y - 1 \Rightarrow x(y - 2) = 2y - 1$$

$$x = \frac{2y - 1}{y - 2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{2x - 1}{x - 2}$$

تابع و وارون آن برهم منطبق هستند، پس در بی‌شمار نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند.

۱۱. گزینه ۳ درست است.

در دایره، زاویه 90° محاطی (زاویه‌ای که رأس آن روی محیط و دو ضلع آن وترهایی از دایره است) روبه‌رو به قطر دایره است:



$$\Delta ABC \text{ رابطه فیثاغورس: } (2R)^2 = 16^2 + 16^2 \Rightarrow 2R = 16\sqrt{2} \quad \boxed{R = 8\sqrt{2}}$$

$$\text{مساحت ناحیه رنگی} = \underbrace{\frac{1}{2}\pi R^2}_{\text{نصف مساحت دایره‌ای به قطر AC}} - \underbrace{\left(\frac{1}{4}\pi(16)^2\right)}_{\text{ربع دایره‌ای به شعاع AB = BC = 16}} - \underbrace{\frac{16 \times 16}{2}}_{\text{مساحت مثلث ABC}}$$

$$\text{مساحت ناحیه رنگی} = 192 - (192 - 128) = 128$$

$$36^\circ \text{ زاویه مرکزی: } L = R.\theta = 8\sqrt{2} \times \frac{\pi}{5} = \frac{8 \times 1.4 \times 3}{5} = 6.72$$

$$\text{اختلاف دو مقدار موردنظر} = 128 - 6.72 = 121.28$$

۱۲. گزینه ۲ درست است.

$$x - 5y - 10 = 0 \Rightarrow \text{شیب خط } m = \tan \alpha = 0/2 \Rightarrow \cot \alpha = 5$$

$$\frac{\overbrace{\cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}^{\text{ربع چهارم مثلثاتی}} - \overbrace{\cos(\pi + \alpha)}^{\text{ربع سوم مثلثاتی}}}{\overbrace{\sin(\pi - \alpha)}^{\text{ربع دوم مثلثاتی}} - \overbrace{\sin(\cancel{\pi} + \pi + \alpha)}^{\text{ربع سوم مثلثاتی}}} + \cot(\frac{\pi}{2} + \alpha)$$

از دایره های دایره صرف نظر می کنیم

$$= \frac{\sin \alpha - (-\cos \alpha)}{\sin \alpha - (-\sin \alpha)} + (-\tan \alpha) = \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{2 \sin \alpha} - \tan \alpha$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cot \alpha - \tan \alpha = 0/5 + 2/5 - 0/2 = 2/8$$

۱۳. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} f(x) = (\sin x - 1)^2 + 3 \\ -1 \leq \sin x \leq 1 \end{cases} \xrightarrow{(\sin x - 1)^2 \geq 0} \min(f(x)) = 0 + 3 = 3 = m$$

$$g(x) = \frac{\lambda \cos x - 3}{4 \cos x + 5} = \frac{2(4 \cos x + 5) - 13}{4 \cos x + 5} = 2 - \frac{13}{4 \cos x + 5}$$

به ازای $\cos x = 1$ مقدار مخرج کسر $\frac{13}{4 \cos x + 5}$ به بیشترین مقدار ممکن می رسد و در نتیجه مقدار کل کسر کمترین شده و مقدار تابع در این حالت بیشترین است:

$$\max(g(x)) = 2 - \frac{13}{4(1) + 5} = 2 - \frac{13}{9} = \frac{5}{9} = M$$

$$5m + 18M = 5(3) + 18(\frac{5}{9}) = 15 + 10 = 25$$

۱۴. گزینه ۳ درست است.

اگر دو زاویه X و Y متمم هم باشند، $\sin x = \cos y$ بنابراین:

$$A = \cos^2 9^\circ + \cos^2 10^\circ + \dots + \underbrace{\cos^2 45^\circ}_{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}} + \dots + \cos^2 80^\circ + \cos^2 81^\circ$$

$$\boxed{\sin^2 80^\circ + \cos^2 80^\circ = 1}$$

$$\sin^2 81^\circ + \cos^2 81^\circ = 1$$

$$A = \underbrace{1 + 1 + \dots + 1}_{36 \text{ تا}} + \frac{1}{2} = 36(1) + 0/5 = 36/5$$

همچنین اگر α و β دو زاویه متمم باشند آن گاه $\cot \beta = \tan \alpha$ و در نتیجه:

$$\frac{1}{1+\cot \alpha} + \frac{1}{1+\cot \beta} = \frac{2+\cot \alpha + \cot \beta}{(1+\cot \alpha)(1+\cot \beta)} = \frac{2+\cot \alpha + \cot \beta}{1+\cot \alpha + \cot \beta + \underbrace{\cot \alpha \cdot \cot \beta}_{\tan \alpha}}$$

$$= \frac{2+\cot \alpha + \cot \beta}{1+\cot \alpha + \cot \beta + 1} = \frac{2+\cot \alpha + \cot \beta}{2+\cot \alpha + \cot \beta} = 1$$

$$B = \left(\frac{1}{1+\cot 9^\circ} + \frac{1}{1+\cot 81^\circ} \right) + \left(\frac{1}{1+\cot 1^\circ} + \frac{1}{1+\cot 89^\circ} \right) + \dots + \left(\frac{1}{1+\cot 44^\circ} + \frac{1}{1+\cot 46^\circ} \right) + \frac{1}{1+\cot 45^\circ}$$

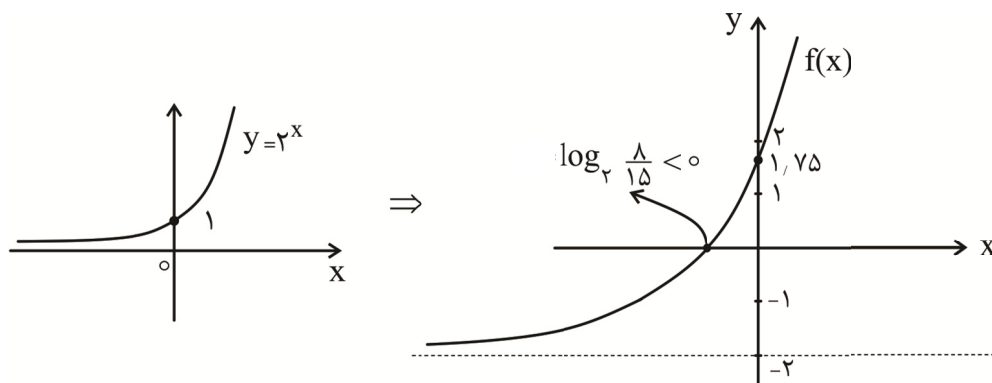
$$B = \underbrace{(1+1+\dots+1)}_{\text{تا } 36} + \frac{1}{1+1} = 36(1) + 0,5 = 36,5$$

$$A+B = 36,5 + 36,5 = 73$$

۱۵. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = 2^x(2^2 - 2^{-2}) - 2$$

$$f(x) = \frac{15}{4} \times 2^x - 2 \Rightarrow f(x) = 3,75 \times 2^x - 2$$



$$f(x) = 0 \Rightarrow 3,75 \times 2^x - 2 = 0 \Rightarrow 2^x = \frac{2}{3,75} \Rightarrow 2^x = \frac{4}{15} \Rightarrow x = \log_2 \frac{4}{15}$$

$$\frac{1}{2} < \frac{4}{15} < 1 \Rightarrow -1 < \log_2 \frac{4}{15} < 0 \Rightarrow -1 < x < 0$$

با توجه به شکل و محاسبات بالا، فقط موارد «پ» و «ث» درست است.

۱۶. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) > g(x) \Rightarrow (2-\sqrt{3})^{x^2} > (7-4\sqrt{3})^{4x-6}$$

$$\Rightarrow (2-\sqrt{3})^{x^2} > ((2-\sqrt{3})^2)^{4x-6} \Rightarrow (2-\sqrt{3})^{x^2} > (2-\sqrt{3})^{8x-12}$$

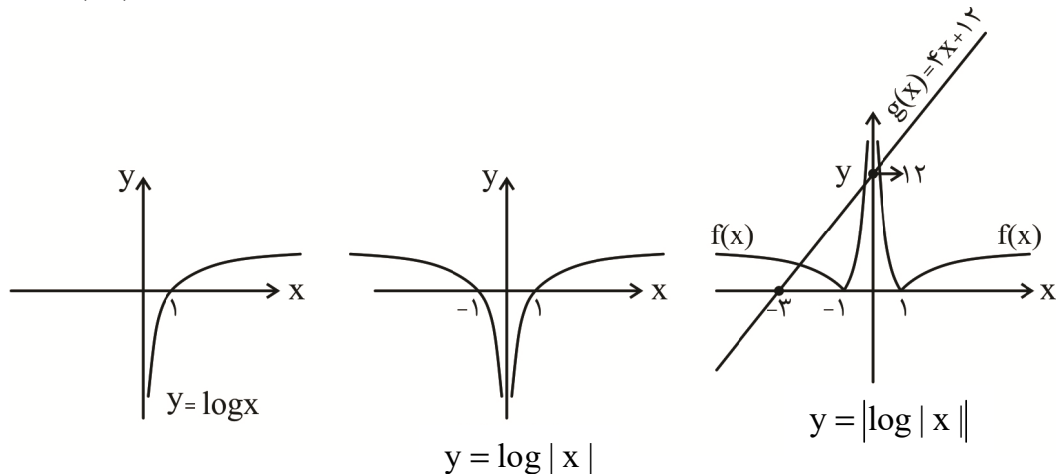
$$\xrightarrow{0 < 2-\sqrt{3} < 1} x^2 < 8x-12 \Rightarrow x^2 - 8x + 12 < 0 \Rightarrow (x-6)(x-2) < 0 \Rightarrow 2 < x < 6$$

$$\{3, 4, 5\} = \text{اعداد صحیح بازه (۳ عدد صحیح)}$$

۱۷. گزینه ۱ درست است.

$$\underbrace{\log \left| \frac{1}{x} \right|}_{f(x)} = \underbrace{4x + 12}_{g(x)}$$

$$f(x) = \left| \log \frac{1}{|x|} \right| = \left| \log |x| \right| = \left| \log |x| \right|$$



مطابق نمودارهای رسم شده، دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ یکدیگر را فقط در ۳ نقطه قطع می کنند؛ بنابراین معادله مورد نظر فقط ۳ ریشه حقیقی دارد. دقت کنید که برای $x > 1$ با توجه به شیب خط $g(x) = 4x + 12$ نسبت به تابع لگاریتمی $f(x)$ این دو منحنی همدیگر را هرگز در $x > 1$ قطع نمی کنند.

۱۸. گزینه ۴ درست است.

با فرض $3^x = t$:

$$(3^x)^2 - 3^x - 20 = 0 \Rightarrow t^2 - t - 20 = 0 \Rightarrow (t - 5)(t + 4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 5 \Rightarrow 3^x = 5 \xrightarrow{(1)} x = \log_3 5 = \alpha \\ t = -4 \xrightarrow{3^x > 0} \text{غیر قابل قبول} \end{cases}$$

$$27^\alpha \times \alpha \times \log_5 9 = 27^{\log_3 5} \times \log_3 5 \times \log_5 9 = 5^{\log_3 27} \times 2 = 125 \times 2 = 250$$

۱۹. گزینه ۱ درست است.

رابطه بین بزرگی زلزله (M) و انرژی آزاد شده در آن زلزله (E) مطابق توضیحات صفحه کتاب درسی از رابطه زیر به دست می آید:

$$\log_{10} E = 11/8 + 1/5 M$$

$$\text{زلزله مبنا: } \log_{10} E_1 = 11/8 + 1/5 M_1 \Rightarrow E_1 = 10^{11/8 + 1/5 M_1}$$

$$\text{زلزله جدید: } \log_{10} E_2 = 11/8 + 1/5 (M_1 + 2) \Rightarrow E_2 = 10^{14/8 + 1/5 M_1}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{10^{14/8 + 1/5 M_1}}{10^{11/8 + 1/5 M_1}} = 10^3 = 1000 \Rightarrow E_2 = 1000 E_1$$

انرژی آزاد شده با افزایش ۲ واحدی در مقیاس ریشتر، حدود ۱۰۰۰ برابر می شود.

۲۰. گزینه ۱ درست است.

(الف) در $x = 1$ حد چپ ندارد.

(ب) در $x = 1$ حد راست ندارد.

(پ) حد چپ و راست هر دو موجودند، ولی برابر نیستند.

ت) تابع در همسایگی $X = 1$ تعریف نشده است.

ث) تابع در همسایگی $X = 1$ تعریف نشده و حد چپ ندارد.

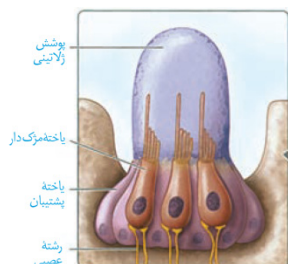
ج) وقتی X به سمت ۱ میل می‌کند به معنای $X \neq 1$ است، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} (-2) = -2$$

بنابراین تنها حد موجود در $X = 1$ برای مورد «ج» است و حاصل آن هم (-2) است.

زیست شناسی (۲)

۲۱. گزینه ۳ درست است.



مطابق شکل مقابل، در خط جانبی ماهی، یک کانال وجود دارد که درون آن یاخسته‌های گیرنده حسی یافت می‌شود که این یاخسته‌ها دارای سه مژک با طول متفاوت می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خط جانبی ماهی در دو سوی بدن آن قرار گرفته و به باله‌های پشتی جانور نسبت به باله‌های شکمی آن نزدیک‌تر است.

۲) عقبی‌ترین بخش مغز ماهی، بصل‌النخاع است. این بخش نسبت به عصب بینایی، در سطح بالاتری قرار دارد.

۴) لوب بینایی بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی است. این بخش در جلوی (نه پشت!) مخچه قرار دارد. (یازدهم - ص ۳۳ و ۳۶)



۲۲. گزینه ۱ درست است.

مطابق شکل مقابل، در گیاه ذرت که دانه، رشد زیرزمینی دارد، بخشی از ریشه در خارج از خاک قابل مشاهده است که از بخش پایینی ساقه منشعب شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گیاه لوبیا رشد روزمینی دارد.

۳) ذرت رشد زیرزمینی دارد.

۴) پیاز، تک‌لپه‌ای بوده و استفاده از لفظ لپه‌ها برای آن درست نیست! (یازدهم - ص ۱۳۱، ۱۳۲)

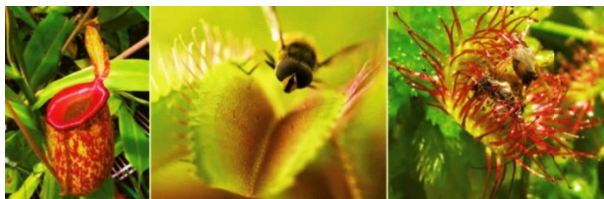


۲۳. گزینه ۴ درست است.

همه موارد به‌درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله آن‌ها به زنبورهای گرده افشان می‌شود.



ب) مطابق شکل مقابل، برخی گیاهان گوشتخوار بوده و در پی برخورد حشره با آن‌ها بسته می‌شود. در برخی گیاهان، برگ‌های این گیاهان کرک‌دار هستند.

پ) سالیسیلیک اسید نوعی هورمون گیاهی است که از یاخته آلوده به ویروس آزاد می‌شود و باعث القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته گیاهی می‌شود.

ت) گیاه تنباکو می‌تواند از آلکالوئیدها برای دور کردن جانوران مزاحم استفاده کند. از طرفی طی خورده شدن برگ این گیاه، از یاخسته‌های آسیب دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند. زنبور ماده‌ای که در آن اطراف زندگی می‌کند، با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی‌شکل در حال خوردن برگ می‌رساند و روی آن تخم می‌گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد کرمی‌شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه آن را می‌کشند. (یازدهم - ص ۱۴۹، ۱۵۱ و ۱۵۲)

۲۴. گزینه ۴ درست است.

در انتهای ماه سوم حاملگی، اندام‌های جنسی ظاهر شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طی ماه دوم حاملگی (نه ماه اول!) همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.

(۲) ابتدا رگ‌های خونی و روده جنین شروع به نمو می‌کند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شود (نه برعکس!).

(۳) دقت کنید که طبق متن کتاب درسی، شروع فعالیت اندام‌ها از قبیل ترشح هورمون و ... در سه ماهه دوم و سوم صورت می‌گیرد.

(یازدهم - ص ۱۱۲)

۲۵. گزینه ۳ درست است.

موارد «الف»، «ب» و «پ» به‌درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

(الف) فقط یاخته سرتولی می‌تواند با هردو یاخته زام‌یاختک و زامه‌زا در تماس باشد. مثلاً اسپرماتوسیت اولیه با زام یاختک‌ها در تماس نمی‌باشند.

(ب) همه یاخته‌های هسته‌دار و فعال بدن انسان، در پی ورود نوعی ویروس می‌توانند اینترفرون نوع ۱ را تولید و ترشح کنند.

(پ) یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز، دارای میتوکندری هستند. این یاخته‌ها ۳ نوع رنابسپاراز در هسته و یک نوع نیز در میتوکندری دارند.

(ت) دقت کنید که ابتدا یاخته اسپرماتید مقدار زیادی سیتوپلاسم از دست می‌دهد و سپس هسته آن فشرده می‌شود.

(یازدهم - ص ۹۹)

۲۶. گزینه ۴ درست است.

در مرحله پرومیتافاز پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی کاملاً تجزیه می‌شود. در این مرحله به هر کروموزوم، دو رشته دوک متصل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که در زمان فشرده شدن فامینه در مرحله پروفاز میتوز، طول دنا ثابت است و کوتاه نمی‌شود؛ تنها روی خود پیچ‌وتاب پیدا می‌کند.

(۲) در مرحله آنافاز، یاخته رشد عرضی داشته و سانتیول‌ها در بیشترین فاصله از هم قرار دارند.

(۳) در مرحله آنافاز، تنها رشته‌های دوک متصل به کروموزوم‌ها کوتاه می‌شوند. به عبارتی گروهی از رشته‌های دوک که به کروموزوم‌ها متصل نیستند، کوتاه نمی‌شوند؛ بلکه حتی طول آن‌ها بیشتر می‌شود.

(یازدهم - ص ۸۵)

۲۷. گزینه ۲ درست است.

بلافاصله بعد از تشکیل رویان، رویش دانه تا مدتی متوقف می‌شود و بعد از مدتی مجدداً در حضور شرایط مساعد، رشد خود را از سر می‌گیرد. موارد «الف» و «پ» درست هستند.

(الف) هورمون آبسزیک اسید باعث مهار رویش دانه می‌شود؛ در نتیجه با تشکیل رویان دانه، تحت اثر این هورمون، رویش دانه متوقف می‌شود؛ در واقع تقسیم یاخته‌ای در دانه رخ نمی‌دهد. این عدم تقسیم یاخته‌های رویان، به علت فعالیت گروهی از پروتئین‌های نقاط واریسی صورت می‌گیرد.

(ب) دقت کنید رویش دانه تا مدتی پس از تشکیل متوقف می‌شود، پس اثر هورمون اکسین نمی‌تواند باعث خروج ریشه از دانه شود. این موضوع مربوط به زمان رویش دانه است.

(پ) با توقف رویش دانه، در نتیجه میزان سوخت‌وساز یاخته‌های رویان و تنفس یاخته‌ای (تجزیه قند گلوکز شش‌کربنی) بسیار کم می‌باشد.

(ت) دقت کنید این مورد زمانی رخ می‌دهد که دانه بخواهد رویش یابد.

(یازدهم، ص ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۴۰، ۱۴۳)

۲۸. گزینه ۳ درست است.

در تارهای کند امکان مشاهده تنفس هوازی وجود دارد. طی تنفس هوازی، تجزیه کامل قند گلوکز مشاهده می شود که طی آن از هر گلوکز، شش مولکول دی اکسید کربن تولید می شود. پس پیوندهای اشتراکی بین اتم های کربن به طور کامل تجزیه شده اند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) دقت کنید که تجزیه اسیدهای چرب نیز باعث تولید محصولات اسیدی می شود. این موضوع در بحث دیابت شیرین نیز مطرح شده که تجزیه چربی ها باعث تولید محصولات اسیدی می شود. از تجزیه گلوکز نیز کربن دی اکسید تولید می شود.
 - ۲) دقت کنید که در پی تنفس بی هوازی، کربن دی اکسید تولید نمی شود، در نتیجه فعالیت آنیدراز کربنیک تغییر نمی کند.
 - ۴) طبق اطلاعات کتاب زیست دهم، در یکی از ویژگی های حیات، بخشی از انرژی دریافتی یاخته، به صورت گرما آزاد می شود؛ پس همه انرژی حاصل از تجزیه گلوکز در مولکول های ATP ذخیره نمی شود.
- (یازدهم، ص ۵۰ و ۵۱)

۲۹. گزینه ۱ درست است.

- الف) یاخته (ب) نشان دهنده لنفوسیت است. اگر این لنفوسیت مربوط به دفاع اختصاصی باشد، دارای گیرنده آنتی ژنی است. دقت کنید یاخته کشنده طبیعی لنفوسیت دفاع غیر اختصاصی است و فاقد گیرنده آنتی ژنی است.
 - ب) یاخته (الف) ائوزینوفیل است و یاخته (د) نوتروفیل، هر دو منشأ میلوئیدی دارند و هر دو دارای دانه های روشن می باشند.
 - پ) دقت کنید که ائوزینوفیل (یاخته الف) تقسیم نمی شود؛ اما برخی لنفوسیت های دفاع اختصاصی می توانند تقسیم شوند.
 - ت) دقت کنید مونوسیت پس از دیپدز باید به یکی از یاخته های درشت خوار یا دارینه ای تبدیل شده و سپس بیگانه خواری می کند.
- (یازدهم، ص ۶۷ تا ۶۹، ۷۱ و ۷۲) (دهم، ص ۶۳)

۳۰. گزینه ۴ درست است.

منظور صورت سؤال تقسیم میوز ۱ و ۲ می باشد. در طی تقسیم میوز ۱، کروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی شوند و در نتیجه تعداد دنا سازنده هر فام تن تغییر نمی کند. (درواقع هر فام تن همچنان دو کروماتیدی است و دو مولکول دنا دارد)، اما در میوز ۲ کروماتیدهای خواهری از هم جدا می شوند؛ در نتیجه تعداد دنا سازنده هر فام تن تغییر می کند؛ درواقع فام تن مضاعف به فام تن غیر مضاعف تبدیل می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) دقت کنید این مورد مربوط به میوز ۲ است، ویژگی میوز ۱ نمی باشد؛ این سؤال موردی را می خواهد که ویژگی میوز ۱ باشد و آن را از میوز ۲ متمایز سازد.
 - ۲) در هر دو مرحله کلی تقسیم طی مرحله پروفاز میوز، فشردگی فام تن ها می تواند بیشتر شود؛ در نتیجه فاصله بین نوکلئوزوم های آن ها کاهش می یابد.
 - ۳) در پی هر دو نوع تقسیم یاخته های حاصل اندازه کوچکتری نسبت به یاخته والدی خود دارند.
- (یازدهم، ص ۹۲ و ۹۳)

۳۱. گزینه ۴ درست است.

در پی شروع فرآیند لقاح بین اسپرم و اووسیت، غشای سر اسپرم و همچنین غشای ریزکیسه های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی، با غشای اووسیت ادغام می شوند، در نتیجه در میزان فسفولیپیدهای غشای اووسیت (بخش اصلی سازنده غشای اووسیت) تغییر ایجاد می شود. دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، غشای اووسیت دارای چین خوردگی های ریزی می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) دقت کنید این مورد مربوط به مراحل برخورد اسپرم و اووسیت و قبل از شروع لقاح می باشد.
- ۲) دقت داشته باشید که مطابق شکل کتاب درسی، جدار لقاحی صرفاً مانع شروع لقاح می شود و مانع برخورد اسپرم های دیگر با اووسیت نمی شود؛ طبق شکل کتاب اسپرم می تواند برخورد کند و از بین یاخته های فولیکولی عبور کند؛ اما لایه ژله ای (یا همان جدار لقاحی) تجزیه نشود و لقاح رخ ندهد.

۴) توجه کنید که ریزکیسه‌های سازنده جدار لقاحی از قبل از شروع فرآیند لقاح تولید شده و در سطح زیرین غشای یاخته اووسیت قرار گرفته‌اند و در زمان لقاح صرفاً برون‌رانی انجام می‌شود.
(یازدهم، ص ۱۰۸ و ۱۰۹)

۳۲. گزینه ۱ درست است.

بخش‌های ۱ تا ۷ به ترتیب اجسام مخطط، رابط سه‌گوش، اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه، رابط پینه‌ای، بطن چهارم و درخت زندگی است. دقت کنید که هیپوفیز به کمک ساقه‌ای از هیپوتالاموس آویزان است نه اپی‌فیز.
بررسی سایر گزینه‌ها:

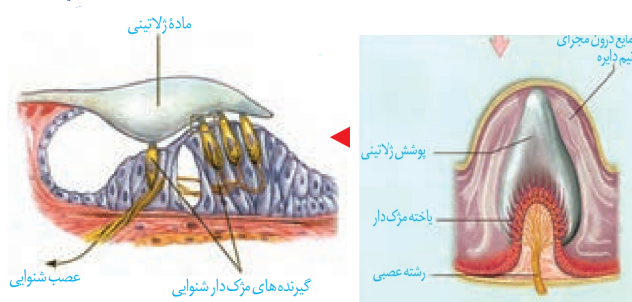
۲) برجستگی‌های چهارگانه جزو مغز میانی هستند و در قسمت بالایی ساقه مغز قرار دارند. این بخش پیام‌ها را از چشم و گوش دریافت کرده و در بینایی و شنوایی دخالت دارد.

۳) رابط پینه‌ای و درخت زندگی هر دو جزء ماده سفید هستند و هر دو میلین دارند. به همین دلیل در بیماری ام‌اس ممکن است دچار اختلال شوند و سرعت هدایت پیام در آن‌ها کاهش بیابد.

۴) شبکه مویرگی در بطن‌های ۱ و ۲ در مجاورت اجسام مخطط قرار دارد و به تولید و ترشح مایع مغزی - نخاعی می‌پردازد که نقش ضربه‌گیر دارد.
(یازدهم، ص ۶ - ۹ - ۱۰ - ۱۴ - ۵۶)

۳۳. گزینه ۱ درست است.

با توجه به شکل‌های زیر، مشخص است که مژک‌های گیرنده‌های شنوایی به‌طور کامل توسط ماده ژلاتینی احاطه نشده‌اند و در بخشی از خود در تماس با مایع درون بخش حلزونی گوش می‌باشند؛ اما در بخش دهلیزی گوش، مژک‌های گیرنده‌های تعادلی به‌طور کامل توسط ماده ژلاتینی پوشیده شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هر دو بخش در پی حرکت مایع درون مجرا، مژک‌های گیرنده‌های شنوایی و تعادلی خم می‌شود و با باز شدن کانال‌های غشایی، تحریک می‌شوند.

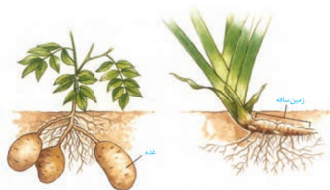
۳) گیرنده‌های شنوایی تنها در حفره میانی حلزون گوش و گیرنده‌های تعادلی تنها در بخش پایینی مجاری نیم‌دایره قرار دارد. با توجه به اینکه حلزونی و مجاری نیم‌دایره جزو گوش داخلی هستند، پس هر دو توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌گردند.

۴) در هر دو بخش حلزونی و دهلیزی، پاخته‌های گیرنده از نوع غیرعصبی هستند و با نوعی نورون حسی سیناپس تشکیل می‌دهند. در واقع این گیرنده‌ها به‌عنوان یاخته پیش‌سیناپسی عمل می‌کنند و پیام خود را به نورون حسی و سپس دستگاه عصبی مرکزی می‌رسانند.

(یازدهم - ص ۲۹ - ۳۰ - ۳۱)

۳۴. گزینه ۱ درست است.

زمین ساقه زنبق دارای جوانه‌های جانبی و انتهایی است و مطابق شکل زیر مشخص است که زمین ساقه در مجاورت برگ‌های گیاه است؛ همچنین در ساختار جوانه‌های گیاه نیز برگ‌های بسیار جوان دیده می‌شود. پیاز هم در اطراف ساقه تکمه‌مانند خود برگ‌های گوشتی دارد. با توجه به شکل‌های زیر، غده سیب‌زمینی به‌طور مستقیم به ریشه‌های گیاه متصل نیست، در حالی که زمین ساقه و پیاز به‌طور مستقیم به ریشه گیاه متصل است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

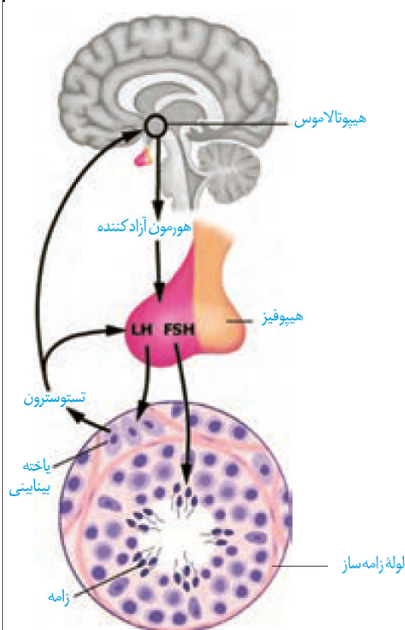
۲) زمین‌ساقه در زیر خاک قرار دارد و فتوسنتز نمی‌کند درحالی که ساقه رونده روزمینی است و قدرت فتوسنتز دارد. همچنین رشد زمین‌ساقه در زیر خاک به صورت افقی است.

۳) هم غده و هم زمین‌ساقه در سطح خود دارای چندین جوانه هستند. پوستک از جنس ترکیبات لیپیدی است که در سطح اندام‌های هوایی گیاه قرار دارد و آن را در برابر خطرات محافظت می‌کند. با توجه به این موضوع از بین ساقه‌های تخصص‌یافته، تنها ساقه رونده دارای پوستک است و مابقی ساقه‌ها چون اندام هوایی نیستند، پوستک ندارند.

۴) همه ساقه‌های تخصص‌یافته مسئول تولیدمثل غیرجنسی هستند و گیاهانی ایجاد می‌کنند که از نظر ماده وراثتی کاملاً شبیه گیاه والد خود هستند. غده سیب‌زمینی حاوی نشاسته فراوانی در آمیلوپلاست‌های خود است و از آن برای تولید پایه‌های جدید استفاده می‌نماید.

(یازدهم، ص ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۳۵. گزینه ۳ درست است.



فقط مورد ب نادرست است. در یک مرد جوان، هورمون تستوسترون مترشح از یاخته‌های بینابینی بیضه و هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده مترشح از هیپوتالاموس، ترشح هورمون‌های LH و FSH را از بخش پیشین هیپوفیز تنظیم می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) هورمون LH با اثر بر یاخته‌های هدف خود یعنی یاخته‌های بینابینی، ترشح هورمون جنسی مردانه یعنی تستوسترون را تحریک می‌کند. این در حالی است که هورمون LH در یاخته‌های سازنده هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده گیرنده ندارد.

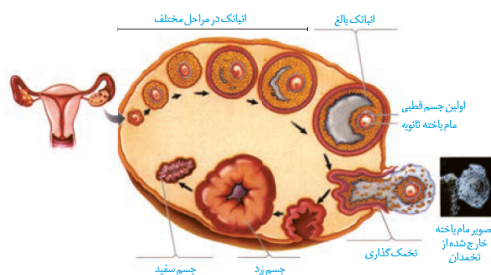
ب) همانطور که گفته شد، هورمون تستوسترون از غده بیضه و هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس به خون ترشح می‌شوند. هم بیضه و هم هیپوتالاموس در خارج از حفره شکمی قرار دارند و بنابراین این مورد در رابطه با همه هورمون‌های ذکر شده صحیح است نه بعضی از آنها.

پ) هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده آزادشده از هیپوتالاموس در یک دختر بالغ نیز ترشح هورمون‌های LH و FSH را تنظیم می‌کنند. این در حالی است تستوسترون هورمون جنسی مردانه بوده و در دختران چنین نقشی ندارد.

ت) تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی، زامه‌زایی را هم تحریک می‌کند. این در حالی است که هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قادر به تأثیر مستقیم بر روی یاخته‌های بیضه نیستند.

(یازدهم، ص ۵۶ و ۵۷ و ۱۰۱)

۳۶. گزینه ۳ درست است.



با توجه به شکل مقابل، در فولیکول بالغ فاصله یاخته اووسیت از دیواره تخمدان کمتر از این فاصله در بزرگ‌ترین فولیکول نابالغ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فولیکول بالغ دارای اووسیت ثانویه است نه اولیه!

۲) در فولیکول نابالغ با گذر زمان یاخته اووسیت از موقعیت مرکزی خارج شده و به کناره رانده می‌شود.

۴) در فولیکول‌های نابالغ، بیشتر یاخته‌ها از نوع فولیکولی و پیکری هستند. این یاخته‌ها تحت تأثیر هورمون FSH رشد کرده و تقسیم می‌شوند.

(یازدهم، ص ۱۰۲)

۳۷. گزینه ۴ درست است.

همهٔ موارد عبارت را به‌طور مناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) در صورت باهم ماندن یک جفت کروموزوم هم‌تا در آنافاز میوز ۱، درنهایت چهار یاخته خواهیم داشت که نیمی دارای ۲۲ کروموزوم و نیمی دیگر دارای ۲۴ کروموزوم هستند.

ب) در صورت جدا نشدن برخی کروماتیدها در آنافاز میتوز، ممکن است باز هم دو یاخته با عدد کروموزومی یکسان ایجاد شود. مثلاً اگر در کروموزوم اول هر دو کروماتید به یکی از یاخته‌ها و در کروموزوم دوم، هر دو کروماتید به یاختهٔ دیگر برود، باز هم درنهایت دو یاخته با ۲۳ کروموزوم خواهیم داشت که یکی دارای دو کروموزوم ۱ و بدون کروموزوم ۲ است و دیگری دارای دو کروموزوم ۲ و بدون کروموزوم ۱ است.

پ) در صورت باهم ماندن کروماتیدهای یک کروموزوم در آنافاز میوز ۲، درنهایت چهار یاخته خواهیم داشت که نیمی دارای ۲۳ کروموزوم و از دو یاخته باقی‌مانده، یکی ۲۲ و دیگری ۲۴ کروموزوم دارد.

ت) در صورتی که جدانشدن همه کروموزوم‌های هم‌تا را در آنافاز میوز ۱ داشته باشیم، چهار یاخته ایجاد می‌شود که دو یاخته حاصل فاقد کروموزوم‌اند و دو یاخته دیگر هر کدام دارای دو مجموعه کروموزومی با ۴۶ کروموزوم در درون هسته خود هستند.

(یازدهم، ص ۹۴ و ۹۵)

۳۸. گزینه ۳ درست است.

با افشانه کردن سیتوکینین بر روی برگ‌ها، برگ‌ها تازه می‌مانند. سیتوکینین برخلاف جیبرلین، باعث رشد طولی یاخته‌ها نمی‌شود و هردو هورمون در افزایش تقسیم یاخته‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اکسین در ساخت سموم کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیشتر بودن سطح اکسین نسبت به اتیلن باعث پایدار نگه‌داشتن و عدم ریزش برگ‌های گیاه می‌شود.

۲) جیبرلین در نتیجهٔ بررسی نوعی بیماری قارچی شناسایی شد. جیبرلین در ساقه‌زایی و ریشه‌زایی نقش دارد و در نتیجه در افزایش میزان آوندهای چوبی نقش دارد. اکسین نیز در ریشه‌زایی نقش دارد و باعث افزایش میزان آوندهای چوبی ریشه می‌شود.

۴) اتیلن تحت تأثیر هورمون اکسین در جوانه جانبی تولید می‌شود. اتیلن هورمون رشد گیاهی نیست و جزء هورمون‌های بازدارنده رشد محسوب می‌شود.

(ص ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲ - یازدهم)

۳۹. گزینه ۴ درست است.

یاخته‌های سطحی پوست مرده‌اند؛ در نتیجه می‌توان گفت یاخته‌هایی از لایهٔ خارجی پوست، با لایه‌ای غیرزنده در تماس هستند. از طرفی یاخته‌هایی از لایه داخلی نیز در تماس با غشای پایهٔ (غیرزنده) مربوط به یاخته‌های پوششی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پوست همهٔ بخش‌های بدن را نمی‌پوشاند!

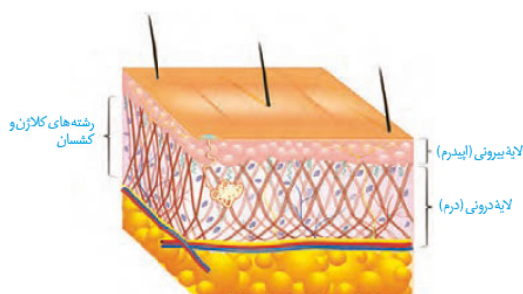
۲) هر دو لایه در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به خون نقش دارند.

۳) با توجه به شکل مقابل، غده عرق نشان داده‌شده یک مجرای منتقل کننده عرق به سطح پوست وجود دارد.

(ص ۶۴ - یازدهم)

۴۰. گزینه ۴ درست است.

تخم اصلی دو مجموعه کروموزومی دارد و تخم ضمیمه سه مجموعه کروموزومی دارد.



تخم اصلی با تقسیم خود یک یاخته بزرگ‌تر و یک یاخته کوچک‌تر ایجاد می‌کند. یاخته کوچک‌تر منشأ رویان و ساقه رویانی است (رد گزینه ۱). یاخته بزرگ‌تر بخشی را ایجاد می‌کند که یاخته‌های حاصل از آن با ریشه رویانی و گیاه مادر ارتباط مستقیم دارند. (به عبارتی باعث اتصال گیاه مادر به رویان می‌شود). (درستی گزینه ۴)

تخم ضمیمه تقسیم می‌شود و اگر تقسیم هسته همراه با تقسیم سیتوپلاسم باشد، درون دانه حاصل به شکل جامد است. (رد گزینه ۲). درون دانه در برخی از دانه‌ها جذب لپه(ها) می‌شود و لپه‌ها به‌عنوان ذخیره غذایی دانه عمل می‌کنند و مواد مغذی مورد نیاز دانه را برای رویش دانه تامین می‌کنند. (رد گزینه ۳).

۴۱. گزینه ۳ درست است.

غده پروستات ترشحات شیری‌رنگ و قلیایی دارد. این غده ترشحات برون‌ریز خود را به مجرایی وارد می‌کند که ادرار خروجی از مثانه نیز به آن وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کیسه منی (وزیکول سیمنال) در پشت مثانه قرار دارد و ترشحات خود را به مجرای اسپرم‌بر وارد می‌کند. مجرای اسپرم‌بر در ابتدا قطورتر از سایر نواحی می‌باشد.

(۲) اسپرم‌ها بدون زنش تاژک‌ها به اپیدیدیم وارد می‌شود که در درون کیسه بیضه قرار دارد.

نکته: دقت کنید که هر مرد سالم، تنها یک کیسه بیضه (نه کیسه‌ها!) دارد.

(۴) غدد پیازی میزراهی، کوچک‌ترین غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل هستند که بالاتر از بیضه‌ها قرار دارند. بیضه‌ها غدد درون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان هستند.

(ص ۹۸ و ۱۰۰ - یازدهم)

۴۲. گزینه ۳ درست است.

چند روز پس از آغاز دوره جنسی، پس از پایان قاعدگی، رشدونمو دیواره رحم مجدداً آغاز می‌شود. در این هنگام تعداد یاخته‌های فولیکولی مجاور اووسیت در حال افزایش است و اندازه فولیکول نیز در حال افزایش است. یاخته‌های فولیکولی استروژن ترشح می‌کنند و از طرفی شرایط رشدونمو را برای اووسیت فراهم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش‌های نزدیک به انتهای چرخه رحمی، اندازه حفرات به بیشترین میزان خود می‌رسد، اما در نیمه دوره جنسی، فولیکول بالغ، باعث ایجاد برآمدگی در سطح تخمدان می‌شود.

(۲) در نیمه دوره جنسی سرعت رشد دیواره رحم کاهش می‌یابد. یاخته‌های فولیکولی درون فولیکول استروژن (FSH) ترشح می‌کنند.

(۴) فولیکول‌ها در حال رشد بوده‌اند و در یکی از فولیکول‌ها که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، (یعنی قبلاً نیز رشد کرده‌اند!) چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد.

(ص ۱۰۴ و ۱۰۵ - یازدهم)

۴۳. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد (الف) برای تکمیل عبارت مناسب است.

بررسی همه موارد:

(الف) در صورتی که دو لقاح انجام شود امکان تشکیل دو قلوهای ناهمسان وجود دارد که ممکن است با یکدیگر شباهت ظاهری نیز داشته باشند.

(ب) جدار لقاحی بلاستوسیت سالم نیست!

(پ) در دوره جنسی، تخمدان‌ها اووسیت ثانویه آزاد می‌کنند.

(ت) در صورتی که در حین تقسیمات اولیه تخم، یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند، دو قلوهای همسان ایجاد می‌شود که جنسیت یکسانی دارند.

(ص ۱۱۱ - یازدهم)

۴۴. گزینه ۳ درست است.

کرم کبد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. (برخلاف مار ماده!) این جاندار می تواند تخمک های خود را از طریق اسپرم تولید شده توسط دستگاه تولیدمثلی نر خود، بارور کند. (خودلقاحی) بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در مار ماده نیز زاده ها کروموزوم های خود را از یک والد دریافت می کنند.

(۲) در کرم خاکی، زاده ها حاصل لقاح یاخته های جنسی دو والد مختلف هستند. زاده ها با والدین تعداد کروموزوم های برابری دارند.

(۴) طی بکرزایی زنبور ملکه، تنها یک والد حضور دارد و یاخته های جنسی تنها یک والد باعث ایجاد زاده ها می شود. (ص ۱۱۶ - یازدهم)

۴۵. گزینه ۳ درست است.

شکل، مشاهده شبکه چشم را از مردمک با استفاده از دستگاه ویژه را نشان می دهد. بخش های الف و ب و ج به ترتیب مربوط به رگ های خونی، محل خروج عصب بینایی و لکه زرد است. موارد «الف»، «ب» و «ت» به درستی بیان شده است. بررسی همه موارد:

الف) این رگ های خونی مربوط به مشیمیه است. مشیمیه لایه ای پر از رگ های خونی و رنگدانه است.

ب) بخش ب مربوط به محل خروج عصب بینایی (نقطه کور) است. لکه زرد در دقت و تیزبینی نقش دارد، نه نقطه کور!

پ) بخش ج مربوط به لکه زرد است. مطابق شکل صورت سؤال، لکه زرد تقریباً با بخش ب (نقطه کور) در یک راستا است.

ت) شکل مربوط به چشم چپ است. اعصاب خروجی از چشم چپ متمایل به سمت راست است.

(یازدهم - ص ۲۳، ۲۵، ۲۷)

فیزیک (۲)

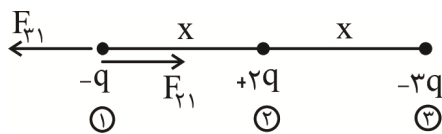
۴۶. گزینه ۳ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} q_1 = 4/8 nC \\ q_2 = -4/8 nC \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta q = q_2 - q_1 = -4/8 - 4/8 = -9/6 nC$$

$$|\Delta q| = ne \Rightarrow 9/6 \times 10^{-9} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 6 \times 10^{10}$$

۴۷. گزینه ۴ درست است.

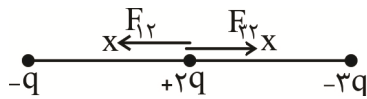
ابتدا نیروی خالص وارد بر بار $-q$:



$$\left. \begin{array}{l} F_{q1} = k \frac{q_1 q_2}{x^2} \\ F_{q2} = k \frac{q_2 q_3}{4x^2} \end{array} \right\} \Rightarrow F_{-q} = k \frac{2q^2}{x^2} - k \frac{3q^2}{4x^2} = \frac{5}{4} k \frac{q^2}{x^2} \Rightarrow \frac{5}{4} k \frac{q^2}{x^2} = 20$$

$$\Rightarrow k \frac{q^2}{x^2} = 16 N \quad \text{I}$$

حال نیروی خالص وارد بر بار $+2q$:



$$\left. \begin{aligned} F_{12} &= k \frac{2q^2}{x^2} \\ F_{23} &= k \frac{6q^2}{x^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_{2q} = F_{23} - F_{12} = k \frac{6q^2}{x^2} - k \frac{2q^2}{x^2} = 4k \frac{q^2}{x^2} \quad (\text{II})$$

$$(\text{I}), (\text{II}) \Rightarrow 4k \frac{q^2}{x^2} = 4 \times 16 = 64 \text{ N}$$

۴۸. گزینه ۱ درست است.

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{E_r}{E_1} &= \left(\frac{r_1}{r_r} \right)^2 & \Rightarrow \frac{2.7 \times 10^5}{3 \times 10^4} &= \left(\frac{12}{r_r} \right)^2 \\ E &= k \frac{|q|}{r^2} & \Rightarrow \frac{2.7}{0.3} &= \left(\frac{12}{r_r} \right)^2 \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow 9 = \left(\frac{12}{r_r} \right)^2 \Rightarrow 3 = \frac{12}{r_r} \Rightarrow \boxed{r_r = 4 \text{ cm}}$$

۸ سانتی متر باید نزدیک شویم: $r_1 - r_r = 12 - 4 = 8 \text{ cm}$

۴۹. گزینه ۲ درست است.

$$\left\{ \begin{aligned} V_A &= V_B \\ \Delta V_{AC} &= V_C - V_A = \frac{\Delta U_{AC}}{q} \Rightarrow -3000 - V_A = \frac{25 \times 10^{-6}}{-5 \times 10^{-9}} \\ -3000 - V_A &= -5000 \Rightarrow V_A = 2000 \text{ V} \end{aligned} \right.$$

۵۰. گزینه ۴ درست است.

$$C_1 = C_r \Rightarrow \frac{q_1}{V_1} = \frac{q_r}{V_r} \Rightarrow \frac{q_1}{\cancel{V_1}} = \frac{q_1 - 10}{\cancel{V_1}}$$

$$\Rightarrow q_1 = 2q_1 - 20 \Rightarrow q_1 = 20 \mu\text{C}, \quad U_1 - U_r = 150 \mu\text{J}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{2} q_1 V_1 - \frac{1}{2} q_r V_r &= 150 \Rightarrow \frac{1}{2} (20) V_1 - \frac{1}{2} (10) \frac{V_1}{2} = 150 \Rightarrow V_1 = 20 \text{ V}, \quad C_1 = \frac{q_1}{V_1} = \frac{20}{20} = 1 \mu\text{F} \\ q_r &= q_1 - 10 = 20 - 10 = 10 \mu\text{C} \end{aligned} \right.$$

۵۱. گزینه ۲ درست است.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 14 \times 10^{-6} \times (4 \times 10^3)^2 = 112 \text{ J}$$

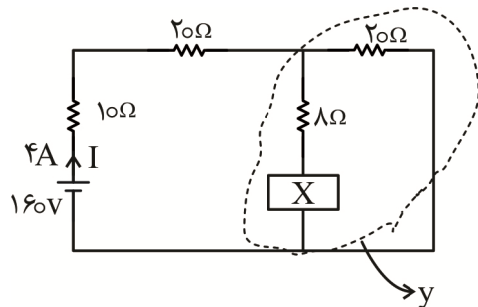
$$P = \frac{U}{t} = \frac{112}{4 \times 10^{-4}} = 28 \times 10^4 \text{ W} = 280 \text{ KW}$$

$$R_{eq} = 2R + \frac{11}{15}R = \frac{41R}{15} \Rightarrow I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{15V}{41R}$$

$$P = RI^2 = R \times \frac{225 V^2}{1681 R^2} = \frac{225 V^2}{1681 R}$$

۵۸. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{60 \times 30}{60 + 30} = 20 \Omega, \quad \frac{40 \times 40}{40 + 40} = 20 \Omega$$



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{160}{R_{eq}} = 4 \Rightarrow$$

$$R_{eq} = 40 \Omega$$

$$R_{eq} = 10 + 20 + y \Rightarrow y = 10 \Omega$$

$$y = \frac{20 \times (8 + X)}{28 + X} \Rightarrow 10 = \frac{160 + 20X}{28 + X} \Rightarrow$$

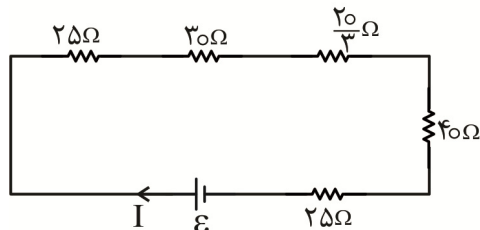
$$280 + 10X = 160 + 20X \Rightarrow 10X = 120 \Rightarrow X = 12 \Omega$$

۵۹. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{20 \times 20}{20 + 20} = 10 \Omega, \quad \frac{1}{R'} = \frac{1}{30} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{45}{300} \Rightarrow R' = \frac{20}{3} \Omega$$

$$\frac{50 \times 50}{50 + 50} = 25 \Omega$$

بیشترین توان مصرفی مربوط به مقاومت ۴۰ اهمی است.



$$P = RI^2 \Rightarrow 90 = 40 I^2 \Rightarrow I^2 = \frac{90}{40} \Rightarrow I = \frac{3}{2} A$$

$$\varepsilon = IR_{eq} \Rightarrow \varepsilon = \frac{3}{2} (25 + 30 + \frac{20}{3} + 40 + 25)$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{3}{2} \times \frac{380}{3} = 190 V$$

۶۰. گزینه ۱ درست است.

$$R = R_{CU} + R_{AL} \Rightarrow 5/16 \times 10^{-3} = \frac{\rho_1 L_1}{A_1} + \frac{\rho_2 L_2}{A_2}$$

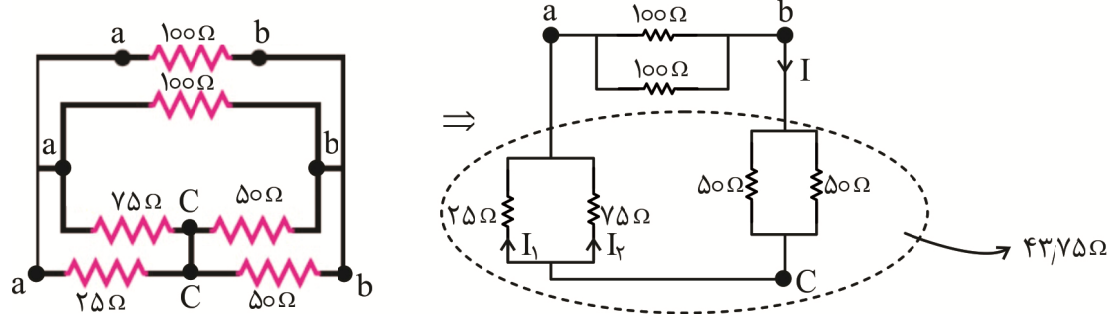
$$\Rightarrow 5/16 \times 10^{-3} = \frac{10^{-8}}{5 \times 10^{-4}} (1/7 L_1 + 2/8 L_2) \Rightarrow$$

$$258 = 1/7 L_1 + 2/8 L_2, \quad L_1 + L_2 = 100$$

$$\begin{cases} 1/7 L_1 + 2/8 L_2 = 258 \\ -1/7 L_1 - 1/7 L_2 = -170 \end{cases} \Rightarrow 1/8 L_2 = 88$$

$$\Rightarrow L_2 = 80 \text{ m}, \quad L_1 = 20 \text{ m}$$

۶۱. گزینه ۳ درست است.



$$R_{bc} = \frac{50}{2} = 25 \Omega, \quad R_{ac} = \frac{75 \times 25}{75 + 25} = 18.75 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{50 \times 43/75}{50 + 43/75} = \frac{2187.5}{93.75} = \frac{70}{3} \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq}} = \frac{210}{70/3} = \frac{3 \times 210}{70} = 9 \text{ A}, \quad \begin{cases} I_1 + I_2 = 9 \text{ A} \\ I_1 = 3 I_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{9}{4} \times 3 = \frac{27}{4} \text{ A}$$

۶۲. گزینه ۴ درست است.

$$F = |q| VB \sin \theta = 1/6 \times 10^{-19} \times 3 \times 10^4 \times 10^{-3} \times 1$$

$$\Rightarrow F = 5/8 \times 10^{-18} \text{ N}$$

$$\vec{F} = -(5/8 \times 10^{-18} \text{ N}) \vec{i}$$

۶۳. گزینه ۱ درست است.

$$\vec{B} \otimes \quad \begin{array}{c} \vec{F}_B \\ \uparrow \\ \vec{L} \end{array} \quad \vec{W} \downarrow \quad F_B = W \Rightarrow BIL \sin \theta = mg$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-2} \times I \times L \times 1 = 2 \times 10^{-1} \times 10^{-3} \times 10 \times L$$

$$\Rightarrow I = \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-2}} = 0.4 \times 10^{-1} = 4 \times 10^{-2} \text{ A}$$

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{\epsilon}{10 + 100} \Rightarrow \epsilon = 4.4 \text{ V}$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

$$T = \frac{N}{A \cdot m}, \quad N = \frac{\text{kg} \cdot m}{s^2} \Rightarrow T = \frac{\text{kg}}{A \cdot s^2}$$

۶۵. گزینه ۴ درست است.

طبق قاعده دست راست جهت میدان به سمت راست است.

$$n = \frac{L}{2\pi R} = \frac{15}{2 \times 3 \times 10^{-2}} = 250$$

$$L = n \times 2\pi r = 250 \times 2 \times 2 \times 10^{-4} = 10^{-1} \text{ m}$$

$$B = \frac{\mu_0 n I}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 250 \times 10^{-1}}{10^{-1}} = 3 \times 10^{-4} \text{ T} = 3 \text{ G}$$

شیمی (۲)

۶۶. گزینه ۱ درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تولید و مصرف مواد معدنی بیشتر از فلزهاست.

گزینه ۳: فلزها قابلیت چکش‌خواری دارند، ولی برخی مثل سدیم نرم هستند.

گزینه ۴: گرافیت یکی از دگرشکل‌های کربن است که رسانای الکتریسیته بوده، ولی رسانای گرما نیست. (ص ۲ تا ۹)

۶۷. گزینه ۲ درست است.

فقط عبارت اول درست است.

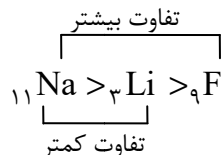
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: کلر، گوگرد، فسفر و سیلیسیم با سایر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

عبارت دوم: سرب در گروه ۱۴ جدول قرار داشته و همه عناصر این گروه دارای ۴ الکترون (ns^2, np^2) در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود هستند.

عبارت سوم: از دست دادن الکترون از جمله خواص شیمیایی فلزهاست.

عبارت چهارم: در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش و در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ بنابراین شعاع این سه اتم به شکل زیر قابل مقایسه است:



(صفحه ۷ تا ۱۳)

۶۸. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: E و A به ترتیب نئون و کربن هستند که در دمای اتاق، به ترتیب گاز و جامد هستند.

گزینه ۲: همه این عناصر متعلق به دوره دوم بوده؛ بنابراین ۲ لایه الکترونی اشغال شده دارند، ولی فقط عنصر E یا نئون (یکی از ۵ عنصر) ۲ لایه الکترونی پر شده دارد و ۴ عنصر دیگر تنها یک لایه الکترونی پر شده دارند.

گزینه ۳: کربن (A) رسانای خوب جریان الکتریکی است.

گزینه ۴: عناصر A، B، C، D و E به ترتیب ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸ الکترون ظرفیت دارند؛ بنابراین تعداد الکترون‌های ظرفیت صعودی است. (صفحه ۲۰ تا ۲۱)

۶۹. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) برم و اسکاندیم هر دو در دوره ۴ جدول قرار داشته، برم در دمای 200°C و بالاتر، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

گزینه ۲) در عناصر واسطه دوره چهارم زیرلایه d در حال پر شدن است.

گزینه ۳) آرایش الکترونی Cu^+ به شکل $[\text{Ar}]3d^{10}$ و Ni به شکل $[\text{Ar}]3d^8 4s^2$ است.

گزینه ۴) هر دو خاصیت فیزیکی و شیمیایی طلا در خواص و کاربردهای آن مؤثر هستند. (ص ۱۴ تا ۱۷)

۷۰. گزینه ۳ درست است.

فقط عبارت «ب» به درستی جای خالی را کامل می کند.

بررسی سایر موارد:

الف) هیدروژن جزء عنصرهای دسته S است، ولی نافلز است.

پ) عناصر گروه های ۱۳ تا ۱۸ در دسته p قرار دارند، ولی این عناصر از فلز، نافلز و شبه فلز تشکیل شده است.

ت) عناصر گروه های ۳ تا ۸، بخشی از فلزهای واسطه هستند. (ص ۶ تا ۱۷)

۷۱. گزینه ۴ درست است.

فرض می کنیم کل نمونه در آغاز ۱۰۰g است. (۷۲g سدیم سولفات، ۱۰g آب و ۱۸g ناخالصی) سپس با استفاده از درصد

جدید آب، جرم آب در نمونه جدید را محاسبه می کنیم.

$$\text{درصد جرمی آب} = \frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم نمونه}} \times 100$$

$$20 = \frac{10 + x}{100 + x} \times 100 \Rightarrow x = 12.5 \text{ g H}_2\text{O}$$

بنابراین ۱۲/۵ گرم آب به نمونه اضافه شده است.

اکنون درصد سدیم سولفات در نمونه باقی مانده را محاسبه می کنیم.

$$\text{درصد جرمی Na}_2\text{SO}_4 = \frac{72}{100 + 12.5} \times 100 = 64\%$$

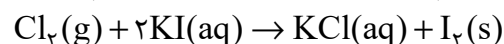
نمونه اولیه

جرم آب اضافه شده

(ص ۲۲ تا ۲۵)

۷۲. گزینه ۲ درست است.

واکنش های موازنه شده به شکل زیر هستند:



شمار مول های Cl_2 مصرف شده در واکنش دوم را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol Cl}_2 = 500 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol KI}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol KI}} = 0.5 \text{ mol Cl}_2$$

$$? \text{ g MnO}_2 = 0.5 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{87 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} = 43.5 \text{ g MnO}_2$$

$$\text{درصد خلوص MnO}_2 = \frac{43.5 \text{ g}}{50} \times 100 = 87\%$$

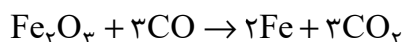
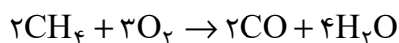
اکنون تعداد مول های آب را از واکنش اول محاسبه می کنیم.

$$? \text{ mol H}_2\text{O} = 0.5 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol Cl}_2} = 1 \text{ mol H}_2\text{O}$$

(ص ۲۲ تا ۲۵)

۷۳. گزینه ۱ درست است.

معادله موازنه شده واکنش ها به شکل زیر است:



ابتدا تعداد مول های CO را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol CO} = 24 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol CH}_4} \times \frac{25}{100} \times \frac{80}{100} = 0.3 \text{ mol CO}$$

بازده درصدی درصد خلوص

اکنون از شماره مول های CO، جرم آهن تولید شده (مقدار نظری) را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g Fe} = 0.3 \text{ mol CO} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol CO}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 11.2 \text{ g Fe}$$

$$\text{بازده درصد واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{8/4}{11/2} \times 100 = 75\%$$

(ص ۲۱ تا ۲۵)

۷۴. گزینه ۴ درست است.

در آلکان ها با افزایش تعداد اتم های کربن، نقطه جوش، نیروهای بین مولکولی، چسبندگی و گرانیروی افزایش یافته و فراریت آلکان کمتر می شود.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: نیتروژن و کربن هر دو توانایی ایجاد پیوند اشتراکی سه گانه دارند.

گزینه ۲: هیدروژن سیانید ۴، اتن ۶ و اتین ۵ پیوند اشتراکی دارد.

گزینه ۳: در آلکان ها، همه اتم های کربن به ۴ اتم دیگر متصل هستند. (ص ۲۹ تا ۳۳)

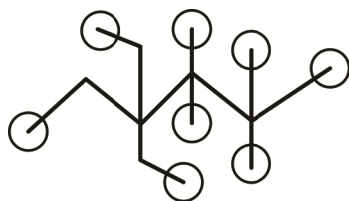
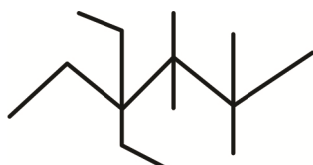
۷۵. گزینه ۲ درست است.

فقط عبارت های دوم و چهارم درست هستند.

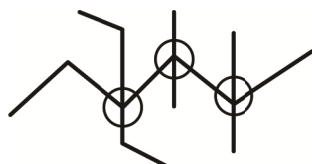
عبارت اول: فرمول پیوند - خط، ترکیب داده شده به صورت مقابل است:

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: مطابق شکل زیر در آن ۸ گروه متیل وجود دارد.



عبارت چهارم: مطابق شکل زیر ۳ اتم کربن در این ساختار دارای ویژگی گفته شده هستند.



(ص ۳۳ - ۴۰)

۷۶. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: هدف از واکنش آلکن و برم مایع، شناسایی آلکن از هیدروکربن های سیر شده است.

گزینه ۲: سولفوریک اسید، کاتالیزگر واکنش است.

گزینه ۳: اتن در واکنش با گاز هیدروژن، در حضور کاتالیزگر نیکل به اتان تبدیل می‌شود و اتن و اتان هر دو ناقطبی هستند.

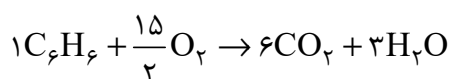
گزینه ۴: C_2H_4 ، اتین یا استیلن نامیده می‌شود. (ص ۴۰ تا ۴۲)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

فرمول هگزین و نفتالن به ترتیب $C_{10}H_{10}$ و $C_{10}H_8$ است، اگر نسبت خواسته شده را X در نظر بگیریم:

$$X = \frac{\frac{10}{6}}{\frac{10}{8}} = \frac{4}{3}$$

مطابق واکنش موازنه شده زیر هر مول بنزن با $7/5$ مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد.



(ص ۴۲، ۴۳)

۷۸. گزینه ۲ درست است.

همه عبارت‌ها؛ به جز: عبارت چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت چهارم: به طور کلی برخی خواص ماده مانند جرم، حجم، انرژی گرمایی و ظرفیت گرمایی، به مقدار ماده بستگی دارند و در مقابل برخی مانند دما، چگالی، گرمایی ویژه و انواع غلظت، مستقل از مقدار ماده هستند. (ص ۵۳ تا ۵۷)

۷۹. گزینه ۴ درست است.

گرمای مبادله شده در این فرآیند، برابر با مجموع گرمای مبادله شده توسط هریک از دو فلز است.

$$Q_{\text{کل}} = Q_{\text{Au}} + Q_{\text{Ag}} = (mc\Delta\theta)_{\text{طلا}} + (mc\Delta\theta)_{\text{نقره}}$$

فرض می‌کنیم نمونه شامل X گرم طلا و $12 - X$ گرم نقره است.

$$20/4 = (X \times 0/12 \times 10) + [(12 - X) \times 0/24 \times 10]$$

$$20/4 = 1/2X + 28/8 - 2/4X$$

$$X = 7$$

$$\text{درصد جرمی نقره} = \frac{12-7}{12} \times 100 = 41/7\%$$

(ص ۵۸ و ۶۰)

۸۰. گزینه ۳ درست است.

فقط عبارت دوم درست است. با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها بر یکدیگر تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته بر آن‌ها ایجاد می‌شود.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت اول: شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تعداد میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فرآورده می‌داند، با تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.

عبارت سوم: تغییر آنتالپی یک واکنش هم‌ارز با گرمایی است که یک واکنش در فشار ثابت با محیط پیرامون خود مبادله می‌کند.

عبارت چهارم: به طور کلی در شرایط یکسان محتوای انرژی ماده در حالت‌های مختلف به شکل «جامد > مایع > گاز» قابل مقایسه است؛ بنابراین؛ در شرایط یکسان در واکنش‌های گرماده مثل سوختن بوتان، واکنش‌دهنده گازی شکل نسبت به واکنش

دهنده مایع گرمای بیشتری تولید می‌کند. (ص ۶۵ تا ۶۸)

۸۱. گزینه ۱ درست است.

فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: انرژی پیوند مقدار گرمای لازم برای شکستن یک مول پیوند بود؛ بنابراین عددی مثبت است درحالی که کمیت b نشان داده شده در شکل علامت منفی دارد.

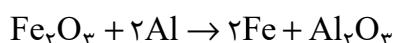
عبارت دوم: مطابق نمودار، واکنش گرماده و آنتالپی واکنش منفی است. و همان طور که از نمودار مشخص است $a < |b|$ بوده و با مقادیر داده شده مطابقت ندارد.

$$\underbrace{240 + 435}_a < |b|$$

عبارت سوم: مطابق نمودار محتوای انرژی اتم‌های H و Cl هم از واکنش دهنده‌ها و هم از فرآورده‌ها بیشتر بوده و واکنش پذیری بیشتری نیز نسبت به آن‌ها دارند. (ص ۶۷ تا ۷۰)

۸۲. گزینه ۱ درست است.

معادله واکنش پس از موازنه به شکل زیر است.



$$?kJ = 1gAl \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{810kJ}{2molAl} = 15kJ$$

روش دیگر:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \left| \frac{Q}{\Delta H} \right|$$

$$\frac{1}{2 \times 27} = \frac{Q}{810} \Rightarrow Q = 15kJ$$

برای حل قسمت بعدی ابتدا Q و سپس جرم آب را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{11/2}{\underbrace{2 \times 56}_{\text{برای Fe}}} = \frac{Q}{810} \Rightarrow Q = 81KJ = 81 \times 10^3 J$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$81 \times 10^3 = m \times 4/2 \times 30$$

$$m = 642/8gH_2O$$

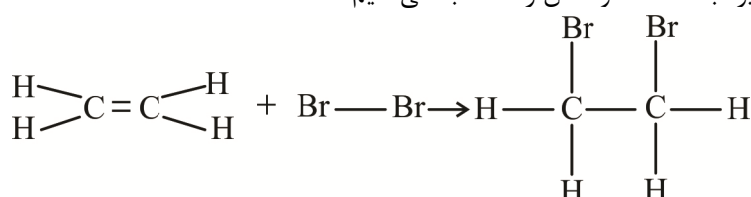
(ص ۵۷ تا ۶۰ و ۶۵ تا ۶۹)

۸۳. گزینه ۲ درست است.

فقط مورد دوم نادرست است. به‌طور کلی انرژی پیوند با طول پیوند رابطه عکس دارد؛ بنابراین مقایسه انجام شده در مورد دوم نادرست است، همچنین انرژی پیوند با مرتبه پیوند (تعداد پیوندهای میان دو اتم) رابطه مستقیم دارد. آنتالپی پیوندهای سایر موارد به شکل مقابل قابل مقایسه است. $HF > O = O > H - H$ (ص ۶۷ تا ۶۹)

۸۴. گزینه ۴ درست است.

با توجه به ساختارهای زیر، ابتدا ΔH واکنش را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [4\Delta H(C-H) + \Delta H(C=C) + \Delta H(Br-Br)] - [4\Delta H(C-H) + \Delta H(C-C) + 2\Delta H(Br-Br)]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (612 + 193) - (350 + 2(276)) = -97 \text{ kJ}$$

اکنون اختلاف جرم واکنش دهنده‌های مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g C}_2\text{H}_6 = 97 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{97 \text{ kJ}} \times \frac{28 \text{ g C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 28 \text{ g C}_2\text{H}_6$$

$$? \text{ g Br}_2 = 97 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{97 \text{ kJ}} \times \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} = 160 \text{ g Br}_2$$

$$16 - 28 = 13/2 \text{ g}$$

(ص ۶۷ تا ۷۳)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

فرمول مولکولی هر دو ماده $\text{C}_{11}\text{H}_{14}\text{O}_4$ است؛ بنابراین با یکدیگر ایزومر هستند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد هیدروژن آن‌ها یکسان است، ولی یکی از هیدروژن‌ها در ساختار (II) به اکسیژن متصل است.

گزینه ۲: ترکیب (II) دارای گروه عاملی هیدروکسیل بوده و توان تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

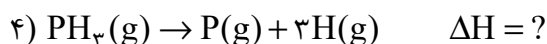
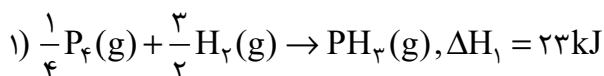
گزینه ۳: در ایزومرها علاوه بر تعداد اتم‌ها، شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی هم برابر است.

گزینه ۴: ترکیب (II) دارای گروه عاملی هیدوکسیل ($-\text{OH}$) بوده و سیر نشده است؛ بنابراین با H_2 در حضور Ni واکنش می‌دهد. (ص ۷۰ تا ۷۳)

۸۶. گزینه ۴ درست است.

واکنش (۱) در متن سؤال داده شده و واکنش‌های (۲) و (۳) از توضیحات سؤال به شکل زیر نتیجه می‌شوند. آنتالپی پیوند

$\text{P}-\text{H}$ در PH_3 برابر با $\frac{1}{3}$ آنتالپی واکنش (۴) است.



برای موازنه PH_3 واکنش (۱) را در (-1) ضرب می‌کنیم.

برای موازنه P واکنش (۳) را در $(-\frac{1}{4})$ ضرب می‌کنیم.

برای موازنه H واکنش (۲) را در $(-\frac{3}{2})$ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H_f = (-23) + (435 \times \frac{3}{2}) + (1100 \times \frac{1}{4}) = +904.5 \text{ kJ}$$

$$\Delta H(\text{P}-\text{H}) = \frac{904.5}{3} = 301.5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(ص ۷۴ تا ۷۸)

۸۷. گزینه ۳ درست است.

فقط موارد دوم و سوم باعث افزایش سرعت واکنش می‌شوند. به ترتیب، افزایش غلظت و دما عامل مؤثر در این دو مورد است.

بررسی سایر موارد:

مورد اول: گرد آهن نسبت به میله آهن سطح تماس بزرگ‌تری داشته، با سرعت بیشتری واکنش می‌دهد.

مورد چهارم: با افزودن آب به مواد، غلظت HCl و سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

مورد پنجم: با تقسیم محتویات به دو قسمت، غلظت مواد تغییری نکرده، سرعت واکنش تغییری نمی‌کند. (ص ۷۹ و ۸۴)

۸۸. گزینه ۲ درست است.

$$? \text{ mol Cu(NO}_3)_2 = 12.6 \text{ g HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \times \frac{3 \text{ mol Cu(NO}_3)_2}{8 \text{ mol HNO}_3} = 0.75 \text{ mol Cu(NO}_3)_2$$

$$\overline{R}_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{0.75 \text{ mol}}{(5 \times \frac{1}{60}) \text{ min}} = 0.9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(ص ۹۲ و ۹۳)

۸۹. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۴ درست؛ زیرا اگر در زمان معین در واکنش ۲ واکنش دهنده‌ها به $\%a$ غلظت اولیه خود برسند، فرآورده‌ها در همان زمان به $100 - a$ درصد غلظت پایانی خود خواهند رسید.

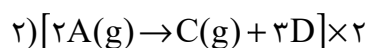
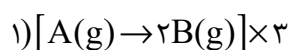
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر سرعت دو واکنش یکسان باشد، سرعت میانگین مصرف A در واکنش (۲) برابر واکنش (۱) خواهد بود. (چون ضریب استوکیومتری آن دو برابر است).

بنابراین غلظت A باقی مانده در زمان برابر، در واکنش ۲ کمتر خواهد بود.

گزینه ۲: شیب نمودار یک ماده علاوه بر ضریب استوکیومتری آن در معادله واکنش به سایر عوامل مؤثر بر سرعت نیز بستگی دارد.

گزینه ۳: برای مقایسه خواسته شده دو واکنش را برحسب ضریب B و D هم ضریب می‌کنیم.



با توجه به ضرایب استوکیومتری B و D که به دست آمده است، سرعت C، $\frac{2}{6}$ سرعت B خواهد بود. (ص ۹۲ تا ۹۳)

۹۰. گزینه ۱ درست است.

$$? \text{ mol NO}_2 = 0.6 \text{ mol O}_2 \times \frac{4 \text{ mol NO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 0.24 \text{ mol NO}_2$$

$$\overline{R}_{\text{NO}_2} = \frac{0.24}{120} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

شمار مول‌های آغازی N_2O_5 برابر با مجموع مول‌های باقی مانده و مصرف شده آن است.

$$? \text{ mol N}_2\text{O}_5 = 0.6 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol O}_2} = 0.12 \text{ mol N}_2\text{O}_5 \text{ مصرف شده}$$

$$\text{mol N}_2\text{O}_5 \text{ (اولیه)} = 0.12 \text{ (مصرف شده)} + 0.08 \text{ (باقی مانده)} = 0.2$$

(ص ۹۲ تا ۹۸)

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۲ درست است.

امواج سطحی در کانون تولید نمی‌شوند بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌گردند. متداول‌ترین آن‌ها امواج لاو (L) و ریلی (R) هستند.

سایر گزینه‌ها: امواج P و S از نوع درونی هستند و در کانون ایجاد می‌شوند. (فصل ۶، ص ۹۴)

۹۲. گزینه ۱ درست است.

سنگ‌های دارای سلتیم، که عنصری اساسی و ضد سرطان است، در کانی‌های سولفیدی، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود؛ بنابراین منشأ اصلی سلتیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن

انسان از طریق گیاهان است. (فصل ۵، ص ۸۲)

سایر گزینه‌ها:

- عنصر کلسیم و فلوئور توسط آب وارد بدن می‌شوند.

۹۳. گزینه ۳ درست است.

در بخش زیرسازس که به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه و یا سنگ شکسته استفاده می‌شود. علاوه بر آن، نگهداری ریل‌ها و توزیع بار چرخ‌ها نیز موردنظر است. (فصل ۴، ص ۷۰)

سایر گزینه‌ها:

- کاهش اثر عوامل هوازدگی ربطی به زیرسازس ندارد.

- کاهش وسعت تکیه‌گاه یک گزینه بی‌ربط در اهداف جاده سازی است.

- افزایش مقاومت توسط آستر و رویه است.

۹۴. گزینه ۱ درست است.

بیشترین محصولات کشاورزی از مناطق معتدل به‌دست می‌آید؛ زیرا علاوه بر مقدار گیاه‌خاک و ضخامت زیاد خاک‌ها، بارش در آن به‌اندازه و متناسب گیاهان است. (فصل ۳، ص ۵۴)

سایر گزینه‌ها:

- بیابانی خاک مناسبی برای کشاورزی نیست و هوموس ندارد.

- استوایی با آن که گرما و رطوبت باعث ضخامت زیاد خاک شده، اما املاح ندارد.

- کوهستانی پر شیب، سرعت هوازدگی را زیاد می‌کند، پس خاک تشکیل نمی‌شود.

۹۵. گزینه ۱ درست است.

سنگ‌شناسی یا پترولوژی، شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. سنگ موردنظر هم گرانیت آذرین است. (فصل ۲، ص ۳۰، ۳۹)

سایر گزینه‌ها:

- هیدروژئولوژی: به مطالعه منابع آب زیرزمینی می‌پردازد.

- ژئوشیمی: به‌علت توزیع و پخش غیریکنواخت عناصر در پوسته می‌پردازد.

- زمین‌شناسی اقتصادی، به اصول زمین‌شناسی برای یافتن مکانی که دارای ذخایر معدنی ارزشمند است، می‌پردازد.

۹۶. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم که نیم‌عمر کربن ۱۴، حدود ۵۷۳۰ سال است.

$$\text{ماده پرتوزا } 1 - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$$

$$1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8} - \frac{1}{16} \Rightarrow \text{۴ مرحله واپاشی}$$

$$\text{سال } 22120 = 4 \times 5730 = \text{مدت نیم‌عمر} \times \text{تعداد نیم‌عمر} = \text{سن نمونه}$$

۲۲ هزار سال قبل یعنی در دوران سنوزویک قرار دارد. (فصل ۱، ص ۱۷)

۹۷. گزینه ۳ درست است.

درزه و گسل هر دو حاصل تنش‌های بیش از مقاومت سنگ هستند، اما درزه‌ها جابه‌جایی ندارند، درحالی که گسل‌ها در

سنگ‌های یک منطقه، حرکت و جابه‌جایی ایجاد می‌کنند. (فصل ۴، ص ۹۰)

- سایر گزینه‌ها موارد درستی را بیان کرده‌اند.

۹۸. گزینه ۴ درست است.

از مدت‌ها پیش مشخص شده است که وجود عناصر کلسیم و منیزیم باعث سختی آب آشامیدنی می‌شود. میزان سختی آب در مناطق مختلف، متفاوت بوده و با زمین‌شناسی هر منطقه مرتبط است. غار علی‌صدر همدان نیز یک غار آهکی بوده و آب‌های

آن Ca^{2+} و Mg^{2+} بالایی دارد. انواع بیماری‌های کلیوی ایجاد خواهد شد.

سایر گزینه‌ها:

- اختلال در ایمنی از فقر روی است.

- آسیب‌های گوارشی از فزونی جیوه است.

- سخت شدن کف دست و پا از مصرف زیاد آرسنیک است. (فصل ۵، ص ۸۳)

۹۹. گزینه ۴ درست است.

با وارد شدن تنش کششی (واگرا) بر سنگ، اثر قابل مشاهده در آن می تواند گسستگی لایه سنگی باشد. سایر گزینه ها:

- چین خوردگی حاصل تنش های فشاری است.

- تنش ها باعث تغییر شکل هستند، نه تغییر در چگالی.

- تغییر شکل جزئی حاصل تنش جزئی است که اینجا قید نشده است. (فصل ۱، ص ۶۱)

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

سطح ایستابی در برخی نقاط استان پر باران گیلان خیلی نزدیک به سطح زمین است و در بعضی نقاط خشک مرکز ایران در اعماق بیش از ۱۰۰ متر قرار دارد. (فصل ۶، ص ۴۶)

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، بلورهای درشت پگماتیت تشکیل شده و دارای عناصر خاص مانند لیتیم هستند. سایر گزینه ها:

- فلز قلع توسط گرمایی ایجاد شده.

- پلاسما توسط رسوبی ایجاد شده. (فصل ۲، ص ۳۰)

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

بطلمیوس در نظریه زمین مرکزی، اعتقاد داشت که زمین در مرکز عالم ثابت است و شکل مدارات دایره ای است. کوپرنیک در نظریه خورشید مرکزی، به ثابت بودن خورشید در مرکز عالم اعتقاد داشت، و شکل مدارات را دایره ای می دانست. سایر گزینه ها تفاوت های دو نظریه را بیان می کنند.

(فصل ۱، ص ۱۱)

۱۰۳. گزینه ۳ درست است.

کانون زمین لرزه، محلی درون زمین است که انرژی ذخیره شده لرزه از آنجا آزاد می شود. مرکز سطحی زمین لرزه، نقطه ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین لرزه قرار دارد. این مرکز کمترین فاصله را از کانون زمین لرزه دارد. پس هرچه از مرکز لرزه به طرف سطح گسل (سطح شکستگی سنگ ها) برویم که همان کانون لرزه هم نامیده می شود، پس مقدار شکستگی سنگ ها افزایش می یابد. سایر گزینه ها:

- افزایش پس لرزه ها ربطی به مرکز سطحی ندارد.

- افزایش مقاومت سنگ ها در ارتباط با فاصله از کانون تغییری نداشته و به پارامترهای دیگری ربط دارد.

(فصل ۶، ص ۹۳)

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

زمین شناسی پزشکی نقش تأثیر عناصر و کانی ها را بر بدن جانداران بررسی می کند و یک علم درمانی نیست، بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری های زمین زاد است. سایر گزینه ها:

- این گزینه غلط است زیرا: بیشتر عناصری که در محیط زیست وجود دارند از فعالیت های انسانی منشأ نمی گیرند. بلکه از سنگ کره منشأ گرفته اند.

- زمین شناسان با تهیه نقشه ژئوشیمی، مناطق دارای احتمال خطر بیماری خاص را تشخیص می دهد. (فصل ۵، ص ۷۶)

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.

ترانشه (ژرف ناوه) به فرورفتگی مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین گفته می شود که ژرفای آن از پهنایش بیشتر است. برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده سازی، قرار دادن لوله نفت و ... احداث می شود. از طرفی برای پایدارسازی و استحکام جاده های پرشیب کوهستانی از میخ کوبی و گابیون استفاده می شود. (فصل ۴، ص ۶۶، ۶۷)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنش آموزش کشور

ثبت نام آزمون‌های آزمایشی سنجش

با قیمت ۱۴۰۲ تا ۱۵ فروردین ۱۴۰۳

ویژه دانش‌آموزان پایه دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری

با اهدای سلام و آرزوی سلامتی، به اطلاع می‌رساند، در راستای توسعه عدالت آموزشی و با توجه به درخواست دانش‌آموزان، مدیران و مشاوران گرامی، ثبت‌نام آزمون‌های آزمایشی جامع سنجش برای متقاضیانی که در این آزمون‌ها ثبت‌نام ننموده‌اند تا ۱۵ فروردین ۱۴۰۳ با قیمت سال ۱۴۰۲ انجام می‌پذیرد.

همچنین در راستای کمک به آمادگی دانش‌آموزان جهت شرکت در امتحانات نهایی و تأثیر قطعی سوابق تحصیلی در نتیجه کنکور سراسری، داوطلبان عزیز می‌توانند با ثبت نام در کلیه آزمون‌های آزمایشی جامع (برای مقطع دهم و یازدهم ۲ نوبت آزمون و برای مقطع دوازدهم ۴ نوبت آزمون)، **به صورت رایگان** در آزمون شبه امتحانات نهایی دروس عمومی و اختصاصی اردیبهشت ماه ۱۴۰۳ شرکت کنند.

داوطلبان علاقه‌مند برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند با مراجعه به سایت شرکت به نشانی www.sanjeshserv.ir در این آزمون‌ها ثبت‌نام و شرکت نمایند.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی

کارکنان سازمان بنش آموزش کشور

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



ثبت نام آزمون های آزمایشی جامع

تشریحی

برگزاری آزمایشی شبه امتحانات نهایی
دروس عمومی و اختصاصی پایه دهم، یازدهم و دوازدهم

با ثبت نام در آزمون های جامع به صورت رایگان در آزمون تشریحی شرکت کن

sanjesheducationgroup

صدای داوطلب ۰۲۱-۴۲۹۶۶

sanjeshserv

ثبت نام گروهی دبیرستان ها ۰۲۱-۸۸۸ ۴۴ ۷۹۱-۳

www.sanjeshserv.ir