



آزمـون ۸ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش یازدهم – مرحله ششم (۱۴۰۲/۱۱/۱۳)

علوم تجربی (یازدهم)

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.



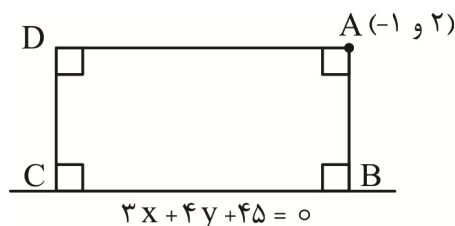
@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

ریاضی (۲)



۱. گزینه ۲ درست است.

$$AB = \frac{|3(-1) + 4(2) + 45|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{50}{5} = 10 \text{ طول مستطیل}$$

محیط = ۲ (طول + عرض)

$$36 = 2(10 + \text{عرض}) \Rightarrow \text{عرض} = 8$$

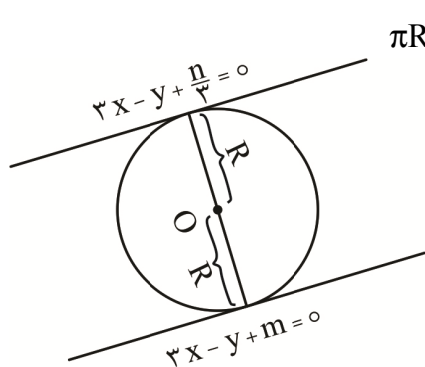
$$\text{مساحت مستطیل} = \text{طول} \times \text{عرض} = 10 \times 8 = 80$$

(فصل ۱ - ص ۲ تا ۱۰)

۲. گزینه ۳ درست است.

براساس نتیجه تمرین ۸ صفحه ۹ کتاب درسی ریاضی (۲)، فاصله دو خط موازی $ax + by + C = 0$ و

$$ax + by + C' = 0 \text{ به طور مستقیم از رابطه } \frac{|C - C'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \text{ حساب می شود:}$$



$$\pi R^2 = 30 \xrightarrow{\text{با فرض } \pi=3} 3R^2 = 30 \Rightarrow R\sqrt{10}$$

$$2R = \frac{|m - \frac{n}{3}|}{\sqrt{3^2 + (-1)^2}} \Rightarrow 2\sqrt{10} = \frac{|m - \frac{n}{3}|}{\sqrt{10}}$$

$$|m - \frac{n}{3}| = 20$$

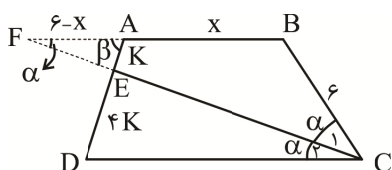
$$\downarrow \times 3$$

$$|3m - n| = 60$$

(فصل ۱ - ص ۹)

۳. گزینه ۴ درست است.

CE را امتداد می دهیم تا امتداد قاعده AB را در F قطع کند. مثلث FBC متساوی الساقین است و دو مثلث AEF و DEC به حالت دو زاویه یکسان، متشابه اند:



$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{C}_1 = \hat{C}_2 = \alpha \\ AB \parallel CD \text{ و } CF \text{ مورب} \Rightarrow \hat{C}_2 = \hat{F} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{F} = \alpha \rightarrow \hat{C}_1 = \hat{F} = \alpha$$

$$\xrightarrow{\Delta} \text{متساوی الساقین است} FBC \rightarrow BF = BC = 6 \rightarrow \textcircled{1} AB = x \rightarrow AF = 6 - x$$

$$AB \parallel CD \text{ و } AD \text{ مورب} \Rightarrow \hat{FAE} = \hat{EDC} = \beta \textcircled{2}$$

$$\xrightarrow{\Delta} AEF \sim DEC \Rightarrow \frac{AF}{DC} = \frac{AE}{ED} \xrightarrow{\text{طبق } \textcircled{1} \text{ و فرض سؤال}} \frac{6 - x}{8} = \frac{K}{4K}$$

(فصل ۲ - ص ۴۲ تا ۴۶)

$$\Rightarrow \frac{6 - x}{8} = \frac{1}{4} \Rightarrow \boxed{x = 4} \Rightarrow AB = 4$$

۴. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{\frac{2}{5}DE} \Rightarrow \boxed{\frac{AD}{AB} = \frac{2}{5}}$$

$$\triangle ABE : DF \parallel BE \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AF}{AE} \Rightarrow \frac{AF}{AE} = \frac{2}{5} \Rightarrow AF = 2K, AE = 5K \Rightarrow \boxed{EF = 3K} \quad (1)$$

$$\triangle ABC : DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{5K}{AC} = \frac{2}{5} \Rightarrow \boxed{AC = 12.5K} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow EF = 3K = 6 \Rightarrow K = 2 \Rightarrow AC = 12.5 \times 2 = 25$$

(فصل ۲ - ص ۳۱ تا ۴۱)

۵. گزینه ۲ درست است.

مطابق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، میانگین هندسی دو قطعه‌ای است که بر روی وتر ایجاد می‌کند. (نتیجه ۶ در فعالیت ص ۴۴ کتاب درس ریاضی ۲):

$$HB^2 = AB^2 - AH^2 : \triangle AHB \text{ فیثاغورث در}$$

$$HB^2 = 15^2 - 12^2 \rightarrow \boxed{HB = 9}$$

$$\triangle ABC : HB^2 = AH \times HC \rightarrow 81 = 12 \times HC \rightarrow \boxed{HC = 6.75}$$

$$\triangle BHC \text{ فیثاغورث در} : BC^2 = HB^2 + HC^2 \rightarrow BC^2 = 9^2 + (6.75)^2 \rightarrow \boxed{BC = 11.25}$$

$$\frac{S_{\triangle HBC}}{S_{\square ABCD}} \times 100 = \frac{\frac{9 \times 6.75}{2}}{15 \times 11.25} \times 100 = 18\%$$

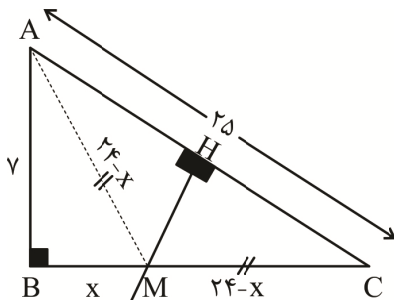
(فصل ۲، ص ۴۴)

۶. گزینه ۴ درست است.

هر نقطه مانند M روی عمود منصف AC از A و C به یک فاصله است؛ بنابراین MA = MC :

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$25^2 = 7^2 + BC^2 \rightarrow \boxed{BC = 24}$$



با فرض MB = x آنگاه MC = 24 - x و داریم:

$$(24-x)^2 = 7^2 + x^2 \rightarrow (24-x)^2 - x^2 = 49 \xrightarrow{\text{با استفاده از اتحاد مزدوج}}$$

$$(24-x-x)(24-x+x) = 49 \rightarrow (24-2x)(24) = 49$$

$$\rightarrow 576 - 48x = 49 \rightarrow 527 = 48x \rightarrow \boxed{x = \frac{527}{48}}$$

$$\frac{MB}{MC} = \frac{x}{24-x} = \frac{\frac{527}{48}}{24 - \frac{527}{48}} = \frac{\frac{527}{48}}{\frac{625}{48}} = \frac{527}{625} = 0.8432$$

(فصل ۱ - ص ۱۱ تا ۱۸)

۷. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{40}{100} \times 11 + \frac{x}{100} \times 4 = \frac{50}{100} (11 + 4 - 0.6)$$

↓
کیلوگرم آب تبخیر شده

$$\left(\frac{44}{10} + \frac{4x}{100} = \frac{14.4}{2} \right) \times 100$$

$$440 + 4x = 720 \rightarrow 4x = 280 \rightarrow x = 70\%$$

$$\text{نمک} = \frac{70}{100} \times 4000 = 2800 \text{ g} = \text{مقدار گرم نمک در محلول ۴ کیلوگرم آب نمک نامشخص}$$

(فصل ۱ - ص ۱۹ تا ۲۵)

۸. گزینه ۲ درست است.

$$t + 1 - 2\sqrt{2t-1} = 0 \Rightarrow t + 1 = 2\sqrt{2t-1} \xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} t^2 + 2t + 1 = 4(2t-1)$$

$$\rightarrow t^2 - 6t + 5 = 0 \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب}} t = 1 \text{ و } t = 5 \xrightarrow{\text{مطابق فرض سؤال}} x = 5, x = 13$$

ریشه‌های معادله درجه ۲ موردنظر

$$\rightarrow 2(x-5)(x-13) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2x^2 - 36x + 130 = 0 \\ 2x^2 - 6ax + b = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{مقایسه}} \begin{cases} a = 6 \\ b = 130 \end{cases} \quad \boxed{a \times b = 780}$$

(فصل ۱ - ص ۱۹ تا ۲۵)

۹. گزینه ۳ درست است.

اگر $x_1 \neq 0$ ریشه مشترک دو معادله x_2 و x_3 ریشه‌های غیرمشترک دو معادله باشند:

$$2x^2 - 27x + m = 0 \rightarrow x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{27}{2} \quad (1)$$

$$2x^2 + 5x - n = 0 \rightarrow x_1 + x_3 = \frac{-5}{2} \quad (2)$$

$$x_2 - x_3 = 16 \rightarrow \cancel{x_1} + x_2 - \cancel{x_1} - x_3 = \frac{27}{2} - \left(\frac{-5}{2} \right)$$

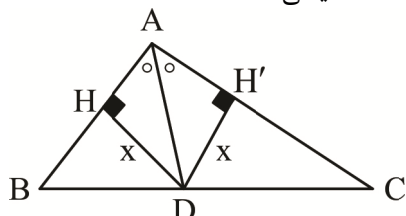
$$x_2 - x_3 = 16 \rightarrow \text{اندازه اختلاف دو ریشه غیرمشترک}$$

توجه کنید که ترتیب تفریق دو رابطه تأثیری در جواب نهایی ندارد و اندازه اختلاف، موردنظر است. (فصل ۱ - ص ۱۱ تا ۱۸)

۱۰. گزینه ۲ درست است.

$$AB + AC + BC = 54 \xrightarrow{BC=24} AB + AC = 30 \quad (1)$$

هر نقطه روی نیمساز AD مانند نقطه D از دو ضلع زاویه (AB و AC) به یک فاصله است، یعنی $DH = DH' = x$:



$$\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ADC}} = \frac{\frac{1}{2} AB \times x}{\frac{1}{2} AC \times x} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} AB = 2K \\ AC = 3K \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow 2K + 3K = 30 \rightarrow 5K = 30 \rightarrow K = 6 \begin{cases} AB = 12 \\ AC = 18 \end{cases}$$

$$S_{ABC}^{\Delta} = S_{ABD}^{\Delta} + S_{ADC}^{\Delta} = \frac{1}{2}AB \times x + \frac{1}{2}AC \times x = \frac{1}{2} \times 12 \times 5 + \frac{1}{2} \times 18 \times 5 = 30 + 45 = 75$$

(فصل ۲ - ص ۲۶ تا ۳۰)

۱۱. گزینه ۱ درست است.

از هر ده پرتاب ۶ تا وارد سبد شده است، پس درصد موفقیت او ۶۰٪ بوده است و تابع عملکرد او دارای ضابطه

$$f(x) = \frac{6+x}{10+x} \text{ است.}$$

$$\frac{6+x}{10+x} = \frac{90}{100} \rightarrow 60 + 10x = 90 + 9x \rightarrow x = 30$$

(ریاضی ۲ - ص ۵۰)

۱۲. گزینه ۱ درست است.

چون دو تابع برابرند، پس هم دامنه هستند و برای هر x از دامنه مشترک $f(x) = g(x)$ است.

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

$$g(x) = \frac{2x^2 + ax + b}{(x-1)^2}$$

پس در تابع $g(x)$ هم، دامنه $R - \{1\}$ است؛ پس:

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 1 = x^2 + cx + d \Rightarrow \begin{cases} c = -2 \\ d = 1 \end{cases}$$

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{2x+1}{x-1} = \frac{2x^2 + ax + b}{(x-1)^2}$$

$$\Rightarrow (2x+1)(x-1) = 2x^2 + ax + b \Rightarrow 2x^2 - x - 1 = 2x^2 + ax + b \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = -1 \end{cases}$$

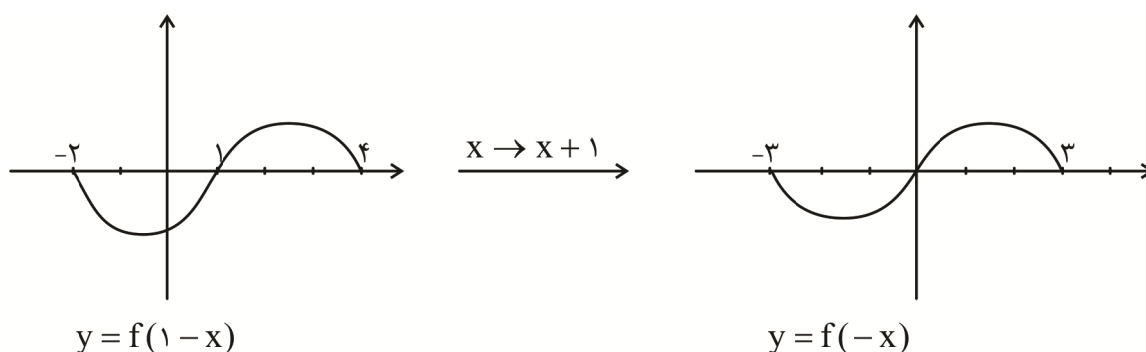
$$g(a+c) = g(-1-2) = g(-3) = f(-3) = \frac{2(-3)+1}{-3-1} = \frac{-5}{-4} = \frac{5}{4}$$

(ریاضی ۲ - ص ۵۰)

۱۳. گزینه ۴ درست است.

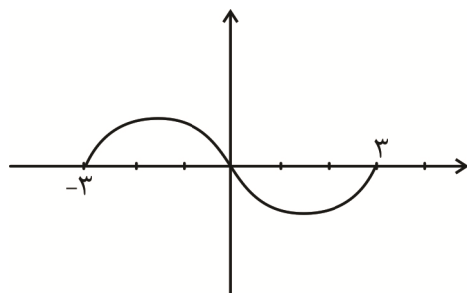
ابتدا نمودار $y = f(x)$ را بسازیم.

نمودار را نسبت به محور y ها قرینه کنیم و یک واحد به سمت چپ حرکت دهیم.



$$x \rightarrow -x$$

حال نسبت به محور y ها قرینه می کنیم.



$$y = f(x) \quad D = [-3, 3]$$

	-3	0	2	3
$x - 2$	-	-	+	
$f(x)$	+	-	-	+

$$D = [0, 2] \cup \{-3, 3\}$$

$$\{-3, 0, 1, 2, 3\}$$

جواب‌های صحیح

(ریاضی ۲ - ص ۵۶)

۱۴. گزینه ۳ درست است.

$$[x^2] + 3[x] - 3 = x$$

ابتدا صورت سؤال را ساده‌تر کنیم.

سمت چپ رابطه صحیح است، پس سمت راست یعنی X هم باید عددی صحیح باشد.

$$x \in \mathbb{Z} \rightarrow [x] = x \Rightarrow x^2 + 3x - 3 = x$$

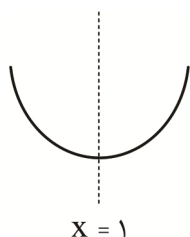
$$\Rightarrow x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = -3 \end{cases} \rightarrow \overline{x_1 + x_2 = -2}$$

$$\text{یا می‌توانیم از } x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = -2 \text{ استفاده کنیم. (ریاضی ۲ - ص ۵۵)}$$

۱۵. گزینه ۱ درست است.

دهانه سهمی روبه بالاست، پس بزرگ‌ترین مقدار a همان طول رأس سهمی است.

$$y = 2x^2 - 4x - 1 \Rightarrow x_s = \frac{-b}{2a} = 1 \Rightarrow (-\infty, 1] = (-\infty, a] \Rightarrow a = 1$$



پس برای $x \leq 1$ وارون تابع را می‌نویسیم:

$$y = 2x^2 - 4x - 1 \Rightarrow \frac{y+1}{2} = x^2 - 2x$$

$$\frac{y+1}{2} + 1 = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow (x-1)^2 = \frac{y+3}{2} \rightarrow \overline{y \geq -3}$$

$$x - 1 = \pm \sqrt{\frac{y+3}{2}} \xrightarrow{x \leq 1} x - 1 = -\sqrt{\frac{y+3}{2}} \Rightarrow f^{-1}|x| = 1 - \sqrt{\frac{x+3}{2}}, x \geq -3 \quad (\text{ریاضی ۲ - ص ۶۲})$$

۱۶. گزینه ۲ درست است.

ابتدا دامنه هر دو تابع را حساب می‌کنیم.

$$Df = \{-3, 0, 1, 2, 3\} \Rightarrow Df \cap Dg = \{1, 2\}$$

$$Dg = [-2, +2] - \{0\}$$

$$g(x) = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{4-x^2}}{x} = 0 \Rightarrow 4-x^2 = 0 \Rightarrow x = \pm 2$$

توجه داریم:

پس $x = 2$ تابع $g(x)$ را صفر می‌کند و نمی‌تواند در دامنه $(\frac{f}{g})(x)$ باشد.

$$D(\frac{f}{g})x = Df \cap Dg - \{x | g(x) = 0\} = \{1, 2\} - \{2\} = \{1\}$$

پس دامنه $(\frac{f}{g})$ فقط یک عضو دارد.

$$(\frac{f}{g})(1) = \frac{f(1)}{g(1)} = \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

(ریاضی ۱ - ص ۶۷)

۱۷. گزینه ۱ درست است.

گزینه ۱- نادرست است؛ برای زاویه مرکزی درست است.

گزینه ۲- درست است.

گزینه ۳- نادرست است؛ زیرا باید در $\frac{\pi}{180}$ ضرب کنیم.

گزینه ۴- نادرست است؛ زیرا $\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$

گزینه ۵- نادرست است؛ زیرا زاویه باید برحسب رادیان باشد. (ریاضی ۲ - ص ۷۳، ۷۴، ۸۰)

۱۸. گزینه ۳ درست است.

انتهای کمان متناظر با زاویه ۲ رادیان و ۳ رادیان در ربع دوم است و انتهای کمان متناظر با زاویه ۵ و ۶ رادیان در ربع چهارم است.

$$A = \tan 3 \times \sin 5 \times \cos 2 \times \cot 6 \Rightarrow A = \ominus \times \ominus \times \ominus \times \ominus \Rightarrow A > 0$$

مقدار A مثبت است حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

$\frac{\pi}{12}$ در ربع اول است و در بین گزینه‌ها فقط $\cot \frac{\pi}{12}$ مثبت است.

$$A = \tan 3 \times \sin 5 \times \cos 2 \times \cot 6 \Rightarrow A = - \times - \times - \times - \Rightarrow A > 0$$

$$\tan \frac{3\pi}{4} < 0, \cos \frac{5\pi}{6} < 0, \sin \frac{10\pi}{6} < 0$$

(ریاضی ۲، ص ۷۳ و ۷۵)

۱۹. گزینه ۴ درست است.

$$\alpha + \beta = \pi \Rightarrow \sin \alpha = \sin \beta$$

$$\alpha + B = \pi \Rightarrow \cos \alpha = -\cos B$$

$$\frac{\sin 30^\circ}{\sin 150^\circ} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 30^\circ} = 1, \frac{\cos 40^\circ}{\cos 140^\circ} = \frac{\cos 40^\circ}{-\cos 40^\circ} = -1$$

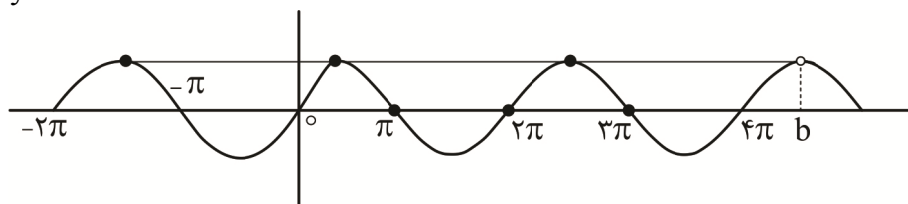
$$A = 1 - 1 = 0$$

از آنجایی که حاصل B حتماً یک عدد می‌شود و بی‌نهایت نیست نیازی به محاسبه B نداریم $A \times B = 0$ است.

(ریاضی ۲ - ص ۸۰ و ۸۸)

۲۰. گزینه ۴ درست است.

$$y = \sin^2 x + \cos^2 x = 1$$



$$4\pi + \frac{\pi}{2} = \frac{9\pi}{2}$$

توجه کنید چون بازه $(-2\pi, b)$ شامل نقطه b نمی‌شود، حداکثر مقدار $\frac{9\pi}{2}$ خواهد بود. (ریاضی ۲ - ص ۹۲)

زیست شناسی (۲)

۲۱. گزینه ۳ درست است.

تصویر نشان‌دهنده مژک‌های مربوط به گیرنده‌های شنوایی می‌باشد.

گیرنده‌های شنوایی از طریق مژک‌های خود با ماده ژلاتینی تماس دارند و این ماده ژلاتینی ضخامت ثابت و یکسانی ندارد. (رد گزینه ۱) و از طرفی با یاخته‌های پوششی مجاور گیرنده‌ها فاصله ثابتی ندارد. (درستی گزینه ۳) یاخته‌های گیرنده پس از تحریک شدن باعث تحریک یاخته‌های عصبی می‌شوند، اما دقت داشته باشید که گیرنده‌ها پیام عصبی را درک و پردازش نمی‌کنند. (رد گزینه ۲) جسم یاخته‌ای مربوط به یاخته‌های عصبی سازنده عصب شنوایی در مجاورت مجاری بخش حلزونی و درون استخوان حلزون گوش (در بخش حلزونی نه خارج از آن) قرار دارد. (ص ۱۹ و ۳۰)

۲۲. گزینه ۲ درست است.

هنگامی که یاخته ماهیچه‌ای وارد فاز استراحت می‌شود، ناقل مهاری از پایانه آکسون یاخته عصبی آزاد نمی‌شود؛ زیرا استراحت ماهیچه اسکلتی بدون ارسال پیام عصبی رخ می‌دهد و ناقل مهاری مؤثر نمی‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همواره غلظت یون کلسیم در شبکه آندوپلاسمی بیشتر از ماده زمینه سیتوپلاسم است.

(۳) در هنگام انقباض نیز غلظت یون کلسیم در خارج از شبکه آندوپلاسمی (در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم) کمتر است. در این هنگام یاخته منقبض می‌شود و سرهای میوزین به پروتئین اکتین متصل می‌شوند و در مجاورت هم حرکت لغزشی انجام می‌دهند. (۴) در هنگام انقباض یاخته، غلظت کلسیم در خارج از شبکه آندوپلاسمی در حال افزایش است. در این هنگام ناقل عصبی تحریکی به گیرنده خود در سطح یاخته متصل است. (ص ۴۸، ۴۹، ۵۰)

۲۳. گزینه ۴ درست است.

غدد پاراتیروئید، هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کند و این هورمون، با تأثیر بر ویتامین D باعث افزایش جذب کلسیم از روده می‌شود. (نه افزایش بازجذب از کلیه!) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون رشد تا چند سال پس از بلوغ باعث افزایش قد انسان می‌شود. هورمون رشد از غده هیپوفیز ترشح می‌شود و بر استخوان تأثیرگذار است، هورمون پاراتیروئیدی نیز بر استخوان تأثیرگذار است.

(۲) هورمون رشد باعث تحریک تقسیم یاخته‌های غضروفی در صفحات رشد می‌شود و در نتیجه باعث افزایش تعداد یاخته‌های استخوان‌ها می‌شود. هورمون کلسی‌تونین مترشحه از غده تیروئید نیز بر استخوان‌ها تأثیرگذار است. (گرچه هورمون‌های تیروئیدی نیز می‌توانند بر یاخته‌های استخوانی تأثیرگذار باشند.)

(۳) هورمون کلسی‌تونین در پاسخ به افزایش کلسیم خون ترشح می‌شود. این هورمون همانند هورمون رشد مترشحه از هیپوفیز بر استخوان تأثیرگذار است. (ص ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰)

۲۴. گزینه ۱ درست است.

ناپدید شدن دو لایه غشا به معنای تخریب کامل غشای اطراف هسته است که در مرحله پرومتافاز رخ می‌دهد. در مرحله پرومتافاز کروموزوم‌ها در حال فشرده تر شدن هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحله پرومتافاز، رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند. ردیف شدن کروموزوم‌ها در وسط یاخته در مرحله متافاز رخ می‌دهد.

۳) در مرحله آنافاز، پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر کروموزوم‌ها تجزیه می‌شود. در مرحله پرومتافاز، طول برخی رشته‌های دوک متصل به کروموزوم‌ها افزایش می‌یابد، تا کروموزوم‌ها به سمت استوای یاخته حرکت کنند.

۴) افزایش طول کروموزوم‌های یاخته در مرحله تلوفاژ انجام می‌شود، اما حرکت سانتریول‌ها به دو طرف هسته‌ای که پوشش آن در حال تخریب است، در مرحله پروفاژ رخ می‌دهد. (ص ۸۵)

۲۵. گزینه ۱ درست است.

موارد (ب)، (پ) و (ت) برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف - G_2 کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز است، اما نقطه واریسی G_1 در صورت عدم اصلاح آسیب‌های دنا می‌تواند باعث راه‌اندازی مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته شود.

ب- در چرخه یاخته‌ای، چند نقطه واریسی وجود دارد. نقاط واریسی، نقاطی از چرخه یاخته‌اند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحله قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده‌اند.

پ- نقطه واریسی موجود در مرحله G_2 عوامل لازم برای انجام فرآیند تقسیم را بررسی می‌کند. اگر این نقطه اجازه عبور از مرحله G_2 را ندهد، یاخته وارد مرحله تقسیم نمی‌شود و در نتیجه از تجزیه پوشش هسته در مرحله پروفاژ جلوگیری می‌کند.

ت- نقطه واریسی متافازی باعث بررسی اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها می‌شود. این نقطه واریسی در مرحله متافاز قرار دارد که قبل از آن پوشش هسته تجزیه شده است. (ص ۸۲، ۸۳، ۸۸)

۲۶. گزینه ۴ درست است.

لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است و در بدن پخش نمی‌شود، اما ملانوما نوعی تومور بدخیم است که می‌تواند در بدن پخش شود و از طریق مجاری خونی و یا لنفی، باعث سرطانی شدن سایر بافت‌های موجود در اندام‌های دیگر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ملانوما محدوده مشخصی برای یاخته‌های سرطانی ندارد چراکه به بافت‌های دیگر حمله (تهاجم بافتی) می‌کند. لیپوما نیز فاقد یاخته سرطانی است.

۲) لیپوما در یک ناحیه مشخص می‌تواند اندازه بزرگ‌تری داشته باشد.

۳) به‌طور کلی همه تومورها، در نتیجه برهم خوردن تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌ها ایجاد می‌شوند. (ص ۸۸، ۸۹)

۲۷. گزینه ۴ درست است.

صورت سؤال در ارتباط با جیرجیرک است.

روی هریک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های (بیش از یک گیرنده) صوتی را که در پشت پرده صماخ قرار دارند، تحریک و جانور صدا را دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت داشته باشید که محفظه هوا در محل اتصال بین بند اول و دوم پاهای جلویی جانور قرار دارد.

۲) گیرنده‌های مکانیکی صدا در پاهای جیرجیرک در پشت (سطح زیرین) پرده صماخ قرار گرفته‌اند.

۳) گیرنده مکانیکی صدا در پاهای جلویی قرار دارد. در حشرات گره عصبی دوم انشعابات خود را وارد پاهای جلویی می‌کند. بنابراین پیام برای ورود به مغز، ابتدا از گره دوم و سپس گره اول طناب عصبی شکمی گذر می‌کند. (دو گره نه سه تا!)

(ص ۱۸، ۳۴)

۲۸. گزینه ۲ درست است.

موارد «الف»، «ب» و «ت» برای تکمیل عبارت زیر نامناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف- حشرات یک طناب عصبی شکمی (نه طناب‌ها!) دارند.

ب- هیدر همانند عروس دریایی دارای اسکلت آب‌ایستایی است. در هیدر شبکه عصبی دیده می‌شود و تقسیم‌بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ندارد.

پ- در پرندگان دانه‌خوار، ساختار اسکلت درونی استخوانی دیده می‌شود. ساختار استخوان در این جانور با ساختار استخوان انسان بسیار شباهت دارد.

ت- کوسه‌ماهی اسکلت غضروفی داشته و فاقد استخوان است. (ص ۱۸، ۵۲)

۲۹. گزینه ۱ درست است.

در طی مقابله یاخته کشنده طبیعی با یاخته آلوده به ویروس و سرطانی:

الف) این یاخته به یاخته هدف متصل شده

ب) ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیم، محتویات خود را با برون‌رانی ترشح می‌کنند.

پ) پرفورین‌ها منافذی را در غشاء یاخته هدف خود ایجاد می‌کنند.

ت) آنزیم از منافذ عبور کرده، به سیتوپلاسم یاخته وارد می‌شود و باعث القای مرگ یاخته می‌شود.

ث) یاخته مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) این گزینه سومین مرحله از فرآیند مقابله یاخته کشنده طبیعی است.

۲) دقت داشته باشید که پرفورین‌ها وارد سیتوپلاسم یاخته هدف نمی‌شوند، بلکه تنها در غشاء منفذ ایجاد می‌کنند.

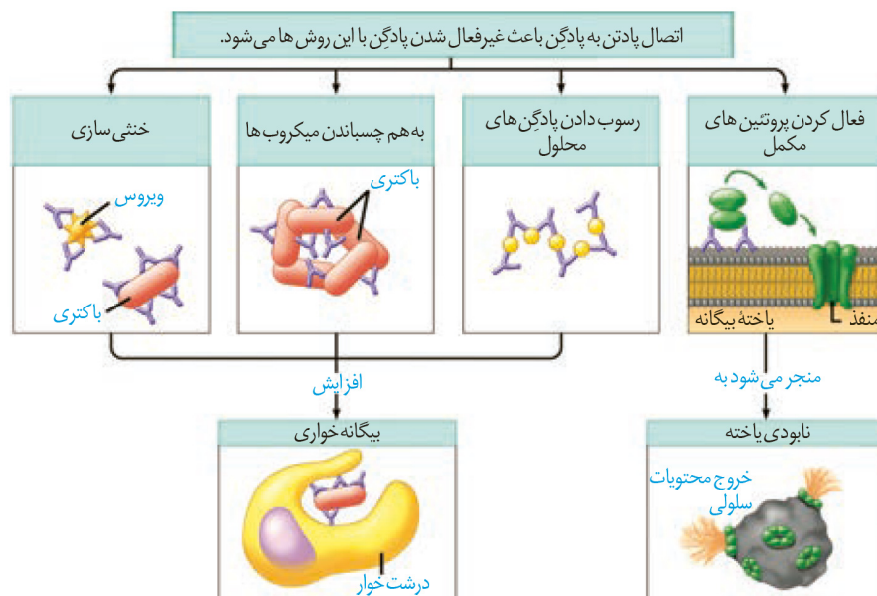
۳) این گزینه آخرین مرحله از فرآیند مقابله یاخته کشنده طبیعی است.

۴) دقت داشته باشید که مطابق شکل ۷ صفحه ۶۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هسته یاخته کشنده طبیعی تقریباً کروی

(نه بیضی!) است. (ص ۶۹)

۳۰. گزینه ۲ درست است.

مطابق شکل، طی به هم چسباندن میکروب‌ها، یک پادتن می‌تواند به یک یا دو باکتری متصل شود. در فرآیند خنثی‌سازی نیز هر ویروس می‌تواند به بیش از یک پادتن متصل شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین مکمل می‌تواند به اتصال به بیش از یک پروتئین پادتن و یا با اتصال به پروتئین مکمل دیگر، فعال شود.

۳) در فرآیند به هم چسباندن میکروب‌ها، میکروب می‌تواند به بیش از یک پادتن متصل شود.
 ۴) دقت داشته باشید که در پی فعال شدن پروتئین‌های مکمل، ابتدا محتویات سلولی خارج شده (به علت تشکیل منفذ در غشای یاخته هدف)، سپس بیگانه‌خوای صورت می‌گیرد. دقت کنید عامل خروج محتویات یاخته، فعالیت ماکروفاژ نیست.
 (ص ۷۳)

۳۱. گزینه ۱ درست است.

چرخه یاخته‌ای شامل دو مرحله کلی اینترفاز و تقسیم (تقسیم هسته + تقسیم سیتوپلاسم) است. همه موارد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب هستند.
 بررسی همه موارد:

الف- بیشتر مدت زندگی یاخته در مرحله اینترفاز سپری می‌شود. تعداد کروموزوم‌های هسته در هیچ کدام از مراحل چرخه یاخته‌ای دو برابر نمی‌شوند.

ب- در مرحله تقسیم یاخته، پوشش هسته تخریب می‌شود. منظور از ساختاری که توسط یک جفت کروموزوم ایجاد می‌شود، تتراد می‌باشد؛ دقت کنید یاخته پوششی مطرح شده در سؤال تقسیم میوز انجام نمی‌دهد.

پ- در مرحله اینترفاز به دلیل همانندسازی در مرحله S، میزان ماده وراثتی هسته افزایش می‌یابد. در مرحله G_۲ اینترفاز، میزان پروتئین‌سازی افزایش می‌یابد. (نه اینکه آغاز می‌شود!)

ت- در پایان مرحله تقسیم چرخه یاخته‌ای، یاخته‌های جدید ایجاد می‌شوند. در طی تقسیم سیتوپلاسم، حلقه انقباضی در سطح زیر غشا در سیتوپلاسم (نه در غشا) قرار می‌گیرد. (ص ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵)

۳۲. گزینه ۲ درست است.

در پرتو درمانی تنها یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند؛ بنابراین فقط گروهی از یاخته‌های بدن تحت تأثیر پرتو قرار می‌گیرند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو روش درمان سرطان، می‌توانند به مغز استخوان و پیاز مو آسیب برسانند.

۳) بعضی افراد که تحت تأثیر پرتو درمانی، یا شیمی درمانی قوی قرار می‌گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

۴) این مورد متن کتاب درسی است و درست است. (ص ۸۹، ۹۰)

۳۳. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم که عصب بینایی، نوعی عصب حسی مغزی است و اطلاعات حسی را به مغز وارد می‌کند.

الف- طبق شکل کتاب درسی مشخص است که نقطه کور در سمت داخلی تر نسبت به لکه زرد قرار گرفته است. لکه زرد در دقت و تیزبینی مؤثر است و نقطه کور محل خروج عصب بینایی است. (دقت کنید شکل کتاب، تصویر چشم چپ را از نمای بالایی نشان می‌دهد.)

ب- عصب بینایی نوعی عصب حسی مغزی است که توسط استخوان‌های پهن جمجمه محافظت می‌شود. می‌دانیم استخوان‌های جمجمه توسط مفصل ثابت به یکدیگر متصل شده‌اند.

پ- طبق شکل صفحه ۱۰ (زیست‌شناسی ۲)، واضح است که اعصاب مغزی (به جز عصب بویایی) همگی از طریق ساقه مغز به مغز وارد می‌شوند و پیام‌های بینایی بر عملکرد نیمکره‌های مخ، مخچه و ساقه مغز مؤثر هستند.

ت- عصب بینایی نوعی عصب حسی است و از رشته‌های عصبی حسی تشکیل شده‌اند که طبق متن کتاب درسی این رشته‌های عصبی حسی، درواقع آکسون بلند نورون‌های حسی موجود در شبکه می‌باشند. آکسون‌های نورون حسی پیام‌های عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کنند. (ص ۱۰ تا ۱۲، ۲۳، ۲۴، ۴۲)

۳۴. گزینه ۳ درست است.

در اطراف استخوان یک بافت پیوندی وجود دارد که دو لایه‌ای است و لایه داخلی آن از یاخته‌های پهن و نزدیک به هم تشکیل شده است. این یاخته‌ها با دو گروه یاخته در تماس است:

۱) یاخته‌های پیوندی لایه خارجی پرده اطراف استخوان

۲) یاخته‌های استخوانی بافت فشرده

هر دو گروه این یاخته‌ها جزو سامانه‌های هاورس نبوده و تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی قرار دارند. هورمون تیروئیدی بر روی همه یاخته‌های زنده مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) این گزینه تنها درباره گروهی از این یاخته‌ها صادق است.

گزینه ۲) هر دو گروه یاخته، جزو بافت پیوندی هستند و رشته کلاژن تولید می‌کنند؛ اما دقت کنید، هیچ کدام با مغز استخوان تماس ندارند.

گزینه ۴) این مورد تنها درباره بافت استخوانی صادق است و درباره بافت پیوندی اطراف استخوان صادق نیست.

۳۵. گزینه ۲ درست است.

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

منظور صورت سؤال غده پانکراس (لوزالمعده) است که با ترشح هورمون انسولین باعث تبدیل گلوکز به گلیکوزن در کبد می‌شود. بررسی همه موارد:

الف) می‌دانیم که هورمون سکرترین بر روی ترشح بیکربنات از این غده مؤثر است. همچنین دستگاه عصبی خودمختار نیز در تنظیم ترشح غدد مؤثر است. این مورد جمله کتاب زیست‌شناسی ۱ نیز می‌باشد.

ب) مطابق شکل ۱۱ صفحه ۶۰ زیست‌شناسی ۲، لوزالمعده در مجاورت سیاهرگ باب قرار دارد. سیاهرگ باب در انتقال خون سیاهرگی لوله گوارش به درون کبد نقش دارد.

پ) یاخته‌های سازنده هورمون‌های انسولین و گلوکاگون درون جزایر لانگرهانس قرار دارند و همگی پوششی و تک‌هسته‌ای هستند، اما دقت کنید که طبق شکل ۱۱ صفحه ۶۰ زیست‌شناسی ۲، اندازه این یاخته‌ها یکسان نمی‌باشد.

ت) توجه کنید تنظیم بازخوردی منفی ناشی از سطح گلوکز خوناب مربوط به ترشح هورمون انسولین و گلوکاگون می‌باشد و بر روی ترشحات بخش برون‌ریز این غده اثری ندارد. دقت کنید که بخش برون‌ریز این غده نیز از یاخته‌های پوششی ساخته شده است. (ص ۶۰ تا ۶۳)

۳۶. گزینه ۳ درست است.

منظور صورت سؤال یاخته‌های ماستوسیت و درشتخوار است که در طی پاسخ التهابی پیک‌های شیمیایی (هیستامین و پیک التهاب) تولید می‌کنند. هر دو یاخته بیگانه‌خوار هستند و در نتیجه درون سیتوپلاسم خود اندامک لیزوزوم (کافنده تن) دارند که نوعی کیسه غشادار است که درون آن آنزیم‌های گوارشی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد تنها برای درشتخوار صادق است که از تمایز مونوسیت ایجاد می‌شود.

۲) دقت کنید پیک‌های شیمیایی تولیدشده توسط هر دو یاخته کوتاه‌برد هستند و به جریان خون وارد می‌شوند.

۴) این مورد ویژگی یاخته‌های دارینه‌ای است و ارتباطی به یاخته‌های سؤال ندارد. (ص ۶۶، ۶۷، ۶۹، ۷۱)

۳۷. گزینه ۲ درست است.

در هر دو برخورد با آنتی‌ژنی ویروسی در بدن انسان، یاخته‌های دارینه‌ای می‌توانند آن را بیگانه‌خواری کرده و بخشی از آن را در سطح خود قرار دهند و به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند. دقت کنید که هم لنفوسیت‌های B و هم لنفوسیت‌های T طبق کتاب درسی هر دو در مبارزه با عوامل ویروسی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو مرحله تکثیر لنفوسیت‌ها دیده می‌شود؛ در برخورد اول تکثیر لنفوسیت‌های اولیه و در برخوردهای بعدی، تکثیر لنفوسیت‌های خاطره مشاهده می‌شود.

۳) تولید پادتن در برابر عامل ویروسی در هر دو پاسخ دفاعی دیده می‌شود. پادتن‌ها همچنین می‌توانند در خنثی‌سازی میکروب مؤثر باشند.

۴) دقت کنید گاهی اوقات ویروس توسط یاخته درشتخوار یا دارینه‌ای بیگانه‌خواری می‌شود؛ درواقع این یاخته‌ها آلوده به ویروس محسوب نمی‌شوند و اینترفرون نوع ۱ تولید نمی‌کنند.

۳۸. گزینه ۲ درست است.

در فرآیند تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی، رشته‌های پروتئینی در سیتوپلاسم یاخته در حمل ریزکیسه‌ها نقش دارند. در یاخته‌های جانوری نیز رشته‌های اکتین و میوزین در تقسیم سیتوپلاسم مؤثر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل‌های کتاب درسی در هردو یاخته گیاهی و جانوری امکان مشاهده فرورفتگی در سطح خارجی یاخته وجود دارد؛ اما این فرورفتگی در یاخته‌های گیاهی عمیق نمی‌باشد.

(۳) هردو نوع تقسیم سیتوپلاسم می‌توانند حین مراحل پایانی تقسیم هسته شروع شده و ادامه یابند.

(۴) تشکیل صفحه یاخته‌ای تنها مربوط به تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی است.

۳۹. گزینه ۱ درست است.

مطابق شکل کتاب درسی برای مرحلهٔ پروفاز میوز ۱، قبل از تجزیهٔ هسته، فشردگی فام‌تن‌ها در هسته آغاز شده است و فام‌تن‌ها قابل مشاهده هستند. برای فشردگی فام‌تن‌ها، فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌های آن‌ها کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید اگر یاختهٔ اولیه که تقسیم میوز را آغاز می‌کند؛ مثلاً هگزاپلوئید $6n$ باشد، در نتیجه در میوز ۲، در هر قطب سه مجموعه فام‌تن دیده می‌شود.

(۳) دقت کنید در طی تقسیم‌های میتوز و میوز، هیچ‌گاه طول دنا کاهش نمی‌یابد؛ بلکه با کم شدن فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها، طول فام‌تن کاهش می‌یابد.

(۴) اگر یاخته در حال تقسیم، یک یاخته گیاهی باشد، فاقد سانتیول است و این گزینه تنها دربارهٔ یاخته‌های جانوری صادق است.

۴۰. گزینه ۴ درست است.

بخش‌های «۱» و «۲»، به ترتیب نشان‌دهندهٔ یاختهٔ پشتیبان سازندهٔ میلین و آکسون نوروں است. هر دوی این بخش‌ها زنده هستند و در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف خود دخالت دارند. توجه داشته باشید که همهٔ یاخته‌های زنده در حفظ هم‌ایستایی دخالت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آکسون‌ها ممکن است بتوانند پیام عصبی را از محیط دریافت کنند، اما آن را از جسم یاخته‌ای (که محل انجام سوخت‌وساز یاخته است) دور می‌کنند.

(۲) در غشای رشته‌های عصبی و در محلی که زیر غلاف میلین قرار دارد، کانال‌های دریچه‌دار وجود ندارد، نه اینکه هیچ کانال پروتئینی در غشا دیده نشود.

(۳) مخ بزرگ‌ترین بخش مغز بوده و قسمت‌های سفید و خاکستری دارد. توجه داشته باشید که نوروں‌های رابط موجود در مخ می‌توانند میلین داشته باشند یا نداشته باشند.

۴۱. گزینه ۱ درست است.

نخاع بخشی از دستگاه عصبی مرکزی است که مغز را به دستگاه عصبی محیطی مرتبط می‌کند. کانال مرکزی نخاع در بخش خاکستری آن قرار دارد. همان‌طور که می‌دانید ساختارهای موجود در بخش خاکستری نخاع فاقد میلین هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) معمولاً ضخامت مادهٔ خاکستری در بخش شکمی نخاع بیشتر است در حالی که ضخامت ریشهٔ پشتی نخاع به دلیل داشتن جسم یاخته‌ای نوروں بیشتر می‌باشد.

(۳) نخاع مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است. در گروهی از این انعکاس‌ها مانند عقب‌کشیدن دست، ماهیچه‌های اسکلتی با یاخته‌های چندهسته‌ای و قرمز درگیر هستند در حالی که در برخی انعکاس‌های دیگر مانند دفع ادرار، ماهیچه‌های صاف تک‌هسته‌ای نقش دارند.

(۴) اعصاب نخاعی دارای دندریت نوروں حسی و آکسون نوروں حرکتی هستند. دندریت نوروں حسی پیام عصبی حسی را به جسم یاخته‌ای این نوروں نزدیک می‌کند.

۴۲. گزینه ۳ درست است.

ناقلین عصبی نوعی پیک شیمیایی هستند که پس از ورود به فضای سیناپسی و اثر بر یاخته هدف می توانند مجدداً به یاخته پیش سیناپسی برگردند، اما این موضوع در رابطه با هورمون ها صادق نیست. در واقع هورمون ها هیچ وقت مجدداً به داخل یاخته ای که از آن ترشح شده اند بر نمی گردند.
بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) هم هورمون ها و هم ناقلین عصبی می توانند در یاخته های عصبی تولید شده و سپس وارد مایع بین یاخته ای شوند.
- (۲) همه پیک های شیمیایی برای رسیدن به یاخته های هدف خود باید از یاخته ای که آن ها را تولید می کنند ترشح شوند و از غشای آن عبور نمایند.
- (۴) همه پیک های شیمیایی پس از تولید ابتدا وارد مایع بین یاخته ای (که بخشی از محیط داخلی است) می شوند و پس از رسیدن به یاخته هدف، فعالیت آن را تغییر می دهند.

۴۳. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی همه موارد:

- الف) ماکروفاژها یاخته هایی هستند که در طحال به از بین بردن گویچه های قرمز مرده و آسیب دیده می پردازند. تزریق واکسن با فعال کردن ایمنی اختصاصی موجب افزایش تولید پادتن ها می شود. پادتن ها نیز فعالیت ماکروفاژها را افزایش می دهند. سرم نیز میزان پادتن های موجود در بدن را افزایش می دهد.
- ب) لنفوسیت های خاخره یاخته های خونی هستند که هسته گرد یا بیضی داشته و عمر طولانی دارند. این یاخته ها قدرت تقسیم دارند و می توانند در شرایطی به تولید لنفوسیت های خاخره و لنفوسیت های عمل کننده جدید بپردازند. همان طور که می دانید تزریق واکسن برخلاف سرم می تواند موجب تولید یاخته های خاخره شود.
- پ) پادتن ها پروتئین های Y شکلی هستند که از دو سر خود به آنتی ژن یاخته های بیگانه و از بخش پایینی خود به یاخته های خودی مانند ماکروفاژ متصل می شوند. همان طور که در توضیح مورد الف گفته شد، تزریق واکسن می تواند تولید پادتن ها را در بدن افزایش دهد در حالی که تزریق سرم موجب افزایش مقدار پادتن در بدن می شود، اما تولید پادتن در بدن را بیشتر نمی کند.
- ت) انتقال پروتئین های دفاعی از مادر به جنین موجب بروز ایمنی غیرفعال و موقتی می شود؛ زیرا دستگاه ایمنی بدن جنین را تحریک نمی کند و موجب تولید یاخته های خاخره در بدن آن نمی شود. تزریق واکسن موجب بروز ایمنی فعال و تزریق سرم موجب بروز ایمنی غیرفعال می شود.

۴۴. گزینه ۳ درست است.

شکل مربوط به مرحله متافاز تقسیم میتوز است. قبل از مرحله متافاز و در مرحله S چرخه یاخته ای، فام تن های موجود در هسته باید همانند سازی کرده و تعداد مولکول های دنا را افزایش دهند، اما توجه کنید تعداد فام تن های هسته در این فرآیند تغییری نمی کند بلکه از حالت تک کروماتیدی به دو کروماتیدی تبدیل می شوند.
بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در مرحله پروفاژ، طول رشته های دوک افزایش یافته و در مرحله پرومتافاز نیز به دلیل جابه جا کردن فام تن ها در یاخته، طول گروهی از رشته های دوک افزایش و طول گروهی دیگر کاهش می یابد.
- (۲) یاخته در مرحله آنافاز تقسیم به طول ترین حالت خود می رسد که پس از مرحله متافاز رخ می دهد.
- (۴) طول فام تن ها در مرحله متافاز به کمترین حالت خود می رسد (به علت بیشترین فشردگی) به همین دلیل در طول پروفاژ که رشته های دوک در حال سازمان یابی هستند، فام تن ها در حال فشرده تر شدن و کاهش طول می باشند.

۴۵. گزینه ۴ درست است.

اگر در تقسیم میوز ۲ جانور، یک جفت کروماتید خواهری از هم جدا نشوند، دو گامت نهایی دارای ۱۲ کروموزوم و تعداد کروموزوم و کروماتید طبیعی خواهند بود. (رد گزینه ۲) و از بین دو گامت باقی مانده، یکی دارای ۱۱ کروموزوم و دیگری دارای ۱۳ کروموزوم خواهد بود. با توجه به اینکه گامت های جانور هاپلوئید هستند، پس یکی از آن ها دارای ۱۱ کروموزوم غیرهمتا در هر مجموعه کروموزومی و دیگری هم دارای ۱۳ کروموزوم (که ۱۲ تای آن غیرهمتا است) در هر مجموعه کروموزومی خود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر در میوز ۱ جانور، یک جفت کروموزوم غیرجنسی از هم جدا نشوند، در نهایت چهار گامت تولید می‌شود که دوتای آن‌ها دارای ۱۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی (۱۲ غیرجنسی و ۱ جنسی) و دوتای دیگر دارای ۱۱ کروموزوم تک‌کروماتیدی (۱۰ غیرجنسی و ۱ جنسی) خواهند بود.

(۳) اگر در میوز ۱ جانور، یک جفت کروموزوم جنسی از هم جدا نشوند، در نهایت چهار گامت تولید می‌شود که دوتای آن‌ها دارای ۱۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی (۱۱ غیرجنسی و ۲ جنسی متفاوت) و دوتای دیگر دارای ۱۱ کروموزوم تک‌کروماتیدی (۱۱ غیرجنسی) خواهند بود.

فیزیک (۲)

۴۶. گزینه ۳ درست است.

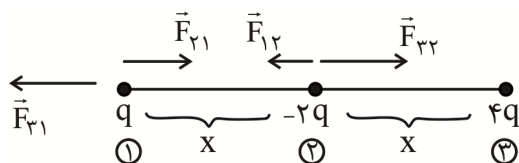
الف- نادرست است؛ زیرا اندازه بار پروتون و الکترون برابر است.

ب- نادرست است؛ زیرا فقط الکترون مبادله می‌شود.

پ- درست است.

ت- نادرست است؛ زیرا الکترون خواهی با نزدیک شدن به انتهای مثبت کمتر می‌شود.

۴۷. گزینه ۳ درست است.



$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} \quad \text{طبق قانون کولن:}$$

$$\left. \begin{aligned} F_{32} &= k \frac{4q^2}{x^2} \\ F_{12} &= k \frac{2q^2}{x^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_{-2q} = F_{32} - F_{12} = k \frac{2q^2}{x^2} \quad (1)$$

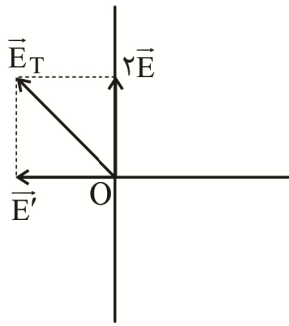
$$\left. \begin{aligned} F_{21} &= k \frac{2q^2}{x^2} \\ F_{31} &= k \frac{4q^2}{x^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_q = F_{31} - F_{21} = k \frac{2q^2}{x^2} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{F_{-2q}}{F_q} = \frac{k \frac{2q^2}{x^2}}{k \frac{2q^2}{x^2}} = 1$$

۴۸. گزینه ۱ درست است.

نیروی کولنی بین دو بار نقطه‌ای هم‌راستا، برابر و در خلاف جهت یکدیگر است. گزینه‌های (۱) و (۲) هم‌اندازه با نیروی $\vec{F}$ است، اما گزینه (۲) در همان جهت نیروی $\vec{F}$ است. گزینه (۱) در خلاف جهت نیروی $\vec{F}$ است.

۴۹. گزینه ۲ درست است.



میدان بار $-q$ و q در نقطه O رو به بالا می شود؛ زیرا اندازه بارها مساوی و فاصله تا نقطه O برای هر دو بار برابر است.

$$E_q = k \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 6 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

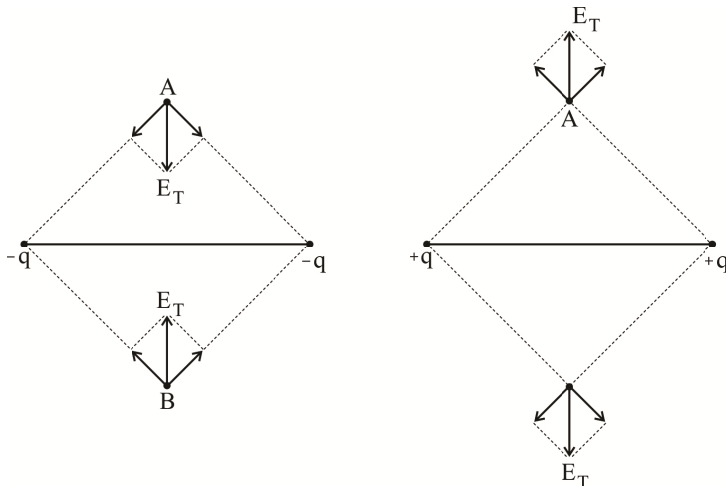
$$\Rightarrow 2E = 12 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$\begin{cases} E'_{\text{enc}} = 9 \times 10^9 \times \frac{16 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 16 \times 10^4 \frac{N}{C} \\ \frac{\lambda}{3} q = \frac{\lambda}{3} (\epsilon) = 16 nC \end{cases} \quad \begin{cases} E_T = \sqrt{(2E)^2 + (E')^2} \\ = \sqrt{(12 \times 10^4)^2 + (16 \times 10^4)^2} \end{cases}$$

$$= \sqrt{144 \times 10^8 + 256 \times 10^8} = \sqrt{400 \times 10^8} = 20 \times 10^4 = 2 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

۵۰. گزینه ۴ درست است.

رسم خطهای میدان برای گزینه ۴:

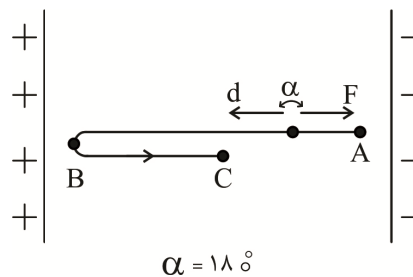


۵۱. گزینه ۱ درست است.

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی و محاسبه کار نیروی الکتریکی می توانیم AC را به دست آوریم. برای محاسبه کار میدان الکتریکی در مسیر AC می توانیم بنویسیم:

$$W_{AC} = E|q|AC \cos \alpha$$

$$W_{AC} = 10^5 \times 18 \times 10^{-6} \times AC \times (-1)$$



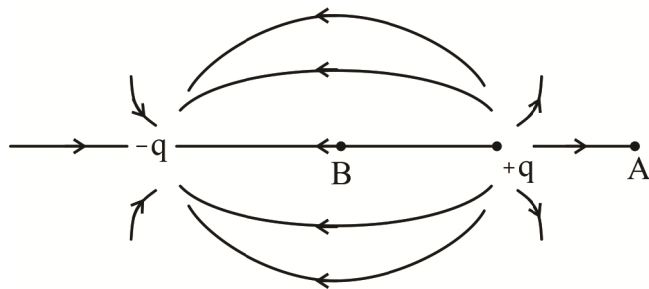
$$\alpha = 18^\circ$$

$$\begin{cases} W_{AC} = K_C - K_A \Rightarrow -18 \times 10^{-1} AC = \frac{1}{9} 9 \times 10^{-4} ((180)^2 - (100)^2) \\ W_{AC} = \frac{1}{2} m (v_C^2 - v_A^2) \end{cases} \quad \begin{cases} m = 200 mg = 2 \times 10^{-4} \text{ kg} \end{cases}$$

$$\Rightarrow -18 \times 10^{-1} AC = 10^{-4} (6/4 \times 10^3 - 10 \times 10^3)$$

$$\Rightarrow AC = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

توجه: کار نیروی الکتریکی در میدان الکتریکی به فاصله بین دو نقطه در راستای میدان بستگی دارد و به مسیر حرکت بستگی ندارد.



۵۲. گزینه ۴ درست است.
ابتدا خطوط میدان الکتریکی برای دوقطبی را رسم می کنیم از A به سمت B. ابتدا در خلاف جهت میدان حرکت می کنیم؛ بنابراین پتانسیل افزایش می یابد. سپس در جهت میدان الکتریکی حرکت می کنیم و پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد.

۵۳. گزینه ۳ درست است.

بار روی سطح خارجی توزیع می شود. سطح A و B خنثی و تمام بار پس از جمع جبری، روی سطح C جمع می شود.

$$Q = -12 + 4 - 4 = -12 \text{ nC} \Rightarrow Q_C = -12 \text{ nC}$$

$$Q_A = Q_B = 0$$

جدید جدید

۵۴. گزینه ۲ درست است.

با تغییر اختلاف پتانسیل، ظرفیت خازن تغییر نمی کند:

$$V_r = V_1 + \frac{20}{100} V_1 = 1.2 V_1$$

با افزایش ولتاژ، نیز افزایش می یابد.

$$\begin{cases} q_1 = CV_1 \\ q_r = CV_r = C(1.2 V_1) \end{cases} \Rightarrow q_r = q_1 + 12 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow 1.2 C \times 20 = C \times 20 + 12 \Rightarrow 4C = 12 \Rightarrow C = 3 \mu\text{F}$$

۵۵. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} U_1 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 \\ U_r = \frac{1}{2} C_r V_r^2 \end{cases} \Rightarrow U_1 = \frac{20}{100} U_r \Rightarrow \frac{1}{2} C_1 V_1^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{5} C_r (2V)^2 \right) \Rightarrow \frac{C_1}{C_r} = \frac{4}{5}$$

۵۶. گزینه ۳ درست است.

$$\text{کلید باز} \rightarrow I_1 = 0, V_1 = \mathcal{E} = 12 \text{ V}$$

$$\text{کلید بسته} \rightarrow I_r = \frac{\mathcal{E}}{r + R} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}, V_r = \mathcal{E} - Ir = 10 \text{ V}$$

$$\Delta I = 2 - 0 = 2 \text{ A}, \Delta V = 10 - 12 = -2 \text{ V}$$

۵۷. گزینه ۱ درست است.

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 100 = \frac{48400}{R} \Rightarrow R = 484 \Omega$$

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow R = \frac{\rho L}{\pi(r_{\text{out}}^2 - r_{\text{in}}^2)} \Rightarrow 484 = \frac{2 \times 10^{-8} \times 1/452 \times 10^3}{\pi(6 \times 10^{-8} - r_{\text{in}}^2)}$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-8} - r_{\text{in}}^2 = 2 \times 10^{-8} \Rightarrow r_{\text{in}}^2 = 4 \times 10^{-8} \Rightarrow r_{\text{in}} = 2 \times 10^{-4} \text{ m} \Rightarrow D_{\text{in}} = 0.4 \text{ mm}$$

۵۸. گزینه ۴ درست است.

چون نوارها موازی هستند، با قطع یکی از آنها مقاومت معادل مدار افزایش می یابد.

$$\left. \begin{aligned} R_{eq1} &= \frac{R}{3}, I_1 = \frac{3\varepsilon}{R} \\ R_{eq2} &= \frac{R}{2}, I_2 = \frac{2\varepsilon}{R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{2}{3}$$

۵۹. گزینه ۳ درست است.

$$R_{eq1} = \frac{9 \times 12}{9 + 12} = \frac{36}{7} \Omega$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq1}} = \frac{18 \times 7}{36} = \frac{7}{2} A, P_1 = \varepsilon I_1 = 18 \times \frac{7}{2} = 63 W$$

$$R_{eq2} = \frac{15 \times 6}{15 + 6} = \frac{30}{7} \Omega, I_2 = \frac{18 \times 7}{30} = 4.2 A$$

$$P_2 = \varepsilon I_2 = 18 \times 4.2 = 75.6 W$$

$$P_2 - P_1 = 75.6 - 63 = 12.6 W$$

۶۰. گزینه ۲ درست است.

$$V = IR \Rightarrow 31.5 = I \times 45 \Rightarrow I = 0.7 A$$

$$R' = \frac{30 \times 7.5}{30 + 7.5} = 6 \Omega, V' = IR' = 0.7 \times 6 = 4.2 V$$

$$I_{30} = \frac{V}{R} = \frac{4.2}{30} = 0.14 A$$

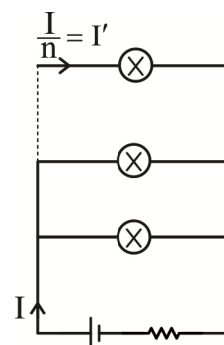
۶۱. گزینه ۲ درست است.

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{10000}{50} = 200 \Omega, P = VI' \Rightarrow 50 = 100 I' \Rightarrow I' = \frac{1}{2} A$$

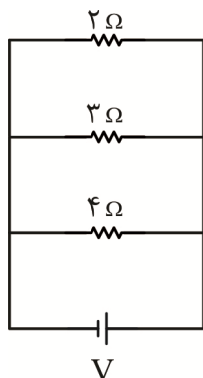
$$V_{\text{باتری}} = V_{\text{لامپها}} \Rightarrow \varepsilon - Ir = \frac{IR}{n}$$

$$\frac{I}{n} = \frac{1}{2} \Rightarrow 10 = 12 - I \Rightarrow I = 2 A$$

$$\frac{2}{n} = \frac{1}{2} \Rightarrow n = 4$$



۶۲. گزینه ۲ درست است.



$$P_3 = \frac{V^2}{3}, P_4 = \frac{V^2}{4} \Rightarrow \frac{P_3}{P_4} = \frac{4}{3}$$

۶۳. گزینه ۱ درست است.

$$R_{eq} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} + 1 + \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 7 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{16}{1 + 7} = 2 A, \quad P = \varepsilon I - r I^2 = 16 \times 2 - 1 \times 4 = 28 W$$

۶۴. گزینه ۴ درست است.

$$V = 8 V$$

مقاومت داخلی ولتسنج آرمانی بسیار زیاد است، پس جریانی از مدار نمی‌گذرد.

۶۵. گزینه ۳ درست است.

با بسته شدن کلید و اتصال کوتاه، لامپ C از مدار حذف می‌شود و نور لامپ‌های A و B افزایش می‌یابد؛ زیرا جریان در مدار افزایش می‌یابد. با افزایش جریان طبق رابطه $V = \varepsilon - Ir$ اختلاف پتانسیل دو سر باتری کم می‌شود.

شیمی (۲)

۶۶. گزینه ۲ درست است.

معادله واکنش پس از موازنه به شکل زیر است.



$$? LNO_2 = 400 \text{ ml} \times \frac{1/25 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ ml}} \times \frac{31/5 \text{ g HNO}_3}{100 \text{ g HNO}_3} \times \text{روش اول:}$$

$$\frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{4 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{46 \text{ g NO}_2}{1 \text{ mol NO}_2} \times \frac{1 LNO_2}{92 \text{ g NO}_2} \times \frac{100}{100} = 50 LNO_2$$

$$\left(\frac{10 \times 31/5 \times 1/25}{63} \right) \times 0/4 \times \frac{100}{100} = \frac{x \times 0/92}{2 \times 46}$$

روش دوم:

$$x = 50 LNO_2$$

(ص ۲۱ تا ۲۵)

۶۷. گزینه ۴ درست است.

واکنش پس از موازنه به شکل زیر است.



روش اول:

$$? g Cl_2 = 261 \text{ g MnO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{87 \text{ g MnO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{25}{100} = 53/25 \text{ g Cl}_2 \text{ (مقدار نظری)}$$

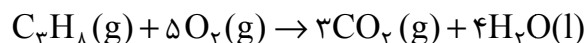
$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{14/2}{53/25} \times 100 = \%26/7$$

$$\frac{261 \times \frac{25}{100} \times \frac{R}{100}}{1 \times 87} = \frac{14/2}{1 \times 71} \Rightarrow R = \%26/7$$

روش دوم:

(ص ۲۱ تا ۲۵)

۶۸. گزینه ۱ درست است.



روش اول:

$$?LC_3H_8 = \frac{3}{10} \times 10^{22} CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{6 \times 10^{23} CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{3 \text{ mol } CO_2} \times \frac{22.4 \text{ L } C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 0.373 \text{ L } C_3H_8$$

چون ضریب استوکیومتری O_2 ، ۵ برابر C_3H_8 است، بنابراین:

$$LO_2 = 5 \times 0.373 = 1.865$$

$$اختلاف حجم واکنش دهنده‌ها = 1.865 - 0.373 = 1.49 \text{ L}$$

$$\frac{x}{(5-1) \times 22.4} = \frac{\frac{3}{10} \times 10^{22}}{3 \times 6 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 1.49 \text{ L}$$

روش دوم:

(ص ۳۲ تا ۳۶)

۶۹. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) SO_3 تولیدشده در نیروگاه‌ها را با CaO وارد واکنش می‌کنند.

گزینه ۲) نفت کوره بیشترین فراوانی را در نفت خام دارد، که بیشترین نقطه جوش را دارد.

گزینه ۳) از آنجاکه هیدروکربن‌های نفت خام به‌روش تقطیر جزء به جزء جدا می‌شوند، اختلاف نقطه جوش بیشتر، جداسازی آن‌ها را آسان‌تر می‌کند.

گزینه ۴) حدود ۵۰ درصد نفت خام صرف سوخت وسایل نقلیه، حدود ۴۰ درصد برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی و کمتر از ۱۰ درصد برای تولید مواد دیگر به‌کار می‌رود. (ص ۲۸ و ۲۹، ۴۳ تا ۴۵)

۷۰. گزینه ۲ درست است.

موارد سوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: واکنش ترمیم برای اتصال ریل‌های قطار به‌کار می‌رود.

عبارت دوم: واکنش‌پذیری سدیم از آهن بیشتر است، ولی از نظر اقتصادی، استفاده از سدیم به‌صرفه نبوده، در عمل از زغال سنگ (کربن) استفاده می‌شود.

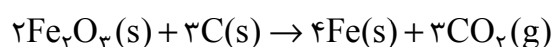
عبارت سوم: برای تهیه فلز در روش بازیافت، از قطعات فرسوده شده استفاده می‌شود و تولید کربن دی‌اکسید کمتر می‌شود.

عبارت چهارم: آهن در واکنش با هیدروکلریک‌اسید تولید $FeCl_2(aq)$ می‌کند.

(آهن (II) هیدروکسید) (ص ۲۴ تا ۲۸)

۷۱. گزینه ۳ درست است.

معادله واکنش موازنه‌شده به‌شکل زیر است.



$$?g \text{ Fe} = 24gFe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{4 \text{ mol } Fe}{2 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{56gFe}{1 \text{ mol } Fe} \times \frac{100}{80} = 21gFe$$

ناخالص روش اول:

$$\frac{24}{2 \times 160} = \frac{x \times \frac{100}{80}}{4 \times 56} \Rightarrow x = 21gFe$$

ناخالص روش دوم:

(ص ۲۲ تا ۲۵)

۷۲. گزینه ۳ درست است.

اگر فرمول آلکان A به‌شکل $C_n H_{2n+2}$ باشد فرمول آلکان B به‌شکل $C_{n+4} H_{2n+10}$ خواهد بود. طبق رابطه گفته‌شده بین دو آلکان:

$$1 + (\text{تعداد اتم‌های A}) = 2(\text{تعداد اتم‌های B})$$

$$3n + 14 = 2(3n + 2) + 1 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow A : C_7H_{14} \quad B : C_7H_{16}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروپان فاقد هم‌پار یا ایزومر است.

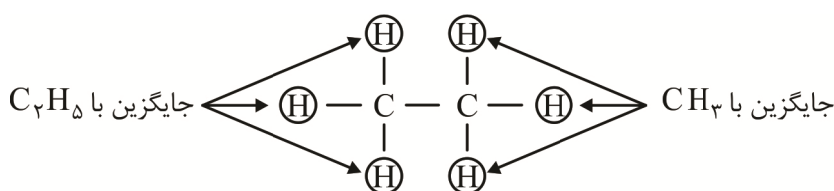
گزینه ۲: در دمای اتاق پروپان گاز و هپتان مایع است.

گزینه ۳: اتم‌های هیدروژن و کربن در آلکان‌ها به ترتیب یک و چهار پیوند اشتراکی دارند. در دو آلکان، در مجموع ۲۴ اتم هیدروژن وجود دارد.

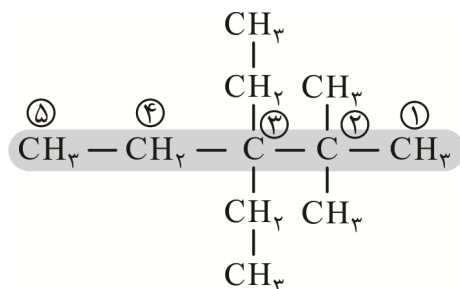
گزینه ۴: در آلکان‌ها تعداد پیوندهای اشتراکی از رابطه $3n + 1$ به دست می‌آید؛ بنابراین پروپان و هپتان به ترتیب ۱۰ و ۲۲ پیوند اشتراکی دارند. (ص ۳۶ تا ۳۹)

۷۳. گزینه ۴ درست است.

در ساختار اتان ۲ گروه متیل وجود دارد. مطابق شکل آن‌ها را جایگزین می‌کنیم.



پس از جایگزینی، ترکیب زیر به دست می‌آید.



۳ و ۳- دی‌اتیل، ۲، ۲- دی‌متیل پنتان (ص ۳۶ تا ۳۹)

۷۴. گزینه ۲ درست است.

فقط عبارت چهارم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: زیرلایه ۳d در فلزهای دوره ۴ در حال پرشدن است و $3d^5 Br$ هم در همین دوره قرار دارد.

عبارت دوم: فلزهای واسطه، نسبت به فلزهای گروه ۱ و ۲ سخت‌تر هستند.

عبارت سوم: دوره چهارم جدول تناوبی دارای ۱۰ فلز واسطه است که به جز مس بقیه یون‌هایی با بار ۲+ یا ۳+ دارند. بنابراین با از دست دادن الکترون‌های زیرلایه ۴s خود، تعداد لایه‌های الکترونی آن‌ها از ۴ به ۳ کاهش می‌یابد.

عبارت چهارم: عناصر واسطه دوره چهارم، عناصر سوم تا دوازدهم دوره ۴ هستند. (ص ۱۴ تا ۱۶)

۷۵. گزینه ۲ درست است.

خصلت فلزی در هر دوره از چپ به راست، کاهش می‌یابد و در هر گروه از بالا به پایین بیشتر می‌شود. با توجه به موقعیت فلزهای مورد مقایسه در جدول تناوبی، مقایسه خصلت فلزی آن‌ها به شکل زیر است.

۳Li	۴Be
۱۱Na	
۱۹K	
۳۷Rb	
۵۵Cs	

$$4Be < 3Li < 19K < 55Cs$$

(ص ۹)

۷۶. گزینه ۴ درست است.

با توجه به الگوی حل مسئله که در زیر آمده است، $A = 2$ ، $B = Fe$ ، $C = 160$ و $D = 2$ است.

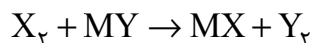
$$? \text{ KgFe} = 2 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{10^6 \text{ g}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}} = 1400 \text{ KgFe}$$

(ص ۲۱ تا ۲۵)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۱) واکنش پذیری و نقطه ذوب و جوش هالوژن‌ها، با افزایش عدد اتمی به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.

گزینه ۲) چون واکنش پذیری در گروه هفدهم، از پایین به بالا بیشتر می‌شود، هر هالوژن (X) مطابق معادله زیر، می‌تواند هالوژن زیری خود (Y) را از ترکیب‌های آن آزاد کند.



گزینه ۳) دو هالوژن F_2 و Cl_2 در دمای اتاق با هیدروژن وارد واکنش می‌شوند.

گزینه ۴) Br_2 و I_2 در دمای اتاق به ترتیب مایع و جامد بوده و در این دما با H_2 واکنش نمی‌دهند. (ص ۱۳ و ۱۴)

۷۸. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۴: برای هیدروژن دار کردن کامل هر مول پیوند دوگانه و سه گانه به ترتیب به ۱ و ۲ مول گاز هیدروژن نیاز است؛ بنابراین

این ترکیب به ۳ مول گاز هیدروژن یا $3 \times 6 \times 10^{23}$ مولکول هیدروژن نیاز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) ضد عفونی کننده بیمارستانی، اتانول است که از واکنش نخستین عضو خانواده آلکن‌ها به دست می‌آید.

گزینه ۲) فرآورده واکنش گفته شده ۱، ۲- دی‌برمو اتان نام دارد.

گزینه ۳) کاتالیزگر واکنش گفته شده آهن (III) کلرید جامد ($FeCl_3(s)$) است. (ص ۴۰ تا ۴۲)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۳) درست است. چون دمای آب در هر دو ظرف بیشتر از دمای قاشق است، انرژی گرمایی در هر دو ظرف از آب به قاشق منتقل خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) چون جرم آب و قاشق‌ها در دو ظرف متفاوت است، انرژی مبادله شده در دو ظرف، متفاوت خواهد بود.

گزینه ۲) چون جرم دو قاشق متفاوت است، ظرفیت گرمایی آن‌ها هم متفاوت است.

گزینه ۴) گرمای ویژه روغن زیتون کمتر از آب است؛ بنابراین در جرم‌های برابر از آب و روغن زیتون (با دمای یکسان) انرژی گرمایی موجود در آب بیشتر بوده، مقدار گرمای منتقل شده از آب به قاشق بیشتر از مقدار گرمای منتقل شده از روغن زیتون به قاشق خواهد بود؛ بنابراین دمای قاشق وارد شده به آب بیشتر از قاشق وارد شده به روغن زیتون خواهد بود. (ص ۵۸ تا ۶۰)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

$$Q = m.c.\Delta\theta$$

ابتدا جرم A اتم طلا را محاسبه می‌کنیم.

$$\Rightarrow 39.4 = m \times 0.125 \times 8 \Rightarrow m = 39.4 \text{ g Au}$$

اکنون تعداد اتم‌های طلا را محاسبه می‌کنیم.

$$A \text{ atom Au} = 39.4 \text{ g Au} \times \frac{1 \text{ mol Au}}{197 \text{ g Au}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Au}}{1 \text{ mol Au}} = 1.204 \times 10^{23}$$

(ص ۵۸ تا ۶۰)

۸۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۳) درست است اکسایش گلوکز و هم دما شدن شیر داغ با بدن، هر دو همراه با کاهش انرژی مواد هستند.

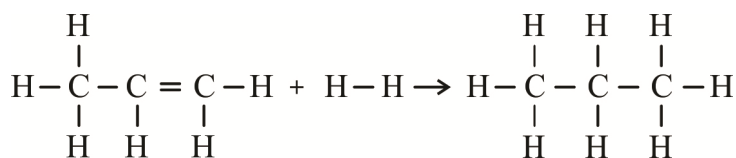
سایر گزینه‌ها

گزینه ۱) پختن گوشت نیاز به شعله داشته و فرآیندی گرماگیر است درحالی که خوردن کباب همراه با تولید انرژی و پایدارتر شدن مواد است.

گزینه ۲) محتوای آنتالپی مواد، به جز انرژی جنبشی آن‌ها که به دما بستگی دارد، به انرژی پتانسیل آن‌ها نیز وابسته است. گرمای واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع فراورده‌ها و حالت فیزیکی آن‌ها بستگی دارد. گزینه ۴) تغییر آنتالپی مواد در یک واکنش از تغییر انرژی جنبشی و پتانسیل آن‌ها ناشی می‌گردد. در دمای ثابت سهم تغییر انرژی جنبشی حذف می‌گردد. (ص ۶۵ تا ۶۷)

۸۲. گزینه ۲ درست است.

به ازای ۵/۰ مول پروپان ۶۴kJ گرما آزاد شده است؛ بنابراین چون در واکنش هیدروژن دار شدن پروپن، ضریب استوکیومتری آن یک است، آنتالپی واکنش برابر ۱۲۸kJ- است.



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع انرژی پیوندی فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع انرژی پیوندی واکنش دهنده‌ها}]$$

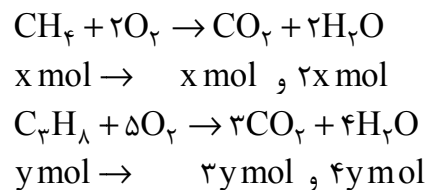
$$-128 = [(8 \times 415) + (2 \times 350)] - [(6 \times 415) + (1 \times 350) + (1 \times x) + (440)]$$

$$\Rightarrow x = 612 \text{ kJ}$$

(ص ۶۷ تا ۷۰)

۸۳. گزینه ۳ درست است.

اگر مول‌های متان و پروپان را در مخلوط اولیه با X و Y نشان دهیم، مطابق واکنش‌های موازنه‌شده زیر، می‌توان مول‌های H₂O و CO₂ تولیدشده را محاسبه کرد.



بنابر اطلاعات مسئله می‌توان ۲ معادله زیر را تشکیل داد.

$$x + 3y = 0.7$$

$$2x + 4y = 1$$

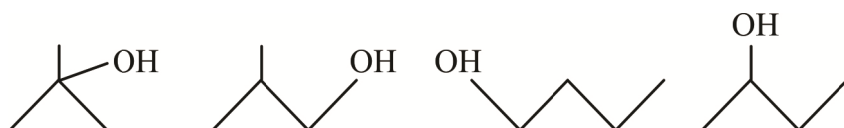
از حل این دستگاه $x = 0.1$ و $y = 0.2$ به دست می‌آید؛ بنابراین درصد مولی پروپان در مخلوط اولیه به شکل زیر محاسبه

$$\text{می‌شود. } 0.2 / (0.1 + 0.2) \times 100 = 66.7\% = \text{درصد مولی پروپان. (ص ۳۳ تا ۳۷)}$$

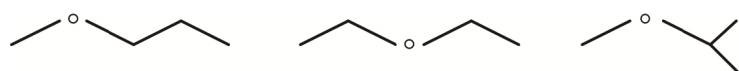
۸۴. گزینه ۲ درست است.

هم‌پار یا ایزومر ترکیب‌هایی با فرمول شیمیایی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت هستند. در الکل‌ها گروه C-OH و در اترها گروه C-O-C وجود دارد.

۴ ایزومر یا هم‌پار الکلی:



۳ ایزومر یا هم‌پار اتری:

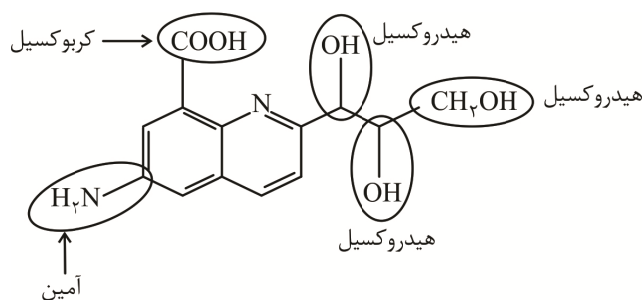


(ص ۷۰ تا ۷۲)

۸۵. گزینه ۴ درست است.

همه موارد درست هستند.

مورد اول : به شکل زیر توجه کنید



مورد دوم: فرمول این ترکیب $C_{13}H_{14}N_2O_5$ است.

بنابراین به جز اتم‌های H، ۲۰ اتم دیگر به آرایش ۸ تایی رسیده‌اند.

مورد سوم: در این ترکیب ۶ پیوند دوگانه و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

مورد چهارم: جرم یک مول یا $6/02 \times 10^{23}$ مولکول این ترکیب ۲۷۸ گرم است؛ بنابراین $6/02 \times 10^{22}$ مولکول آن ۲۷/۸ گرم است. (ص ۷۰ تا ۷۲)

۸۶. گزینه ۳ درست است.

ابتدا جرم چربی و کربوهیدرات مصرف‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{چربی } g = 50 \text{ min} \times \frac{18 \text{ kJ}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ g چربی}}{38 \text{ kJ}} = 23/68 \text{ g}$$

$$\text{کربوهیدرات } g = 40 \text{ min} \times \frac{18 \text{ kJ}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ g کربوهیدرات}}{18 \text{ kJ}} = 40 \text{ g}$$

اکنون اختلاف جرم دو ماده مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$40 - 23/68 = 16/32$$

(ص ۷۲ و ۷۳)

۸۷. گزینه ۳ درست است.

ابتدا مقدار گرمای حاصل از سوختن ۹ گرم اتان را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ kJ} = 9 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 468 \text{ kJ}$$

اکنون تغییر دمای اتانول را به دست می‌آوریم:

$$Q = m.C.\Delta\theta$$

$$468 \times 10^3 = 2 \times 10^3 \times 23/4 \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 10 \Rightarrow \theta \text{ نهایی} = 25 + 10 = 35^\circ C$$

(ص ۵۸ تا ۶۰)

۸۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۳ درست است؛ زیرا ارزش سوختی آلکان‌ها، با تعداد کربن‌های آن‌ها رابط عکس دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) نادرست است؛ زیرا گرمای ویژه برای یک گرم ماده و ظرفیت گرمایی، مربوط به کل نمونه است.

گزینه ۲) نادرست است؛ زیرا گرمای ویژه مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم ماده به میزان یک درجه سانتی‌گراد است.

گزینه ۴) نادرست است؛ زیرا واکنش گرماده است و در دمای پایین‌تر فرآورده‌ها (H_2O , CO_2) پایدارتر بوده، گرمای آزادشده بیشتر است. (ص ۵۶ تا ۶۰)

۸۹. گزینه ۲ درست است.

مورد اول: درست است؛ زیرا مطابق نمودار C_3H_8 نسبت به $3C(s) + 4H_2(g)$ به میزان 110 kJ پایدارتر هستند.
مورد دوم: نادرست است؛ زیرا نمودار تشکیل آب و کربن دی اکسید را در سه مرحله از پروپان نشان می دهد.
مورد سوم: نادرست است؛ زیرا مطابق نمودار، آنتالپی واکنش $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ به شکل زیر محاسبه می شود.

$$\Delta H = 110 - 1100 - 980 = -1970 \text{ kJ}$$

از آنجا که در واکنش 4 mol آب تولید شده، به ازای تولید، 1 mol آب، $\frac{1970}{4} = 492.5$ کیلو ژول گرما آزاد می شود، ولی چون در سؤال به تولید بخار آب اشاره شده، گرمای آزاد شده کمتر از 492.5 kJ خواهد بود.
مورد چهارم: درست است؛ زیرا مطابق نمودار برای تبدیل $4 \text{ mol H}_2O(l)$ به عناصر سازنده اش به 980 کیلوژول انرژی نیاز است.
(ص ۷۴ تا ۷۷)

۹۰. گزینه ۳ درست است.

برای موازنه $N_2O_5(s)$ واکنش (۱) را در (۱) ضرب می کنیم.
برای موازنه $N_2O_5(g)$ واکنش (۲) را در (۲) ضرب می کنیم.
برای موازنه $N_2O_4(g)$ واکنش (۳) را در (۲) ضرب می کنیم.
برای موازنه $NO_2(g)$ واکنش (۴) را در (۱) ضرب می کنیم.
برای موازنه $N_2O_3(g)$ واکنش (۵) را در (۱) ضرب می کنیم.
$$\Delta H = (-22) + (-112) + (2 \times 57) + (114) + (-40) = +54 \text{ kJ}$$

(ص ۷۴ تا ۷۷)

زمین شناسی

۹۱. گزینه ۱ درست است.

ترانشه (ژرفناوه) به فرورفتگی های مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین گفته می شود که ژرفای آن از پهنایش بیشتر (طویل و عمیق) است. برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده سازی، قراردادن لوله های نفت و ... احداث می شود.
سایر گزینه ها:
- چاله های کم قطر ربطی به مفهوم ترانشه ندارد.
- تنش ها عامل اصلی ایجاد ترانشه ها نیستند. (فصل ۴، ص ۶۶)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

قدرت فرساینده گی رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد، هرچه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب و قدرت فرساینده گی آن بیشتر می شود.
سایر گزینه ها:
- کیفیت آب به دو عامل آلودگی و املاح ارتباط دارد و این دو نقشی در فرسایش رواناب ندارند. (فصل ۳، ص ۵۶)

۹۳. گزینه ۴ درست است.

فیروزه (تورکوایز) از گوهرهای قدیمی شناخته شده که دارای ترکیب فسفاتی است و برای اولین بار در سنگ های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید. سایر گزینه ها، ترکیبات سیلیکاته هستند و دارای عنصر Si .
(فصل ۲، ص ۳۶)

۹۴. گزینه ۲ درست است.

قانون دوم کپلر بیان می کند که هر سیاره چنان به دور خورشید می گردد که خطی فرضی که سیاره را به خورشید وصل می کند، در مدت زمان های مساوی، مساحت های مساوی ایجاد می کند.

سایر گزینه‌ها:

- کوپرنیک، خورشید مرکزی را بیان کرد.

- بطلمیوس، زمین مرکزی را بیان کرد.

- خواجه نصیرالدین طوسی، ایراداتی به زمین مرکزی را مطرح کرد. (فصل ۱، ص ۱۱)

۹۵. گزینه ۱ درست است.

قرار گرفتن سنگ‌های تبخیری مانند لایه‌های نمک (ژیپس، گچ) در محدوده دریاچه سد، معمولاً باعث تغییر نامطلوب کیفیت آب مخزن می‌شود. در سال‌های اخیر، وجود لایه‌های گچی و نمکی در محدوده مخزن چند سد، مشکلاتی در کیفیت آب مخزن آن‌ها شده است.

سایر گزینه‌ها:

- وجود لایه‌های نمکی در زیر مخزن سد می‌تواند منجر به فرار آب و کاهش حجم مخزن شود. (نمک‌ها در اطراف دریاچه، ربطی به فرار آب ندارد.)

- رسوبات موجود در رودها به علت مواد معلق هستند و ربطی به املاح و لایه‌های نمکی اطراف سد ندارند.

(فصل ۴، ص ۶۴)

۹۶. گزینه ۳ درست است.

با کاهش ارتفاع یک منطقه، عمق سطح ایستابی نیز کاهش خواهد یافت. عمق سطح ایستابی در مناطق مختلف، متفاوت است و تقریباً از توپوگرافی سطح زمین تبعیت می‌کند.

سایر گزینه‌ها:

- در این شکل، رابطه جنس سنگ‌ها بر سطح ایستابی را نمی‌توان دید.

- فاصله از دریا در شکل نمایش داده نشده است. منطقه کوهستانی است.

- پمپاژ و تخلیه آب‌ها در هر چاه، ذکر نشده است. (فصل ۳، ص ۴۸)

۹۷. گزینه ۳ درست است.

زغال‌سنگ‌ها یک سوخت فسیلی جامد هستند که از مواد آلی گیاهی در باتلاق‌ها در طی میلیون‌ها سال ایجاد می‌شوند. رنگ تیره و خاکستری دارند، توجه کنید که پلانکتون دریایی، ماده آلی و اولیه نفت بوده و برای ایجاد زغال‌سنگ مناسب نیست.

(فصل ۲، ص ۳۷)

۹۸. گزینه ۱ درست است.

۴ مرحله نیم‌عمر (واپاشی) $\Rightarrow ۵-۱۰-۲۰-۴۰-۸۰$

مدت نیم‌عمر $\times$ تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

$۱۲ = ۴ \times X$ میلیون سال

$X = ۳$ میلیون سال

(فصل ۱، ص ۱۶)

۹۹. گزینه ۲ درست است.

دره نمایش داده شده در شکل از نوع V شکل است. خطر ریزش دامنه‌های دو طرف دره در چنین مورفولوژی بسیار زیاد است.

سایر گزینه‌ها:

- وسعت دره باعث افزایش هزینه‌های احداث سد شده و دسترسی‌های مورد نیاز به تکیه‌گاه‌ها را پرخرج می‌کند. (فصل ۴، ص ۶۰)

۱۰۰. گزینه ۱ درست است.

لایه‌های آبدار موجود در رسوبات رودخانه‌ای و آبرفتی به‌طور معمول، حاوی آب شیرین و کم املاح بوده و برای مصرف شرب و صنعت مناسب هستند.

سایر گزینه‌ها:

- انیدریت، تبخیری بوده و ایجاد شوری و املاح می‌کند.

- کارست (آهک کارستی) و دولومیت باعث سختی آب‌ها و رسوب در لوله‌ها شده و محدودیت صنعتی دارند. (فصل ۳، ص ۴۸)

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

در بخش‌هایی از پوسته زمین، غلظت عناصر در یک منطقه نسبت به غلظت میانگین، افزایش می‌یابد و حجم زیادی از ماده معدنی در آنجا متمرکز می‌شود. (بی‌هنجاری مثبت) به‌طوری که استخراج آن از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه است که به‌این مناطق کانسار می‌گویند.

سایر گزینه‌ها:

- تنها حجم زیاد عنصر، باعث ایجاد کانسار نیست.

- آثار طبیعی ارزشمند ربطی به تعریف کانسار و محل عناصر با بی‌هنجاری مثبت را نشان نمی‌دهد.

- بخش‌های زیرین ماگما و تجمع عناصر با چگالی زیاد، یکی از راه‌ها برای تجمع مواد معدنی است. (فصل ۲، ص ۲۹)

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

در دوره کامبرین از دوران پالئوزویک، نخستین بندپایان به‌نام تریلوبیت (سخت‌پوستان) ظاهر شدند. سایر گزینه‌ها در دوره‌های بعد از کامبرین ظاهر شده‌اند. (فصل ۱، ص ۱۷)

۱۰۳. گزینه ۲ درست است.

سدها از نظر نوع مصالح ساختمانی به‌کار رفته، به‌دو دسته خاکی و بتنی تقسیم می‌شوند. (فصل ۴ - ص ۶۳)

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

یکی از روش‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آن‌ها است. حریم کیفی چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب، به‌صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود. (فصل ۳، ص ۵۱)

۱۰۵. گزینه ۱ درست است.

کشور ما در یکی از کمربندهای لرزه‌خیز جهان واقع شده است و گسل‌های فعالی دارد. از این‌رو زمین‌شناسان، در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی، گسل‌ها را شناسایی می‌کنند. (فصل ۴، ص ۶۷)