



دفترچه پاسخ آزمون

۱۴۰۱ دی ۲

یازدهم تجربی

طراحان

زمین‌شناسی	آرین فلاح‌اسدی، علیرضا خورشیدی، آزاده وحیدی‌موتق، مهرداد نوری‌زاده، لیدا علی‌اکبری، گلنوش شمس، شکران عربشاهی، بهزاد سلطانی
ریاضی	بهرام حلاج، احمدرضا ذاکرزاده، سعید پناهی، محمد حمیدی، امیرعلی کنیری، سهیل سهیلی
زیست‌شناسی	آرمان خیری، نیما محمدی، آناهیتا ستاری، امیرحسین برهانی، احسان مقیمی، پژمان یعقوبی، مریم فرامررزاده، محمد مهدی روزبهانی، کیارش سادات‌رفیعی
فیزیک	محمدجواد سورچی، مهدی شریفی، سیدعلی موسوی، سیده‌ملیحه میرصالحی، محمدباقر خاموشی، مهدی آذرنسب، محمود منصوری، مهدی گیوانلو، عبدالله فقه‌زاده، رامین آرامش‌اصل، احسان ایرانی، مهدی براتی، عبدالرضا امینی‌نسب، محمدکاظم منشادی، امیرعلی حاتم‌خانی، سیدمهرشاد موسوی
شیمی	منصور سلیمانی‌ملکان، پویا رستگاری، رسول عابدینی‌زواره، میرحسن حسینی، علیرضا بیانی، احمدرضا جعفری‌نژاد، هادی مهدی‌زاده

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی	-	محیا عباسی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد	علی مرشد، مهدی ملازمضاتی	مجتبی خلیل‌ارجمندی
زیست‌شناسی	کیارش سادات‌رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	امیررضا پاشاپوریگانه	حمید راهواره، علی رفیعی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی	محمدامین عمودی‌نژاد	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	-	یاسر راش، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	فاطمه نوبخت
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه‌آرایی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

زمین‌شناسی

۱- گزینه ۲

(آرین فلاح اسری)

هنگامی که سطح ایستایی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه و گاهی به صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود و در صورتی که سطح ایستایی با سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد، باتلاقی یا شوره‌زار تشکیل می‌شود.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۲- گزینه ۱

(علیرضا فور شیرینی)

$$TH = 2/5 Ca^{2+} + 4/1 Mg^{2+}$$

$$= 321 = (10 \times \text{مقدار یون منیزیم}) + 4/1 (10 - \text{مقدار یون کلسیم})$$

$$x = \text{مقدار یون کلسیم} = y = \text{مقدار یون منیزیم}$$

$$= 321 = 2/5 x + 4/1 y + 16 \Rightarrow 2/5 x + 4/1 y = 305$$

$$\Rightarrow TH = 305 \frac{mg}{L} = \text{اولیه}$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۸)

۳- گزینه ۴

(آزاده وهیدی موثقی)

$$\frac{(m^3) \text{ حجم فضاهای خالی}}{(m^3) \text{ حجم کل}} \times 100 = \text{درصد تخلخل}$$

$$\frac{30}{100} = \frac{x}{4/5 \times 10^4 (m^3)} \Rightarrow x = \frac{135 \times 10^4}{100} = 1350 \times 10^2 = 135000 (m^3)$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۶)

۴- گزینه ۳

(مهرادر نوری زاده)

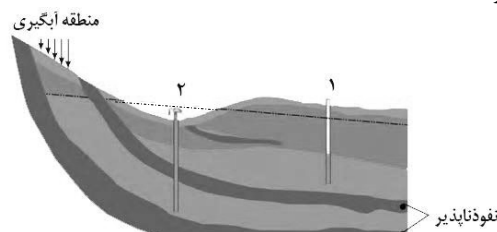
آب‌های فسیلی به آب‌هایی گفته می‌شود که طی چند هزار سال گذشته در اعماق زیاد محبوس شده‌اند و در چرخه آب قرار ندارند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۹)

۵- گزینه ۱

(لیدا علی‌الکبری)

در برخی نقاط سطح پیرومتریک بالاتر از سطح زمین است و در نتیجه، آب خودبه‌خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد. چنین چاهی را معمولاً آرتزین می‌خوانند.



(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۷)

۶- گزینه ۱

(کلنوش شمس)

با حفر چاه و آبکشی از آن، سطح ایستایی (در آبخوان آزاد) یا سطح پیرومتریک (در آبخوان تحت فشار) در اطراف چاه رفته‌رفته پایین می‌رود و افتادگی مخروطی شکل به نام مخروط افت تشکیل می‌شود که رأس آن در چاه و قاعده آن در سطح ایستایی یا پیرومتریک اولیه واقع است. یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی، فرونشست زمین است. با گسترش مخروط افت احتمال فرونشست زمین، افزایش می‌یابد. لذا با بیش‌تر شدن ذخیره آبخوان مخروط افت کوچک‌تر می‌شود.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۷- گزینه ۴

(شکران عرب‌شاهی)

ترکیب آب زیرزمینی: ترکیب آب زیرزمینی از محلی به محل دیگر تغییر می‌کند. آب زیرزمینی، به‌طور عمده، حاوی کلریدها، سولفات‌ها و بی‌کربنات‌های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و آهن است. بسیاری از عناصر و مواد دیگر نیز به مقدار بسیار کم در آب زیرزمینی وجود دارد. غلظت نمک‌های حل‌شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی‌شده توسط آب بستگی دارد. آب، ضمن حرکت آهسته در زیر زمین، فرصت زیادی برای انحلال کانی‌های مسیر خود دارد. سنگ‌های تبخیری مانند سنگ نمک و سنگ گچ، انحلال‌پذیری زیادی دارند و از این‌رو، آب این گونه آبخوان‌ها، عموماً دارای املاح فراوان هستند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۸)

۸- گزینه ۲

(کلنور سراسری خارج از کشور - ۱۳۰۱)

خاک از دو بخش آلی (هوموس) و معدنی تشکیل شده است. بخش معدنی، شامل برخی کانی‌ها مانند کانی‌های رسی و کوارتز که حاوی عناصری از قبیل نیتروژن، فسفر، کلسیم و ... می‌باشد، البته عوامل تشکیل و ترکیب خاک‌ها، متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۳)

۹- گزینه ۲

(کلنور سراسری داخل کشور - ۱۳۰۰)

ذرات تشکیل‌دهنده خاک، برحسب اندازه، به سه دسته اصلی درشت‌دانه (خاک‌های شنی)، متوسط دانه (ماسه و لای یا سیلت) و ریزدانه (خاک‌های رسی) تقسیم‌بندی می‌شوند. لای (سیلت): به دانه رسوبی بزرگ‌تر از رس و کوچک‌تر از ماسه گفته می‌شود.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۳)

۱۰- گزینه ۲

(بهزار سلطانی)

بیش‌ترین محصولات کشاورزی از خاک‌های نواحی معتدله به‌دست می‌آید. در این نواحی، مقدار گیاهاک (هوموس) و ضخامت خاک زیاد است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)



ریاضی (۲) - عادی

۱۱- گزینه «۲»

(بهرام ملاج)

با توجه به رابطه فیثاغورس مثلث قائم الزاویه ABC داریم:

$$AB = 6, AC = 8 \Rightarrow BC = 10$$

$$MB = MC = 5$$

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 36 = BH \times 10 \Rightarrow BH = 3.6$$

$$\Rightarrow MH = 1.4$$

$$AB \times AC = AH \times BC \Rightarrow 6 \times 8 = AH \times 10 \Rightarrow AH = 4.8$$

حال در نظر بگیریم که مثلثهای OHM و ABH مشابه‌اند. زیرا

$$\hat{H} = \hat{H} \text{ و } \hat{OMH} = \hat{HAB}$$

$$\frac{MH}{AH} = \frac{OM}{AB} \Rightarrow \frac{1.4}{4.8} = \frac{OM}{6} \Rightarrow OM = \frac{7}{6} = 1.166$$

از طرفی داریم:

$$MF \parallel AC \Rightarrow \frac{BM}{BC} = \frac{MF}{AC} = \frac{1}{2} \Rightarrow MF = 4$$

$$\Rightarrow OF = MF - OM = 4 - 1.166 = 2.833$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۲- گزینه «۲»

(امیررضا ذاکر زاده)

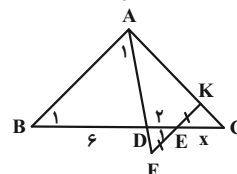
ابتدا توجه کنید که چون $EF \parallel AB$ پس مثلثهای EFD و BAD

$$\frac{EF}{BA} = \frac{ED}{BD} = \frac{1}{3} \text{ در نتیجه } (\hat{F} = \hat{A}_1 \text{ و } \hat{E}_1 = \hat{B})$$

از طرف دیگر طبق فرض $EF = EK$ بنابراین تساوی بالا می‌شود

$$\frac{EK}{BA} = \frac{1}{3} \text{ اکنون با توجه به آن که } KE \parallel AB \text{ از قضیه اساسی تشابه}$$

نتیجه می‌شود که مثلثهای CKE و CAB تشابه‌اند. در نتیجه:



$$\frac{CE}{CB} = \frac{EK}{BA} \Rightarrow \frac{x}{x+2+6} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = 4$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۳- گزینه «۳»

(سعید پناهی)

چون دو تابع با هم برابرند، لذا اولاً دامنه آن‌ها با هم برابر است:

$$D_g = \mathbb{R} - \{1\} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{1\}$$

یعنی $x = 1$ ریشه مخرج است:

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

برای تساوی ضابطه‌ها باید $x-1$ عامل صورت نیز باشد تا پس از ساده کردن در مخرج $x-1$ بماند.

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

$$\frac{-3(x-1)}{(x-1)^2} = \frac{-3}{x-1} \Rightarrow c = -3 \Rightarrow a+b+c = -8$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۱۴- گزینه «۲»

(مهمیر عمیری)

دامنه تابع $x \geq -4$ است، با توجه به ضابطه f داریم:

$$x+b \geq 0 \Rightarrow x \geq -b \xrightarrow{x \geq -4} -b = -4 \Rightarrow b = 4$$

از طرفی نمودار تابع از نقطه $(0, 0)$ می‌گذرد. بنابراین:

$$f(0) = 0 \Rightarrow a + \sqrt{4} = 0 \Rightarrow a = -2$$

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

$$f(2b^2 + 2a^3) = f(2(4)^2 + 2(-2)^3) = f(32 - 16) = f(16)$$

$$f(16) = -2 + \sqrt{20} = -2 + 2\sqrt{5} = 2(-1 + \sqrt{5})$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۱۵- گزینه «۲»

(امیرعلی کتیرایی)

دقت کنید که برای x های صحیح $-x = -x$ است و برای x های ناصحیح $-x = -[x] - 1$ است.

$$[-x] = [x] \Rightarrow \begin{cases} x \in \mathbb{Z} \Rightarrow -x = x \Rightarrow x = 0 \\ x \notin \mathbb{Z} \Rightarrow -[x] - 1 = [x] \Rightarrow [x] = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

پس فقط در $x = 0$ دو تابع با هم برخورد دارند.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۶- گزینه «۳»

(امیررضا ذاکر زاده)

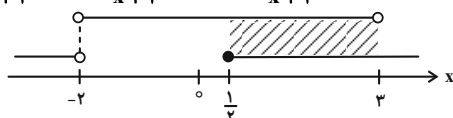
با توجه به معادله داده شده داریم:

$$\left[\frac{3x+1}{x+2} \right] = 1 \Rightarrow 1 \leq \frac{3x+1}{x+2} < 2$$

$$1) 1 \leq \frac{3x+1}{x+2} \Rightarrow 0 \leq \frac{3x+1}{x+2} - 1 \Rightarrow 0 \leq \frac{2x-1}{x+2}$$

$$\Rightarrow x < -2 \text{ یا } x \geq \frac{1}{2}$$

$$2) \frac{3x+1}{x+2} < 2 \Rightarrow \frac{3x+1}{x+2} - 2 < 0 \Rightarrow \frac{x-3}{x+2} < 0 \Rightarrow x \in (-2, 3)$$





$$\Rightarrow \frac{f-2g}{g^2} = \{(-3, -1), (0, 0)\}$$

$\Rightarrow -4 =$ مجموع اعضای دامنه و برد

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۲۰- گزینه «۳»

(برورام ملاح)

مشاهده می‌شود که f تابعی خطی با شیب و عرض از مبدأ مثبت و g تابعی خطی با شیب و عرض از مبدأ منفی می‌باشد. یعنی داریم:

$$f(x) = ax + b \quad a, b > 0, \quad g(x) = cx + d \quad c, d < 0$$

حال داریم:

$$fg(x) = (ax + b)(cx + d) = acx^2 + (ad + bc)x + bd$$

با توجه به علامت‌های a, b, c, d تمامی ضرایب سهمی فوق اعداد منفی هستند که فقط سهمی رسم شده در گزینه «۳» می‌تواند درست باشد.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۴۵ تا ۷۰)

۲۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

نسبت تشابه دو مثلث، برابر است با نسبت کوچک‌ترین ضلع مثلث اول به نسبت کوچک‌ترین ضلع مثلث دوم، پس:

$$k = \frac{5}{22/5}$$

از طرفی، نسبت محیط‌های دو مثلث متشابه، برابر با نسبت تشابه است، پس اگر محیط را با P نمایش دهیم، داریم:

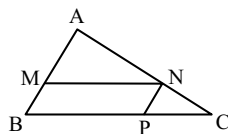
$$\frac{P_1}{P_2} = k \Rightarrow \frac{7+5+11}{P_2} = \frac{5}{22/5} \Rightarrow P_2 = \frac{22 \times 22/5}{5} = 103/5$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۲۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

توجه کنید از آن‌جا که چهارضلعی $MNPB$ متوازی‌الاضلاع است، پس دو مثلث AMN و CNP با مثلث ABC متشابهند.



$$\frac{MA}{MB} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{MA}{MA+MB} = \frac{3}{3+2} \Rightarrow \frac{MA}{AB} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{S(\Delta AMN)}{S(\Delta ABC)} = \left(\frac{MA}{AB}\right)^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow S(\Delta AMN) = \frac{9}{25} S(\Delta ABC)$$

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MA}{MB} = \frac{AN}{NC} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{AN+NC}{NC} = \frac{3+2}{2}$$

$$(1) \cap (2) = \left[\frac{1}{2}, 2\right) \Rightarrow a = \frac{1}{2}, b = 2 \Rightarrow b - a = \frac{5}{2}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۱۷- گزینه «۲»

(سویل سبیلی)

می‌دانیم که $f(3) = 2$ است پس $f^{-1}(2) = 3$ می‌شود و در تابع صورت سؤال به جای x ها عدد ۲ را جای گذاری می‌کنیم:

$$f(x+1) = f^{-1}(x) - 3x + a \xrightarrow{x=2} f(3) = f^{-1}(2) - 6 + a$$

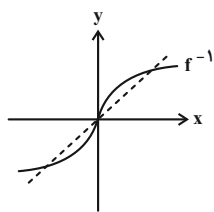
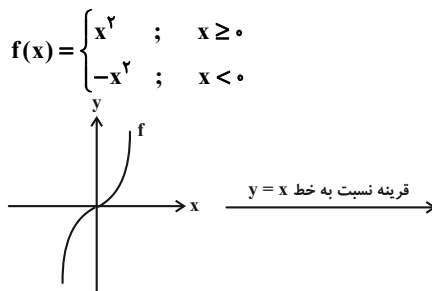
$$\xrightarrow{f(3)=2, f^{-1}(2)=3} 2 = 3 - 6 + a \Rightarrow a = 5$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۸- گزینه «۳»

(امیرعلی کتیرایی)

ابتدا نمودار $f(x)$ را رسم می‌کنیم. نمودار f^{-1} قرینه $f(x)$ نسبت به نیمساز ربع اول و سوم است.



(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۹- گزینه «۲»

(برورام ملاح)

ابتدا با داشتن دامنه f و g دامنه تابع مورد نظر را می‌یابیم:

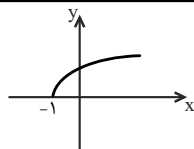
$$D_f = \{2, -3, 0, 4\}, \quad D_g = \{2, 0, -3, 5\}$$

$$D_{\frac{f-2g}{g^2}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g = 0\} = \{2, -3, 0\} - \{2\} = \{-3, 0\}$$

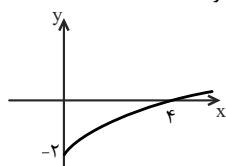
حال داریم:

$$\frac{f-2g}{g^2}(-3) = \frac{f(-3)-2g(-3)}{g^2(-3)} = \frac{0-(2)(2)}{2^2} = -1$$

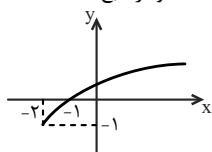
$$\frac{f-2g}{g^2}(0) = \frac{f(0)-2g(0)}{g^2(0)} = \frac{-2-2(-1)}{(-1)^2} = 0$$



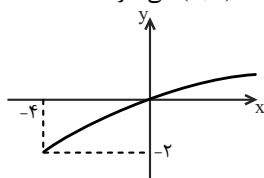
گزینه (۲): نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را دو واحد به پایین انتقال داده تا نمودار تابع $y = \sqrt{x} - 2$ حاصل شود.



گزینه (۳): نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را ابتدا دو واحد به چپ و سپس یک واحد به پایین انتقال داده تا نمودار تابع $y = \sqrt{x+2} - 1$ حاصل شود.



گزینه (۴): نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را ابتدا ۴ واحد به چپ و سپس دو واحد به پایین انتقال داده تا نمودار تابع $y = \sqrt{x+4} - 2$ حاصل شود. توجه کنید که نمودار از نقطه $(0, 0)$ می‌گذرد.



بنابراین فقط تابع گزینه (۳) از سه ناحیه محورهای مختصات عبور می‌کند.

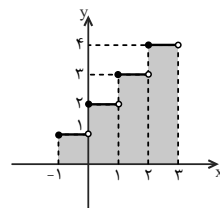
(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(کتاب آبی)

۲۵- گزینه «۴»

ابتدا نمودار تابع را در فاصله $[-1, 2]$ رسم می‌کنیم. توجه کنید که:

$$[x+2] = [x] + 2$$



$$\begin{cases} -1 \leq x < 0 \Rightarrow y = [x] + 2 = -1 + 2 = 1 \\ 0 \leq x < 1 \Rightarrow y = [x] + 2 = 0 + 2 = 2 \\ 1 \leq x < 2 \Rightarrow y = [x] + 2 = 1 + 2 = 3 \\ 2 \leq x < 3 \Rightarrow y = [x] + 2 = 2 + 2 = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{NC} = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{NC}{AC} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{S(CNP)}{S(ABC)} = \left(\frac{NC}{AC}\right)^2 = \frac{4}{25}$$

$$\Rightarrow S(CNP) = \frac{4}{25} S(ABC)$$

$$\begin{aligned} S(MNPB) &= S(ABC) - S(AMN) - S(CNP) \\ &= S(ABC) - \frac{9}{25} S(ABC) - \frac{4}{25} S(ABC) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow S(MNPB) = \frac{12}{25} S(ABC) = \frac{48}{100} S(ABC)$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۲۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

راه حل اول: مطابق شکل زیر داریم:

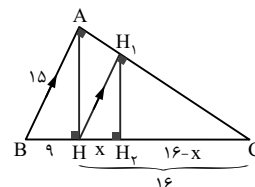
$$\Delta ABC: \begin{cases} AC^2 = CH \times BC \Rightarrow AC^2 = 16 \times 25 \Rightarrow AC = 20 \\ AH^2 = BH \times CH \Rightarrow AH^2 = 9 \times 16 \Rightarrow AH = 12 \end{cases}$$

$$\Delta ACH: HH_1 = \frac{AH \times CH}{AC} = \frac{12 \times 16}{20} = \frac{48}{5}$$

از طرفی در مثلث HH_1C داریم:

$$HH_1^2 = HH_1 \times HC \Rightarrow \left(\frac{48}{5}\right)^2 = x(16) \Rightarrow x = \frac{48 \times 48}{25 \times 16} = 5 \frac{7}{16}$$

راه حل دوم:



$$\begin{cases} HH_1 \parallel AB \Rightarrow \frac{HC}{BC} = \frac{CH_1}{AC} \\ H_1H_2 \parallel AH \Rightarrow \frac{CH_2}{CH} = \frac{CH_1}{AC} \end{cases} \Rightarrow \frac{HC}{BC} = \frac{CH_2}{CH}$$

$$\frac{16}{25} = \frac{16-x}{16} \Rightarrow 16-x = \frac{256}{25} = 10 \frac{6}{25} \Rightarrow x = 5 \frac{7}{25}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۲۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

نمودار هر یک از گزینه‌ها را رسم می‌کنیم.

گزینه (۱): نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را یک واحد به چپ انتقال داده تا نمودار تابع $y = \sqrt{x+1}$ حاصل شود.



$$\Rightarrow x = \frac{3}{2}y + 3 \xrightarrow{\text{عوض کردن جای } x \text{ و } y} y = \frac{3}{2}x + 3$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{3}{2}x + 3 \Rightarrow f^{-1}(0) = 3$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۲۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

ابتدا دامنه تابع $f \times g$ را می‌یابیم، و سپس به ازای هر $x_0 \in D_f \cap D_g$ مقدار $f(x_0) \times g(x_0)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$D_f = \mathbb{R} - \{-2, 2\}, \quad D_g = \{0, 3, 2, 1\}$$

$$\Rightarrow D_f \cap D_g = \{0, 3, 1\}$$

$$f \times g = \{(0, f(0) \times g(0)), (3, f(3) \times g(3)), (1, f(1) \times g(1))\}$$

$$f \times g = \{(0, -\frac{1}{4} \times 4), (3, \frac{4}{5} \times (-1)), (1, -\frac{2}{3} \times 2)\}$$

$$f \times g = \{(0, -1), (3, -\frac{4}{5}), (1, -\frac{4}{3})\}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۳۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

ابتدا دامنه f را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \sqrt{-2x+6}$$

$$D_f : -2x+6 \geq 0 \Rightarrow x \leq 3 \xrightarrow{D_f = (-\infty, a]} a = 3$$

بنابراین:

$$(f-g)(a) = (f-g)(3) = f(3) - g(3) = 0 - |6-3| = -3$$

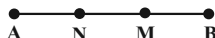
(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

ریاضی (۲) - موازی

۳۱- گزینه «۱»

(سعید پناهی)

پاره‌خط AB را به صورت زیر گرفته دو نقطه روی آن را به صورت زیر انتخاب می‌کنیم.



چون $\frac{AM}{MB} = 2$ لذا با استفاده از ترکیب نسبت داریم:

$$\frac{AM}{MB+AM} = \frac{2}{1+2} \Rightarrow \frac{AM}{L} = \frac{2}{3}$$

لذا $AM = \frac{2}{3}L$ و همچنین از $\frac{AN}{BN} = \frac{1}{2}$ داریم:

$$\frac{AN}{BN+AN} = \frac{AN}{L} = \frac{1}{1+2} = \frac{1}{3}$$

مساحت بین نمودار و محور x ها برابر با مساحت قسمت سایه زده شده است، بنابراین:

$$S = 1 \times 1 + 1 \times 2 + 1 \times 3 + 1 \times 4 = 10$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۲۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا تابع داده شده را به صورت مجموعه‌ی زوج‌های مرتب می‌نویسیم:

$$f = \{(a^2+1, 5), (a+3, 5), (2, 3)\}$$

هنگامی یک تابع، یک‌به‌یک است که در آن هیچ دو زوج مرتب متمایزی دارای مؤلفه‌های دوم برابر نباشند، بنابراین داریم:

$$(a^2+1, 5) = (a+3, 5) \Rightarrow a^2+1 = a+3$$

$$\Rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \Rightarrow a = 2 \text{ یا } a = -1$$

با این مقادیر a شرط تابع بودن را بررسی می‌کنیم:

$$a = 2 \Rightarrow f = \{(5, 5), (2, 3)\}$$

$$a = -1 \Rightarrow f = \{(2, 5), (2, 3)\}$$

همان‌طور که دیده می‌شود به ازای $a = -1$ نمودار داده شده تابع نخواهد بود، بنابراین فقط $a = 2$ قابل قبول است.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۲۷- گزینه «۲»

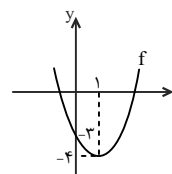
(کتاب آبی)

ابتدا نمودار را رسم می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow f(x) = (x^2 - 2x + 1) - 4$$

$$\Rightarrow f(x) = (x-1)^2 - 4$$



همان‌طور که در نمودار دیده می‌شود، تابع در بازه‌های $(1, +\infty)$ و $(-\infty, 1]$ یک‌به‌یک است. همچنین تابع در هر زیرمجموعه‌ای از هر یک از این دو بازه، یک‌به‌یک است.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

۲۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به مفهوم تابع وارون داریم:

$$(2, 6) \in f^{-1} \Rightarrow (6, 2) \in f \Rightarrow f(6) = 2$$

$$f(x) = \frac{2}{3}x + a \xrightarrow{f(6)=2} 2 = \frac{2}{3}(6) + a \Rightarrow 2 = 4 + a \Rightarrow a = -2$$

ضابطه تابع f^{-1} را به دست می‌آوریم:

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



حال در نظر بگیریم که مثلث‌های ABH و OHM مشابه‌اند. زیرا

$$\hat{H} = \hat{H} \text{ و } \hat{OMH} = \hat{HAB}$$

پس داریم:

$$\frac{MH}{AH} = \frac{OM}{AB} \Rightarrow \frac{1/4}{4/8} = \frac{OM}{6} \Rightarrow OM = \frac{1}{2} = 1/25$$

از طرفی داریم:

$$MF \parallel AC \Rightarrow \frac{BM}{BC} = \frac{MF}{AC} = \frac{1}{2} \Rightarrow MF = 4$$

$$\Rightarrow OF = MF - OM = 4 - 1/25 = 2/25$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(امروزه) (مدرس) (مدرس)

۳۵- گزینه ۲

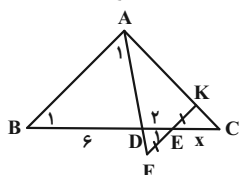
ابتدا توجه کنید که چون $EF \parallel AB$ پس مثلث‌های EFD و BAD

$$\frac{EF}{BA} = \frac{ED}{BD} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \text{ در نتیجه } (\hat{F} = \hat{A}, \hat{E} = \hat{B})$$

از طرف دیگر طبق فرض $EF = EK$ بنابراین تساوی بالا می‌شود

$$\frac{EK}{BA} = \frac{1}{3} \text{ اکنون با توجه به آن که } KE \parallel AB \text{ از قضیه اساسی تشابه}$$

نتیجه می‌شود که مثلث‌های CAB و CKE مشابه‌اند. در نتیجه:



$$\frac{CE}{CB} = \frac{EK}{BA} \Rightarrow \frac{x}{x+2+6} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = 4$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(سعی پناهی)

۳۶- گزینه ۳

چون دو تابع با هم برابرند، لذا اولاً دامنه آن‌ها با هم برابر است:

$$D_g = \mathbb{R} - \{1\} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{1\}$$

$$1+b+1=0 \Rightarrow b=-2 \text{ یعنی } x=1 \text{ ریشه مخرج است:}$$

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

برای تساوی ضابطه‌ها باید $x-1$ عامل صورت نیز باشد تا پس از ساده

کردن در مخرج $x-1$ بماند.

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

$$\frac{-3(x-1)}{(x-1)^2} = \frac{-3}{x-1} \Rightarrow c = -3 \Rightarrow a+b+c = -8$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

حال چون $AN = \frac{1}{3}L$ لذا:

$$MN = AM - AN = \frac{2}{3}L - \frac{1}{3}L = \frac{1}{3}L$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۳۲- گزینه ۲

(امیرعلی کتیرایی)

بنابه قضیه تالس داریم:

$$\frac{2x+3}{3} = \frac{4x+1/5}{4/5} \Rightarrow 9x+13/5 = 12x+4/5$$

$$\Rightarrow 9 = 3x \Rightarrow x = 3 \text{ تعمیم قضیه تالس}$$

$$\frac{2x+3}{2x+6} = \frac{x^2+6}{y} \Rightarrow x = 3 : \frac{9}{12} = \frac{15}{y}$$

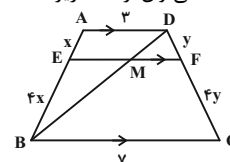
$$\Rightarrow y = 20 \Rightarrow \frac{y-5x}{2} = \frac{20-5(3)}{2} = \frac{5}{2}$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

(امروزه) (مدرس) (مدرس)

۳۳- گزینه ۳

راه اول: برای محاسبه EF می‌توان از نکته زیر استفاده کرد:



$$EF = \frac{AE \times BC + EB \times AD}{AE + EB} = \frac{yx + 12x}{x + 4x} = \frac{19}{5} = 3/8$$

راه دوم:

$$\triangle ADB : EM \parallel AD \Rightarrow \frac{EM}{3} = \frac{4x}{5x} \Rightarrow EM = \frac{12}{5}$$

$$\triangle BDC : MF \parallel BC \Rightarrow \frac{MF}{y} = \frac{y}{5y} \Rightarrow MF = \frac{y}{5}$$

$$\Rightarrow EF = EM + MF = \frac{12}{5} + \frac{y}{5} = \frac{19}{5} = 3/8$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

(بهرام ملاح)

۳۴- گزینه ۲

با توجه به رابطه فیثاغورس مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AB = 6, AC = 8 \Rightarrow BC = 10$$

$$MB = MC = 5$$

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 36 = BH \times 10 \Rightarrow BH = 3/5$$

$$\Rightarrow MH = 1/4$$

$$AB \times AC = AH \times BC \Rightarrow 6 \times 8 = AH \times 10 \Rightarrow AH = 4/5$$



$$f(x+1) = f^{-1}(x) - 3x + a \xrightarrow{x=2} f(3) = f^{-1}(2) - 6 + a$$

$$\frac{f(3)=2, f^{-1}(2)=3}{\rightarrow 2 = 3 - 6 + a \Rightarrow a = 5}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(کتاب آبی)

۴۱- گزینه «۴»

راه حل اول:

$$\frac{a}{1} = \frac{b}{2} = \frac{c}{3} = \frac{d}{4} = \frac{e}{5} \Rightarrow \begin{cases} b = 2a \\ c = 3a \\ d = 4a \\ e = 5a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{b+c+d+e}{a} = \frac{2a+3a+4a+5a}{a} = 14$$

$$\frac{c}{3} = \frac{a}{1} = \frac{b}{2} = \frac{d}{4} = \frac{e}{5} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{c}{3} \\ b = \frac{2c}{3} \\ d = \frac{4c}{3} \\ e = \frac{5c}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a+b+d+e}{c} = \frac{\frac{c}{3} + \frac{2c}{3} + \frac{4c}{3} + \frac{5c}{3}}{c} = 4$$

پس حاصل عبارت مورد نظر برابر است با $14 - 4 = 10$.

راه حل دوم: در حالت کلی اگر $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \dots$ ، آنگاه:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \dots = \frac{a+c+e+\dots}{b+d+f+\dots}$$

$$\frac{a}{1} = \frac{b}{2} = \frac{c}{3} = \frac{d}{4} = \frac{e}{5} \Rightarrow \frac{a}{1} = \frac{b+c+d+e}{2+3+4+5}$$

$$\Rightarrow \frac{b+c+d+e}{a} = \frac{2+3+4+5}{1} = 14$$

$$\frac{c}{3} = \frac{a}{1} = \frac{b}{2} = \frac{d}{4} = \frac{e}{5} \Rightarrow \frac{c}{3} = \frac{a+b+d+e}{1+2+4+5}$$

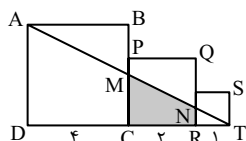
$$\Rightarrow \frac{a+b+d+e}{c} = \frac{1+2+4+5}{3} = 4$$

پس حاصل عبارت مورد نظر برابر است با $14 - 4 = 10$.

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

(کتاب آبی)

۴۲- گزینه «۳»



۳۷- گزینه «۲»

(مفهم شمیری)

دامنه تابع $x \geq -4$ است، با توجه به ضابطه f داریم:

$$x+b \geq 0 \Rightarrow x \geq -b \xrightarrow{x \geq -4} -b = -4 \Rightarrow b = 4$$

از طرفی نمودار تابع از نقطه $(0, 0)$ می‌گذرد. بنابراین:

$$f(0) = 0 \Rightarrow a + \sqrt{4} = 0 \Rightarrow a = -2$$

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

$$f(2b^2 + 2a^2) = f(2(4)^2 + 2(-2)^2) = f(32 - 4) = f(28) = f(16)$$

$$f(16) = -2 + \sqrt{20} = -2 + 2\sqrt{5} = 2(-1 + \sqrt{5})$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۳۸- گزینه «۲»

(امیرعلی کتیرایی)

دقت کنید که برای x های صحیح $-x = -[x]$ است و برای x های ناصحیح $-x = -[x] - 1$ است.

$$[-x] = [x] \Rightarrow \begin{cases} x \in \mathbb{Z} \Rightarrow -x = x \Rightarrow x = 0 \\ x \notin \mathbb{Z} \Rightarrow -[x] - 1 = [x] \Rightarrow [x] = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

پس فقط در $x = 0$ دو تابع با هم برخورد دارند.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۳۹- گزینه «۳»

(امیررضا ذاکر زاده)

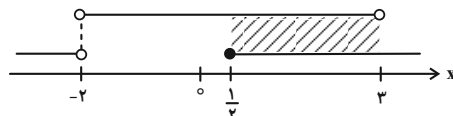
با توجه به معادله داده شده داریم:

$$\left| \frac{3x+1}{x+2} \right| = 1 \Rightarrow 1 \leq \frac{3x+1}{x+2} < 2$$

$$1) 1 \leq \frac{3x+1}{x+2} \Rightarrow 0 \leq \frac{3x+1}{x+2} - 1 \Rightarrow 0 \leq \frac{2x-1}{x+2}$$

$$\Rightarrow x < -2 \quad \text{یا} \quad x \geq \frac{1}{2}$$

$$2) \frac{3x+1}{x+2} < 2 \Rightarrow \frac{3x+1}{x+2} - 2 < 0 \Rightarrow \frac{x-3}{x+2} < 0 \Rightarrow x \in (-2, 3)$$



$$(1) \cap (2) = \left[\frac{1}{2}, 3 \right) \Rightarrow a = \frac{1}{2}, b = 3 \Rightarrow b - a = \frac{5}{2}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۴۰- گزینه «۲»

(سویل سبیلی)

می‌دانیم که $f(3) = 2$ است پس $f^{-1}(2) = 3$ می‌شود و در تابع صورت

سؤال به جای x ها عدد ۲ را جای گذاری می‌کنیم:



$$\begin{aligned} S(MNPB) &= S(\triangle ABC) - S(\triangle AMN) - S(\triangle CNP) \\ &= S(\triangle ABC) - \frac{9}{25} S(\triangle ABC) - \frac{4}{25} S(\triangle ABC) \\ \Rightarrow S(MNPB) &= \frac{12}{25} S(\triangle ABC) = \frac{48}{100} S(\triangle ABC) \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(کتاب آبی)

۴۵- گزینه «۳»

راه حل اول: مطابق شکل زیر داریم:

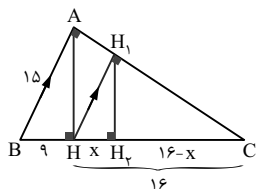
$$\triangle ABC: \begin{cases} AC^2 = CH \times BC \Rightarrow AC^2 = 16 \times 25 \Rightarrow AC = 20 \\ AH^2 = BH \times CH \Rightarrow AH^2 = 9 \times 16 \Rightarrow AH = 12 \end{cases}$$

$$\triangle ACH: \frac{HH_1}{AC} = \frac{AH \times CH}{AC} = \frac{12 \times 16}{20} = \frac{48}{5}$$

از طرفی در مثلث HH_1C داریم:

$$\Rightarrow \left(\frac{48}{5}\right)^2 = x(16) \Rightarrow x = \frac{48 \times 48}{25 \times 16} = 5/76$$

راه حل دوم:



$$\begin{cases} HH_1 \parallel AB \Rightarrow \frac{HC}{BC} = \frac{CH_1}{AC} \Rightarrow \frac{HC}{BC} = \frac{CH_1}{CH} \\ H_1H_2 \parallel AH \Rightarrow \frac{CH_1}{CH} = \frac{CH_1}{AC} \end{cases} \Rightarrow \frac{HC}{BC} = \frac{CH_1}{CH}$$

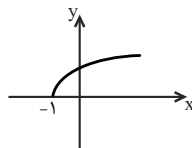
$$\frac{16}{25} = \frac{16-x}{16} \Rightarrow 16-x = \frac{256}{25} = 10/24 \Rightarrow x = 5/76$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(کتاب آبی)

۴۶- گزینه «۳»

نمودار هر یک از گزینه‌ها را رسم می‌کنیم.

گزینه (۱): نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را یک واحد به چپ انتقال داده تا نمودار تابع $y = \sqrt{x+1}$ حاصل شود.گزینه (۲): نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را دو واحد به پایین انتقال داده تا نمودار تابع $y = \sqrt{x} - 2$ حاصل شود.

در مثلث TAD داریم:

$$MC \parallel AD \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{TC}{TD} = \frac{MC}{AD} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{MC}{4}$$

$$\Rightarrow MC = \frac{12}{4}$$

$$NR \parallel AD \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{TR}{TD} = \frac{NR}{AD} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{NR}{4}$$

$$\Rightarrow NR = \frac{4}{4}$$

$$\Rightarrow S(MCRN) = \frac{1}{2} \left(\frac{12}{4} + \frac{4}{4} \right) \times 2 = \frac{16}{4}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

(کتاب آبی)

۴۳- گزینه «۴»

نسبت تشابه دو مثلث، برابر است با نسبت کوچک‌ترین ضلع مثلث اول به نسبت کوچک‌ترین ضلع مثلث دوم، پس:

$$\text{نسبت تشابه } k = \frac{5}{22/5}$$

از طرفی، نسبت محیط‌های دو مثلث متشابه، برابر با نسبت تشابه است، پس اگر محیط را با P نمایش دهیم، داریم:

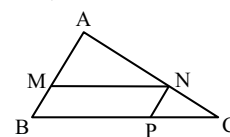
$$\frac{P_1}{P_2} = k \Rightarrow \frac{7+5+11}{P_2} = \frac{5}{22/5} \Rightarrow P_2 = \frac{23 \times 22/5}{5} = 103/5$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(کتاب آبی)

۴۴- گزینه «۱»

توجه کنید از آن‌جا که چهارضلعی MNPB متوازی‌الاضلاع است، پس دو مثلث AMN و CNP با مثلث ABC متشابهند.



$$\frac{MA}{MB} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{MA}{MA+MB} = \frac{3}{3+2} \Rightarrow \frac{MA}{AB} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{S(\triangle AMN)}{S(\triangle ABC)} = \left(\frac{MA}{AB}\right)^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow S(\triangle AMN) = \frac{9}{25} S(\triangle ABC)$$

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MA}{MB} = \frac{AN}{NC} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{AN+NC}{NC} = \frac{3+2}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{NC} = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{NC}{AC} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{S(\triangle CNP)}{S(\triangle ABC)} = \left(\frac{NC}{AC}\right)^2 = \frac{4}{25}$$

$$\Rightarrow S(\triangle CNP) = \frac{4}{25} S(\triangle ABC)$$



(کتاب آبی)

۴۸- گزینه «۲»

ابتدا تابع داده شده را به صورت مجموعه‌ی زوج‌های مرتب می‌نویسیم:

$$f = \{(a^2 + 1, 5), (a + 3, 5), (2, 3)\}$$

هنگامی یک تابع، یک‌به‌یک است که در آن هیچ دو زوج مرتب متمایزی دارای مؤلفه‌های دوم برابر نباشند، بنابراین داریم:

$$(a^2 + 1, 5) = (a + 3, 5) \Rightarrow a^2 + 1 = a + 3$$

$$\Rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \Rightarrow a = 2 \text{ یا } a = -1$$

با این مقادیر a شرط تابع بودن را بررسی می‌کنیم:

$$a = 2 \Rightarrow f = \{(5, 5), (2, 3)\}$$

$$a = -1 \Rightarrow f = \{(2, 5), (2, 3)\}$$

همان‌طور که دیده می‌شود به ازای $a = -1$ نمودار داده شده تابع نخواهد بود، بنابراین فقط $a = 2$ قابل قبول است.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(کتاب آبی)

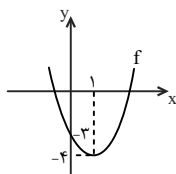
۴۹- گزینه «۲»

ابتدا نمودار را رسم می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow f(x) = (x^2 - 2x + 1) - 4$$

$$\Rightarrow f(x) = (x - 1)^2 - 4$$



همان‌طور که در نمودار دیده می‌شود، تابع در بازه‌های $(1, +\infty)$ و $(-\infty, 1)$ یک‌به‌یک است. هم‌چنین تابع در هر زیرمجموعه‌ای از هر یک از این دو بازه، یک‌به‌یک است.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

(کتاب آبی)

۵۰- گزینه «۲»

با توجه به مفهوم تابع وارون داریم:

$$(2, 6) \in f^{-1} \Rightarrow (6, 2) \in f \Rightarrow f(6) = 2$$

$$f(x) = \frac{2}{3}x + a \xrightarrow{f(6)=2} 2 = \frac{2}{3}(6) + a \Rightarrow 2 = 4 + a \Rightarrow a = -2$$

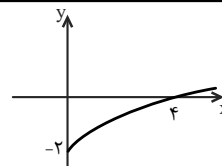
ضابطه تابع f^{-1} را به دست می‌آوریم:

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

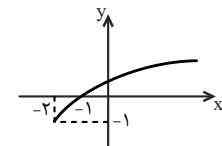
$$\Rightarrow x = \frac{3}{2}y + 3 \xrightarrow{\text{عوض کردن جای } x \text{ و } y} y = \frac{2}{3}x + 3$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{2}{3}x + 3 \Rightarrow f^{-1}(0) = 3$$

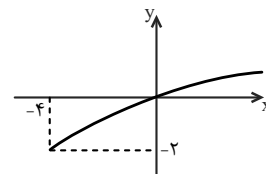
(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)



گزینه (۳): نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را ابتدا دو واحد به چپ و سپس یک واحد به پایین انتقال داده تا نمودار تابع $y = \sqrt{x+2} - 1$ حاصل شود.



گزینه (۴): نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را ابتدا ۴ واحد به چپ و سپس دو واحد به پایین انتقال داده تا نمودار تابع $y = \sqrt{x+4} - 2$ حاصل شود. توجه کنید که نمودار از نقطه $(0, 0)$ می‌گذرد.



بنابراین فقط تابع گزینه (۳) از سه ناحیه محورها مختصات عبور می‌کند.

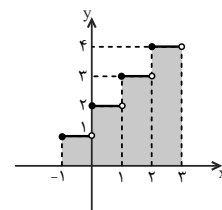
(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(کتاب آبی)

۴۷- گزینه «۴»

ابتدا نمودار تابع را در فاصله $[-1, 3]$ رسم می‌کنیم. توجه کنید که:

$$[x+2] = [x] + 2$$



$$\begin{cases} -1 \leq x < 0 \Rightarrow y = [x] + 2 = -1 + 2 = 1 \\ 0 \leq x < 1 \Rightarrow y = [x] + 2 = 0 + 2 = 2 \\ 1 \leq x < 2 \Rightarrow y = [x] + 2 = 1 + 2 = 3 \\ 2 \leq x < 3 \Rightarrow y = [x] + 2 = 2 + 2 = 4 \end{cases}$$

مساحت بین نمودار و محور x ها برابر با مساحت قسمت سایه زده شده است، بنابراین:

$$S = 1 \times 1 + 1 \times 2 + 1 \times 3 + 1 \times 4 = 10$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)



زیست‌شناسی (۲) - عادی

۵۱- گزینه «۲»

(آرمان فیری)

هر دو زردپی بالایی ماهیچه دوسر بازو با عبور از استخوان بازو به کتف متصل می‌شوند، زردپی پایینی این ماهیچه هم به استخوان زند زیرین متصل می‌شود.

زردپی پایینی ماهیچه سه‌سر بازو به استخوان زند زیرین متصل است. دقت کنید یکی از زردپی‌های بخش بالایی این ماهیچه از روی استخوان بازو می‌گذرد. به شکل ۱۰، صفحه ۴۶ دقت کنید. ضمناً ماهیچه سه‌سر بازو در بخش بالایی سه زردپی دارد نه دو زردپی.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۴۶ تا ۴۸)

۵۲- گزینه «۳»

(نیمه ممری)

منظور صورت سؤال فردی است که دچار پرکاری غده تیروئید یا پرکاری غده هیپوفیز است. چون گروهی از هورمون‌های تولید شده در تیروئید با ید ساخته می‌شوند، پس در این فرد ترشح هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 افزایش می‌یابد. غده تیروئید میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس یاخته‌های بدن را تنظیم می‌کند. به دنبال پرکاری این غده، تجزیه گلوکز در یاخته‌های بدن افزایش می‌یابد، بنابراین باید اکسیژن بیشتری به یاخته‌ها برسد. در نتیجه ضربان قلب و فعالیت گره پيشاهنگ (ضربان‌ساز) افزایش و دوره (چرخه) کاری قلب کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت شود هورمون مهار کننده از یاخته‌های عصبی موجود در هیپوتالاموس ترشح می‌شود.

(۲) دقت شود فرد مورد نظر بالغ است! هورمون T_3 در دوران جنینی و کودکی در نمو دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) نقش دارد و در صورت فقدان آن در دوران جنینی باعث ایجاد اختلالات در نمو مغز و نخاع و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی می‌شود.

(۴) به دنبال افزایش تجزیه گلوکز در یاخته‌ها، کربن دی‌اکسید بیشتر تولید شده و فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز افزایش می‌یابد. درضمن این آنزیم در گویچه‌های قرمز قرار دارد، نه در دیواره مویرگ‌های خونی.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۵۲ تا ۵۴)

۵۳- گزینه «۲»

(آناهیتا ستاری)

با افزایش میزان عرق، به علت وجود لیزوزیم مقدار میکروب‌های بیماری‌زا در سطح پوست کم شده، در نتیجه رقابت کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با کاهش مقدار اسید چرب سطح پوست، pH سطح پوست افزایش می‌یابد.

(۳) با تخریب غدد عرقی، شرایط تکثیر میکروب‌های در تماس با اپی درم (نه درم) فراهم می‌شود.

(۴) طبق فعالیت ۱ صفحه ۶۴ کتاب درسی افزایش میزان شوره سر می‌تواند بیانگر افزایش میزان اسید چرب سطح پوست باشد. دقت کنید افزایش اسید چرب سطح پوست زندگی میکروب‌های بیماری‌زا را به خطر می‌اندازد (نه میکروب‌های سازش یافته مفید).

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

۵۴- گزینه «۳»

(نیمه ممری)

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) اکتین و میوزین می‌توانند با یون‌های کلسیم در تماس باشند و هر دو هم در بخش تیره سارکومر دیده می‌شوند.

ب) میوزین رشته پروتئین انقباضی قطورتر محسوب می‌شود که توانایی تغییر زاویه در بین سر و دم مولکول خود را دارد.

ج) میوزین توانایی تغییر شکل سه بعدی خود را دارد اما اکتین از مولکول‌های کروی ساخته شده است.

د) در هیچ کدام از رشته پروتئین‌های انقباضی در هنگام انقباض، طول تغییر نمی‌کند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۵۵- گزینه «۲»

(نیمه ممری)

موارد «الف» و «ب» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) هورمون‌های تیروئیدی نوعی پیک شیمیایی دوربرد هستند که بر یاخته ترشح کننده خود و یاخته‌های نزدیک به یاخته ترشح کننده آن نیز اثر می‌گذارند.

ب) هر پیک شیمیایی برای رساندن پیام خود حداقل وارد مایع میان بافتی به عنوان یکی از اجزای محیط داخلی بدن انسان می‌شود.

ج) گروهی از پیک‌های شیمیایی مثل ناقل عصبی بر گیرنده‌هایی اثر می‌گذارند که روی سطح یاخته هدف قرار دارند.

د) طبق شکل ۲ صفحه ۵۴ کتاب درسی پیک‌های شیمیایی به روش برون‌رانی و با مصرف انرژی از یاخته ترشح کننده خود خارج می‌شوند.

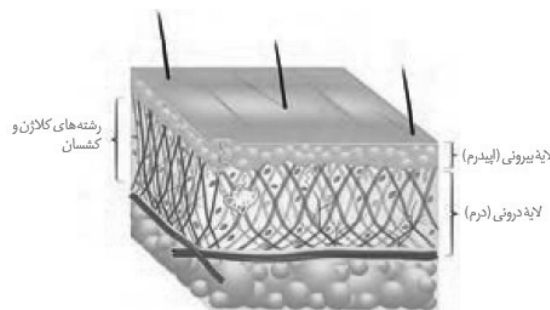
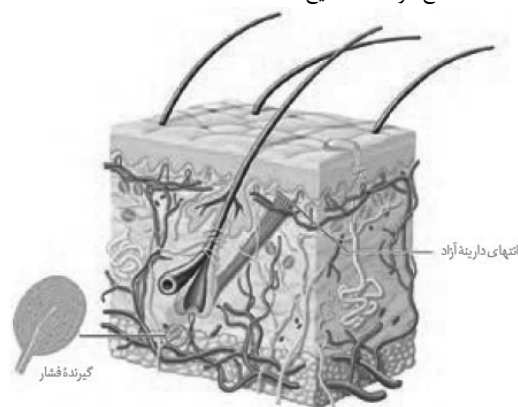
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۵۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۵)

۵۶- گزینه «۳»

(امیر حسین پرهانی)

موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح هستند.



بررسی همه موارد:

الف) لایه درم واجد گیرنده‌های دارای غلاف پیوندی مانند گیرنده فشار می‌باشد. طبق شکل، این لایه در تماس با بافت چربی زیرین بوده و غدد برون ریز عرق نیز در این لایه مشاهده می‌شود.

ب) با توجه به شکل بالا، مویرگ‌های خونی از غشای پایه لایه اپیدرم (لایه سطحی تر)، نمی‌توانند عبور کنند.

ج) لایه درم نسبت به سایر لایه‌ها (اپیدرم و لایه حاوی چربی)، ضخامت بیشتری دارد و از این لایه در ساخت چرم از پوست جانوران استفاده می‌شود.

د) با ترشح عرق که حاوی نمک و لیزوزیم است، باکتری‌های بیماری‌زا از بین می‌روند و بدین ترتیب رقابت بین میکروب‌های سازش یافته و بیماری‌زا در کسب غذا کاهش می‌یابد چرا که از تعداد میکروب‌های بیماری‌زا کم شده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۶۴ و ۶۵)

۵۷- گزینه «۲»

(نیما مموری)

به دنبال دیابت و تجزیه پروتئین‌های بدن، مقاومت و ایمنی بدن کاهش یافته و احتمال عفونت پوستی در محل زخم‌ها و سوختگی‌ها افزایش می‌یابد. لذا افراد دیابتی باید بیش از پیش بهداشت را رعایت کرده و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هر چند کوچک باشند. در اثر ورود گلوکز به ادرار و در پی آن ورود آب بیشتر به ادرار، هم‌ایستایی بدن مختل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دیابت نوع دو، اشکال در تولید انسولین نیست و انسولین به اندازه کافی در خون حضور دارد؛ بنابراین تزریق انسولین کارساز نیست.

۳) انسولین نقش مخالف کورتیزول بر قند خون دارد و باعث کاهش قند خون می‌شود. در دیابت نوع دو انسولین به اندازه کافی در خون حضور دارد.

در هر دو نوع دیابت تجزیه چربی افزایش می‌یابد.

۴) در هر دو نوع دیابت، میزان ورود ادرار به مثانه افزایش می‌یابد. در دیابت نوع یک، گیرنده‌ها عملکرد صحیح دارند ولی انسولین ترشح نمی‌شود یا کم ترشح می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۷۰ و ۷۴)

۵۸- گزینه «۳»

(احسان مقیمی)

برای شناختن یاخته‌های عضلانی کند و برای دوی صد متر یاخته‌های عضلانی تند اختصاصی شده‌اند. این تارها در بسیاری از ماهیچه‌های بدن دیده می‌شوند. (از جمله عضلات ساق پا). تارهای کند میتوکندری بیشتری دارند.

(درستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۵۹- گزینه «۴»

(نیما مموری)

هورمون‌های ایپی نفرین، نوراپی نفرین و کورتیزول از غدد فوق کلیه ترشح شده و باعث افزایش گلوکز خوناب می‌شود. مقدار هورمون‌های یاد شده در خون در شرایط تنش‌زا، زیاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش مرکزی فوق کلیه ساختار عصبی دارد، پس یاخته‌های عصبی در این بخش هورمون ترشح می‌کنند.

۲) کورتیزول نقشی در افزایش ضربان قلب ندارد.

۳) دقت شود در شرایط تنش‌زا ممکن است میزان گلوکز پلاسما افت نکرده باشد ولی به صورت طبیعی در این شرایط برای رفع نیاز بدن میزان گلوکز افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۹ و ۶۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۵، ۵۲ و ۶۱)

۶۰- گزینه «۲»

(ژانها ستاری)

ساز و کار اصلی مربوط به خط اول در چشم انسان در برابر میکروب‌ها، اشک است. اشک به دلیل داشتن آنزیم لیزوزیم باکتری‌های بیماری‌زا را از بین می‌برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساز و کارهای دفاعی صورت گرفته در دهان عبارتند از: بلع، سرفه، عطسه و نیز ترشح بزاق. سرفه و عطسه سبب نابودی میکروب نمی‌شوند.

۳) دقت کنید از درم جانوران برای تهیه چرم استفاده می‌شود. در حالی که در سطح اپیدرم اسیدهای چرب وجود دارند.

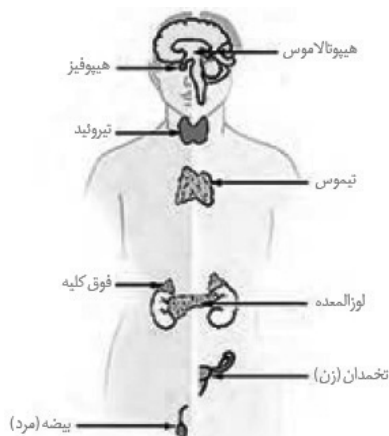
(۲) توجه کنید مقدار کلسیم در یاخته به طور کلی تغییری نمی کند، بلکه از شبکه آندوپلاسمی وارد سیتوپلاسم شده و در نهایت بازگردانده می شود. به لغات به طور کامل توجه کنید.

(۳) توجه کنید که برای توقف انقباض، پیام جدیدی (پیام استراحت) ارسال نمی شود. تنها ارسال پیام انقباض متوقف می شود.

(دستگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۴۷ تا ۴۹)

(نیمه متمرری)

۶۳- گزینه «۴»



منظور قسمت اول غده پانکراس است و منظور قسمت دوم این گزینه، غده فوق کلیه است. پانکراس نسبت به غده فوق کلیه در سطح پایین تری واقع شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) منظور قسمت اول پاراتیروئیدها و منظور قسمت دوم تیموس است. پاراتیروئیدها بالاتر از تیموس هستند.

(۲) منظور قسمت اول اپی فیز و منظور قسمت دوم هیپوفیز است. اپی فیز بالاتر از هیپوفیز است.

(۳) منظور قسمت اول می تواند هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و پسین و فوق کلیه باشد. منظور قسمت دوم تیروئید است. غده هیپوفیز و هیپوتالاموس بالاتر از تیروئید هستند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۱ و ۵۵ تا ۶۱)

(پژمان یعقوبی)

۶۴- گزینه «۲»

پل مغزی در تنظیم فعالیت های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. در اشک و بزاق آنزیم پروتئینی به نام لیزوزیم وجود دارد که باعث از بین بردن باکتری ها می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) هیچ کدام از این ترشحات خاصیت اسیدی ندارند.

(۴) مخاط تنفسی در به دام انداختن، بیرون راندن و از بین بردن ذرات خارجی مؤثر است. مخاط در حبابک ها یافت نمی شود.

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۲۳، ۶۴ و ۶۵)

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۹، ۲۰، ۲۳، ۳۶، ۳۷ و ۴۰)

۶۱- گزینه «۳»

(امیر حسین برهانی)

هورمون پرولاکتین همانند هورمون کورتیزول ترشح شده از غده فوق کلیه، بر دستگاه ایمنی تأثیر گذار است. هورمون کورتیزول در صورتی که تنش ها به مدت زیادی ادامه یابد، دستگاه ایمنی را تضعیف می کند. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دقت کنید افزایش هورمون رشد ترشح شده از هیپوفیز پیشین بر روی قد یک مرد ۴۰ ساله تأثیری ندارد چرا که صفحات رشد در این فرد بسته شده اند. چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می شوند.

(۲) با کاهش هورمون ضدادراری، میزان بازجذب آب در کلیه کاهش می یابد بازجذب سدیم تحت تأثیر هورمون آلدوسترون افزایش می یابد، نه ضد ادراری.

(۴) با افزایش هورمون ضد ادراری ترشح شده از هیپوفیز پسین، بازجذب آب در کلیه افزایش و به دنبال آن از حجم ادرار کاسته می شود، بنابراین گیرنده های کششی مثانه کمتر تحریک می شوند.

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۶، ۵۷ و ۵۹)

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۷۴ و ۷۵)

۶۲- گزینه «۴»

(امسان مقیمی)

مراحل انقباض به ترتیب شامل موارد زیر می باشد:

۱- ابتدا پیام عصبی از نورون به عضله می رسد.

۲- پتانسیل عمل در غشای یاخته ماهیچه ای ایجاد می شود.

۳- پیام این پتانسیل عمل وارد یاخته شده و باعث آزادسازی (انتشار) یون کلسیم می شود.

۴- سرهای میوزین با استفاده از انرژی ATP شروع به انجام حرکات پارویی و کوتاه کردن تارچه ها می کنند.

۵- با توقف پیام انقباض، کلسیم به سرعت به درون شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می شود. (انتقال فعال)

۶- آکتین و میوزین از هم جدا می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) همه پیام های رسیده به عضلات اسکلتی از قشر مخ (بخش ارادی) نیستند. مثلاً در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، مغز دخالتی در ارسال پیام ندارد.



(ب) یاخته‌های روده باریک فاقد گیرنده برای هورمون پاراتیروئیدی هستند! این هورمون بر ویتامین D اثرگذار است.

(ج) در خون‌ریزی‌های شدید، درپوش پلاکتی ایجاد نمی‌شود، بلکه لخته تولید می‌شود.

(د) با افزایش هورمون کلسی‌تونین، میزان یون کلسیم خون به مقدار غیرطبیعی کم شده در نتیجه بازجذب یون کلسیم در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۵۸ و ۵۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۶۴ و ۷۲ تا ۷۴)

۶۸- گزینه «۴»

(نیمه ممبری)

سطح مخاطی پوشاننده مجاری دستگاه تنفس برخلاف سطح پوست دارای مژک است. یاخته‌های مژک‌دار در حرکت ماده مخاطی و عوامل میکروبی داخل آن‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سطح مخاطی پوشاننده مجاری به‌طور کلی از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی تشکیل شده است.

(۲) سطح مخاطی پوشاننده مجاری در دستگاه تنفس همانند دستگاه گوارش از یاخته‌های پوششی تشکیل شده که فاصله بین یاخته‌ای اندکی دارند و از عبور عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند.

(۳) ترشحات اسیدی در سطح پوست همان اسیدهای چرب هستند که برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا (نه همه میکروب‌ها) مناسب نیستند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۶۹- گزینه «۱»

(پژمان یعقوبی)

هر سه بخش هیپوفیزی با پرده مننژ (از جنس بافت پیوندی) در ارتباط مستقیم قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بخش پیشین غده هیپوفیز دارای ساختاری درون‌ریز است و هورمون‌های محرک این بخش وظیفه تنظیم کار سایر غدد را برعهده دارند. این هورمون‌ها می‌توانند بر عملکرد غدد جنسی، تیروئید و فوق کلیه تأثیر داشته باشند. ولی ترشحات غده تیموس تحت تنظیم غده هیپوتالاموس و هیپوفیز نمی‌باشد.

(۳) هیپوفیز پسین دارای ارتباط عصبی با هیپوتالاموس می‌باشد ولی این بخش بلافاصله هورمون‌های تولیدی را ترشح نمی‌کند.

(۴) هیپوفیز پیشین با هیپوتالاموس دارای ارتباط خونی می‌باشد. (هیپوتالاموس و بصل‌النخاع هر دو در تنظیم فشارخون و ضربان قلب نقش دارند و در واقع این دو بخش با اثر بر روی گره پشه‌انگ باعث تنظیم ضربان قلب می‌شوند.)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۵۶ تا ۵۸ و ۶۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۲)

(۳) بزاق در مقابله با میکروب‌های درون دهان ترشح می‌شود ولی اشک برای مقابله با میکروب‌های محیط اطراف چشم.

(۴) اشک و بزاق در یاخته‌های سطحی پوست وجود ندارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۲۳، ۶۴ و ۶۵)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۰)

۶۵- گزینه «۲»

(مریم غرام‌زاده)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هورمون‌های تیروئیدی وقتی وارد رگ خونی می‌شوند، می‌توانند بر متابولیسم یاخته‌های خونی نیز مؤثر باشند، بدون این‌که دو بار از خون عبور کنند.

(۲) پیک‌های شیمیایی مؤثر بر ترشح غدد شیری (غدد تولیدکننده قند لاکتوز) پرولاکتین و اکسی توسین می‌باشند که هر دو از غدد داخل مجمله ترشح می‌شوند.

(۳) پیک شیمیایی مؤثر بر قطر رگ هیستامین می‌باشد که از بازوفیل و ماستوسیت ترشح می‌شود که یاخته‌های درون‌ریز محسوب نمی‌شوند.

(۴) پیک‌های شیمیایی دوربرد که از نورون ترشح می‌شوند بر یاخته پس‌سیناپسی تأثیر مستقیم ندارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۵۴ تا ۵۷، ۶۷ و ۶۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹)

۶۶- گزینه «۱»

(آناهیتا ستاری)

برای انقباضات طولانی‌تر از تجزیه اسید چرب استفاده می‌شود. قلب برخلاف ماهیچه اسکلتی، فاقد استراحت پیوسته می‌باشد و دارای انقباضات طولانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ماهیچه دو سر ران در قسمت پشتی ران قرار دارد.

(۳) خارج شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی تار ماهیچه‌ای طی انتشار تسهیل شده صورت می‌پذیرد که به انرژی ATP نیاز ندارد.

(۴) زردپی انتهایی ماهیچه، از بافت پیوندی رشته‌های دربرگیرنده دسته تارهای ماهیچه‌ای (نه یک تار ماهیچه‌ای) ایجاد شده است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۵۲ و ۵۳)

۶۷- گزینه «۱»

(مهم‌موری روزبهانی)

تنها مورد «د» عبارت را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه موارد:

(الف) در بیماری سلیاک میزان یون کلسیم خون کم می‌شود اما دقت کنید برداشت یون کلسیم از ماده زمینه‌ای بافت استخوان (نه یاخته استخوانی)

صورت می‌گیرد.



۷۰- گزینه ۱»

(کیارش سادات رفیعی)

منظور از صورت سؤال فرایند بلع است. در بلع هم ماهیچه‌های اسکلتی و هم ماهیچه‌های صاف شرکت دارند.

بررسی موارد:

الف) درست، پل مغزی مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار است (همراه با بصل النخاع). این اعصاب در خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارند. همچنین این اعصاب به ماهیچه‌های صاف پیام انقباض ارسال می‌کنند.

ب) دقت کنید در دهان حرکت کرمی نداریم! منظور سؤال کل فرایند بلع است که از دهان آغاز می‌شود. تمام ماهیچه‌ها اکتین و میوزین دارند.

ج) دقت کنید هورمون پاراتیروئیدی در یاخته‌های ماهیچه‌ای گیرنده ندارد. غدد پاراتیروئید فراوان‌ترین غدد درون‌ریز ناحیه گردن هستند.

د) نورون‌های حرکتی قشر مخ، در انقباضات ارادی نقش دارند. ماهیچه‌های صاف عملکرد غیرارادی دارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۱۰، ۱۱، ۱۶، ۱۷، ۴۷، ۴۸ و ۵۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ و ۶۰)

زیست‌شناسی (۲) - موازی

۷۱- گزینه ۲»

(آرمان فیری)

هر دو زردپی بالایی ماهیچه دوسر بازو با عبور از استخوان بازو به کتف متصل می‌شوند، زردپی پایینی این ماهیچه هم به استخوان زند زیرین متصل می‌شود.

زردپی پایینی ماهیچه سه‌سر بازو به استخوان زند زیرین متصل است. دقت کنید یکی از زردپی‌های بخش بالایی این ماهیچه از روی استخوان بازو می‌گذرد. به شکل ۱۰، صفحه ۴۶ دقت کنید. ضمناً ماهیچه سه‌سر بازو در بخش بالایی سه زردپی دارد نه دو زردپی.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۴۶ تا ۴۸)

۷۲- گزینه ۳»

(نیما مغمی)

منظور صورت سؤال فردی است که دچار پرکاری غده تیروئید یا پرکاری غده هیپوفیز است. چون گروهی از هورمون‌های تولید شده در تیروئید با ید ساخته می‌شوند، پس در این فرد ترشح هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 افزایش می‌یابد. غده تیروئید میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس یاخته‌های بدن را تنظیم می‌کند. به دنبال پرکاری این غده، تجزیه گلوکز در یاخته‌های بدن افزایش می‌یابد، بنابراین باید اکسیژن بیشتری به یاخته‌ها برسد. در نتیجه ضربان قلب و فعالیت گره پشاهنگ (ضربان‌ساز) افزایش و دوره (چرخه) کاری قلب کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت شود هورمون مهار کننده از یاخته‌های عصبی موجود در هیپوتالاموس ترشح می‌شود.

۲) دقت شود فرد مورد نظر بالغ است! هورمون T_3 در دوران جنینی و کودکی در نمو دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) نقش دارد و در صورت فقدان آن در دوران جنینی باعث ایجاد اختلالات در نمو مغز و نخاع و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی می‌شود.

۴) به دنبال افزایش تجزیه گلوکز در یاخته‌ها، کربن دی‌اکسید بیشتر تولید شده و فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز افزایش می‌یابد. درضمن این آنزیم در گویچه‌های قرمز قرار دارد، نه در دیواره مویرگ‌های خونی.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۳۹ و ۵۲ تا ۵۴)

۷۳- گزینه ۳»

(تیهیت ستاری)

با توجه به شکل کتاب درسی، شکستگی‌های بزرگ استخوان به وسیله رادیوگرافی مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در شکستگی‌های ناشی از ضربه یا برخورد (نه همه آن‌ها)، یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی یاخته‌های استخوانی جدید ساخته و پس از چند هفته بهبودی حاصل می‌شود.

۲) دقت کنید یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند. پس ترشح ماده زمینه‌ای افزایش یافته نه این که آغاز شود.

۴) در تصویر رادیوگرافی، همه بافت استخوانی متراکم، به رنگ سفید دیده می‌شود.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۷۴- گزینه ۳»

(نیما مغمی)

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) اکتین و میوزین می‌توانند با یون‌های کلسیم در تماس باشند و هر دو هم در بخش تیره سارکومر دیده می‌شوند.

ب) میوزین رشته پروتئین انقباضی قطورتر محسوب می‌شود که توانایی تغییر زاویه بین سر و دم مولکول خود را دارد.

ج) میوزین توانایی تغییر شکل سه بعدی خود را دارد اما اکتین از مولکول‌های کروی ساخته شده است.

د) در هیچ کدام از رشته پروتئین‌های انقباضی در هنگام انقباض، طول تغییر نمی‌کند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

**۷۵- گزینه ۲»**

(نیما ممدری)

موارد «الف» و «ب» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) هورمون‌های تیروئیدی نوعی پیک شیمیایی دوربرد هستند که بر یاخته ترشح کننده خود و یاخته‌های نزدیک به یاخته ترشح کننده آن نیز اثر می‌گذارند.

ب) هر پیک شیمیایی برای رساندن پیام خود حداقل وارد مایع میان بافتی به عنوان یکی از اجزای محیط داخلی بدن انسان می‌شود.

ج) گروهی از پیک‌های شیمیایی مثل ناقل عصبی بر گیرنده‌هایی اثر می‌گذارند که روی سطح یاخته هدف قرار دارند.

د) طبق شکل ۲ صفحه ۵۴ کتاب درسی پیک‌های شیمیایی به روش برون‌رانی و با مصرف انرژی از یاخته ترشح کننده خود خارج می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۵۴، ۵۵ و ۵۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۵)

۷۶- گزینه ۲»

(آناهیتا ستاری)

موارد «ب»، «ج» و «د»، عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) بند میانی هر انگشت دارای دو مفصل و بند انتهایی دارای یک مفصل است.

ب) استخوان ران بلندترین استخوان بدن است. در این میان تنها درشت نی استخوان دراز با مجرای مرکزی است که با استخوان ران مفصل تشکیل داده است. اما فرد مورد سؤال، سالم و بالغ بوده و در نتیجه در مجرای مرکزی آن امکان ساخت گلبول قرمز وجود ندارد.

ج) کلیه‌ها توسط آخرین دنده‌ها محافظت می‌شوند. هیچ یک از این دنده‌ها با جناغ (استخوان جلورونده در فرایند دم) مفصل تشکیل نمی‌دهند.

د) استخوان‌های ساعد دست (زند زیرین و زیرین)، در انعکاس جسم داغ به سمت بالا حرکت می‌کنند. ضخامت هر دوی این استخوان‌ها غیریکنواخت است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۳۸، ۳۰ و ۴۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰، ۴۱، ۶۲ و ۷۰)

۷۷- گزینه ۲»

(نیما ممدری)

به دنبال دیابت و تجزیه پروتئین‌های بدن مقاومت بدن کاهش یافته و احتمال عفونت پوستی در محل زخم‌ها و سوختگی‌ها افزایش می‌یابد. لذا افراد دیابتی باید بیش از پیش بهداشت را رعایت کرده و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هر چند کوچک باشند. در اثر ورود گلوکز به ادرار و در پی آن ورود آب بیشتر به ادرار، هم‌ایستایی بدن مختل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دیابت نوع دو، اشکال در تولید انسولین نیست و انسولین به اندازه کافی در خون حضور دارد، بنابراین تزریق انسولین کارساز نیست.

۳) انسولین نقش مخالف کورتیزول بر قند خون دارد و باعث کاهش قند خون می‌شود. در دیابت نوع دو انسولین به اندازه کافی در خون حضور دارد.

در هر دو نوع دیابت تجزیه چربی افزایش می‌یابد.

۴) در هر دو نوع دیابت، میزان ورود ادرار به مثانه افزایش می‌یابد. در دیابت نوع یک، گیرنده‌ها عملکرد صحیح دارند ولی انسولین ترشح نمی‌شود یا کم ترشح می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۶۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۷۰ و ۷۴)

۷۸- گزینه ۳»

(اسمان مقیمی)

برای شناخت یاخته‌های عضلانی کند و برای دوی صد متر یاخته‌های عضلانی تند اختصاصی شده‌اند. این تارها در بسیاری از ماهیچه‌های بدن دیده می‌شوند. (از جمله عضلات ساق پا). تارهای کند میتوکندری بیشتری دارند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۷۹- گزینه ۴»

(نیما ممدری)

هورمون‌های اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول از غدد فوق کلیه ترشح شده و باعث افزایش گلوکز خون می‌شود. مقدار هورمون‌های یاد شده در خون در شرایط تنش‌زا، زیاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش مرکزی فوق کلیه ساختار عصبی دارد، پس یاخته‌های عصبی در این بخش هورمون ترشح می‌کنند.

۲) کورتیزول نقشی در افزایش ضربان قلب ندارد.

۳) دقت شود در شرایط تنش‌زا ممکن است میزان گلوکز پلاسما افت نکرده باشد ولی به صورت طبیعی در این شرایط برای رفع نیاز بدن میزان گلوکز افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۹ و ۶۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۵، ۵۲ و ۶۱)

۸۰- گزینه ۴»

(اسمان مقیمی)

یاخته‌های استخوانی با هسته کشیده و زوائد یاخته‌ای، بافت استخوان متراکم و اسفنجی را مطابق شکل ۳ صفحه ۴۰ می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر سامانه هاورس یک مجرای مرکزی دارد.

۲) در سطح خارجی بافت پیوندی دیده می‌شود و در سطح داخلی نیز بافت چربی و استخوان داریم که هر دو از انواع بافت‌های پیوندی هستند.

۳) سطح برآمده استخوان حاوی میله‌ها و صفحات استخوانی است که درون حفرات آن ممکن است مغز قرمز دیده شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵)

۸۱- گزینه ۳»

(امیرحسین برهانی)

هورمون پرولاکتین همانند هورمون کورتیزول ترشح شده از غدد فوق کلیه، بر دستگاه ایمنی تأثیرگذار است. هورمون کورتیزول در صورتی که تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید افزایش هورمون رشد ترشح شده از هیپوفیز پیشین بر روی قد یک مرد ۴۰ ساله تأثیری ندارد چرا که صفحات رشد در این فرد بسته شده‌اند. چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند.

(۲) با کاهش هورمون ضدادراری، میزان بازجذب آب در کلیه کاهش می‌یابد بازجذب سدیم تحت تأثیر هورمون آلدوسترون افزایش می‌یابد، نه ضد ادراری.

(۴) با افزایش هورمون ضد ادراری ترشح شده از هیپوفیز پسین، بازجذب آب در کلیه افزایش و به دنبال آن از حجم ادرار کاسته می‌شود، بنابراین گیرنده‌های کششی مثانه کمتر تحریک می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۵۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۸۲- گزینه «۴»

(اهسان مقیمی)

مراحل انقباض به ترتیب شامل موارد زیر می‌باشد:

- ۱- ابتدا پیام عصبی از نورون به عضله می‌رسد.
- ۲- پتانسیل عمل در غشای یاخته ماهیچه‌ای ایجاد می‌شود.
- ۳- پیام این پتانسیل عمل وارد یاخته شده و باعث آزادسازی (انتشار) یون کلسیم می‌شود.
- ۴- سرهای میوزین با استفاده از انرژی ATP شروع به انجام حرکات پارویی و کوتاه کردن تارچه‌ها می‌کنند.
- ۵- با توقف پیام انقباض، کلسیم به سرعت به درون شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شود. (انتقال فعال)
- ۶- اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه پیام‌های رسیده به عضلات اسکلتی از قشر مخ (بخش ارادی) نیستند. مثلاً در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، مغز دخالتی در ارسال پیام ندارد.

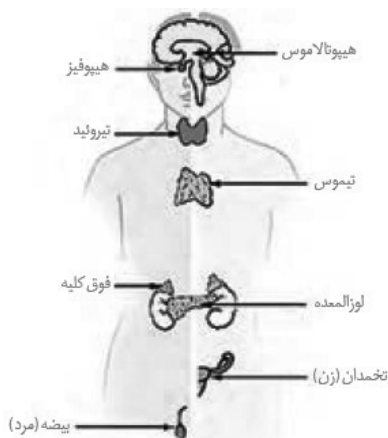
(۲) توجه کنید مقدار کلسیم در یاخته به‌طور کلی تغییری نمی‌کند، بلکه از شبکه آندوپلاسمی وارد سیتوپلاسم شده و در نهایت بازگردانده می‌شود. به لغات به‌طور کامل توجه کنید.

(۳) توجه کنید که برای توقف انقباض، پیام جدیدی (پیام استراحت) ارسال نمی‌شود. تنها ارسال پیام انقباض متوقف می‌شود.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۷ و ۳۹)

۸۳- گزینه «۴»

(نیما مغمیری)



منظور قسمت اول غده پانکراس است و منظور قسمت دوم این گزینه، غدد فوق کلیه است. پانکراس نسبت به غدد فوق کلیه در سطح پایین‌تری واقع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) منظور قسمت اول پاراتیروئیدها و منظور قسمت دوم تیموس است. پاراتیروئیدها بالاتر از تیموس هستند.
- (۲) منظور قسمت اول اپی‌فیز و منظور قسمت دوم هیپوفیز است. اپی‌فیز بالاتر از هیپوفیز است.
- (۳) منظور قسمت اول می‌تواند هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و پسین و فوق کلیه باشد. منظور قسمت دوم تیروئید است. غده هیپوفیز و هیپوتالاموس بالاتر از تیروئید هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۵۵ تا ۶۱)

۸۴- گزینه «۴»

(ناهیان ستاری)

مفصل لغزنده بین زوائد مهره‌های ستون مهره‌ها دیده می‌شود و در چهار جهت اصلی قابلیت حرکت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مثلاً در مفصل بین استخوان ران و نیم لگن، غضروف مشاهده می‌شود، در این مفصل فقط استخوان ران قابلیت حرکت دارد (نه استخوان‌ها).
- (۲) طبق متن کتاب، علاوه بر مجموعه مفاصل دیگری در بدن وجود دارند که از نوع ثابت‌اند.

(۳) منظور مفصل متحرک است. ساختارهای کاهنده اصطکاک (مایع مفصلی، غضروف) در تماس با غشای سازنده مایع مفصلی می‌باشند، نه کیسول مفصلی.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۸، ۳۸، ۳۹، ۴۲ و ۴۳)



۸۵- گزینه «۲»

(مریم فرامرزارده)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هورمون‌های تیروئیدی وقتی وارد رگ خونی می‌شوند، می‌توانند بر متابولیسم یاخته‌های خونی نیز مؤثر باشند، بدون این که دو بار از خون عبور کنند.

(۲) پیک‌های شیمیایی مؤثر بر ترشح غدد شیری (غدد تولیدکننده قند لاکتوز) پرولاکتین و اکسی توسین می‌باشند که هر دو از غدد داخل مجامه ترشح می‌شوند.

(۳) عملکرد اکسی توسین توسط چرخه بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود. این هورمون توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند نه هیپوفیز پسین.

(۴) پیک‌های شیمیایی دوربرد که از نورون ترشح می‌شوند بر یاخته پس‌سیناپسی تأثیر مستقیم ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۸ تا ۶۲)

۸۶- گزینه «۱»

(آناهیتا ستاری)

برای انقباضات طولانی‌تر از تجزیه اسید چرب استفاده می‌شود. قلب برخلاف ماهیچه اسکلتی، فاقد استراحت پیوسته می‌باشد و دارای انقباضات طولانی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ماهیچه دو سر ران در قسمت پشتی ران قرار دارد.

(۳) خارج شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی تار ماهیچه‌ای طی انتشار تسهیل شده صورت می‌پذیرد که به انرژی ATP نیاز دارد.

(۴) زردپی انتهایی ماهیچه، از بافت پیوندی رشته‌های دربرگیرنده دسته تارهای ماهیچه‌ای (نه یک تار ماهیچه‌ای) ایجاد شده است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۵۲ و ۵۳)

۸۷- گزینه «۱»

(مهم‌موری روزبانی)

تنها مورد «د» عبارت را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه موارد:

(الف) در بیماری سلیاک میزان یون کلسیم خون کم می‌شود اما دقت کنید برداشت یون کلسیم از ماده زمینه‌ای بافت استخوان (نه یاخته استخوانی) صورت می‌گیرد.

(ب) یاخته‌های روده باریک فاقد گیرنده برای هورمون پاراتیروئیدی هستند! این هورمون بر ویتامین D اثرگذار است.

(ج) در خون‌ریزی‌های شدید، درپوش پلاکتی ایجاد نمی‌شود، بلکه لخته تولید می‌شود.

(د) با افزایش هورمون کلسی‌تونین، میزان یون کلسیم خون به مقدار غیرطبیعی کم شده در نتیجه بازجذب یون کلسیم در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۵۸ و ۵۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۶۴ و ۷۲ تا ۷۴)

۸۸- گزینه «۳»

(اصسان مقیمی)

عواملی مانند ورزش، چاقی، قرار داشتن در سن رشد باعث افزایش تراکم استخوان و افزایش سن، نوشابه، الکل، کمبود ویتامین D و کلسیم و نیز کاهش فشار بر روی استخوان مثل حالت فضاوردی باعث کاهش تراکم می‌شود. در صورت سؤال ذکر شده کدام موارد باعث کاهش تعداد حفرات (همان پوکی استخوان) می‌گردد. مطابق شکل در پوکی استخوان تعداد حفرات کم و حجم آن‌ها زیاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترشح بعضی از هورمون‌ها در کنار ویتامین D و کلسیم اثر مفید بر تراکم استخوان دارند.

(۲) چاقی باعث افزایش تراکم استخوانی می‌گردد.

(۴) ورزش و سیگار نکشیدن و نیز سن رشد (نه بلوغ) باعث افزایش تراکم می‌شود. (رنگاه هرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۸۹- گزینه «۱»

(پژمان یعقوبی)

هر سه بخش هیپوفیزی با پرده مننژ (از جنس بافت پیوندی) در ارتباط مستقیم قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بخش پیشین غده هیپوفیز دارای ساختاری درون‌ریز است و هورمون‌های محرک این بخش وظیفه تنظیم کار سایر غدد را برعهده دارند. این هورمون‌ها می‌توانند بر عملکرد غدد جنسی، تیروئید و فوق کلیه تأثیر داشته باشند. ولی ترشحات غده تیموس تحت تنظیم غده هیپوتالاموس و هیپوفیز نمی‌باشد.

(۳) هیپوفیز پسین دارای ارتباط عصبی با هیپوتالاموس می‌باشد ولی این بخش بلافاصله هورمون‌های تولیدی را ترشح نمی‌کند.

(۴) هیپوفیز پیشین با هیپوتالاموس دارای ارتباط خونی می‌باشد. (هیپوتالاموس و بصل‌النخاع هر دو در تنظیم فشارخون و ضربان قلب نقش دارند و در واقع این دو بخش با اثر بر روی گره پیشاهنگ باعث تنظیم ضربان قلب می‌شوند.)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۱، ۵۶ تا ۵۸ و ۶۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۲)

۹۰- گزینه «۱»

(کیارش سادات رفیعی)

منظور از صورت سؤال فرایند بلع است. در بلع هم ماهیچه‌های اسکلتی و هم ماهیچه‌های صاف شرکت دارند.

بررسی موارد:

(الف) درست، پل مغزی مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار است (همراه با بصل‌النخاع). این اعصاب در خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارند.

همچنین این اعصاب به ماهیچه‌های صاف پیام انقباض ارسال می‌کنند.

(ب) دقت کنید در دهان حرکت کرمی نداریم! منظور سؤال کل فرایند بلع است که از دهان آغاز می‌شود. تمام ماهیچه‌ها اکستین و میوزین دارند.

(ج) دقت کنید هورمون پاراتیروئیدی در یاخته‌های ماهیچه‌ای گیرنده ندارد. غدد پاراتیروئید فراوان‌ترین غدد درون‌ریز ناحیه گردن هستند.

(د) نورون‌های حرکتی قشر مخ، در انقباضات ارادی نقش دارند. ماهیچه‌های صاف عملکرد غیرارادی دارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۱۰، ۱۱، ۱۶، ۱۷، ۴۷، ۴۸ و ۵۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ و ۶۰)



فیزیک (۲) - عادی

اکنون می‌توان نوشت:

$$Q = CV \xrightarrow{V=\text{ثابت}} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۹۴- گزینه «۴»

(مهری شریفی)

بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات یک خازن از رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ به دست می‌آید. بنابراین برای هر یک از گزینه‌ها، می‌توان نوشت:

$$E_1 = \frac{|V_B - V_A|}{d} = \frac{10 - (-12)}{0.2} = \frac{220}{2} = 110 \frac{V}{m} \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$E_2 = \frac{|V_B - V_A|}{d} = \frac{10 - 0}{0.08} = 125 \frac{V}{m} \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$E_3 = \frac{|V_B - V_A|}{d} = \frac{14 - 4}{0.1} = 100 \frac{V}{m} \quad \text{گزینه «۳»}$$

$$E_4 = \frac{|V_B - V_A|}{d} = \frac{16 - 8}{0.04} = 200 \frac{V}{m} \quad \text{گزینه «۴»}$$

بنابراین بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت در گزینه «۴» بیشتر از سایر گزینه‌هاست.

(فیزیک ۲، الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۹۵- گزینه «۳»

(سیرملیمه میرصالحی)

با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{C_2=C_1} \frac{22000}{30000} = 1 \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 9 = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow 3 = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow V_1 = 200 \text{ mV} \Rightarrow V_1 = 0.2 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیته ساکن، صفحه ۳۳)

۹۶- گزینه «۱»

(مهمرباقر قاموشی)

انرژی اولیه خازن را U_1 و انرژی ثانویه آن را U_2 در نظر می‌گیریم. برای کاهش انرژی طبق رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ باید بار خازن کاهش یابد. بنابراین باید بار منفی را از صفحه منفی به صفحه مثبت منتقل کرد تا بار خازن کم شود.

$$U_1 - U_2 = 2 \mu J$$

$$\Rightarrow \frac{Q_1^2}{2C} - \frac{Q_2^2}{2C} = 2 \Rightarrow \frac{10^2}{2 \times 9} - \frac{Q_2^2}{2 \times 9} = 2 \Rightarrow \frac{Q_2^2}{18} = \frac{50}{9} - 2 = \frac{22}{9}$$

$$\Rightarrow Q_2 = 8 \mu C$$

$$\text{درصد تغییر بار هر یک از صفحات} = \frac{\Delta Q}{Q_1} \times 100 = \frac{8-10}{10} \times 100 = -20\%$$

بنابراین بار هر یک از صفحات ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲، الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۹۱- گزینه «۳»

(مهمرباقر سورپی)

با توجه به اینکه خازن به مولد متصل است و با توجه به رابطه محاسبه ظرفیت خازن می‌توان نوشت:

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}, V_2=V_1} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{\kappa_2=\kappa_1, A_2=A_1} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad (I)$$

$$Q_1 = C_1 V_1 \xrightarrow{C_1 = \frac{\kappa_1 \epsilon_0 A_1}{d_1}} Q_1 = \frac{\kappa_1 \epsilon_0 A_1}{d_1} \times V_1$$

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{1 \times 9 \times 10^{-12} \times 80 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-3}} \times 200 = 3.6 \times 10^{-9} = 3.6 \text{ nC}$$

$$Q_2 = Q_1 + 10^{-8} \xrightarrow{Q_1 = 3.6 \text{ nC}} Q_2 = 14 \text{ nC} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} \frac{14/4}{3.6} = \frac{4 \times 10^{-3}}{d_2} \Rightarrow d_2 = 10^{-3} \text{ m} = 1 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \Delta d = d_2 - d_1 = 1 - 4 = -3 \text{ mm}$$

بنابراین صفحات خازن باید ۳ mm به یکدیگر نزدیک شوند.

(فیزیک ۲، الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۹۲- گزینه «۱»

(مهری شریفی)

با استفاده از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ برای خازن‌های A و B می‌توان نوشت:

$$\frac{C_A}{C_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \begin{cases} Q_B = Q_A \\ V_B = 8V \\ V_A = 16V \end{cases} \Rightarrow \frac{C_A}{C_B} = 1 \times \frac{8}{16} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۹۳- گزینه «۳»

(سیدعلی موسوی)

چون خازن به مولد متصل است، بنابراین اختلاف پتانسیل میان صفحات آن ثابت می‌ماند. با وارد کردن قطعه رسانا میان صفحات خازن، خازن جدیدی

ایجاد می‌شود که فاصله میان صفحات آن $\frac{3}{4}d$ شده است، داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d}{\frac{3}{4}d} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{4}{3}$$



$$C = \frac{Q}{V} = \frac{C = \Delta \times 10^{-6} F}{Q = 2 \times 10^{-4} C} \Rightarrow \Delta \times 10^{-6} = \frac{2 \times 10^{-9}}{V} \Rightarrow V = 4 \times 10^{-3} V$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{\Delta V = 4 \times 10^{-3} V}{d = 8 \times 10^{-2} m} \Rightarrow E = \frac{4 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-2}} = 0.05 \frac{V}{m}$$

$$F = E |q| = \frac{E = 0.05 \frac{V}{m}}{q = 0.5 \times 10^{-3} C} \Rightarrow F = 0.05 \times 0.5 \times 10^{-3} = 2.5 \times 10^{-5} N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ و ۱۳ و ۲۸ و ۳۰)

(معدی کیوانلو)

۱۰۰- گزینه «۴»

در نمودار بار الکتریکی خالص عبوری از مقطع سیم برحسب زمان، شیب خط نشان دهنده اندازه جریان گذرنده از سیم رسانا است. بنابراین:

$$\Delta q = 16 mA \cdot h = 16 \times 10^{-3} Ah \times \frac{3600 s}{1h} = 16 \times 10^{-3} \times 3600 C \quad (I)$$

$$\Delta t = 0.04 \text{ min} \times \frac{60 s}{1 \text{ min}} = 0.04 \times 60 s \quad (II)$$

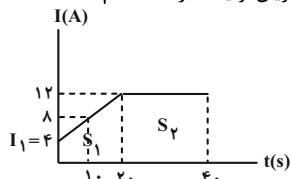
$$\Rightarrow I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad (I), (II) \Rightarrow I = \frac{16 \times 10^{-3} \times 3600}{0.04 \times 60} = 24 A$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

(معدی شریفی)

۱۰۱- گزینه «۴»

مساحت محصور بین نمودار جریان برحسب زمان، با محور زمان، بار الکتریکی خالص عبوری از سیم را نشان می‌دهد. برای تعیین مساحت باید جریان اولیه (I_1) حساب شود. جریان الکتریکی از لحظه $10s$ تا $20s$ از $8A$ به $12A$ رسیده است. یعنی در مدت $10s$ ثانیه، $4A$ تغییر کرده پس در $10s$ اول نیز $4A$ تغییر کرده (شیب نمودار در مدت $20s$ ثانیه اول ثابت است). و لذا جریان اولیه مدار $I_1 = 4A$ است.



$$\Delta q = S_1 + S_2 = \frac{(4+12) \times 20}{2} + (20 \times 12)$$

$$= 160 + 240 = 400 C$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{400}{40} = 10 A$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(معمود منموشی)

۱۰۲- گزینه «۱»

با توجه به قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow r = \frac{\rho}{I} \Rightarrow I = 3 A$$

(معمود باقر قاموشی)

۹۷- گزینه «۴»

با تخلیه انرژی خازن، ظرفیت آن تغییری نمی‌کند. بنابراین داریم:

$$C_1 = C_2 \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V_2^2}{\frac{1}{2} C_1 V_1^2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$$

$$\frac{V_2 = \frac{1}{2} V_1}{U_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{4} U_1$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{4} U_1 - U_1 = -0.75 U_1$$

$$\text{درصد تغییر انرژی خازن} = \frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = -0.75 \times 100 = -75\%$$

بنابراین انرژی خازن باید ۷۵ درصد تخلیه شود تا اختلاف پتانسیل میان صفحات آن نصف شود.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۵)

(معدی آذر نسب)

۹۸- گزینه «۳»

از آنجایی که خازن پس از شارژ شدن از باتری جدا شده است، بنابراین در این حالت بار الکتریکی خازن ثابت می‌ماند. از طرفی، با بالا رفتن دمای صفحات آن، مساحت صفحات خازن افزایش می‌یابد که باعث ایجاد تغییر در ظرفیت خازن می‌شود. با استفاده از رابطه انبساط سطحی، میزان افزایش مساحت هر یک از صفحات را به دست می‌آوریم. (دقت کنید که مقدار داده شده در صورت سوال ضریب انبساط حجمی است، نه ضریب انبساط سطحی).

$$\Delta A = A_1 \times (\alpha) \times \Delta \theta = \frac{\alpha = 2 \times 10^{-5}}{K} \Rightarrow \Delta A = A_1 \times (2 \times 2 \times 10^{-5}) \times \frac{200}{3}$$

$$\frac{Q = \text{ثابت}}{\Delta A} \Rightarrow \Delta A = 0.004 A_1 \Rightarrow A_2 = 1.004 A_1$$

این تغییر مساحت، بر روی ظرفیت و در نتیجه با ثابت ماندن بار خازن، بر روی انرژی ذخیره شده در خازن تاثیر می‌گذارد:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2 \times \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{\frac{Q_1 = Q_2 = Q}{\frac{C_1 = A_1 = 1}{C_2 = A_2 = 1.004}}} \frac{Q = \text{ثابت}}{C_2}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = 1 \times \frac{1}{1.004} \times 100 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} \approx 99.6\%$$

بنابراین انرژی خازن تقریباً به اندازه ۰/۴ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۸ و ۳۳)

۹۹- گزینه «۴»

(معمود منموشی)

برای به دست آوردن اندازه نیروی وارد بر بار از رابطه $F = E |q|$ استفاده می‌کنیم. (دقت شود که میدان الکتریکی بین صفحات خازن تخت، یکنواخت است).



$$1 = 2 \times (1)^2 \times \frac{1}{2} \times \frac{m_B}{m_A} \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = 1$$

بنابراین جرم سیم A و B با یکدیگر برابر است.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

(عبدالله فقه‌زاده)

۱۰۵- گزینه «۴»

طبق قانون اهم، داریم:

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{I_A}{I_B} = \frac{R_B}{R_A} \quad (I)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{c}{a} \times \frac{bc}{ab} = \frac{c^2}{a^2} \xrightarrow{(I)} \frac{I_A}{I_B} = \frac{c^2}{a^2}$$

$$\Rightarrow I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t_A=\Delta t_B} \frac{I_A}{I_B} = \frac{\Delta q_A}{\Delta q_B} = \frac{c^2}{a^2}$$

$$\xrightarrow{\Delta q=ne} \frac{n_A e}{n_B e} = \frac{c^2}{a^2} \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{c^2}{a^2}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

(رامین آرامش‌اصل)

۱۰۶- گزینه «۱»

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{1}{R} V$$

طبق قانون اهم، داریم:

$$R_2 > R_1 \quad \text{شیب نمودار } I-V \text{ برابر با } \frac{1}{R} \text{ است. بنابراین داریم:}$$

از طرفی می‌توان نوشت:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times 1 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow{A_1=A_2, R_1=\frac{1}{3}R_2, \rho_1=\rho_2} \frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(اسان ایرانی)

۱۰۷- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، مقاومت هر یک از سیم‌ها را حساب می‌کنیم. توجه شود که چون سیم‌ها هم جنس می‌باشند، پس مقاومت ویژه (ρ) آن‌ها یکسان است.

$$R_A = \rho \frac{L_A}{A_A} \Rightarrow R_A = \rho \frac{L_A}{\pi \frac{D_A^2}{4}} = \frac{4\rho L_A}{\pi D_A^2}$$

در نهایت مقدار بار الکتریکی عبوری از لامپ را در مدت زمان ۵ دقیقه، به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 3 = \frac{\Delta q}{5 \times 60} \Rightarrow \Delta q = 900 C$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۱۰۸- گزینه «۳»

(معمرباقر خاموشی)

ابتدا نسبت مقاومت‌های سیم‌های A و B را با توجه به نمودار داده شده می‌یابیم: (شیب نمودار $I-V$ معکوس مقاومت سیم‌ها را نشان می‌دهد.)

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \xrightarrow{I_A=I_B, V_B=2V_A} \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

جرم دو سیم با هم برابر است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 = \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 \quad (2)$$

$$m_A = m_B \xrightarrow{m=\rho V} \rho'_A V_A = \rho'_B V_B$$

$$\Rightarrow 6 \times A_A \times L_A = 4 \times A_B \times L_B \Rightarrow \frac{L_B}{L_A} = \frac{3}{2} \times \frac{A_A}{A_B} \quad (3)$$

در مورد مقاومت الکتریکی:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

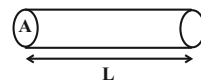
$$\xrightarrow{(1), (2)} 3 = 1 \times \frac{3}{2} \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{D_A}{D_B} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۵ تا ۵۰)

۱۰۹- گزینه «۱»

(معمرباقر سورپی)



با توجه به اطلاعات سوال می‌توان نوشت:

$$V = AL$$

$$m = \rho' V \Rightarrow V = \frac{m}{\rho'} \quad (I)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{A=\frac{V}{L}} R = \rho \frac{L}{\frac{V}{L}} = \rho \frac{L^2}{V} \xrightarrow{(I)} R = \frac{\rho L^2 \rho'}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^2 \times \frac{\rho'_A}{\rho'_B} \times \frac{m_B}{m_A}$$

$$\xrightarrow{\rho_A=2\rho_B, L_A=L_B} \rho'_A = \frac{1}{2}\rho'_B, R_A=R_B$$



در نهایت به کمک قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 2/5 = \frac{V}{1/2} \Rightarrow V = 3V$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

فیزیک (۲) - موازی

(معمداً نام منشاری)

۱۱۱- گزینه «۱»

برای محاسبه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی باید کار نیروی الکتریکی را حساب کنیم. کار نیروی الکتریکی در جابه‌جایی بار بین دو نقطه به مسیر حرکت بار بستگی ندارد و صرفاً به جابه‌جایی بار در راستای خطوط میدان الکتریکی وابسته است. بنابراین داریم:

θ زاویه بین بردار نیروی وارد بر بار و بردار جابه‌جایی است که در این سوال با توجه به این که بار الکتریکی مثبت در جهت خطوط میدان حرکت کرده است. بنابراین $\theta = 0^\circ$ است.

$$W_E = E |q| d \cos \theta \quad d = 4 + 4 = 8 \text{ cm}$$

$$W_E = (5 \times 10^5) \times (4 \times 10^{-6}) \times (8 \times 10^{-2}) \times (1) = 160 \times 10^{-3} = 0.16 \text{ J}$$

$$\Delta U = -W_E = -0.16 \text{ J}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

(معمداً نام منشاری)

۱۱۲- گزینه «۱»

در جابه‌جایی 5° درصد از بار داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_E}{q} \Rightarrow V_f - V = \frac{-W_E}{q_1}$$

$$40 - (-20) = \frac{-W_E}{10} \Rightarrow -W_E = 60 \times 10 \Rightarrow W_E = -600 \mu\text{J}$$

دقت کنید در جابه‌جایی دوم نصف نصف، یعنی $\frac{1}{4}$ بار جابه‌جا شده است. در نتیجه داریم:

$$\Delta V' = \frac{\Delta U'}{q'} \Rightarrow V_f - V = \frac{-W_E'}{q'} = -60 - (-20) = \frac{-W_E'}{5}$$

$$\Rightarrow -W_E' = -40 \times 5 \Rightarrow W_E' = 200 \mu\text{J}$$

در آخر جمع جبری کارهای انجام شده برابر است با:

$$-600 + 200 = -400 \mu\text{J} = -0.4 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

(امیرعلی هاتمی)

۱۱۳- گزینه «۲»

میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا، یکنواخت و از صفحه مثبت به سمت صفحه منفی است. بنابراین اختلاف پتانسیل دو صفحه رسانا برابر با $36V$ است و بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه برابر است با:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{36}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow E = 400 \frac{V}{m}$$

$$R_B = \rho \frac{L_B}{A_B} \Rightarrow R_B = \rho \frac{L_B}{\pi(R_B^2 - r_B^2)}$$

اکنون نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho \frac{L_A}{\pi D_A^2}}{\rho \frac{L_B}{\pi(R_B^2 - r_B^2)}} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{R_B^2 - r_B^2}{D_A^2}$$

$$\frac{L_B = 2L_A}{R_B = 2mm, r_B = 1mm, D_A = 1mm} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{1} = 2$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

(معدی برای)

۱۰۸- گزینه «۳»

آمپر-ساعت (Ah) واحد بار الکتریکی (معادل $3600C$) است.

$$\Delta q = 1500 \text{ mAh} = 1/5 \text{ Ah}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 1/5 \text{ A} = \frac{1/5 \text{ Ah}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 1 \text{ h} = 60 \text{ min}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

(معدی برای)

۱۰۹- گزینه «۲»

مقاومت ویژه را با ρ و چگالی را با ρ' نشان می‌دهیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\frac{R_B = R_A, \rho_B = 2\rho_A}{L_A = 2L_B} \rightarrow 1 = 2 \times \frac{1}{2} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{2}{2}$$

$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \Rightarrow \frac{\rho'_B}{\rho'_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{L_A}{L_B}$$

$$\frac{m_A = 2m_B}{\rho'_A} \rightarrow \frac{\rho'_B}{\rho'_A} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{2} = \frac{2}{2}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۱۰- گزینه «۴»

ابتدا به کمک رابطه چگالی، سطح مقطع سیم رسانا را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$\rho' = \frac{m}{V}, V = AL \Rightarrow \rho' = \frac{m}{AL} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho' L}$$

$$\frac{\rho' = 8 \frac{g}{cm^3}, m = 36g}{L = 25cm} \rightarrow A = \frac{36 \times 10^{-3}}{8 \times 10^3 \times 25} = 1/8 \times 10^{-7} m^2$$

اکنون مقاومت سیم را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1/8 \times 10^{-8} \times \frac{25}{1/8 \times 10^{-7}} = 2/5 \Omega$$



(معمرباقر قاموشی)

۱۱۶- گزینه «۱»

انرژی اولیه خازن را U_1 و انرژی ثانویه آن را U_2 در نظر می‌گیریم. برای کاهش انرژی طبق رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ باید بار خازن کاهش یابد. بنابراین باید بار منفی را از صفحه منفی به صفحه مثبت منتقل کرد تا بار خازن کم شود.

$$U_1 - U_2 = 2 \mu J$$

$$\Rightarrow \frac{Q_1^2}{2C} - \frac{Q_2^2}{2C} = 2 \Rightarrow \frac{10^2}{2 \times 9} - \frac{Q_2^2}{2 \times 9} = 2 \Rightarrow \frac{Q_2^2}{18} = \frac{50}{9} - 2 = \frac{32}{9}$$

$$\Rightarrow Q_2 = 8 \mu C$$

$$\text{درصد تغییر بار هر یک از صفحات} = \frac{\Delta Q}{Q_1} \times 100 = \frac{8-10}{10} \times 100 = -20\%$$

بنابراین بار هر یک از صفحات ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲، الکتروسیست ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۵)

(معمرباقر قاموشی)

۱۱۷- گزینه «۴»

با تخلیه انرژی خازن، ظرفیت آن تغییری نمی‌کند. بنابراین داریم:

$$C_2 = C_1 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V_2^2}{\frac{1}{2} C_1 V_1^2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$$

$$\frac{V_2 = \frac{1}{2} V_1}{U_1} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{4} U_1$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{4} U_1 - U_1 = -\frac{3}{4} U_1 = -75\%$$

$$\text{درصد تغییر انرژی خازن} = \frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = -\frac{3}{4} \times 100 = -75\%$$

بنابراین انرژی خازن باید ۷۵ درصد تخلیه شود تا اختلاف پتانسیل میان صفحات آن نصف شود.

(فیزیک ۲، الکتروسیست ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۵)

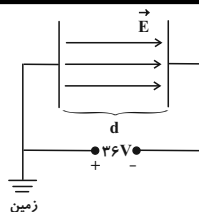
(موری آژرنسب)

۱۱۸- گزینه «۳»

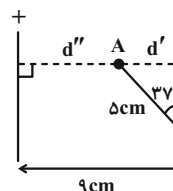
از آنجایی که خازن پس از شارژ شدن از باتری جدا شده است، بنابراین در این حالت بار الکتریکی خازن ثابت می‌ماند. از طرفی، با بالا رفتن دمای صفحات آن، مساحت صفحات خازن افزایش می‌یابد که باعث ایجاد تغییر در ظرفیت خازن می‌شود. با استفاده از رابطه انبساط سطحی، میزان افزایش مساحت هر یک از صفحات را به دست می‌آوریم. (دقت کنید که مقدار داده شده در صورت سوال ضریب انبساط حجمی است، نه ضریب انبساط سطحی.)

$$\Delta A = A_1 \times (2\alpha) \times \Delta \theta \xrightarrow{\alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}} \Delta A = A_1 \times (2 \times 2 \times 10^{-5}) \times \frac{200}{3}$$

$$\xrightarrow{Q = \text{ثابت}} \Delta A = 0.004 A_1 \Rightarrow A_2 = 1.004 A_1$$



با توجه به اتصال صفحه مثبت به زمین، پتانسیل صفحه مثبت برابر صفر است. برای محاسبه پتانسیل نقطه A باید فاصله نقطه A از صفحه مثبت d'' را تعیین کنیم.



$$d' = 5 \times \sin 37^\circ \Rightarrow d' = 3 \text{ cm}$$

$$d' + d'' = 9 \Rightarrow d'' = 6 \text{ cm}$$

اختلاف پتانسیل صفحه مثبت و نقطه A را محاسبه می‌کنیم:

$$|\Delta V'| = Ed'' \Rightarrow |\Delta V'| = 400 \times 0.06 = 24 \text{ V}$$

دقت کنید که پتانسیل الکتریکی صفحه مثبت از نقطه A بیشتر است.

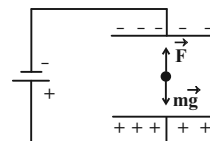
$$\Delta V' = V_+ - V_A = 0 - V_A = 24 \Rightarrow V_A = -24 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیست ساکن، صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

۱۱۴- گزینه «۲»

(سیرمهرشار موسوی)

چون ذره بین دو صفحه معلق است، پس برابری نیروهای وارد بر آن صفر است:



$$F = mg \Rightarrow E |q| = mg \Rightarrow E \times 5 \times 10^{-6} = 0.4 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow E = \frac{0.4 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-6}} = 8 \times 10^2 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$V = Ed \xrightarrow{d=4 \text{ mm}} V = 8 \times 10^2 \times 4 \times 10^{-3} = 3.2 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیست ساکن، صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

۱۱۵- گزینه «۳»

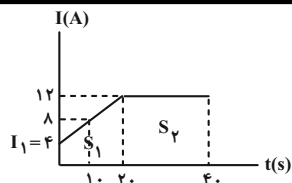
(سیره‌علیه میرحالمی)

با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{C_1=C_2} \frac{27000}{3000} = 1 \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 9 = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow 3 = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow V_1 = 200 \text{ mV} \Rightarrow V_2 = 0.2 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیست ساکن، صفحه ۳۳)



$$\Delta q = S_1 + S_2 = \frac{(4+12) \times 20}{2} + (20 \times 12)$$

$$= 160 + 240 = 400 \text{ C}$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{400}{40} = 10 \text{ A}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(معمرباقر قاموشی)

۱۲۲- گزینه ۱

با توجه به قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 2 = \frac{6}{I} \Rightarrow I = 3 \text{ A}$$

در نهایت مقدار بار الکتریکی عبوری از لامپ را در مدت زمان ۵ دقیقه، به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 3 = \frac{\Delta q}{5 \times 60} \Rightarrow \Delta q = 900 \text{ C}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

(سیرمشار موسوی)

۱۲۳- گزینه ۳

در جریان مستقیم، جهت جریان با زمان تغییر نمی‌کند و مقدار جریان ثابت می‌ماند.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه ۳۱)

(مهری آزرنسب)

۱۲۴- گزینه ۳

مقاومت الکتریکی رسانای اهمی، در دمای ثابت، به مشخصات ساختمانی آن وابسته است و با تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی یا جریان، ثابت می‌ماند. بنابراین گزینه «۳» نادرست است.

گزینه‌های دیگر با توجه به متن کتاب درسی، صحیح هستند.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۲)

(مهری کیوانلو)

۱۲۵- گزینه ۱

شیب خط A ثابت است پس به ازای هر جریان یا ولتاژی، مقاومت آن

$$R_A = \frac{40}{12} \Omega = \frac{10}{3} \Omega$$

ثابت است:

هنگامی که جریان ۲A از مقاومت B عبور می‌کند ولتاژ دو سر آن ۴۰V

$$R_B = \frac{40}{2} \Omega$$

است:

این تغییر مساحت، بر روی ظرفیت و در نتیجه با ثابت ماندن بار خازن، بر روی انرژی ذخیره شده در خازن تاثیر می‌گذارد:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)^2 \times \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{Q=\text{ثابت}} \frac{C_1 = A_1 = 1}{C_2 = A_2 = 1/0.04}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = 1 \times \frac{1}{1/0.04} \times 100 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} \approx 99/6\%$$

بنابراین انرژی خازن تقریباً به اندازه ۹۹/۴ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۸ و ۳۴)

۱۱۹- گزینه ۴

(معمرباقر قاموشی)

برای به دست آوردن اندازه نیروی وارد بر بار از رابطه $F = E |q|$ استفاده می‌کنیم. (دقت شود که میدان الکتریکی بین صفحات خازن تخت، یکنواخت است.)

$$C = \frac{Q}{V} \xrightarrow{C=5 \times 10^{-9} \text{ F}, Q=2 \times 10^{-4} \text{ C}} 5 \times 10^{-9} = \frac{2 \times 10^{-4}}{V} \Rightarrow V = 4 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \xrightarrow{\Delta V=4 \times 10^{-3} \text{ V}, d=8 \times 10^{-3} \text{ m}} E = \frac{4 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-3}} = 0.5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$F = E |q| \xrightarrow{E=0.5 \frac{\text{V}}{\text{m}}, q=0.5 \times 10^{-3} \text{ C}} F = 0.5 \times 0.5 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\Rightarrow F = 2.5 \times 10^{-5} \text{ N}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ و ۲۸ تا ۳۰)

۱۲۰- گزینه ۴

(مهری کیوانلو)

در نمودار بار الکتریکی خالص عبوری از مقطع سیم برحسب زمان، شیب خط نشان دهنده اندازه جریان گذرنده از سیم رسانا است. بنابراین:

$$\Delta q = 16 \text{ m Ah} = 16 \times 10^{-3} \text{ Ah} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 16 \times 10^{-3} \times 3600 \text{ C} \quad (\text{I})$$

$$\Delta t = 0.04 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.04 \times 60 \text{ s} \quad (\text{II})$$

$$\Rightarrow I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{(\text{I}), (\text{II})} I = \frac{16 \times 10^{-3} \times 3600}{0.04 \times 60} = 24 \text{ A}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۱۲۱- گزینه ۴

(مهری شریفی)

مساحت محصور بین نمودار جریان برحسب زمان، با محور زمان، بار الکتریکی خالص عبوری از سیم را نشان می‌دهد. برای تعیین مساحت باید جریان اولیه (I_1) حساب شود. جریان الکتریکی از لحظه ۱۰s تا ۲۰s از ۸A به ۱۲A رسیده است. یعنی در مدت ۱۰ ثانیه، ۴A تغییر کرده پس در ۱۰s اول نیز ۴A تغییر کرده (شیب نمودار در مدت ۲۰ ثانیه اول ثابت است.) و لذا جریان اولیه مدار $I_1 = 4 \text{ A}$ است.



(معوری براتی)

۱۲۸- گزینه «۳»

آمپر- ساعت (Ah) واحد بار الکتریکی (معادل ۳۶۰۰C) است.

$$\Delta q = 150 \cdot \text{mAh} = 1 / 5 \text{ Ah}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 1 / 5 \text{ A} = \frac{1 / 5 \text{ Ah}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 1 \text{ h} = 60 \text{ min}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

(معوری براتی)

۱۲۹- گزینه «۲»

مقاومت ویژه را با ρ و چگالی را با ρ' نشان می‌دهیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\frac{R_B = R_A, \rho_B = 2\rho_A}{L_A = 2L_B} \Rightarrow 1 = 2 \times \frac{1}{2} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \Rightarrow \frac{\rho'_B}{\rho'_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{L_A}{L_B}$$

$$\frac{m_A = 2m_B}{\rho'_A} \Rightarrow \frac{\rho'_B}{\rho'_A} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} \times 2 = \frac{2}{2} = 1$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۳۰- گزینه «۴»

ابتدا به کمک رابطه چگالی، سطح مقطع سیم رسانا را محاسبه می‌کنیم.

داریم:

$$\rho' = \frac{m}{V}, V = AL \Rightarrow \rho' = \frac{m}{AL} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho' L}$$

$$\frac{\rho' = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, m = 36 \text{ g}}{L = 25 \text{ cm}} \Rightarrow A = \frac{36 \times 10^{-3}}{8 \times 10^3 \times 25} = 1 / 8 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

اکنون مقاومت سیم را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1 / 8 \times 10^{-8} \times \frac{25}{1 / 8 \times 10^{-7}} = 2 / 5 \Omega$$

در نهایت به کمک قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 2 / 5 = \frac{V}{1 / 2} \Rightarrow V = 2 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

حالا نسبت $\frac{R_B}{R_A}$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{40}{3} = \frac{12}{3} = 4$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

(مهمربور سورپی)

۱۲۶- گزینه «۴»

طبق قانون اهم، داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} \xrightarrow{R=\text{ثابت}} \frac{I_2}{I_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{I_2 = I_1 - \frac{40}{100} I_1 = 0.6 I_1}{V_2 = V_1 - 20} \rightarrow \frac{0.6 I_1}{I_1} = \frac{V_1 - 20}{V_1}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{V_1 - 20}{V_1} \Rightarrow V_1 = 50 \text{ V}$$

$$\frac{I_3}{I_1} = \frac{V_3}{V_1} \xrightarrow{I_2 = I_1 + \frac{40}{100} I_1 = 1.4 I_1, V_1 = 50 \text{ V}} \frac{1 / 2 I_1}{I_1} = \frac{V_3}{50}$$

$$\Rightarrow V_3 = 60 \text{ V} \Rightarrow V_3 - V_1 = 60 - 50 = 10 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

(احسان ایرانی)

۱۲۷- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، مقاومت هر یک از سیم‌ها را حسابمی‌کنیم. توجه شود که چون سیم‌ها هم جنس می‌باشند، پس مقاومت ویژه (ρ) آن‌ها یکسان است.

$$R_A = \rho \frac{L_A}{A_A} \Rightarrow R_A = \rho \frac{L_A}{\pi \frac{D_A^2}{4}} = 4\rho \frac{L_A}{\pi D_A^2}$$

$$R_B = \rho \frac{L_B}{A_B} \Rightarrow R_B = \rho \frac{L_B}{\pi (R_B^2 - r_B^2)}$$

اکنون نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{4\rho \frac{L_A}{\pi D_A^2}}{\rho \frac{L_B}{\pi (R_B^2 - r_B^2)}} = 4 \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{R_B^2 - r_B^2}{D_A^2}$$

$$\frac{L_B = 2L_A}{R_B = 2 \text{ mm}, r_B = 1 \text{ mm}, D_A = 1 \text{ mm}} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 4 \times \frac{1}{2} \times \frac{2^2 - 1^2}{1^2} = 6$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)



شیمی (۲)

۱۳۱- گزینه ۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

دمای جوش آلکانی که نسبت جرم مولی آن به جرم کربن موجود در یک مول از آن برابر ۱/۲ است، از دمای اتاق بیشتر است.

$$\frac{14n+2}{12n} = 1/2 \Rightarrow n = 5 \text{ (پنتان)}$$

شکل درست گزینه‌های نادرست به صورت زیر می‌باشد:

گزینه «۱»: آلکان‌ها سیر شده هستند، لذا تمایل چندانی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند. این ویژگی باعث شده تا میزان سمی بودن آن‌ها کاهش یابد.

گزینه «۲»: در آلکان‌ها هر اتم کربن از طریق چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر (کربن یا هیدروژن) متصل است.

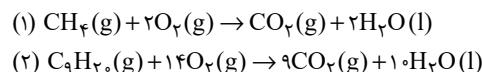
گزینه «۴»: ناقطبی بودن آلکان‌ها باعث شده تا از آن‌ها برای حفاظت فلزات استفاده کنند.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برداریم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۳۲- گزینه ۳»

(پویا رسنگاری)

متان و نونان طبق واکنش‌های زیر با اکسیژن می‌سوزند:



چون جرم‌های برابری از متان و نونان را در اختیار داریم و جرم مولی نونان ۸

برابر جرم مولی متان می‌باشد ($\frac{128}{16} = 8$)؛ بنابراین تعداد مول‌های گاز متان

۸ برابر تعداد مول‌های گاز نونان می‌باشد، اگر مول‌های متان برابر ۸X مول باشد، تعداد مول‌های گاز نونان برابر X مول می‌شود. با توجه به این نکته جرم

گاز CO_2 تولید شده در دو واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{CH}_4 : ? \text{ g CO}_2 &= 8x \text{ mol CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \\ &= (8 \times 44) \text{ x g CO}_2 \\ \text{C}_9\text{H}_{20} : ? \text{ g CO}_2 &= x \text{ mol C}_9\text{H}_{20} \times \frac{9 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_9\text{H}_{20}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \\ &= (9 \times 44) \text{ x g} \end{aligned}$$

تفاوت جرم گاز CO_2 تولید شده در دو واکنش برابر با $13/2$ گرم است.

$$((9 \times 44) - (8 \times 44)) \text{ x} = 13/2 \Rightarrow \text{x} = \frac{13/2}{(9-8) \times 44} = 0/3$$

بنابراین مقدار مول متان و نونان به ترتیب $2/4$ و $0/3$ مول است.

حال تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

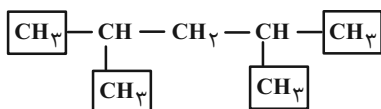
$$\begin{aligned} \text{CH}_4 : ? \text{ L O}_2 &= 2/4 \text{ mol CH}_4 \times \frac{2 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \\ &= (4/8 \times 22/4) \text{ L O}_2 \\ \text{C}_9\text{H}_{20} : ? \text{ L O}_2 &= 0/3 \text{ mol C}_9\text{H}_{20} \times \frac{14 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_9\text{H}_{20}} \times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \\ &= (4/2 \times 22/4) \text{ L O}_2 \\ \Rightarrow \text{تفاوت} &= (4/8 - 4/2) \times 22/4 = 0/6 \times 22/4 = 13/44 \text{ L} \end{aligned}$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برداریم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۶)

۱۳۳- گزینه ۱»

(رسول عابدینی زواره)

ساختار «۲، ۴- دی‌متیل پنتان» به صورت زیر است که در ساختار آن ۴ گروه متیل وجود دارد.



فرمول مولکولی این مولکول « C_7H_{16} » بوده و جرم مولی آن ۱۰۰ گرم بر مول است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

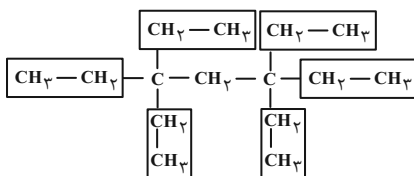
$$\text{C}_7\text{H}_{16} \text{ درصد کربن} = \frac{(7 \times 12) \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 = 84 \%$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برداریم، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۳۴- گزینه ۳»

(رسول عابدینی زواره)

ساختار «۳، ۳، ۵، ۵- تترا اتیل هپتان» به صورت زیر است:



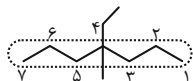
در این ترکیب ۶ گروه اتیل وجود دارد که با جایگزین کردن آن‌ها با اتم‌های H، ترکیب اولیه به پروپان تبدیل می‌گردد.



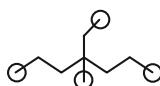
(میرسن هسینی)

۱۳۷- گزینه «۴»

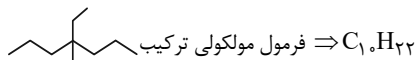
بررسی همه عبارت‌ها:



درستی عبارت اول: ۴-اتیل - ۴-متیل هپتان

درستی عبارت دوم: [۴] گروه CH_3 - (متیل)تعداد هیدروژن‌های CH_3 = [۳]

نادرستی عبارت سوم:

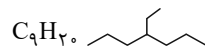


$$\Rightarrow \text{C}_{11}\text{H}_{24} \Rightarrow (10 \times 12) + (24 \times 1) = 142 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{C}_{11}\text{H}_{24} \Rightarrow (11 \times 12) + (24 \times 1) = 132 + 24 = 156 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$156 - 142 = 14 \neq M_w(\text{C})$$

درستی عبارت چهارم: ساختار پس از حذف شاخه فرعی متیل

فرمول مولکولی «۶،۲» - دی‌متیل هپتان» نیز « C_9H_{20} » است.

درستی عبارت پنجم:

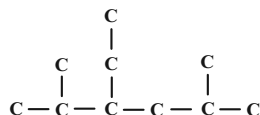
$$\begin{cases} \text{C}-\text{C} = 9 \\ \text{C}-\text{H} = 22 \end{cases} \Rightarrow 9 + 22 = 31 \Rightarrow \frac{22}{31} \times 100 > 70$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

(علیرضا بیانی)

۱۳۸- گزینه «۳»

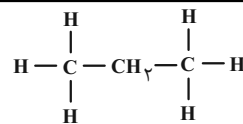
با توجه به توضیحات، ساختار اسکلت کربنی آلکان مورد نظر به صورت زیر می‌باشد:



بررسی عبارت‌ها:

$$\text{C}_1\text{H}_{24} \Rightarrow \text{C}_1 - \text{اتیل} - ۲، ۵ - \text{دی‌متیل هگزان}$$

$$\Rightarrow \frac{142 \text{ g}}{\text{mol}} = \text{جرم مولی}$$

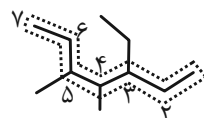


(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

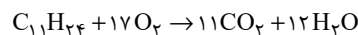
۱۳۵- گزینه «۲»

(پویا رستگاری)

در این ترکیب زنجیره اصلی و شماره‌گذاری به صورت زیر می‌باشد:

نام این ترکیب «۳-اتیل - ۴، ۵-دی‌متیل هپتان» و فرمول مولکولی آن به صورت « $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ » است.

این ترکیب بر اساس معادله زیر با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد:



طبق معادله بالا به ازای مصرف ۱۷ مول گاز اکسیژن، تفاوت تعداد مول فراورده‌های تولید شده برابر با یک مول می‌باشد. حال جرم گاز اکسیژن مصرف شده با خلوص ۸۵ درصد را به دست می‌آوریم:

$$\text{تفاوت مول فراورده‌ها} = \frac{17 \text{ mol O}_2}{\text{تفاوت مول فراورده‌ها}} \times \text{تفاوت مول فراورده‌ها} = 17 \text{ mol O}_2$$

$$\times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{100}{85} = 32 \text{ g O}_2$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۹)

۱۳۶- گزینه «۲»

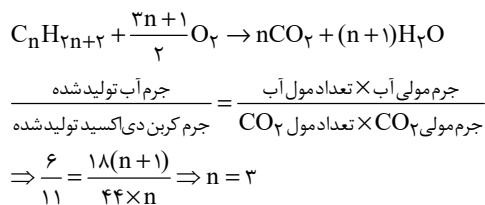
(منصور سلیمانی ملکان)

ابتدا تعداد کربن را بر اساس تعداد پیوند تعیین می‌کنیم. اگر یک آلکان راست زنجیر را رسم کنیم می‌توان به رابطه زیر برای تعداد پیوند و تعداد اتم کربن رسید:

در این آلکان چون ۶۸ الکترون پیوندی وجود دارد، پس ۳۴ پیوند دارد بنابراین خواهیم داشت:

در بین گزینه‌ها، فقط گزینه‌های «۱» و «۲» دارای یازده کربن می‌باشند. از آن‌جا که روی کربن ۲، شاخه اتیل نمی‌تواند قرار بگیرد، پس گزینه «۲» پاسخ این سؤال است.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)



از این طریق می‌توانیم جرم گاز اکسیژن مصرف شده را محاسبه کنیم، با توجه

به این که ضریب اکسیژن مساوی با ۵ می‌شود $(\frac{3 \times 3 + 1}{2})$ جرم گاز اکسیژن

قابل محاسبه است:

$$? g O_2 = \frac{0}{25} \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{5 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 40 \text{ g } O_2$$

جرم گاز هیدروژن مصرف شده:

$$? g H_2 = \frac{0}{25} \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 0.5 \text{ g } H_2$$

$$\frac{\text{جرم } O_2 \text{ مصرف شده}}{\text{جرم } H_2 \text{ مصرف شده}} = \frac{40}{0.5} = 80$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۱)

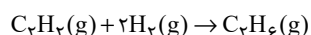
(پویا رستگاری)

۱۴۱- گزینه «۳»

۵۸/۲۴ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد معادل با ۲/۶ مول از این گاز

است. ابتدا محاسبه می‌کنیم برای تبدیل شدن یک مول گاز اتین به فرآورده‌ای

سیر شده (گاز اتان) به چند مول گاز هیدروژن نیاز داریم:

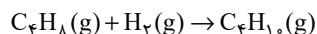


$$? \text{ mol } H_2 = 1 \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} = 2 \text{ mol } H_2$$

از مجموع ۲/۶ مول گاز هیدروژن، ۲ مول از آن صرف سیر شدن اتین می‌شود

و باقی‌مانده آن که ۰/۶ مول می‌شود با گاز بوتن واکنش می‌دهد، بنابراین طی

واکنش زیر محاسبه می‌کنیم که جرم گاز بوتن مصرف شده چند گرم است:



$$? g C_4H_{10} = \frac{0}{6} \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{56 \text{ g } C_4H_{10}}{1 \text{ mol } C_4H_{10}}$$

$$= 33.6 \text{ g } C_4H_{10}$$

- ساختار این دو ترکیب یکسان است.

- ۲ گروه CH_3 وجود دارد.

- شامل ۳۱ پیوند اشتراکی می‌باشد.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

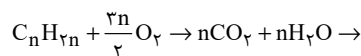
۱۳۹- گزینه «۲»

(اممردش، معفری نژاد)

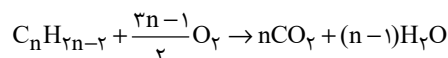
فقط مورد اول نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:



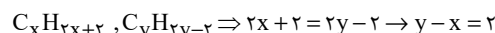
$$1 + \frac{3n}{2} = n + n \rightarrow n = 2 \rightarrow C_2H_4 \quad (\text{اولین عضو})$$



$$\rightarrow 1 + \frac{3n-1}{2} = n + n - 1 \rightarrow n = 3 \rightarrow C_3H_4 \quad (\text{دومین عضو})$$

عبارت دوم: فرمول مولکولی هر دو گروه آلکن‌ها و سیکلو آلکن‌ها C_nH_{2n} و همواره نسبت درصد جرمی H به C ثابت است.

عبارت سوم:



$$\Delta M = (14y - 2) - (14x + 2)$$

$$= 14(y-x) - 4 \xrightarrow{y-x=2} 28 - 4 = 24$$

عبارت چهارم:

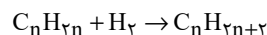
$$\left. \begin{aligned} C_nH_{2n+2} : 14n+2=114 \rightarrow n=8 \rightarrow C_8H_{18} \rightarrow \frac{H}{C} = \frac{9}{4} \\ C_nH_{2n-2} : 14n-2=124 \rightarrow n=9 \rightarrow C_9H_{16} \rightarrow \frac{C}{H} = \frac{9}{16} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} = 4$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۲)

(پویا رستگاری)

۱۴۰- گزینه «۲»

واکنش بین آلکن‌ها و گاز هیدروژن به‌صورت زیر است:



در واکنش بالا ضرایب استوکیومتری همه مواد یک می‌باشد؛ بنابراین علاوه بر

۰/۲۵ مول آلکن، ۰/۲۵ مول گاز هیدروژن مصرف و به همین مقدار مول آلکن

تولید شده است. واکنش سوختن آلکن‌ها طبق معادله زیر می‌باشد:



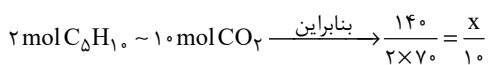
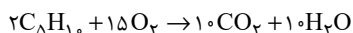
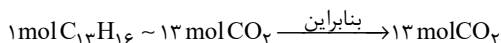
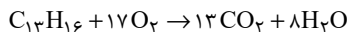
(امیدرضا یعقوبی نژاد)

۱۴۴- گزینه «۴»

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $C_{13}H_{16}$ است.

بررسی عبارت‌ها:

- گرانروی $C_{13}H_{28}$ از $C_{13}H_{16}$ بیشتر است.



$$\Rightarrow x = 10 \text{ mol } CO_2$$

- در ساختار این ترکیب ۱۲ پیوند کربن - کربن و ۱۶ پیوند کربن - هیدروژن وجود دارد. سنگین‌ترین آلکان راست زنجیری که در دمای اتاق گازی است هم ۴ کربن دارد.

$$? g H_2O = 137 / 6 g C_{13}H_{16} \times \frac{1 \text{ mol } C_{13}H_{16}}{172 g C_{13}H_{16}} \times \frac{8 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_{13}H_{16}}$$

$$\times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 115 / 2 g H_2O$$

(شیمی ۲، قدر هدرایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۴۱)

(منصور سلیمانی ملکان)

۱۴۵- گزینه «۱»

بررسی همه عبارت‌ها:

آ) گرمای حاصل از سوختن اولین آلکین (اتین) دمای لازم برای جوشکاری فلزات را تامین می‌کند.

ب) هیدروکربنی با فرمول شیمیایی « C_6H_{12} » ممکن است یک آلکان حلقوی باشد که سیرشده است. در این شرایط نه آروماتیک است و نه با برم واکنش می‌دهد. چنانچه یک آلکن باشد، باز آروماتیک نبوده ولی با برم واکنش می‌دهد.

پ) در پالایش نفت خام با استفاده از روش تقطیر جزء به جزء، می‌توان آن را به هیدروکربن‌هایی با دمای جوش نزدیک به هم با استفاده از سینی‌هایی که در فواصل گوناگون در برج تقطیر قرار گرفته‌اند، تفکیک کرد.

از طرفی مطابق با واکنش اول جرم گاز اتان تولید شده را هم محاسبه می‌کنیم:

$$? g C_2H_6 : 1 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{30 g C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6}$$

$$= 30 g C_2H_6$$

$$\frac{\text{جرم بوتن مصرف شده}}{\text{جرم اتان تولید شده}} = \frac{33 / 6}{30} = 1 / 12$$

(شیمی ۲، قدر هدرایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۴۱)

۱۴۲- گزینه «۳»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بر اثر واکنش گاز اتن با برم مایع قرمز رنگ، مایع بی‌رنگ ۱، ۲ - دی برمواتان تولید می‌شود.

گزینه «۲»: اولین ترکیب خانواده آلکن‌ها به عنوان عمل آورنده در کشاورزی شناخته می‌شود. این ترکیب در بیشتر گیاهان وجود دارد.

گزینه «۳»: اولین آلکنی که برای آن بیش از یک ساختار می‌توان رسم کرد، دارای چهار اتم کربن می‌باشد؛ به عنوان مثال ۱- بوتن که اگر ساختار آن را رسم کنیم، می‌بینیم ۲۴ الکترون پیوندی (۱۲ پیوند) دارد. به‌طور کلی در آلکن‌ها تعداد پیوند از رابطه $3n$ پیروی می‌کند.

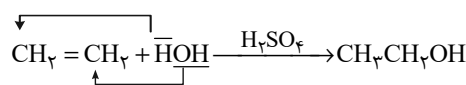
گزینه «۴»: دومین عضو خانواده آلکن‌ها پروپین نام دارد که در ساختار هر مولکول آن یک پیوند دوگانه وجود دارد. بنابراین برای سیر شدن نیاز به یک مول گاز هیدروژن دارد. به ازای هر مول پیوند دوگانه به یک مول گاز هیدروژن نیاز داریم.

(شیمی ۲، قدر هدرایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۱۴۳- گزینه «۴»

(میر حسن حسینی)

با توجه به متن کتاب و معادله زیر گزینه «۴» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند:



(شیمی ۲، قدر هدرایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)



(منصور سلیمانی ملکان)

۱۴۸- گزینه ۲»

شکل درست عبارات نادرست:

آ) انرژی گرمایی یک نوع ماده به دما و مقدار آن وابسته است؛ بنابراین افزایش انرژی گرمایی ماده ممکن است ناشی از افزایش مقدار آن باشد نه دمای آن.

ت) سوء تغذیه زمانی خودنمایی می کند که وعده های غذایی با کمبود نوع خاصی از آن ها همراه باشد.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه های ۳۹ تا ۵۶)

(رسول عابدینی زواره)

۱۴۹- گزینه ۴»

عبارت های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

آ) میزان جنبش ذرات سازنده ۲۰۰ گرم آب با دمای ۲۰°C کمتر از میزان جنبش ذرات سازنده ۱۰۰ گرم آب با دمای ۳۰°C است.

ب) یکای رایج دما، درجه سلسیوس (°C)، در حالی که یکای دما در «SI» کلون (K) است.

نماد دما برحسب سلسیوس، «θ» و نماد دما برحسب کلون، «T» است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه های ۵۲ تا ۵۶)

(میرحسن حسینی)

۱۵۰- گزینه ۴»

از این که ذره های سازنده یک ماده در هر سه حالت فیزیکی، پیوسته در جنب و جوش هستند (هر چند میزان جنبش متفاوتی دارند)، می توان فهمید که در دمای معین، یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی، وجود جنبش های نامنظم ذره های سازنده آن ها است.

انرژی گرمایی یا مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده یک نمونه ماده هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد، در دمای معین، میانگین تندی یا انرژی جنبشی ذره ها یکسان است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

ت) برای افزایش بهبود کارایی زغال سنگ به منظور حذف گاز گوگرد دی اکسید تولید شده در نیروگاه ها، گاز خروجی را از مجاورت کلسیم اکسید عبور می دهند.

(شیمی ۲، قدر هدرایای زمینی را برانیم، صفحه های ۳۹ تا ۴۵)

۱۴۶- گزینه ۴»

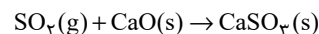
همه عبارت ها نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

$$\left. \begin{array}{l} \text{بنزین } \frac{48 \text{ kJ}}{\text{g}} \\ \text{زغال سنگ } \frac{30 \text{ kJ}}{\text{g}} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{عبارت اول: گرمای آزاد شده} \\ \frac{48}{30} < 2 \end{array}$$

عبارت دوم: با حذف گوگرد و ناخالصی های دیگر آن از طریق شستشوی زغال سنگ، کارایی آن بیشتر می شود.

عبارت سوم: گاز SO₂ خروجی از نیروگاه ها را از طریق واکنش با CaO (کلسیم اکسید) حذف می کنند.



عبارت چهارم: اگر مقدار متان در هوای معدن به بیش از ۵ درصد (نه ۵۰ درصد) برسد احتمال انفجار وجود دارد.

(شیمی ۲، قدر هدرایای زمینی را برانیم، صفحه های ۴۳ تا ۴۵)

(هاری موری زاره)

۱۴۷- گزینه ۱»

تنها عبارت (ت) نادرست است.

بررسی همه عبارت ها:

الف) یکی از نقش های غذا، فراهم کردن مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش های گوناگون بدن مانند سلول های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه ها، آنزیم ها و ... است.

ب) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری های شایع در ایران است که مصرف بی رویه نان، برنج و شکر در گسترش این بیماری نقش دارد.

پ) بدن برای انجام فعالیت های ارادی و غیرارادی گوناگون، به ماده و انرژی نیاز دارد.

ت) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان نیست.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه های ۴۹ تا ۵۴)