



دفترچه پاسخ آزمون

۲۳ دی ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

طراحان

زمین‌شناسی	مهدی جباری، بهزاد سلطانی، آرین فلاح‌اسدی
ریاضی	بهرام حلاج، سپهر قنوتی، سهیل سهیلی، محمد حمیدی، احمدرضا ذاکرزاده، سجاد داوطلب
زیست‌شناسی	آناهیتا ستاری، پژمان یعقوبی، مریم فرامررزاده، احسان مقیمی، نیما محمدی، امیرحسین برهانی، کیارش سادات رفیعی
فیزیک	سیدمحمدعلی موسوی، محمدکاظم منشادی، محمدجواد سورچی، مصطفی کیانی، امیرحسین برادران، فرزاد عابدینی
شیمی	احمدرضا جعفری‌نژاد، میثم کیانی، میرحسن حسینی، پویا رستگاری، هادی مهدی‌زاده، علیرضا بیانی

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 ملازمشانی	مجتبی خلیل‌ارجمندی
زیست‌شناسی	کیارش سادات رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره	امیررضا پاشاپوریگانه، علی رفیعی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی	محمدامین عمودی‌نژاد	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	-	یاسر راش، سیدامیرحسین مرتضوی، مهلا تابش‌نیا، مسعود خانی	الیه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	فاطمه نوبخت
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری 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 «۴»

(معدری بیاری)

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

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

۲- گزینه «۳»

(بوزار سلطانی)

مقدار نمک‌های محلول در آب‌های زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی معمولاً کم و برای آشامیدن مطلوب است.

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

۳- گزینه «۳»

(آبرین فلاح اسری)

می‌دانیم طبق اصل بقای جرم بین مقدار آب ورودی (I) به آبخوان و آب خروجی از آن (O) و تغییراتی که در حجم ذخیره آب به‌وقوع

می‌پیوندد (ΔS)، رابطه مقابل برقرار است:

$$\Delta S = I - O$$

به بیان دیگر تغییراتی که در حجم آب داخل آبخوان اتفاق می‌افتد، با اختلاف آب ورودی و خروجی از آن برابر است. اگر مقدار آب ورودی به آبخوان، بیش‌تر از مقدار آب خروجی باشد، بیلان، مثبت و اگر کم‌تر از آن باشد، بیلان منفی است. در میان شکل‌های سؤال بیلان آبخوان A مثبت است. به عبارتی ورودی آب بیش از خروجی آن است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۴- گزینه «۴»

(کنکور خارج از کشور - ۱۴۰۱)

اگر چاهی در لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، نمایانگر سطح ایستابی و در لایه آبدار تحت فشار، نمایانگر سطح پیزومتریک است.

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

۵- گزینه «۴»

(کنکور داخل کشور - ۱۴۰۱)

خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسیلاتی از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد. در صورتی که خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌ها دارای کانی‌های مقاوم (مانند کوارتز) که غالباً شنی و ماسه‌ای می‌باشند، فاقد ارزش کشاورزی هستند.

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



۶- گزینه «۴»

(بغزار سلطانی)

نیروی جاذبهٔ مولکولی بین آب و ذرات خاک باعث تشکیل حاشیهٔ مویینه می‌شود. هر چه اندازهٔ ذرات خاک درشت‌تر باشد، ضخامت حاشیهٔ مویینه کمتر خواهد بود.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۵)

۷- گزینه «۳»

(بغزار سلطانی)

قدرت فرساینده‌ی رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هر چه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب و در نتیجه قدرت فرساینده‌ی آن بیشتر می‌شود. انرژی جنبشی از رابطهٔ زیر قابل محاسبه است:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$K_A = \frac{1}{2} \times (500) \times (10)^2 = 25000$$

$$K_B = \frac{1}{2} \times (200) \times (20)^2 = 40000$$

$$K_C = \frac{1}{2} \times (300) \times (30)^2 = 135000$$

$$K_D = \frac{1}{2} \times (100) \times (40)^2 = 80000$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۶)

۸- گزینه «۳»

(آبریز فلاح‌اسری)

حوضهٔ آبریز فلات مرکزی ایران شامل: رودخانهٔ زاینده‌رود

حوضهٔ آبریز خلیج‌فارس و دریای عمان شامل: رودخانه‌هایی مانند کارون و

کرخه.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۳)

۹- گزینه «۴»

(آبریز فلاح‌اسری)

قنات‌ها بیشتر در حوضهٔ آبریز داخلی فلات مرکزی حفر شده‌اند. یکی به

دلیل بارش کم و کمبود منابع آب سطحی در این منطقه و دیگری به دلیل

تطابق نداشتن فصل بارش با فصل نیاز آب به خصوص در کشاورزی.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۱۰- گزینه «۳»

(آبریز فلاح‌اسری)

در طی سال‌های گذشته به علت بهره‌برداری زیاد از منابع آبی، بیلان منابع

آب در کل کشور و در بیش از ۶۰۹ دشت کشور، منفی بوده است.

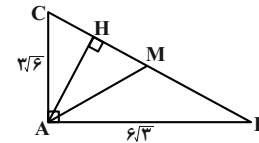
(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۰)



ریاضی (۲)

۱۱- گزینه «۲»

ابتدا اندازه وتر را می‌یابیم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 108 + 54 = 162 = 2 \times 81$$

$$\Rightarrow BC = 9\sqrt{2}$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AC^2 = CH \times BC$$

$$\Rightarrow CH = \frac{AC^2}{BC} = \frac{9 \times 6}{9\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

میانه AM نیز وتر را نصف می‌کند، پس:

$$CM = \frac{BC}{2} = \frac{9\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow MH = CM - CH = \frac{9\sqrt{2}}{2} - 3\sqrt{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2} = 1/5\sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۲- گزینه «۳»

(سپهر قنات‌ی)

تابع $f(x) = 3x + 1$ یک تابع خطی است و وارون پذیر است.

پس تابع یک‌به‌یک است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $f(x) = x^2 - 2x + 1 - 1 = (x-1)^2 - 1$

گزینه «۲»: $f(x) = |\sqrt{x} - 1|$

گزینه «۴»: $f(x) = x + |x - 3|$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۳)

(سپهر سعیدی)

۱۳- گزینه «۲»

$$\Delta_{ABC}: \begin{cases} AB^2 = BH \cdot BC = 2 \times 10 = 20 \\ \Rightarrow AB = \sqrt{20} \\ AC^2 = CH \cdot BC = 8 \times 10 = 80 \\ \Rightarrow AC = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} = 4x \Rightarrow x = \sqrt{5} \end{cases}$$

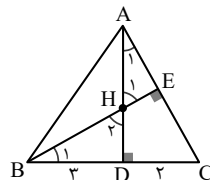
$$\Delta_{AMB}: AB^2 + AM^2 = BM^2 \Rightarrow (\sqrt{20})^2 + (\sqrt{5})^2 = BM^2$$

$$\Rightarrow BM^2 = 25 \Rightarrow BM = 5$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(مهم‌میری)

۱۴- گزینه «۳»

با توجه به شکل زیر مثلث‌های BDH و ADC متشابهند، زیرا:

$$\begin{cases} \Delta_{AHE}: \hat{A}_1 + \hat{H}_1 = 90^\circ \\ \Delta_{ADC}: \hat{A}_1 + \hat{C} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{H}_1 = \hat{C} \quad (1)$$



$$[[x^2 - 4] + 5[x] - 2x] = x - 1 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}}$$

$$x^2 + 3x - 4 = x - 1 \Rightarrow x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (x+3)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \in \mathbb{Z} & \checkmark \\ x=-3 \in \mathbb{Z} & \checkmark \end{cases}$$

پس ۲ جواب داریم.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(بهرام ملای)

۱۷- گزینه «۴»

با توجه به خطی بودن نمودار f و درجه ۲ بودن صورت تابع، مخرج باید عبارتی درجه ۱ باشد. پس داریم:

$$a - 3 = 0 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow f(x) = \frac{x^2 - x - 6}{3x + b}$$

و نیز از روی شکل مشخص است که $x = 3$ جزء دامنه نیست پس ریشه مخرج است:

$$9 + b = 0 \Rightarrow b = -9$$

حال داریم:

$$f(x) = \frac{x^2 - x - 6}{3x - 9} = \frac{(x-3)(x+2)}{3(x-3)} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{3}(x+2)$$

$$\Rightarrow f(b) = f(-9) = -\frac{7}{3} \Rightarrow f^{-1}\left(-\frac{7}{3}\right) = -9 \Rightarrow k = -\frac{7}{3}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۴۸ تا ۴۹)

(امیررضا ذاکر زاده)

۱۸- گزینه «۳»

ابتدا $(f-h)(x)$ را تشکیل می‌دهیم.

$$(f-h)(x) = f(x) - h(x) = \begin{cases} 3x - 2 - x & ; x \geq 1 \\ 2x + 3 - x & ; x < 1 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 2x - 2 & ; x \geq 1 \\ x + 3 & ; x < 1 \end{cases}$$

از آن جا که \widehat{H}_1 و \widehat{H}_2 متقابل به رأس‌اند، بنابراین رابطه (۱) داریم:

$\widehat{H}_2 = \widehat{C}$ یعنی دو مثلث قائم‌الزاویه BDH و ADC ، یک زاویه حاده

برابر دارند و با هم متشابهند، لذا داریم:

$$\frac{DC}{DH} = \frac{AD}{BD} \Rightarrow \frac{2}{DH} = \frac{4}{3} \Rightarrow DH = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

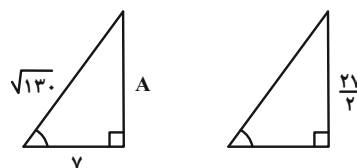
(سپهر قنوتی)

۱۵- گزینه «۲»

دو مثلث متشابه هستند، زیرا:

۱- دو زاویه 90° درجه برابر دارند.

۲- دو زاویه متقابل به رأس برابر دارند.



$$\Rightarrow (\sqrt{130})^2 = (5)^2 + A^2 \quad \text{قضیه فیثاغورس}$$

$$130 - 25 = A^2 \Rightarrow A^2 = 105 \Rightarrow A = \sqrt{105}$$

$$K = \frac{13}{\sqrt{105}} = 1/5 \quad \text{نسبت تشابه}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(سویل سبیلی)

۱۶- گزینه «۳»

چون جواب جزء صحیح همواره باید صحیح باشد، نتیجه می‌گیریم که

$x-1$ باید صحیح باشد:

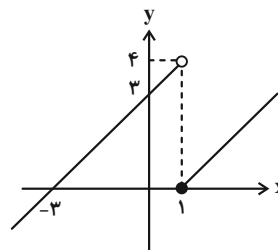
$$(x-1) \in \mathbb{Z} \xrightarrow{(-1) \in \mathbb{Z}} x \in \mathbb{Z}$$

و چون x عضو اعداد صحیح است پس به راحتی می‌تواند از جزء صحیح

بیرون بیاید و در این سوال می‌توان جزء صحیح‌ها را برداشت:



برای بررسی آن که $f(x) - h(x)$ در چه بازه‌ای نامنفی است آن را رسم می‌کنیم.



$$\Rightarrow D_g = [-3, +\infty)$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۶ و ۶۵ تا ۷۰)

۱۹- گزینه «۲»

(سپهر قنواتی)

ابتدا زاویه 60° را برحسب رادیان می‌نویسیم:

$$\frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{\theta}{2\pi} \Rightarrow \theta = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$$

$$l = r\theta = 6 \times \frac{\pi}{3} = 2\pi$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۲۰- گزینه «۱»

(سیار داوطلب)

فرض می‌کنیم x و y دو زاویه مفروض باشند. بنابراین:

$$\begin{cases} x + y = \frac{25\pi}{18} \xrightarrow{\text{تبدیل به درجه}} \frac{D_1}{180^\circ} = \frac{25\pi}{\pi} \Rightarrow D_1 = 250^\circ \\ \Rightarrow x + y = 250^\circ \\ x - y = \frac{2\pi}{5} \xrightarrow{\text{تبدیل به درجه}} \frac{D_2}{180^\circ} = \frac{2\pi}{\pi} \Rightarrow D_2 = 72^\circ \\ \Rightarrow x - y = 72^\circ \end{cases}$$

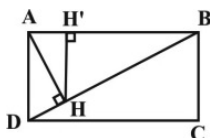
مکمل زاویه کوچک‌تر: $180^\circ - 89^\circ = 91^\circ$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۲۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در مثلث قائم‌الزاویه ABD ، داریم:



$$BD^2 = AB^2 + AD^2 = 12^2 + 4^2 = 160$$

$$\Rightarrow BD = 4\sqrt{10}$$

$$AB^2 = BD \cdot BH \Rightarrow 12^2 = 4\sqrt{10} \cdot BH$$

$$\Rightarrow BH = 3\sqrt{10}$$

حال اگر از H ، عمود HH' را بر ضلع AB رسم کنیم، داریم:

$$HH' \parallel AD \Rightarrow \frac{HH'}{AD} = \frac{BH}{BD} \Rightarrow \frac{HH'}{4} = \frac{3\sqrt{10}}{4\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow HH' = 3$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۲۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AB'C'}} = \frac{16}{49} = k^2 \Rightarrow k = \frac{4}{7} \Rightarrow \frac{AH}{AH'} = \frac{4}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{AH}{7} = \frac{4}{7} \Rightarrow AH = 4 \Rightarrow HH' = AH' - AH = 7 - 4 = 3$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)



۲۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$f(-\sqrt{3}) = [-\sqrt{3}] + \left[\frac{-\sqrt{3}}{-\sqrt{3}+1} \right]$$

$$= [-1/\sqrt{3}] + [2/4] = -2 + 2 = 0$$

برای محاسبه حدود عدد $\frac{-\sqrt{3}}{-\sqrt{3}+1}$ عدد $-\sqrt{3}$ را به طور تقریبی برابر $-1/\sqrt{3}$

در نظر می گیریم:

$$\frac{-1/\sqrt{3}}{-1/\sqrt{3}+1} = \frac{-1/\sqrt{3}}{-0.577+1} = \frac{1/\sqrt{3}}{0.423} = \frac{1/\sqrt{3}}{0.423} \approx 2/4$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۲۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$f(x) = \sqrt{|x-1|} - 2$$

عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد:

$$|x-1| - 2 \geq 0$$

$$\Rightarrow |x-1| \geq 2 \Rightarrow \begin{cases} x-1 \geq 2 \Rightarrow x \geq 3 \\ x-1 \leq -2 \Rightarrow x \leq -1 \end{cases}$$

بنابراین دامنه تابع f برابر است با:

$$D_f = (-\infty, -1] \cup [3, +\infty)$$

پس دامنه تابع شامل اعداد طبیعی ۱، ۲ نیست.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

۲۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

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

$$= x^2 - x + 1$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} x^2 - x + 1 & ; x \neq -1 \\ b & ; x = -1 \end{cases}$$

$$g(x) = x^2 + ax + 1$$

از آنجا که دو تابع f و g با هم برابرند، از مقایسه $x^2 - x + 1$ با
 $x^2 + ax + 1$ داریم: $a = -1$. برای یافتن مقدار b هم داریم:

$$g(x) = x^2 - x + 1 \Rightarrow g(-1) = (-1)^2 - (-1) + 1 = 3$$

$$\frac{f(-1)=g(-1)}{\rightarrow} b = 3 \Rightarrow a + b = -1 + 3 = 2$$

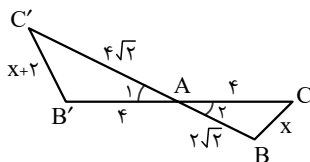
(ریاضی ۲، تابع، صفحه های ۵۰ و ۵۱)

۲۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

دو مثلث ABC و $AB'C'$ بنا به حالت تناسب دو ضلع و تساوی زاویه بین

آن ها با هم متشابه اند، زیرا:



$$\begin{cases} \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \text{ (متقابل به رأس)} \\ \frac{AC}{AC'} = \frac{AB}{AB'} \Rightarrow \left(\frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \text{ (زیرا:)} \end{cases}$$

پس نسبت $\frac{BC}{B'C'}$ نیز برابر نسبت تشابه است و داریم:

$$\frac{BC}{B'C'} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{x}{x+2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

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

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

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه های ۴۲ تا ۴۶)



۲۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

راه حل اول: مقدار $a = 3/2$ را در عبارت جایگزین می‌کنیم:

$$[a + 2[a + [a]]] = [3/2 + 2[3/2 + \underbrace{[3/2]}_3]]$$

$$= [3/2 + 2[6/2]] = [3/2 + 12] = [15/2] = 15$$

راه حل دوم: از آنجا که $[a]$ عددی صحیح است و با توجه به اینکه

اگر $k \in \mathbb{Z}$ آنگاه: $[x+k] = [x] + k$ ، خواهیم داشت:

$$[a + 2[a + [a]]] = [a + 4[a]] = [a] + 4[a] = 5[a]$$

$$= 5[3/2] = 5 \times 3 = 15$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۲۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

وارون تابع f یک تابع است:

$$f^{-1} = \{(m, m-1), (4, 0), (6-m, 2m-4), (m, 2)\}$$

برای این که f^{-1} تابع باشد، باید زوج مرتب‌های $(m, 2)$ و $(m, m-1)$ با

هم برابر باشند، بنابراین:

$$(m, m-1) = (m, 2) \Rightarrow m-1 = 2 \Rightarrow m = 3$$

با جای‌گذاری m در f^{-1} و صرف‌نظر از زوج مرتب‌های تکراری داریم:

$$f^{-1} = \{(3, 2), (4, 0)\}$$

بنابراین تابع f^{-1} تنها دو زوج مرتب دارد.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ 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 «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا زاویه کمان بزرگتر AB را محاسبه می‌کنیم:

$$\theta = 360^\circ - 140^\circ = 220^\circ$$

با تبدیل این زاویه به رادیان خواهیم داشت:

$$\theta = 220^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} = \frac{11\pi}{9} \text{ رادیان}$$

از طرفی طول کمان برابر $\ell = r\theta$ است، پس:

$$\ell = r\theta \xrightarrow{r=5, \theta=\frac{11\pi}{9}} \ell = 5 \times \frac{11\pi}{9} = \frac{55\pi}{9}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)



زیست‌شناسی (۲)

۳۱- گزینه «۳»

(آناهیتا ستاری)

موارد «ب» و «ج» عبارت مورد نظر را به نادرستی کامل می‌کنند. تعداد انواع بیگانه‌خوارهای قابل مشاهده در خون یک نوع (نوتروفیل) می‌باشد. همچنین تعداد بخش‌های هسته نوتروفیل حداقل سه قسمتی است. یاخته کشنده طبیعی امکان ترشح هر دو نوع اینترفرون را دارد. در بافت‌ها حداقل ۴ نوع بیگانه‌خوار (نوتروفیل، ماستوسیت، ماکروفاژ، بیگانه‌خوار دندریتی و ...) مشاهده می‌شود.

بررسی همه موارد:

الف) همه انواع یاخته‌های زنده هسته‌دار برای اغلب هورمون‌های ترشح شده از غده تیروئید (هورمون‌های تیروئیدی) گیرنده دارند. با توجه به شکل کتاب درسی، یاخته دارینه‌ای در بخش اپی‌درم پوست قابل مشاهده است. برخی یاخته‌های این بخش (یاخته‌های سطح) مرده‌اند و فاقد گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی می‌باشند.

ب) همه گویچه‌های سفید قابلیت دیپدز دارند. در این فرایند یاخته‌ها باید از لایه سنگ‌فرشی مویرگ‌ها عبور کنند. همه گلبول‌های سفید فقط یک هسته دارند.

ج) مونوسیت بزرگ‌ترین گویچه سفید است. یاخته کشنده طبیعی در فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده نقش دارد.

د) مگاکاریوسیت‌ها همانند نوتروفیل‌ها از یاخته بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند. نوتروفیل‌ها چابک و سریع‌اند و مواد دفاعی زیادی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۶۴ و ۶۶ تا ۷۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۳)

۳۲- گزینه «۳»

(آناهیتا ستاری)

مخاط در دستگاه تنفسی، واجد یاخته‌های متعددی می‌باشد که گروهی از آن‌ها قابلیت ترشح ماده مخاطی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سطحی‌ترین یاخته‌های پوست (نه مخاط) با ریزش خود موجب دور شدن میکروب‌ها می‌شوند.

(۲) هر دو لایه مخاط (بافت پوششی و آستر آن که بافت پیوندی است) واجد رشته‌های پروتئینی هستند.

(۴) لایه مخاطی ضمن داشتن ضخامت متغیر، در برخی از نقاط (نظیر چشم و گوش) حضور نداشته و قابلیت میکروب‌کشی ندارد.

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۹، ۲۰ و ۳۶)

۳۳- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

دیابت نوع دو معمولاً در سن بالاتر از چهل سالگی اتفاق می‌افتد. در افراد مبتلا به دیابت نوع دو چون فعالیت یاخته‌های هدف کمتر از مقدار طبیعی است ترشح انسولین ادامه می‌یابد. بنابراین مکانیسم بازخوردی انسولین علاوه بر غلظت انسولین در خون به مقدار فعالیت یاخته هدف نیز بستگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیابت نوع دو مانند دیابت نوع یک زمینه ارثی دارد اما دقت کنید که دیابت نوع دو معمولاً با ورزش، مراعات رژیم غذایی و در صورت نیاز با کمک داروهای خوراکی کنترل می‌شود.

(۲) دیابت نوع یک، نوعی بیماری خود ایمنی است و در آن دستگاه ایمنی، یاخته‌های جزایر لانگرهانس را بیگانه تلقی می‌کند و به آن حمله می‌شود در نتیجه همه یا گروهی از یاخته‌های جزایر لانگرهانس که در تولید انسولین فعالیت می‌کنند، تخریب می‌شوند.

(۳) در دیابت نوع دو مقدار انسولین بیش از حالت طبیعی است. در افراد مبتلا به دیابت نوع دو چون فعالیت یاخته‌های هدف انسولین کم می‌باشد، توانایی اغلب یاخته‌ها در جذب گلوکز کاهش یافته و سطح گلوکز خون زیاد می‌شود. جذب گلوکز توسط یاخته‌های روده باریک بدون نیاز به انسولین است.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)



۳۴- گزینه «۱»

(مریم فرامرزراده)

بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی، هر دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی نه بسیاری، به دلیل ادغام در دوران جنینی چند هسته‌ای شده‌اند.

(۳) همهٔ ماهیچه‌ها، تنفس یاخته‌ای هوازی را دارند.

(۴) بیشترین منبع انرژی در یاخته‌های ماهیچه‌ای گلوکز است و از طریق تنفس یاخته‌ای انرژی تولید می‌کند اما گزینه به تأمین انرژی از کراتین فسفات اشاره می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۸، ۵۰ و ۵۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۳)

۳۵- گزینه «۳»

(مریم فرامرزراده)

بررسی همهٔ موارد:

(الف) نادرست، تارچه‌ها همانند تارها به موازات یکدیگر قرار دارند.

(ب) نادرست، اطراف تارچه‌ها بافت پیوندی وجود ندارد.

(ج) نادرست، بخش‌های روشن سارکومر شامل بخش‌های روشن مجاور خط Z و بخش روشن موجود در مرکز سارکومر می‌باشد که در اولی اکتین و در دومی میوزین وجود دارد.

(د) نادرست، هر یاختهٔ ماهیچه‌ای لزوماً در ساختار ماهیچه‌ای که دارای زردپی است، وجود ندارد؛ مثلاً بنداره‌ها یاخته ماهیچه دارند ولی زردپی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۸)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۸)

۳۶- گزینه «۴»

(امسان مقیمی)

یاخته‌هایی با بیش از یک هسته شامل برخی یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی و یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی می‌باشد که در هنگام انقباض به علت مصرف ATP و تبدیل آن به ADP + P غلظت فسفات درون سیتوپلاسم آن‌ها بالا می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هسته زیرغشایی ویژگی ماهیچه اسکلتی است در حالی که ماهیچه‌هایی مانند بنداره خارجی مخرج زردپی ندارند.

(۲) همهٔ انواع یاخته‌های ماهیچه‌ای حاوی بخش روشن هستند در حالی که در ماهیچهٔ صاف خطوط Z دیده نمی‌شود. ضمناً طول بخش تیره هنگام انقباض ماهیچهٔ اسکلتی افزایش نمی‌یابد.

(۳) همهٔ ماهیچه‌های قلبی، صاف و برخی از ماهیچه‌های اسکلتی مانند بنداره خارجی مخرج فاقد زردپی هستند که تنها دو مورد اول پیام را از بخش غیرارادی دریافت می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴، ۱۶، ۱۷ و ۳۵ تا ۵۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۸، ۲۶ و ۵۱)

۳۷- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

A: تار ماهیچه‌ای تند و B: تار ماهیچه‌ای کند

تارهای کند مصرف اکسیژن زیادی دارند و برای تأمین انرژی خود به روش هوازی وابستگی بیشتری دارند. در تارهای کند با توجه به این‌که سرعت انقباض کم است و یاخته‌ها در مدت بیشتری منقبض باقی می‌مانند، تعداد پمپ کلسیمی کمتری در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تارهای کند سرعت انقباض کم است و یاخته در مدت بیشتری منقبض باقی می‌ماند.

(۲) تارهای تند میوگلوبین کمتری در خود دارند بنابراین اکسیژن کمتری در خود ذخیره می‌کنند.

(۳) تارهای تند که برای تأمین انرژی خود به روش هوازی وابستگی کمتری دارند سریعاً انرژی خود را از دست داده و خسته می‌شوند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)



۳۸- گزینه «۲»

(نیما ممدری)

اشک، ماده مخاطی و عرق به همراه ترشحات غدد بزاقی واجد لیزوزیم هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) این فقط ویژگی ماده مخاطی است.

(ب) لیزوزیم سبب تخریب دیواره سلولی باکتری‌ها می‌شود.

(ج) تمام موارد ذکر شده با برون‌رانی و مصرف ATP ترشح می‌شوند.

(د) تنها اشک و عرق دارای نمک هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۲۰)

۳۹- گزینه «۲»

(مریم فرامرزاده)

بخش قشری غده فوق کلیه ممکن است در بخش‌هایی از خود در تماس با کپسول کلیه قرار بگیرد. هر دو بخش قشری و مرکزی غده فوق کلیه چون هورمون ترشح می‌کنند و این هورمون‌ها باید به خون آزاد شوند، در تماس با رگ خونی می‌باشند. بخش قشری غده فوق کلیه با ترشح کورتیزول باعث تضعیف سیستم ایمنی بدن و در نتیجه افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های میکروبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط بخش مرکزی با ترشح اپی‌نفرین در پاسخ به تنش‌های کوتاه مدت نقش دارد.

(۳) بخش مرکزی ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشارخون و گلوکز خون را افزایش می‌دهند و نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند.

(۴) بخش قشری به تنش‌های طولانی‌مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند و با تضعیف شدن سیستم ایمنی، احتمال ابتلای فرد به بیماری‌های خود ایمنی کاهش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۷۸)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷، ۵۴ و ۷۰)

۴۰- گزینه «۳»

(آناهیتا ستاری)

یاخته‌های اصلی لایه درم، یاخته‌های بافت پیوندی بوده که در ساخت رشته‌های پروتئینی شرکت می‌کنند. این رشته‌ها سد محکمی در برابر نفوذ میکروب‌ها می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در زیر درم پوست، یاخته‌های بافت چربی دیده می‌شوند. هسته یاخته‌های چربی حاشیه‌ای است.

(۲) در بافت پوششی چندلایه سنگ‌فرشی، یاخته‌های پایینی حالت مکعبی دارند.

(۴) غدد عرقی در لایه درم پوست می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۴)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۴۱- گزینه «۱»

(نیما ممدری)

هورمون‌های ترشح شده از هیپوفیز پیشین شامل هورمون رشد، هورمون پرولاکتین، هورمون‌های محرک تیروئیدی، فوق کلیه و غدد جنسی می‌شود و هورمون‌های ترشح شده از هیپوفیز پسین شامل ضدادراری و اکسی‌توسین می‌شود. هورمون‌های ترشح شده از هیپوتالاموس شامل آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها می‌شوند. دقت کنید که فرد مورد نظر مرد و بالغ است. ترشح هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی مردان نقش دارد. پس کاهش ترشح آن می‌تواند تنظیم فعالیت‌های این دستگاه را مختل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هورمون رشد در فرد بالغ نمی‌تواند منجر به رشد طولی استخوان دراز و در پی آن افزایش قد شود.

(۳) کاهش ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس می‌تواند منجر به کاهش ترشح هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز پیشین شود. در پی آن ترشح هورمون‌های تیروئیدی کاهش می‌یابد.

(۴) افزایش ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس می‌تواند ترشح هورمون محرک فوق کلیه را افزایش دهد. در پی آن ممکن است ترشح آلدوسترون از بخش قشری فوق کلیه افزایش یابد. آلدوسترون باعث بازجذب سدیم و در پی آن بازجذب آب می‌شود. در نتیجه فشارخون (نیروی وارد شده از سوی خون به دیواره رگ) بالا می‌رود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵۶)

۴۲- گزینه «۲»

(آنهاستاری)

موارد «الف» و «د» عبارت مورد نظر را به نادرستی کامل می‌کند.

انواع اینترفرون‌ها در خون به شکل فعال و پروتئین مکمل به شکل غیرفعال در خون دیده می‌شود.

بررسی همه موارد:

الف) هیستامین می‌تواند توسط بازوفیل‌های خون ترشح شود.

ب) پروتئین مکمل با ایجاد منفذ در غشای میکروب‌ها، در نهایت موجب بیگانه‌خواری آن توسط ماکروفاژها می‌شود. پرفورین نیز با ایجاد منفذ و ورود آنزیم القا کننده مرگ یاخته‌ای در نهایت به بیگانه‌خواری یاخته توسط ماکروفاژ می‌انجامد.

ج) دستگاه گلزی به صورت کیسه‌هایی روی هم قرار گرفته در ترشح مواد نقش دارند.

د) اینترفرون نوع دو همانند آنزیم القا کننده مرگ یاخته‌ای، از یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده ترشح می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۷۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۴۳- گزینه «۴»

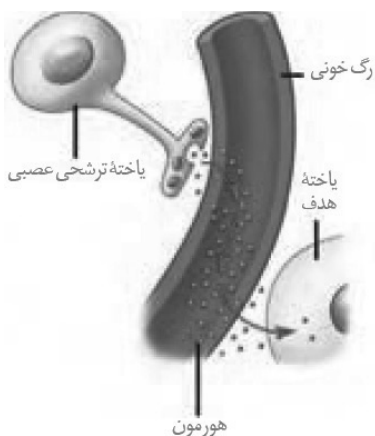
(نیما مغمی)

یاخته‌های عصبی (نورون) توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی دارند. هر نوع پیک شیمیایی دوربرد برای رسیدن به یاخته هدف وارد خون می‌شود. خون نوعی بافت پیوندی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ناقل عصبی نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد است که وارد سیتوپلاسم یاخته هدف نمی‌شود. گیرنده‌های این پیک‌ها در سطح یاخته‌ها قرار دارند.

(۲) پیک‌های شیمیایی دوربرد مثل هورمون‌ها توسط جسم یاخته‌ای نورون تولید می‌شوند و توسط انتهای آکسونی ترشح می‌شوند. قطورترین بخش یاخته عصبی جسم یاخته‌ای است.



(۳) دقت شود پیک‌های شیمیایی طی برون‌رانی از یاخته ترشح کننده خارج می‌شوند (نه ریزکیسه‌ها).

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۶۱)



۴۴- گزینه «۳»

(نیما مومری)

غده مورد نظر، اپی فیز می باشد.

این غده بلافاصله در بالای برجستگی های چهارگانه قرار دارد. برجستگی های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند و هورمون ترشحی آن ملاتونین است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دستگاه درون ریز نسبت به محرک های درونی و بیرونی پاسخ مناسب

می دهد و فعالیت های بدن را تنظیم می کند.

(۲) مقدار ترشح هورمون ملاتونین در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل (نه صفر) می رسد.

(۴) عملکرد هورمون ترشحی اپی فیز در انسان به خوبی مشخص نیست، نه هر یک از فعالیت های آن؛ مثلاً بدیهی است که این غده اکسیژن مصرف و کربن دی اکسید تولید می کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۰، ۱۱، ۵۵ و ۶۱)

۴۵- گزینه «۳»

(نیما مومری)

عطسه، سرفه، ادرار، مدفوع و استفراغ سازوکارهای مهمی هستند که باعث بیرون راندن میکروب ها از مجاری بدن می شوند. همه موارد به جز مورد (الف) درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) عوامل خارجی وارد شده به حلق و لوله گوارش یا از راه دهان خارج می شوند یا وارد معده شده و از طریق شیره معده از بین می روند. پس بخشی از این مواد مختلف در مدفوع نیز مشاهده می شوند.

(ب) اگر عوامل خارجی وارد شده به مجاری تنفسی تنها از دهان خارج شود سرفه رخ داده و اگر از راه دهان و بینی خارج شود عطسه رخ می دهد.

(ج) عطسه و سرفه انعکاس های تنفسی هستند که توسط بصل النخاع تنظیم می شوند.

(د) ادرار و مدفوع هر دو در حین خروج از بدن از دو بنداره عبور می کنند. مدفوع از بنداره های مخرج و ادرار از بنداره های میزراه.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۱ و ۶۵)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۲۶، ۳۵، ۳۶، ۴۴ و ۷۴)

۴۶- گزینه «۳»

(نیما مومری)

هورمون T_3 در دوران جنینی و کودکی در نمو مغز و نخاع نقش دارند. همه یاخته های زنده هسته دار بدن مورد هدف هورمون های تیروئیدی قرار می گیرند. غدد ترشح کننده هورمون پاراتیروئیدی در ناحیه گردن و زیر (بخش غضروفی) حنجره قرار دارد و غدد موجود در سمت راست نسبت به غدد موجود در سمت چپ فاصله کمتری از هم دارند، یاخته هدف هورمون پاراتیروئیدی ممکن است یاخته استخوانی باشد که نوعی بافت پیوندی است. در بافت پیوندی، یاخته توسط ماده زمینه ای و رشته های پروتئینی احاطه می شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

(زیست شناسی ۱، صفحه ۱۵)

۴۷- گزینه «۳»

(آناهیتا ستاری)

پروتئین های مکمل ضمن فعالیت در خط دوم دفاع غیراختصاصی، در حالت طبیعی به شکل غیرفعال دیده می شوند. این پروتئین ها همانند اینترفرون نوع ۲ موجب افزایش فعالیت ماکروفاژها می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) این پروتئین ها برخلاف پرفورین در غشای میکروب ها منفذ ایجاد می کنند. توجه کنید پرفورین در غشای یاخته سرطانی یا آلوده به ویروس منفذ ایجاد می کند.



۴۹- گزینه «۲»

(کیارش سادات رفیعی)

منظور از صورت سؤال مگاکاریوسیت، گویچه‌های قرمز هسته‌دار و تمام گویچه‌های سفید به جز لنفوسیت‌ها می‌باشد. دقت کنید گویچه‌های قرمز بالغ اینترفرون نوع ۱ را نمی‌توانند ترشح کنند. تمام یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان می‌توانند در صورت ویروسی شدن اینترفرون نوع ۱ را ترشح کنند.

بررسی موارد:

الف) همهٔ این یاخته‌ها می‌توانند در خط دوم ایمنی فعالیت داشته باشند.

ب و ج) مگاکاریوسیت و ماکروفاژ وارد خون نمی‌شوند.

د) این مورد در ارتباط با تمام یاخته‌های انسان صادق است. دقت کنید کلسترول انواعی از هورمون‌ها و پروتئین سایر هورمون‌ها را می‌سازد. هر دو مولکول یاد شده در ساختار غشای یاخته‌های جانوری مشاهده می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲، ۶۱ و ۶۲)

۵۰- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

منظور از صورت سؤال یاخته‌های ماستوسیت و بازوفیل‌ها می‌باشند که با ترشح هیستامین رگ‌ها را گشاد می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید ماستوسیت گویچهٔ سفید نیست و تراگذاری ندارد.

ب) بازوفیل‌ها هپارین ترشح می‌کنند. دقت کنید هپارین سبب جلوگیری از تشکیل لخته می‌شود نه از بین بردن آن! پس این مورد درست است.

ج) یاخته‌های ماستوسیت و بازوفیل هیستامین را با برون‌رانی خارج می‌کنند.

د) دقت کنید غدد موجود در نزدیکی نای تیروئید و پاراتیروئید هستند و پاراتیروئیدها یک نوع هورمون به نام هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند که بر یاخته‌های ایمنی اثر ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۸، ۵۹، ۶۶ تا ۷۱ و ۷۸)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۶۳)

۲) پروتئین مکمل، در صورت برخورد با میکروب فعالیتش شروع می‌شود، نه این‌که افزایش یابد.

۴) پپسینوژن همانند پروتئین‌های مکمل ابتدا به صورت غیرفعال ترشح شده سپس به پپسین یا فرم فعال خود تبدیل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱ و ۷۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۵)

۴۸- گزینه «۳»

(امیرحسین برهانی)

غدهٔ فوق کلیه بر روی کلیه (اندام لوبیایی‌شکل) قرار دارد. بخش قشری فوق کلیه با ترشح آلدوسترون، فشارخون را افزایش می‌دهد. بنابراین فشار وارده از سوی خون به دیوارهٔ سرخرگ آئورت افزایش می‌یابد. آلدوسترون همچنین با بازجذب سدیم و به دنبال آن آب، حجم ادرار را کاهش می‌دهد. با کاهش آب ادرار، غلظت مواد از جمله اوره در ادرار افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غدهٔ تیروئید در زیر حنجره (محل قرارگیری تارهای صوتی) قرار دارد. با افزایش هورمون‌های T_3 و T_4 مصرف گلوکز بالا می‌رود و کربن‌دی‌اکسید بیشتری تولید می‌شود. کربن‌دی‌اکسید با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک، میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد.

۲) غدهٔ پاراتیروئید در پشت غدهٔ تیروئید (شبه به سپر) قرار گرفته است. هورمون پاراتیروئیدی مترشحه، کلسیم (یون مؤثر بر انعقاد خون) را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد می‌کند.

۴) غدهٔ پانکراس یا لوزالمعده در زیر و موازی با معده قرار گرفته است. در صورت کاهش انسولین مترشحه و بروز دیابت شیرین، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب بیشتر وارد ادرار می‌شود. در دیابت بی‌مزه، با ترشح نشدن هورمون ضد ادراری، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. بنابراین در هر دو بیماری حجم ادرار افزایش و به دنبال آن گیرنده‌های کششی مثانه بیشتر تحریک می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵ و ۵۸ تا ۶۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۸، ۵۶، ۶۰، ۶۴، ۷۴ و ۷۵)



فیزیک (۲)

$$P = \frac{U}{t} = \frac{۱۶۰}{۲ \times ۱۰^{-۳}} = ۸۰ \times ۱۰^۳ = ۸۰ \text{ kW}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۵۴- گزینه «۲»

(سیرمهم علی موسوی)

با توجه به نمودار به ازای اختلاف پتانسیل ۲kV، در خازن انرژی ذخیره می‌شود، بنابراین:

$$U = ۴ \times ۱۰^{-۶} \text{ kWh} \times \frac{۳۶۰۰ \text{ s}}{۱ \text{ h}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ W}}{۱ \text{ kW}} = ۱۴ / ۴ \text{ J}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow ۱۴ / ۴ = \frac{1}{2} \times C (۲ \times ۱۰^۳)^2$$

$$\Rightarrow C = ۷ / ۲ \times ۱۰^{-۶} \text{ F} = ۷ / ۲ \times ۱۰^۶ \text{ pF}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۵۵- گزینه «۲»

(مهمربوار سورچی)

ابتدا به کمک مشخصات ساختاری خازن، ظرفیت خازن را به دست می‌آوریم:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow C = \frac{۲۰ \times ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \times ۱۰۰۰ \times ۱۰^{-۴}}{۲ \times ۱۰^{-۲}} = ۹ \times ۱۰^{-۱۱} \text{ F}$$

سپس با داشتن ظرفیت خازن و بیشینه انرژی ذخیره شده در خازن، ولتاژ بیشینه آن را به دست می‌آوریم:

$$U_{\max} = \frac{1}{2} CV_{\max}^2 \Rightarrow ۴۵ = \frac{1}{2} \times ۹ \times ۱۰^{-۱۱} \times V_{\max}^2$$

$$\Rightarrow V_{\max} = ۱۰^۶ \text{ V}$$

در نهایت با داشتن V_{\max} و فاصله بین صفحات خازن، E_{\max} را به دست می‌آوریم:

$$E_{\max} = \frac{V_{\max}}{d} \times \frac{V_{\max} = ۱۰^۶ \text{ V} = ۱۰^۳ \text{ kV}}{d = ۲ \text{ cm} = ۲۰ \text{ mm}}$$

$$E_{\max} = \frac{۱۰^۳}{۲۰} = ۵۰ \frac{\text{kV}}{\text{mm}}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۵۶- گزینه «۱»

(مهمربوار سورچی)

ابتدا به کمک ولتاژ و ظرفیت خازن، انرژی ذخیره شده در آن را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times ۵۰۰ \times ۱۰^{-۶} \times ۴^2 = ۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ J} = ۴ \text{ mJ}$$

سپس با داشتن بازده و انرژی ذخیره شده در خازن، انرژی نورانی به ازای هر بار فلاش زدن دوربین را به دست می‌آوریم:

۵۱- گزینه «۱»

(سیرمهم علی موسوی)

با توجه به رابطه $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ ، برای دو حالت کمترین و بیشترین ظرفیت خازن می‌توان نوشت:

$$C_{\max} = C_{\min} + \frac{۲۵}{۱۰۰} C_{\min} = \frac{۱۲۵}{۱۰۰} C_{\min} = \frac{۵}{۴} C_{\min}$$

$$C_{\max} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d_{\min}}, \quad C_{\min} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d_{\max}}$$

$$\frac{A, \kappa = \text{ثابت}}{C_{\min}} \rightarrow \frac{C_{\max}}{C_{\min}} = \frac{d_{\max}}{d_{\min}} = \frac{۵}{۴}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۵۲- گزینه «۳»

(مهمربکارم منشاری)

ابتدا ظرفیت خازن را در حالت اول محاسبه می‌کنیم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = \frac{۳}{۵} \times ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \times \frac{۱ \times ۱۰^{-۴}}{۴ / ۵ \times ۱۰^{-۳}} = ۷ \times ۱۰^{-۱۳} \text{ F}$$

$$۱ \text{ F} = ۱۰^{۱۲} \text{ pF} \rightarrow C_1 = ۰ / ۷ \text{ pF}$$

اکنون فاصله میان صفحات را در حالت دوم، محاسبه می‌کنیم:

$$d_2 = d_1 - ۱ / ۸ - ۱ / ۸ = ۴ / ۵ - ۳ / ۶ = ۰ / ۹ \text{ mm}$$

با توجه به رابطه $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ و ثابت بودن A و κ ، داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{0 / ۷} = \frac{۴ / ۵}{۰ / ۹} = ۵ \Rightarrow C_2 = ۳ / ۵ \text{ pF}$$

$$C_2 - C_1 = ۳ / ۵ - ۰ / ۷ = ۲ / ۷ \text{ pF}$$

در نهایت داریم:

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۵۳- گزینه «۳»

(مهمربکارم منشاری)

ابتدا باید انرژی ذخیره شده در خازن را محاسبه کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۶} \times (۴ \times ۱۰^۳)^2 = ۱۶۰ \text{ J}$$

حال می‌توانیم توان متوسط تخلیه انرژی الکتریکی خازن به هنگام روشن شدن چراغ را محاسبه کنیم:



$$A = \pi r^2 \quad r = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m} \rightarrow \pi = 3$$

$$A = 3 \times (2 \times 10^{-2})^2 = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \kappa = 25, d = 5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m} \rightarrow \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$$

$$C = 25 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{12 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow C = 54 \times 10^{-12} \text{ F}$$

اکنون به صورت زیر اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن را حساب می کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad U = 0.27 \mu\text{J} = 27 \times 10^{-8} \text{ J} \rightarrow C = 54 \times 10^{-12} \text{ F}$$

$$27 \times 10^{-8} = \frac{1}{2} \times 54 \times 10^{-12} \times V^2 \Rightarrow V^2 = 10^4 \Rightarrow V = 100 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۲۸ و ۳۴)

۶- گزینه «۴»

(امیر حسین پرادران)

ابتدا مقاومت الکتریکی سیم را به دست می آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad L = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m}, \rho = 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \rightarrow A = \pi r^2, r = \frac{D}{2} = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$R = 10^{-8} \times \frac{0.6}{3 \times (2 \times 10^{-3})^2} = \frac{6 \times 10^{-9}}{3 \times 4 \times 10^{-6}} \Rightarrow R = 5 \times 10^{-4} \Omega$$

اکنون با استفاده از قانون اهم، جریان عبوری از سیم را محاسبه می کنیم:

$$I = \frac{V}{R} \quad V = 0.2 \text{ mV} = 2 \times 10^{-4} \text{ V} \rightarrow I = \frac{2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-4}} = \frac{2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow I = 0.4 \text{ A}$$

بنابراین با داشتن جریان الکتریکی و بار اولیه باتری، می توان مدت زمان تخلیه باتری را محاسبه کنیم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \Delta q = 900 \text{ C} \rightarrow \Delta t = \frac{900}{0.4} = 1500 \text{ s}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۳۱ تا ۴۶)

۶۱- گزینه «۴»

(امیر حسین پرادران)

ابتدا با استفاده از نمودار و قانون اهم، نسبت مقاومت الکتریکی سیم A به سیم B را می یابیم:

$$100 \times \frac{\text{انرژی نورانی}}{\text{انرژی ذخیره شده در خازن}} = \text{بازده بر حسب درصد}$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{U'}{4} \times 100 \Rightarrow U' = 0.8 \text{ mJ}$$

بنابراین با هر بار فلاش زدن دوربین، به اندازه 0.8 mJ انرژی نورانی تولید می شود.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

۵۷- گزینه «۲»

(مهمربور سورپی)

$$\text{با استفاده از سه رابطه } Q = CV, C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \text{ و } E = \frac{V}{d}, \text{ داریم:}$$

$$Q = CV \rightarrow \frac{C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}}{V = Ed} \rightarrow Q = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \times Ed = \kappa \epsilon_0 AE$$

$$\Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \quad \frac{Q = 4 \times 10^{-4} \text{ C}, \kappa = 1}{A = 2 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2} \rightarrow$$

$$E = \frac{4 \times 10^{-4}}{1 \times 9 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۲۸ و ۳۲)

۵۸- گزینه «۳»

(مهمربور سورپی)

$$\text{با توجه به رابطه } U = \frac{1}{2} CV^2, \text{ داریم: (چون ولتاژ افزایش یافته، بنابراین}$$

انرژی ذخیره شده خازن نیز افزایش می یابد.)

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} C(V_2^2 - V_1^2)$$

$$\frac{U_2 - U_1 = 150 \times 10^{-6} \text{ J}}{C = 1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}} \rightarrow 150 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times (V_2^2 - V_1^2)$$

$$\Rightarrow V_2^2 - V_1^2 = 300 \Rightarrow (V_2 + V_1)(V_2 - V_1) = 300$$

$$\frac{V_2 - V_1 = 10 \text{ V}}{(V_2 + V_1) \times 10 = 300 \Rightarrow V_2 + V_1 = 30 \text{ V}}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

۵۹- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

چون مشخصات ساختمانی خازن معلوم است، ابتدا ظرفیت خازن را به صورت زیر می یابیم:



$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{R_1 > R_2 > R_3} \frac{\rho L}{A_1} > \frac{\rho L}{A_2} > \frac{\rho L}{A_3} \xrightarrow{\rho, L \text{ یکنسان}}$$

$$\Rightarrow A_2 > A_3 > A_1 \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}} D_2 > D_3 > D_1$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(معمركاظم منشاری)

۶۴- گزینه «۱»

زمانی که کلید k را می‌بندیم، بار از کره (۱) به کره (۲) می‌رود. با توجه به این که بار کره (۲) کامل تخلیه می‌شود (چون به زمین اتصال دارد) خواهیم داشت:

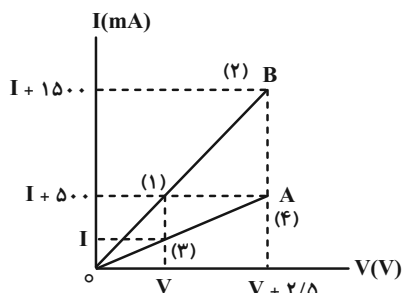
$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{8 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-6}} = 4 \times 10^{-2} \text{ A}$$

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

(سیرمهرعلی موسوی)

۶۵- گزینه «۳»

برای حل کافیت از رابطه $\Delta V = R \Delta I$ برای دو مقاومت استفاده کنیم. داریم:



با استفاده از نقاط (۳) و (۴) A : مقاومت $\Delta V_A = R_A \times \Delta I_A$

$$\Rightarrow 2/5 = R_A \times (50 \times 10^{-3}) \Rightarrow R_A = 8 \Omega$$

با استفاده از نقاط (۱) و (۲) B : مقاومت $\Delta V_B = R_B \times \Delta I_B$

$$\Rightarrow 2/5 = R_B \times (100 \times 10^{-3}) \Rightarrow R_B = 4 \Omega$$

$$\Rightarrow R_A - R_B = 2/5 \Omega$$

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

(سیرمهرعلی موسوی)

۶۶- گزینه «۲»

با توجه به اینکه جنس سیم‌ها یکسان است، می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} \frac{m_A}{m_B} = \frac{V_A}{V_B} \xrightarrow{m_A = 6m_B} V_A = 6V_B$$

$$\Rightarrow A_A L_A = 6 A_B L_B \xrightarrow{L_A = 4L_B} A_A \times 4L_B = 6 A_B \times L_B$$

$$\Rightarrow A_A = \frac{3}{2} A_B$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A}$$

$$\xrightarrow{I_A = I_B = 2A} \frac{R_A}{R_B} = \frac{6}{2} \times 1 = 3$$

اکنون با داشتن نسبت مقاومت دو سیم، نسبت حجم آن‌ها را می‌یابیم. (ρ_A و ρ_B مقاومت ویژه هر یک از سیم‌ها و V_A و V_B حجم هر یک از سیم‌ها است.)

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{V = AL \Rightarrow A = \frac{V}{L}} R = \rho \frac{L^2}{V}$$

$$\xrightarrow{L_A = L_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\xrightarrow{\frac{R_A}{R_B} = 3} \frac{\rho_A}{\rho_B} = 3 \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{3}{2}$$

بنابراین با استفاده از رابطه چگالی به صورت زیر نسبت $\frac{m_A}{m_B}$ را حساب می‌کنیم: (ρ'_A و ρ'_B چگالی هر یک از سیم‌ها است.)

$$m = \rho' V \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho'_A}{\rho'_B} \times \frac{V_A}{V_B}$$

$$\xrightarrow{\frac{\rho'_A}{\rho'_B} = \frac{3}{2}, \frac{V_A}{V_B} = \frac{2}{3}} \frac{m_A}{m_B} = \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 1$$

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

(معمربوار سورپی)

۶۷- گزینه «۱»

آهنگ شارش بار الکتریکی در یک رسانه، همان جریان الکتریکی است که یک کمیت اصلی و نردهای بوده و یکای آن در SI، آمپر است.

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

(معمربوار سورپی)

۶۸- گزینه «۲»

با توجه به این که شیب نمودار جریان الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت، نشان‌دهنده $\frac{1}{R}$ (معکوس مقاومت) است، بنابراین درمی‌یابیم:

$$\Rightarrow R_1 > R_2 > R_3 \Rightarrow \text{شیب (۱)} > \text{شیب (۲)} > \text{شیب (۳)}$$

از طرفی، با توجه به رابطه $R = \frac{\rho L}{A}$ داریم:



$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^4 \xrightarrow{\frac{D_1}{D_2}=2} \frac{R_2}{R_1} = (2)^4 = 16$$

حال با توجه به نسبت $\frac{R_2}{R_1}$ باید ببینیم R_2 چند برابر بیشتر از R_1 است. داریم:

$$\frac{R_2 - R_1}{R_1} = \frac{16R_1 - R_1}{R_1} = 15$$

بنابراین R_2 ، ۱۵ برابر بیشتر از R_1 است.

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

(غرض از عبارتی)

۶۹- گزینه «۳»

بررسی عبارات:

عبارت «الف» نادرست است؛ زیرا با فرسوده شدن باتری، مقاومت درونی آن

افزایش می‌یابد. (نه این‌که نیروی محرکه باتری کاهش یابد.)

عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا در باتری آرمانی (مقاومت درونی صفر

است). نیروی محرکه باتری و اختلاف پتانسیل دو سر آن با هم برابر است.

عبارت «پ» درست است؛ زیرا با افزایش اندازه مقاومت متصل به باتری

واقعی، جریان گذرنده از آن و در نتیجه افت پتانسیل کاهش می‌یابد و با

کاهش افت پتانسیل، اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد.

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا مقاومت درونی باتری را مستقیماً به کمک

اهم‌سنج نمی‌توان اندازه گرفت بلکه با داشتن جریان و افت پتانسیل آن را

اندازه می‌گیریم.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(سیرمهر علی موسوی)

۷۰- گزینه «۲»

با توجه به رابطه پتانسیل دو سر مولد داریم:

$$V = \mathcal{E} - Ir \xrightarrow{\mathcal{E}=1.2V, V=RI} IR = 1.2RI - rI \\ \Rightarrow 0.2RI = Ir \Rightarrow \frac{r}{R} = 0.2 \xrightarrow{R=1.0\Omega} r = 0.2\Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

در نهایت طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \\ \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = 1 \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{3}{8}$$

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

۶۷- گزینه «۴»

(معمود سوره)

با توجه به اینکه حجم سیم تغییر نمی‌کند، داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \xrightarrow{L_2 = \frac{1}{4} L_1} A_1 L_1 = A_2 \times \frac{1}{4} L_1 \\ \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{4}$$

با توجه به رابطه $R = \frac{\rho L}{A}$ داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \\ \xrightarrow{\rho_1 = \rho_2, \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{4}, \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{4}} \frac{R_2}{R_1} = 1 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \Rightarrow R_2 = 1.0\Omega$$

حال درصد تغییر مقاومت نسبت به حالت اول را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییر مقاومت} = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100 \\ \Rightarrow \text{درصد تغییر مقاومت} = \frac{1.0 - 16.0}{16.0} \times 100 = \frac{-15.0}{16.0} \times 100 = -93.75\%$$

بنابراین مقاومت الکتریکی نسبت به حالت اول، ۹۳/۷۵ درصد کاهش داشته است.

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

۶۸- گزینه «۳»

(غرض از عبارتی)

با توجه به رابطه $R = \frac{\rho L}{A}$ داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{L = \frac{V}{A}} R = \frac{\rho V}{A^2} \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}} \\ R = \frac{\rho V}{\left(\frac{\pi D^2}{4}\right)^2} = \frac{16\rho V}{\pi^2 D^4} \xrightarrow{\rho \text{ و } V \text{ یکنسان}}$$



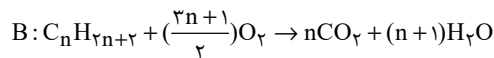
شیمی (۲)

۷۱- گزینه ۱»

(امدرفا جعفری نژاد)

فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت $C_nH_{(2n+2)}$ است، پس فرمول عمومی جرم مولی آن‌ها به صورت $14n + 2$ گرم بر مول است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$A: \frac{2m+2}{14m+2} = \frac{15/5}{100} \Rightarrow m = 10$$



$$\Rightarrow m_{H_2O} = 1/44 m_{C_nH_{2n+2}}$$

$$\Rightarrow 18(n+1) = 1/44(14n+2) \Rightarrow n = 7$$

بنابراین شمار اتم‌های کربن در آلکان A بیشتر از آلکان B است. در آلکان‌ها هر چه شمار اتم‌های کربن بیشتر باشد، اندازه مولکول، نیروی بین مولکولی، نقطه ذوب و جوش و گرانروی برخلاف فراریت افزایش می‌یابد.

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

۷۲- گزینه ۴»

(میثم کیانی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) در دمای $30^\circ C$ آلکان‌هایی با بیش از ۱۶ کربن، در حالت مایع هستند.
ب) با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌های راست زنجیر، اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۷۳- گزینه ۱»

(میرحسن حسینی)

تنها عبارت سوم درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: H_2SO_4 ، نقش کاتالیزگر را داشته و در واکنش شرکت نمی‌کند.
عبارت دوم: در واکنش b، رنگ قرمز محلول برم مایع از بین می‌رود و فرآورده بی‌رنگ خواهد بود از همین روش، برای شناسایی آلکن‌ها از ترکیب‌های سیر شده استفاده می‌شود.

عبارت سوم: اتانول (CH_3CH_2OH) فرآورده اکسیژن‌دار واکنش a است که در تهیه مواد دارویی و بهداشتی کاربرد دارد.

عبارت چهارم: همه آلکن‌ها در واکنش b شرکت می‌کنند و این واکنش یکی از روش‌های شناسایی آن‌ها از هیدروکربن‌های سیر شده است.

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

۷۴- گزینه ۴»

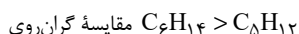
(میثم کیانی)

بررسی همه عبارت‌ها:

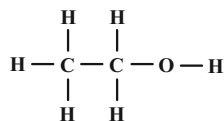
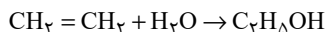
عبارت اول: فرمول مولکولی ۲، ۳- دی متیل پنتان و ۳- اتیل هپتان به ترتیب به صورت C_7H_{16} و C_9H_{20} می‌باشد که در آن‌ها تفاوت تعداد اتم‌های کربن $(9-7=2)$ ، نصف تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن $(20-16=4)$ در آن‌ها می‌باشد.

عبارت دوم: آلکانی با جرم مولی ۷۲ گرم بر مول، پنتان می‌باشد.

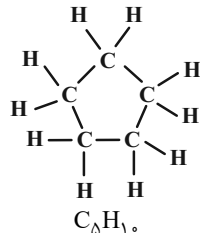
$$12n + 2n + 2 = 72 \Rightarrow n = 5$$

آلکانی با ۱۴ اتم هیدروژن، هگزان C_6H_{14} است.

عبارت سوم: اتانول دارای ۸ پیوند کووالانسی می‌باشد.



عبارت چهارم: با توجه به ساختار سیکلوپنتان $\frac{C-C}{C-H} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$



(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۲)

۷۵- گزینه ۳»

(امدرفا جعفری نژاد)

عبارت‌های «دوم» و «سوم» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: جداسازی نمک، اسید و آب از نفت، قبل از مرحله پالایش است، نه حین آن.

عبارت دوم: میانگین نیروی بین مولکولی هم ارز با مفهوم گرانروی است. گرانروی نفت برنت از نفت سبک کشورهای عربی کمتر است.

عبارت سوم: نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است. این آلکان‌ها ۳۱ تا ۴۶ پیوند کووالانسی دارند.

عبارت چهارم: در نفت سنگین کشورهای عربی همانند نفت سبک کشورهای عربی، مقدار گازوفیل با مقدار خوراک پتروشیمی یکسان است.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)



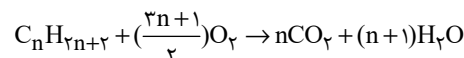
۷۶- گزینه «۲»

(پویا رستگاری)

می‌دانیم انرژی گرمایی حاصل از سوختن ۱ گرم زغال سنگ معادل با ۳۰ کیلوژول انرژی است و مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده به ازای هر کیلوژول انرژی معادل ۰/۱۰۴ گرم می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\frac{30 \text{ kJ}}{1 \text{ g زغال سنگ}} \times \frac{0.104 \text{ g CO}_2}{1 \text{ kJ انرژی}} \times 93.6 \text{ g زغال سنگ} = 93.6 \text{ g CO}_2$$

معادله سوختن کامل آلکان‌ها به شکل زیر است:



با توجه به معادله بالا آلکان مورد نظر را پیدا می‌کنیم؛ البته باید بدانیم که به ازای مصرف ۱/۳ مول از آلکان مورد نظر، ۹۳/۶ گرم آب نیز تولید شده است.

$$\frac{93.6 \text{ g H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} : \frac{1}{3} \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2} \times \frac{(n+1) \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}} = \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = (n+1) \times \frac{1}{3} \times 18 \text{ g H}_2\text{O}$$

حال جرم آب تولید شده را برابر با ۹۳/۶ گرم قرار می‌دهیم تا n به دست آید:

$$(n+1) \times \frac{1}{3} \times 18 = 93.6 \Rightarrow n = 3$$

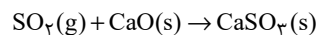
آلکان مورد نظر همان پروپان (C_3H_8) می‌باشد. تعداد پیوندهای اشتراکی در هر آلکان از رابطه $3n+1$ به دست می‌آید، بنابراین در پروپان ۱۰ پیوند اشتراکی داریم.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ و ۴۵)

۷۷- گزینه «۲»

(پویا رستگاری)

با توجه به این که جرم مولی گاز گوگرد دی‌اکسید (64 g.mol^{-1}) نصف جرم مولی نفتالن (128 g.mol^{-1}) است، می‌توانیم بگوییم به ازای جرم‌های برابر از این دو ماده تعداد مول‌های گوگرد دی‌اکسید دو برابر مول‌های نفتالن است. اگر تعداد مول نفتالن را x مول در نظر بگیریم، مول‌های گوگرد دی‌اکسید برابر با ۲x مول می‌شود. واکنش بین گوگرد دی‌اکسید و کلسیم اکسید به صورت زیر است:

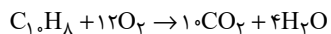


$$2x \text{ g CaSO}_3 = 2x \text{ mol SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaSO}_3}{1 \text{ mol SO}_2} \times \frac{120 \text{ g CaSO}_3}{1 \text{ mol CaSO}_3} = 240x \text{ g CaSO}_3$$

جرم فراورده تولید شده برابر با ۶۰۰ گرم است:

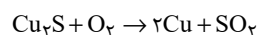
$$240x = 600 \Rightarrow x = 2.5 \text{ mol}$$

با توجه به مقدار x که ۲/۵ مول شده است، واکنش سوختن کامل نفتالن را نوشته و تعداد مول گاز اکسیژن مصرف شده را به دست می‌آوریم:



$$? \text{ mol O}_2 = \frac{2}{5} \text{ mol C}_{10}\text{H}_8 \times \frac{12 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_8} = 3 \text{ mol O}_2$$

برای تهیه مس خام در معدن مس سرچشمه از سنگ معدن آن، واکنش زیر رخ می‌دهد:



حال محاسبه می‌کنیم با استفاده از ۳۰ مول گاز اکسیژن چند کیلوگرم مس (I) اکسید مصرف می‌شود:

$$? \text{ g Cu}_2\text{S} = 3 \text{ mol O}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{160 \text{ g Cu}_2\text{S}}{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}} = 480 \text{ g} = 0.48 \text{ kg Cu}_2\text{S}$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم، صفحه‌های ۴۲، ۴۵ و ۴۸)

۷۸- گزینه «۱»

(هادی مهری زاده)

مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده است. انرژی گرمایی یک ماده علاوه بر دما به تعداد ذره‌های سازنده (جرم) ماده نیز وابسته است و هر چه تعداد ذرات سازنده آن بیشتر باشد، انرژی گرمایی آن بیشتر است.

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

۷۹- گزینه «۳»

(هادی مهری زاده)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): دما مستقل از جرم ماده است و برخلاف گرما از ویژگی‌های یک ماده محسوب می‌شود.

عبارت (ب): دما را می‌توان برخلاف انرژی گرمایی اندازه‌گیری کرد. انرژی گرمایی به جرم ماده و دمای آن وابسته است.

عبارت (پ): گرما را با نماد «Q» نشان می‌دهند و یکای اندازه‌گیری آن در «SI» ژول (J) است.

عبارت (ت): هر چه تعداد ذره‌های سازنده یک ماده بیشتر و دمای آن بالاتر باشد، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)



۸۰- گزینه «۳»

(میثم کیانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: میانگین تندی ذرات یا همان دما در هر دو ظرف برابر است.
گزینه «۲»: به دلیل تعداد ذرات بیشتر، انرژی گرمایی آب در ظرف B نسبت به ظرف A بیشتر است.
گزینه «۴»: ظرفیت گرمایی ویژه مایع درون هر دو ظرف با هم برابر است، چرا که ظرفیت گرمایی ویژه مستقل از مقدار ماده است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۸۱- گزینه «۲»

(هادی مهری زاده)

نان و سیب‌زمینی هر دو تقریباً از نشاسته تشکیل شده و سرعت دما شدن آن‌ها با محیط به میزان آب موجود در آن‌ها بستگی دارد و از آنجایی که مقدار آب در نان کمتر از سیب‌زمینی است، تکه نان زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۸۲- گزینه «۲»

(هادی مهری زاده)

عبارت‌های (آ) و (ب) افزایش دمای این اجسام را به درستی نمایش می‌دهند. به ازای دادن مقدار یکسانی گرما به مواد مختلف با جرم‌های یکسان، هر ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژه کمتری داشته باشد، افزایش دمای بیشتری خواهد داشت.

بنابراین مقایسهٔ افزایش دمای این اجسام به صورت $A > C > D > B > E$ است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۸۳- گزینه «۳»

(علیرضا بیانی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: دما هم‌ارز با میانگین انرژی جنبشی ذرات سازندهٔ یک ماده می‌باشد.

عبارت دوم: گرما برای توصیف یک فرایند می‌باشد نه یک ماده.

عبارت سوم: گرمای ویژه طلا کمتر از اتانول می‌باشد و اگر به جرم یکسانی از طلا و اتانول گرمای یکسانی داده شود، تغییر دمای طلا بیشتر خواهد بود.

عبارت چهارم: انرژی گرمایی همواره از جسمی با دمای بالاتر به جسمی با دمای پایین‌تر انتقال می‌یابد.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۸۴- گزینه «۳»

(پویا رسنگاری)

گرمای داده شده در هر دو نمونه از رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ به دست می‌آید اگر آب را مولفهٔ اول و اتانول را مولفهٔ دوم در نظر بگیریم داریم:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 = m_2 c_2 \Delta\theta_2$$

جرم در نمونه اول برابر با تعداد مول آب ضرب در جرم مولی آن می‌باشد. اگر تعداد مول اتانول را برابر با X مول در نظر بگیریم، تعداد مول آب برابر با $\frac{23}{9}X$ می‌شود در این صورت داریم:

$$18 \times \frac{23}{9} X \times 4 / 2 \times \Delta\theta_1 = 46 \times X \times 2 / 4 \times \Delta\theta_2$$

$$\Rightarrow 4 / 2 \Delta\theta_1 = 2 / 4 \Delta\theta_2 \Rightarrow \Delta\theta_1 = \Delta\theta_2$$

دمای نهایی هر نمونه برابر می‌شود با مجموع دمای اولیه و تغییرات دمای آن نمونه پس داریم:

$$(10 + \Delta\theta_1) + (10 + \Delta\theta_2) = 53 \Rightarrow \Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 = 33$$

با توجه به دو معادلهٔ به دست آمده تغییرات دمای هر نمونه را حساب می‌کنیم.

$$\begin{cases} \Delta\theta_1 = \Delta\theta_2 \\ \Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 = 33 \end{cases} \Rightarrow \Delta\theta_1 = 12^\circ\text{C}, \Delta\theta_2 = 21^\circ\text{C}$$

بنابراین دمای نهایی آب 22°C و دمای نهایی اتانول 31°C

(۱۰+۲۱) و اختلاف دمای نهایی این دو نیز برابر با: $31 - 22 = 9^\circ\text{C}$ است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۸۵- گزینه «۲»

(پویا رسنگاری)

گازهای تولید شده نیتروژن و اکسیژن می‌باشند، هر دو گاز ناقطبی‌اند و گازی که جرم مولی بیشتری دارد انحلال‌پذیری بیشتری نیز دارد بنابراین جرم گاز اکسیژن تولید شده را به دست می‌آوریم:



$$? \text{ g O}_2 = 404 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol KNO}_3}$$

$$\times \frac{25}{100} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 40 \text{ g O}_2$$

در نهایت انرژی لازم برای 25°C افزایش دمای گاز اکسیژن را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 40 \times 0.9 \times 25 = 900 \text{ J} = 0.9 \text{ kJ}$$

برای به دست آوردن اختلاف ظرفیت گرمایی گاز اکسیژن و نیتروژن تولید شده در این واکنش، باید جرم نیتروژن را هم به دست آوریم:



(میرحسن حسینی)

۸۹- گزینه «۲»

بررسی موارد:

نادرستی مورد اول: یخچال صحرایی بدون نیاز به انرژی الکتریکی، غذا و محتویات داخل خودش را خنک نگه می‌دارد.

درستی مورد دوم: این کار سبب تهویه آسان می‌شود.

نادرستی مورد سوم: فضای بین دو ظرف سفالی، پر از شن خیس است.

درستی مورد چهارم: آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و با جذب گرما به آرامی تبخیر می‌شود.

نادرستی مورد پنجم: انجام واکنش $H_2O(l) + 44 / 1 kJ \rightarrow H_2O(g)$ از طریق نفوذ آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی و تبخیر شدن آن و جذب گرمای $44 / 1 kJ$ به ازای یک مول آب، سبب افت دما و خنک شدن و نگهداری محتویات یخچال به مدت طولانی می‌شود.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

(پویا رسکاری)

۹۰- گزینه «۴»

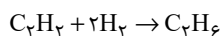
با در نظر گرفتن دو واکنش به ازای $91 kJ$ (۹۲ - ۱۸۳) تفاوت انرژی آزاد شده در این دو واکنش یک مول گاز نیتروژن و یک مول هیدرازین مصرف می‌شود حال به ازای 182 کیلوژول تفاوت انرژی آزاد شده، جرم مصرف شده از هر کدام را به دست می‌آوریم:

$$? g N_2 = 182 kJ \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{91 kJ} \times \frac{28 g N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 56 g N_2$$

$$? g N_2 H_4 = 182 kJ \times \frac{1 \text{ mol } N_2 H_4}{91 kJ} \times \frac{32 g N_2 H_4}{1 \text{ mol } N_2 H_4} = 64 g N_2 H_4$$

$$\frac{\text{جرم گاز نیتروژن مصرف شده}}{\text{جرم گاز هیدرازین مصرف شده}} = \frac{56}{64} = 0.875$$

به ازای 91 کیلوژول تفاوت انرژی تولید شده، در واکنش اول، 3 مول گاز هیدروژن و در واکنش دوم یک مول گاز هیدروژن، مجموعاً 4 مول گاز هیدروژن مصرف می‌شود. واکنش گاز هیدروژن با گاز اتین به شکل زیر است:



$$? g C_2H_2 = 182 kJ \times \frac{4 \text{ mol } H_2}{91 kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{26 g C_2H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} = 104 g C_2H_2$$

(شیمی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۶۲)

$$? g N_2 = 404 g KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 g KNO_3} \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{4 \text{ mol } KNO_3}$$

$$\times \frac{28}{100} \times \frac{28 g N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 14 g N_2$$

اگر ظرفیت گرمایی اکسیژن برابر با C_1 و ظرفیت گرمایی گاز نیتروژن را برابر با C_2 در نظر بگیریم:

$$C_1 - C_2 = m_1 c_1 - m_2 c_2 = (40 \times 0.9) - (14 \times 1.05) = 21 / 3 J. C^{-1}$$

(شیمی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵ و ۵۶ تا ۵۸)

(امد رضا یعقوبی نژاد)

۸۶- گزینه «۱»

$$mc\Delta\theta = Q$$

$$\frac{8 / 43 \times 10^{23}}{6 / 02 \times 10^{23}} \times M \times 1 / 7 \times (45 - 25) = 5 \times 60 \times 7$$

$$\Rightarrow M = 44 / 1 g.mol^{-1} \Rightarrow 14n + 2 = 44 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3H_8$$

فرمول مولکولی نفتالن (ضد بید) $C_{10}H_8$ است.

(شیمی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۳۵، ۳۹، ۴۲ و ۵۶ تا ۵۸)

(میثم کیانی)

۸۷- گزینه «۱»

فقط عبارت سوم نادرست می‌باشد.

در فرایندهای گرماده $Q < 0$ می‌باشد. در فرایندهای گرماده، دمای ذرات سازنده محیط افزایش یافته و میزان ربایش بین مولکولی ذرات کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

(میرحسن حسینی)

۸۸- گزینه «۱»

درستی مورد اول و دوم: هیدرازین (N_2H_4) ناپایدارتر از نیتروژن ($N \equiv N$) بوده و سطح انرژی بالاتری دارد.

درستی مورد سوم: گرافیت و الماس هر دو آلوتروپ‌های اتم کربن هستند و جرم مولی برابر دارند. چون الماس ناپایدارتر از گرافیت است پس گرمایی حاصل از سوختن آن بیشتر از گرافیت است.

نادرستی مورد چهارم: الماس سطح انرژی بیشتری نسبت به گرافیت دارد.

درستی مورد پنجم: واکنش‌های سوختن، گرماده هستند پس گرمای واکنش منفی دارند. از طرفی در واکنش H_2O, f در فاز مایع قرار دارد پس در حین تبدیل $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$ باز هم گرما از دست می‌دهد بنابراین Q_d ، مقدار منفی‌تر و گرمای آزاد شده بیشتری نسبت به Q_d خواهد داشت.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)