

ایران توشه

- رانلور نمونه سوالات امتحانی
- رانلور گام به گام
- رانلور آزمون گاج و قلم چی و نخب
- رانلور فیلم و مقاله آنلیزشی
- رانلور و مشاوره



IranTooshe.Ir



@irantooshe



IranTooshe





دفترچه پاسخ آزمون

۲۳ دی ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

طراحان

زمین‌شناسی	مهدی جباری، بهزاد سلطانی، آرین فلاح‌اسدی
ریاضی	بهرام حلاج، سپهر قنواتی، سهیل سهیلی، محمد حمیدی، احمدرضا ذاکرزاده، سجاد داوطلب
زیست‌شناسی	آناهیتا ستاری، پژمان یعقوبی، مریم فرامرزاده، احسان مقیمی، نیما محمدی، امیرحسین برهانی، کیارش سادات رفیعی
فیزیک	سیدمحمدعلی موسوی، محمدکاظم منشادی، محمدجواد سورچی، مصطفی کیانی، امیرحسین برادران، فرزام 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 ملازمضانی	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	الهه 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)

زمین شناسی

۱- گزینه «۴»

(معرفی 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 ۳۸)

۳- گزینه «۳»

(آرین فلاح‌اسری)

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 ۳۹ و ۵۰)

۴- گزینه «۴»

(کنکور خارج از کشور - ۱۳۰۱)

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 - ۱۳۰۱)

خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد. در صورتی‌که 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»

(بهزار سلطانی)

نیروی جاذبه مولکولی بین آب و ذرات خاک باعث تشکیل حاشیه مویینه می‌شود. هر چه اندازه ذرات خاک درشت‌تر باشد، ضخامت حاشیه مویینه کمتر خواهد بود.

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

۷- گزینه «۳»

(بهزار 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 رابطه 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»

(آترین فلاح اسری)

حوضه آبریز فلات مرکزی ایران شامل: رودخانه زاینده‌رود
حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان شامل: رودخانه‌هایی مانند کارون و

کرخه.

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

۹- گزینه «۴»

(آترین فلاح اسری)

قنات‌ها بیشتر در حوضه 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»

(آترین فلاح اسری)

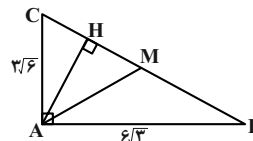
در طی سال‌های گذشته به علت بهره‌برداری زیاد از منابع آبی، بیلان منابع آب در کل کشور و در بیش از ۶۰۹ دشت کشور، منفی بوده است.

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

ریاضی (۲)

گزینه «۲»

ابتدا اندازه وتر را می‌یابیم:



(برعکس ملاحظ)

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

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

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

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

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

میانۀ 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، هنرسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

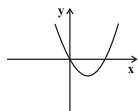
گزینه «۳»

(سپهر فتواتی)

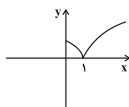
تابع $f(x) = 3x + 1$ یک تابع خطی است و وارون پذیر است.

پس تابع یک‌به‌یک است. بررسی سایر گزینه‌ها:

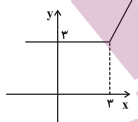
گزینه «۱»: $f(x) = x^2 - 2x + 1 - 1 = (x-1)^2 - 1$



گزینه «۲»: $f(x) = |\sqrt{x} - 1|$



گزینه «۴»: $f(x) = x + |x - 3|$



(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(سعیل سعیدی)

گزینه «۲»

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

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

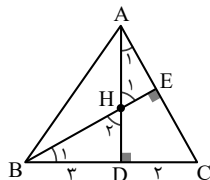
$$\Rightarrow BM^2 = 25 \Rightarrow BM = 5$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(مهم‌رمیزی)

گزینه «۳»

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



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

ایران نوشته
توشه‌ای برای موفقیت

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

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

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

پس ۲ جواب داریم.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

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

$\widehat{H}_2 = \widehat{C}$ یعنی دو مثلث قائم‌الزاویه ADC و BDH ، 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 ۴۲ تا ۴۶)

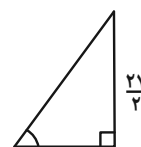
۱۵- گزینه «۲»

(سپهر قنوتی)

دو مثلث متشابه هستند، زیرا:

۱- دو زاویه 90° درجه برابر دارند.

۲- دو زاویه متقابل به رأس برابر دارند.



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

$$130 - 49 = A^2 \Rightarrow A^2 = 81 \Rightarrow A = 9$$

$$K = \frac{27}{9} = 3 \Rightarrow \text{نسبت تشابه}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۶- گزینه «۳»

(سویل سویلی)

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:

(بهرار ملاح)

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 ۶۴)

۱۸- گزینه «۳»

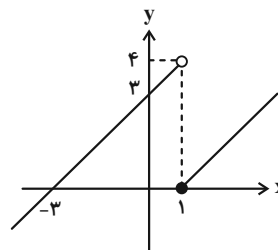
(امدرفضا ذاکرزاده)

ابتدا $(f-h)(x)$ را تشکیل می‌دهیم.

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

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

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 ۴۸ تا ۵۶ و ۶۵ تا ۷۰)

گزینه ۱۹ «۲»

(سپهر قنوتی)

ابتدا زاویه 60° درجه 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)

گزینه ۲۰ «۱»

(سیار داوطلب)

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

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

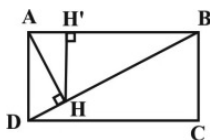
مکمل زاویه کوچک‌تر $180^\circ - 89^\circ = 91^\circ$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

(کتاب آبی)

گزینه ۲۱ «۲»

در مثلث قائم‌الزاویه ABD ، داریم:



$$BD^2 = AB^2 + AD^2 = 12^2 + 4^2 = 16$$

$$\Rightarrow BD = 4$$

$$AB^2 = BD \cdot BH \Rightarrow 12^2 = 4 \times BH$$

$$\Rightarrow BH = 3$$

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

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

$$\Rightarrow HH' = \frac{3}{2}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

(کتاب آبی)

گزینه ۲۲ «۲»

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

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

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

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

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:

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

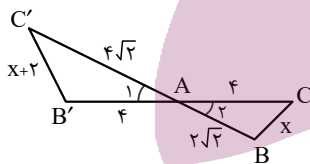
$$\frac{f(-1) = g(-1)}{\rightarrow b = 3 \Rightarrow a + b = -1 + 3 = 2}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(کتاب آبی)

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

آن‌ها با هم متشابه‌اند، زیرا:



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

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، هنرسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

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 به‌طور تقریبی برابر $-1/\sqrt{3}$

در نظر می‌گیریم:

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

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های 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 $1, 2$ نیست.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۲ و ۵۴)

۲۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

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

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

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

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 $(m, m-1)$ و $(m, 2)$ 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:

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

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 دندرتی 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 دیپندز 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) مگاکارپوسیت‌ها 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 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 حمله‌ور 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 فرامرزراره)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌های 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 ۳۴)

۳۵- گزینه «۳»

(مریم فرامرزراره)

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»

(اصان 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 ماهیچه‌های 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 می‌ماند، 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 ممردی)

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 فرامرزاره)

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 نایژک‌ها 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 ممردی)

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 تولیدمثل مردان نقش دارد. پس کاهش ترشح آن می‌تواند تنظیم فعالیت‌های این دستگاه را مختل کند.

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 کشته طبیعی و لنفوسیت T کشته ترشح می‌شود.

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۶۰ و ۶۱)

۴۳- گزینه «۴»

(نیما مهمری)

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)

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 تا ۵۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵۶)

۴۲- گزینه «۲»

(آناهیتا ستاری)

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.

۴۴- گزینه «۳»

(نیما ممبری)

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 ترشچی 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 ترشچی اپی فیز در انسان به خوبی مشخص نیست، نه هر یک از فعالیت های آن: مثلاً بدبویی 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 ممبری)

عطسه، سرفه، ادرار، مدفوع و استفراغ سازوکارهای مهمی هستند که باعث بیرون راندن میکروبها 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 ممبری)

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»

(ناهیلا 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 میکروبها 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، ۱۱، ۱۲ 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 ۶۴)

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 و ۲۱)

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 (شبهه 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، ۳۹، ۴۰، ۴۴، 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»

(سیرممر علی موسوی)

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

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

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

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

(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:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow C = \frac{۲۰ \times ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \times ۱۰۰ \times ۱۰^{-۴}}{۲ \times ۱۰^{-۲}} = ۹ \times ۱۰^{-۱۱} \text{ F}$$

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:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times ۵۰ \times ۱۰^{-۶} \times ۴^2 = ۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ J} = ۴ \text{ mJ}$$

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»

(سیرممر علی موسوی)

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

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

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

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

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

۵۲- گزینه «۳»

(مهمربکارم منشاری)

ابتدا ظرفیت خازن را در حالت اول محاسبه می‌کنیم:

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

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

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

$$d_۲ = d_1 - ۱ / ۸ - ۱ / ۸ = ۴ / ۵ - ۳ / ۶ = ۰ / ۹ \text{ mm}$$

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

$$\frac{C_۲}{C_1} = \frac{d_1}{d_۲} \Rightarrow \frac{C_۲}{۰ / ۷} = \frac{۴ / ۵}{۰ / ۹} = ۵ \Rightarrow C_۲ = ۳ / ۵ \text{ pF}$$

$$C_۲ - C_1 = ۳ / ۵ - ۰ / ۷ = ۲ / ۸ \text{ pF}$$

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:

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

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

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

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

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

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

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

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

(امیرمسین برادران)

۶۰- گزینه «۴»

ابتدا مقاومت الکتریکی سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad L = 6 \text{ cm} = 6 \text{ m}, \rho = 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \rightarrow$$

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

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

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

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

بنابراین با داشتن جریان الکتریکی و بار اولیه باتری، می‌توان 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، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶)

(امیرمسین برادران)

۶۱- گزینه «۴»

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

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

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

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

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

۵۷- گزینه «۲»

(معمربوار سورپی)

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

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

$$\Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \quad Q = 4 \times 10^{-9} \text{ C}, \kappa = 1$$

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

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۵۸- گزینه «۳»

(معمربوار 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 می‌یابد.)

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

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

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

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

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

۵۹- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

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

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

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

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

(معمركاتم 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:

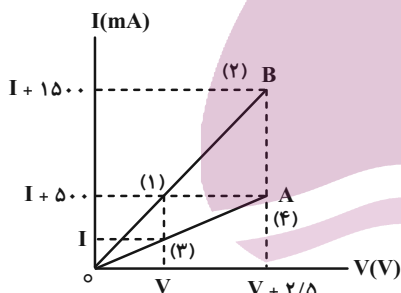
$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{8 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-6}} = 4 \times 10^{-2} \text{ A}$$

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

(سیرمفهر علی موسوی)

۶۵- گزینه ۳

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



با استفاده از نقاط (۲) و (۴) مقاومت A : $\Delta V_A = R_A \times \Delta I_A$

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

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

$$\Rightarrow 2/5 = R_B \times (1000 \times 10^{-3}) \Rightarrow R_B = 2/5 \Omega$$

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

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

(سیرمفهر علی موسوی)

۶۶- گزینه ۲

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

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

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

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

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

$$\frac{I_A = I_B = 4A}{V_A = 6V, V_B = 2V} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{6}{2} \times 1 = 3$$

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

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

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

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

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

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

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

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

۶۷- گزینه ۱

(معمربوار سورپی)

آهنگ شارش بار الکتریکی در یک رسانا، 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 و ۳۱)

۶۸- گزینه ۲

(معمربوار سورپی)

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:

$$(3) \text{ شیب} > (2) \text{ شیب} > (1) \text{ شیب} \Rightarrow R_1 > R_2 > R_3$$

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 ۳۵ و ۳۶)

(فرزاد عابدینی)

۶۹- گزینه «۳»

بررسی عبارات:

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

افزایش می‌یابد. (نه این که 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)

(سیرمحمد علی موسوی)

۷۰- گزینه «۲»

با توجه به رابطه پتانسیل دو سر مولد داریم:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{\varepsilon=12V, V=RI} IR = 12 - rI$$

$$\Rightarrow 0 = 12 - rI \Rightarrow \frac{r}{R} = 0.2 \xrightarrow{R=10\Omega} r = 2\Omega$$

(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 ۳۵ و ۳۶)

(مهمروز سورچی)

۶۷- گزینه «۴»

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:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\xrightarrow{\rho_1 = \rho_2, \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{4}, \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{4}} \frac{R_2}{R_1} = 1 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \Rightarrow R_2 = 10\Omega$$

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

$$\text{درصد تغییر مقاومت} = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100 = \frac{10 - 160}{160} \times 100 = -93.75\%$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر مقاومت} = \frac{10 - 160}{160} \times 100 = -93.75\%$$

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

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

(فرزاد عابدینی)

۶۸- گزینه «۳»

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

$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{L = \frac{V}{A}} R = \frac{\rho V}{A^2} \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}}$$

$$R = \frac{\rho V}{\left(\frac{\pi D^2}{4}\right)^2} = \frac{16\rho V}{\pi^2 D^4} \rightarrow \rho \text{ و } V \text{ یکسان}$$

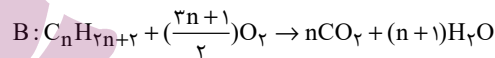
شیمی (۲)

۷۱- گزینه «۱»

(اسمدرضا 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 می توان نوشت:

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



$$\Rightarrow mH_2O = 1/44 mC_nH_{2n+2}$$

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

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 می یابد.

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

۷۲- گزینه «۴»

(میثم کیانی)

بررسی عبارت های نادرست:

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

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

۷۳- گزینه «۱»

(میرحسن حسینی)

تنها عبارت سوم درست است.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت اول: H_2SO_4 ، نقش کاتالیزگر را داشته و در واکنش شرکت نمی کند.
عبارت دوم: در واکنش b، رنگ قرمز محلول برم مایع از بین می رود، و فرآورده بی رنگ خواهد بود از همین روش، برای شناسایی آلکنها از ترکیب های سیر شده استفاده می شود.

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

عبارت چهارم: همه آلکنها در واکنش b شرکت می کنند و این واکنش یکی از روش های شناسایی آنها از هیدروکربن های سیر شده است.

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

۷۴- گزینه «۴»

(میثم کیانی)

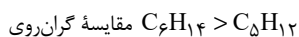
بررسی همه عبارت ها:

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

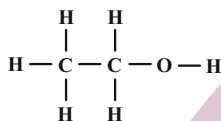
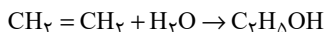
عبارت دوم: آلکانی با جرم مولی ۷۲ گرم بر مول، پنتان می باشد.

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

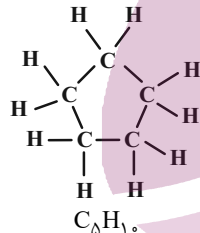
آلکانی با ۱۴ اتم هیدروژن، هگزان C_6H_{14} است.



عبارت سوم: اتانول دارای ۸ پیوند کووالانسی می باشد.



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، صفحه های ۳۲ تا ۴۲)

۷۵- گزینه «۳»

(اسمدرضا جعفری نژاد)

عبارت های «دوم» و «سوم» درست هستند.

بررسی عبارت ها:

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 آلکان هایی 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، صفحه های ۴۳ تا ۴۶)

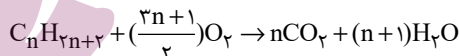
۷۶- گزینه «۲»

(پویا، ستکاری)

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 ۱/۰۴ گرم می‌باشد. بنابراین داریم:

$$? \text{ g CO}_2 : 30 \text{ g سنگ} \times \frac{1 \text{ انرژی} / 0.04 \text{ g CO}_2}{1 \text{ کج} / \text{زغال سنگ}} = 93 / 6 \text{ g CO}_2$$

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.

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

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = (n+1) \times 1/3 \times 18 \text{ g H}_2\text{O}$$

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

$$(n+1) \times 1/3 \times 18 = 93/6 \Rightarrow n = 3$$

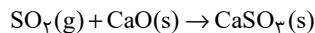
آلکان مورد نظر همان پروپان (C₃H₈) می‌باشد. تعداد پیوندهای اشتراکی در هر آلکان از رابطه ۳n + ۱ به دست می‌آید، بنابراین در پروپان ۱۰ پیوند اشتراکی داریم.

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

۷۷- گزینه «۲»

(پویا، ستکاری)

با توجه به این که جرم مولی گاز گوگرد دی‌اکسید (۶۴ g.mol⁻¹) نصف جرم مولی نفتالن (۱۲۸ 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:

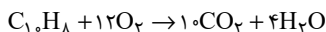


$$? \text{ g CaSO}_3 = 2x \text{ mol SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaSO}_3}{1 \text{ mol SO}_2} \times \frac{120 \text{ g CaSO}_3}{1 \text{ mol CaSO}_3} = 240x \text{ g CaSO}_3$$

جرم فرآورده تولید شده برابر با ۶۰۰ گرم است:

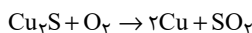
$$240x = 600 \Rightarrow x = 2/5 \text{ mol}$$

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:



$$? \text{ mol O}_2 = 2/5 \text{ mol C}_{10}\text{H}_8 \times \frac{12 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_8} = 30 \text{ mol O}_2$$

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:

$$? \text{ g Cu}_2\text{S} = 30 \text{ mol O}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{160 \text{ g Cu}_2\text{S}}{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}} = 4800 \text{ g} = 4/8 \text{ kg Cu}_2\text{S}$$

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

۷۸- گزینه «۱»

(هادی موری 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 موری زاده)

عبارت‌های (ا)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا): 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»

(هاری مهری زاره)

نان و سیبزمینی هر دو تقریباً از نشاسته تشکیل شده و سرعت هم 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»

(هاری مهری زاره)

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 مقایسه 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 سازنده 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 رسگاری)

گرمای داده شده در هر دو نمونه از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ به دست می‌آید اگر آب را مولفه اول و اتانول را مولفه 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

$$\text{با } \frac{23}{9} X \text{ می‌شود در این صورت داریم:}$$

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

$$\Rightarrow 4 / 2 \Delta\theta_1 = 2 / 4 \Delta\theta_2 \Rightarrow 7 \Delta\theta_1 = 4 \Delta\theta_2$$

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 معادله به دست آمده تغییرات دمای هر نمونه را حساب می‌کنیم.

$$\begin{cases} 7\Delta\theta_1 = 4\Delta\theta_2 \\ \Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 = 33 \end{cases} \Rightarrow \Delta\theta_1 = 12^\circ\text{C}, \Delta\theta_2 = 21^\circ\text{C}$$

بنابراین دمای نهایی آب 22°C ($10 + 12$) و دمای نهایی اتانول 31°C .

($10 + 21$) و اختلاف دمای نهایی این دو نیز برابر با: 9°C ($31 - 22$) است.

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

۸۵- گزینه «۲»

(پویا رسگاری)

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:

۸۹- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

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)

۹۰- گزینه «۴»

(پویا رسگاری)

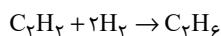
با در نظر گرفتن دو واکنش به ازای $91 kJ$ ($92 - 183$) تفاوت انرژی آزاد شده در این دو واکنش یک مول گاز نیتروژن و یک مول هیدرازین مصرف می‌شود حال به ازای 182 کیلوژول تفاوت انرژی آزاد شده، جرم مصرف شده از هر کدام را به دست می‌آوریم:

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

$$? g N_2H_4 = 182 kJ \times \frac{1 \text{ mol } N_2H_4}{91 kJ} \times \frac{32 g N_2H_4}{1 \text{ mol } N_2H_4} = 64 g N_2H_4$$

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

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 ۳۱، ۳۲ و ۳۰)

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

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

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

$$C_1 - C_2 = m_1 c_1 - m_2 c_2 = (40 \times 0.9) - (14 \times 1.05) = 21.3 J \cdot C^{-1}$$

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

۸۶- گزینه «۱»

(امد رضا یغمایی نژاد)

$$mc\Delta\theta = Q$$

$$\frac{8 / 43 \times 10^{23}}{6 / 0.2 \times 10^{23}} \times M \times 1 \times 7 \times (45 - 25) = 5 \times 60 \times 7$$

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

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

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

۸۷- گزینه «۱»

(میثم کیانی)

فقط عبارت سوم نادرست می‌باشد.

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

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

۸۸- گزینه «۱»

(میرحسن حسینی)

درستی مورد اول و دوم: هییدرازین (N_2H_4) ناپایداری کمتر 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 ناپایداری کمتر 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 گرمایی واکنش منفی دارند. از طرفی در واکنش H_2O, f در فاز مایع قرار دارد پس در حین تبدیل $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$ باز هم گرما از دست می‌دهد بنابراین Q_6 ، مقدار منفی‌تر و گرمایی آزاد شده بیشتری نسبت به Q_8 خواهد داشت.

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