



دفترچه پاسخ آزمون

۲۱ بهمن ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

طراحان

زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی، علیرضا خورشیدی، آرین فلاح‌اسدی، سلیمان علی‌محمدی، شکران عرب‌شاهی، محمود ثابت‌اقلیدی، روزبه اسحاقیان
ریاضی	محمد بحیرایی، محمد حمیدی، سعید پناهی، امیر محمودیان، سجاد داوطلب، احمدرضا ذاکرزاده، محمدابراهیم توزنده‌جانی، حمید علیزاده
زیست‌شناسی	نیما محمدی، پژمان یعقوبی، علی کوچکی، مریم فرامررزاده، کیارش سادات‌رفیعی
فیزیک	عبدالرضا امینی‌نسب، سیده‌ملیحه میرصالحی، محمدجواد سورچی، مهدی شریفی، محمدکاظم منشادی
شیمی	امیر حاتمیان، روزبه رضوانی، حمید ذبحی، یاسر علیشانی، رسول عابدینی‌زواره، پویا رستگاری، عباس هنرجو، میرحسن حسینی، احمدرضا جعفری‌نژاد، 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	سمیه اسکندری
زیست‌شناسی	کیارش سادات‌رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره	امیررضا پاشاپوریگانه، علی رفیعی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی	محمدامین عمودی‌نژاد	محمد مهدی شکیبایی
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	-	یاسر راش، مهلا تابش‌نیا	امیرحسین مرتضوی

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 ۳»

(بوزار سلطانی)

بین مقدار آب ورودی (I) به آبخوان و آب خروجی (O) از آن و تغییراتی که در حجم ذخیره آب به وقوع می‌پیوندد (ΔS)، رابطه زیر برقرار است:

$$\Delta S = I - O$$

اگر مقدار آب ورودی به آبخوان، بیشتر از مقدار آب خروجی باشد، بیلان، مثبت و اگر کمتر از آن باشد، بیلان، منفی است. هر چه بیلان منفی‌تر باشد، میزان فرونشست زمین بیشتر خواهد بود.

بررسی گزینه‌ها:

$$\Delta S = 150 - 100 = 50$$

گزینه ۱»

$$\Delta S = 250 - 300 = -50$$

گزینه ۲»

$$\Delta S = 50 - 150 = -100$$

گزینه ۳»

$$\Delta S = 50 - 50 = 0$$

گزینه ۴»

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۲- گزینه ۲»

(سراسری تجربی ۹۹)

هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است. زمانی این هدف تحقق می‌یابد که سرعت فرسایش خاک، کم‌تر از سرعت تشکیل آن باشد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۷)

۳- گزینه ۲»

(سراسری فارغ از کشور - ۱۴۰۱)

قدرت فرساینده‌ی رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هرچه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب، و در نتیجه، قدرت فرساینده‌ی آن بیشتر می‌شود. قدرت فرساینده‌ی آب خالص، کمتر از آب دارای مواد معلق است. وقتی میزان مواد معلق، بیشتر از توان حمل رواناب باشد و یا از سرعت آب جاری کاسته شود، رسوب‌گذاری رود شروع می‌گردد. با این اوصاف پاسخ صحیح عبارتست از:

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

۴- گزینه ۴»

(علیرضا فورشیری)

تصویر شماره ۴ مربوط به تنش برشی است و ذرات جسم نسبت به هم می‌لغزند ← بریدن سنگ.

تصویر ۲ و ۳ مربوط به تنش فشاری است و ذرات جسم به هم نزدیک می‌شوند ← متراکم‌شدن سنگ.

تصویر ۱ مربوط به تنش کششی است و ذرات جسم از هم دور می‌شوند.

← گسستگی سنگ.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۵- گزینه ۲»

(آرین فلاح‌اسری)

یکی از عوامل مؤثر در مکان‌یابی سازه‌ها، نفوذپذیری خاک و سنگ است. حفره‌ها و غارهای انحلالی در سنگ‌های تبخیری، سریع‌تر از دیگر سنگ‌ها ایجاد می‌شوند. اگر سد بر روی لایه‌هایی از سنگ گچ احداث شود، ممکن است پس از چند سال، حفرات انحلالی در سنگ، ایجاد و باعث فرار آب از مخزن سد و هم‌چنین ناپایداری بدنه سد شود.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۶- گزینه ۴»

(سلیمان علیممیری)

سنگ‌های آذرین مثل گابرو و برخی سنگ‌های دگرگونی مثل هورنفلس و کوارتزیت و همچنین سنگ‌های رسوبی مثل ماسه‌سنگ‌ها، مقاومت لازم را دارند و برای پی سازه‌ها مناسب هستند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۲)

۷- گزینه ۲»

(علیرضا فورشیری)

انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک)، بیش از سنگ‌های آهکی است. بنابراین حفره‌ها و غارهای انحلالی در این سنگ‌ها سریع‌تر از دیگر سنگ‌ها ایجاد می‌شود. با توجه به توضیحات بالا سنگ نمک و سنگ گچ می‌توانند سنگ تشکیل‌دهنده این غارها باشند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۸- گزینه ۲»

(شکران عرب‌شاهی)

در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت‌شده، به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده را مورد بررسی قرار می‌دهند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۱)

۹- گزینه ۱»

(محمود ثابت اقلیری)

رسوباتی که از طریق رودها، به مخزن سد حمل می‌شوند، به تدریج از ظرفیت مخزن سد می‌کاهند. در نتیجه به تدریج سد بخش قابل توجهی از کارایی خود را از دست می‌دهد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۵)

۱۰- گزینه ۳»

(روزبه اسحاقیان)

شکل مذکور (سد) نشان‌دهنده حالتی است که امتداد لایه‌ها با محور سد موازی است و شیب لایه‌ها به سمت بالادست می‌باشد. در این حالت اگر نگوئیم فرار آب کمینه است، لاقلاً بیشینه نیست.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۴)



ریاضی (۲)

۱۱- گزینه «۲»

(معمد بگیری)

با توجه به شکل نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ به اندازه ۳ واحد به راست و یک واحد به سمت بالا انتقال داده شده است. بنابراین ضابطه تابع رسم شده به صورت $f(x) = 1 + \sqrt{x-3}$ است. با مقایسه با ضابطه صورت سؤال داریم

$a = 3$ و $c = 1$. بنابراین $\frac{fa}{c} = 12$ است و داریم:

$$f\left(\frac{fa}{c}\right) = f(12) = 1 + \sqrt{12-3} = 1+3 = 4$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۱۲- گزینه «۱»

(معمد بگیری)

در تابع f و g داریم:

$$D_f = \{1, 2, 3\}$$

$$D_g = \{2, 3, 4\}$$

$$D_f \cap D_g = \{2, 3\}$$

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

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

$$\Rightarrow h = \frac{f-g}{g-2} = \left\{\left(3, -\frac{3}{2}\right)\right\}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۱۳- گزینه «۲»

(معمد عمیدی)

طبق رابطه تبدیل درجه به رادیان داریم:

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{1^\circ}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{\pi}{180} \approx 0.017$$

$$\Rightarrow 1^\circ \approx 0.017 \text{ rad}$$

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{1}{\pi} \Rightarrow D = \frac{180^\circ}{\pi} \approx 57.3^\circ \Rightarrow 1 \text{ rad} \approx 57.3^\circ$$

و داریم:

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۱۴- گزینه «۱»

(سعی پناهی)

$$\sin \alpha \cos \alpha > \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha - \sin \alpha > 0$$

$$\sin \alpha (\cos \alpha - 1) > 0 \Rightarrow \sin \alpha < 0 \quad (1)$$

توجه داشته باشید $\cos \alpha - 1$ عبارتی نامثبت است.

$$\frac{\cos \alpha}{1} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} < 0 \Rightarrow \frac{\sin \alpha \cos \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{\cos \alpha (1 + \sin \alpha)}{\sin \alpha} < 0 \Rightarrow \cos \alpha > 0 \quad (2)$$

با توجه به (۱) و (۲) پس α در ربع چهارم قرار دارد.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۵- گزینه «۲»

(امیر معموریان)

$$\frac{45^\circ}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{\pi}{4}$$

ابتدا زاویه \hat{O} را به رادیان تبدیل می‌کنیم:

$$S_{\text{قطاع}} = \frac{45^\circ}{360^\circ} \times \pi R^2 = \frac{\pi R^2}{8}$$

مساحت قطاع را به دست می‌آوریم:

$$S = \frac{1}{2} OA \times OB \times \sin \hat{O}$$

مساحت مثلث ABC را از رابطه \hat{O} به دست

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} R \cdot R \cdot \sin 45^\circ = \frac{1}{2} R^2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{4} R^2$$

می‌آوریم:

مساحت ناحیه هاشورخورده برابر است با:

$$S_{\text{هاشورخورده}} = S_{\text{قطاع}} - S_{\triangle ABC}$$

طبق اطلاعات مسئله، مساحت ناحیه هاشورخورده $\pi - 2\sqrt{2}$ است.

$$= \frac{\pi R^2}{8} - \frac{\sqrt{2}}{4} R^2$$



(امیر مقموریان)

۱۸- گزینه «۲»

با ساده کردن عبارت داده شده، داریم:

$$\sin\left(\frac{13\pi}{22}\right) = \sin\left(\frac{11\pi + 2\pi}{22}\right) = \sin\left(\frac{11\pi}{22} + \frac{2\pi}{22}\right)$$

$$= \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{11}\right) = \cos \frac{\pi}{11}$$

$$\sin\left(\frac{31\pi}{22}\right) = \sin\left(\frac{33\pi - 2\pi}{22}\right) = \sin\left(\frac{33\pi}{22} - \frac{2\pi}{22}\right)$$

$$= \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{11}\right) = -\cos \frac{\pi}{11}$$

$$\cos\left(\frac{10\pi}{11}\right) = \cos\left(\frac{11\pi - \pi}{11}\right) = \cos\left(\frac{11\pi}{11} - \frac{\pi}{11}\right)$$

$$= \cos\left(\pi - \frac{\pi}{11}\right) = -\cos \frac{\pi}{11}$$

حاصل عبارت برابر است با:

$$\Rightarrow \sin\left(\frac{13\pi}{22}\right) - \sin\left(\frac{31\pi}{22}\right) - \cos\left(\frac{10\pi}{11}\right) = \cos \frac{\pi}{11} + \cos \frac{\pi}{11} + \cos \frac{\pi}{11}$$

$$= 3 \cos \frac{\pi}{11}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۷)

(سعید پناهی)

۱۹- گزینه «۱»

چون $\alpha + \beta = \frac{\pi}{4}$ لذا $\alpha = \frac{\pi}{4} - \beta$ ، حال α را در عبارت A قرار

می‌دهیم:

$$A = \frac{\sin\left(2\left(\frac{\pi}{4} - \beta\right) + 3\beta\right)}{\cos\left(4\left(\frac{\pi}{4} - \beta\right) + 5\beta\right)} = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - 2\beta + 3\beta\right)}{\cos\left(\pi - 4\beta + 5\beta\right)}$$

$$= \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)}{\cos(\pi + \beta)} = \frac{\cos \beta}{-\cos \beta} = -1$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۴)

$$\frac{\pi R^2}{\lambda} - \frac{\sqrt{2}}{4} R^2 = \pi - 2\sqrt{2} \Rightarrow \frac{R^2}{\lambda} (\pi - 2\sqrt{2}) = \pi - 2\sqrt{2}$$

$$\frac{R^2}{\lambda} = 1 \Rightarrow R = \sqrt{\lambda} = 2\sqrt{2}$$

$$\text{محیط} = 2\pi R = 2\pi \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}\pi$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۱۶- گزینه «۱»

در تساوی داده شده، داریم:

$$\sin x = \frac{\sqrt{\tan x}}{\sqrt{3 + \tan x}} \quad \text{طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم.}$$

$$\sin^2 x = \frac{\tan x}{3 + \tan x} \quad \sin^2 x = \frac{1}{1 + \cot^2 x}$$

$$\frac{1}{1 + \cot^2 x} = \frac{\tan x}{3 + \tan x}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} \sqrt{3 + \tan x} = \tan x + \cot^2 x \tan x$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} = \cot x \cot x \tan x \Rightarrow \cot x = \sqrt{3} \Rightarrow x = 30^\circ$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۷)

۱۷- گزینه «۱»

(سپار داوطلب)

با جای‌گذاری $x = k\pi + \frac{\delta\pi}{4}$ در تابع f داریم:

$$\sin 2x = \sin\left(2k\pi + \frac{\delta\pi}{2}\right) = \sin \frac{\delta\pi}{2} = 1$$

$$\tan x = \tan\left(k\pi + \frac{\delta\pi}{4}\right) = \tan \frac{\delta\pi}{4} = 1$$

$$\frac{1 - 2(1)}{1 + 1} = -\frac{1}{2}$$

پس حاصل عبارت برابر است با:

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۷)



$$D_g \begin{cases} 1-x \geq 0 \Rightarrow 1 \geq x \\ 4-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow |x| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} [-2, 1] = D_g$$

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g = [-2, 1] \cap [-2, 2] = [-2, 1] \Rightarrow a-b = -3$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(امیر مقموریان)

۲۴- گزینه «۴»

$$x = -\frac{9\pi}{2} \text{ را در } f(x) \text{ و } x = -\frac{7\pi}{2} \text{ را در } g(x) \text{ جای گذاری}$$

می‌کنیم:

$$f\left(-\frac{9\pi}{2}\right) = 2\pi \sin\left(-\frac{9\pi}{2} + \frac{\pi}{4}\right) = 2\pi \sin\left(-\frac{9\pi}{2} + \frac{\pi}{4} + 6\pi\right)$$

$$= 2\pi \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{4}\right) = -2\pi \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) = -2\pi\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\pi\sqrt{2}$$

توجه کنید که افزایش 6π در مقدار \sin تاثیری ندارد ولی به محاسبات کمک می‌کند.

$$g\left(-\frac{7\pi}{2}\right) = -\pi \cos\left(-\frac{7\pi}{2} + \frac{5\pi}{4}\right) + \pi = -\pi \cos(-\pi) + \pi$$

$$= -\pi(-1) + \pi = 2\pi$$

پس مختصات نقطه A به صورت $A\left(-\frac{9\pi}{2}, -\pi\sqrt{2}\right)$ و مختصات

نقطه B به صورت $B\left(-\frac{7\pi}{2}, 2\pi\right)$ است.

$$\begin{aligned} AB &= \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} \\ &= \sqrt{\left(-\frac{9\pi}{2} + \frac{7\pi}{2}\right)^2 + (-\pi\sqrt{2} - 2\pi)^2} = \sqrt{\pi^2 + \pi^2(\sqrt{2} + 2)^2} \\ &= \sqrt{\pi^2(1 + 2 + 4 + 4\sqrt{2})} = \pi\sqrt{7 + 4\sqrt{2}} \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(سعید پناهی)

۲۵- گزینه «۲»

چون نمودار دو تابع در نقطه α متقاطع‌اند لذا $\sin \alpha = \cos(\alpha + 20^\circ)$ یعنی \sin یک زاویه با \cos زاویه دیگر برابر است یعنی دو زاویه می‌توانند

متمم هم باشند. $\alpha + \alpha + 20^\circ = 90^\circ \Rightarrow 2\alpha = 70^\circ \Rightarrow \alpha = 35^\circ$

$$\Rightarrow y = 2 \sin^2(35^\circ + 25^\circ) = 2 \sin^2 60^\circ = 2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = 2\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{3}{2}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(سیار داوطلب)

۲۰- گزینه «۲»

با ساده کردن عبارت داده شده، داریم:

$$\sin(110^\circ) = \sin(3 \times 36^\circ + 2^\circ) = \sin 2^\circ$$

$$\cos(6^\circ) = \cos(3 \times 18^\circ + 6^\circ) = -\cos 6^\circ = -\sin 2^\circ$$

$$\sin 6^\circ = \cos 2^\circ$$

پس داریم:

$$A = \frac{\sin 2^\circ - 2 \sin 2^\circ}{2 \cos 2^\circ - \cos 2^\circ} = \frac{-\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} = -\tan 2^\circ$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۷)

(مهمر ممیری)

۲۱- گزینه «۴»

با توجه به نمودار $f(x) = \sin x$ در بازه‌های $[2k\pi, (2k+2)\pi]$ و

$k \in \mathbb{Z}$ یکسان است، پس نمودار تابع $y = \sin x$ که در بازه $[0, 2\pi]$

رسم شده است در بازه $[-4\pi, -2\pi]$ نیز تکرار می‌شود.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(مهمر ممیری)

۲۲- گزینه «۱»

با توجه به محدوده $\cos x$ داریم:

$$-1 \leq \cos x \leq +1$$

$$\xrightarrow{\times(-4)} 4 \geq -4 \cos x \geq -4$$

$$\xrightarrow{+7} 11 \geq 7 - 4 \cos x \geq 3$$

$$\xrightarrow{+2} \frac{11}{3} \geq \frac{7 - 4 \cos x}{3} \geq 1$$

$$|\max - \min| = \left| \frac{11}{3} - 1 \right| = \frac{11-3}{3} = \frac{8}{3}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(سعید پناهی)

۲۳- گزینه «۳»

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g$$

$$D_f \begin{cases} 4-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow |x| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \\ x+4 \geq 0 \Rightarrow x \geq -4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} [-2, 2] = D_{f+g}$$



۲۶- گزینه «۴»

(معمد بفریایی)

$$\cos(2\pi - x) = \cos x$$

می‌دانیم:

با توجه به شکل نمودار تابع $y = a \cos x + b$ داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{بیشترین مقدار} = 2 \\ \text{کمترین مقدار} = -2 \end{array} \right\} \Rightarrow |a| = 2 \xrightarrow{f(0)=2} a+b=2 \quad (1)$$

$$f(\pi) = -2 \Rightarrow a \cos(\pi) + b = -2 \Rightarrow -a + b = -2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} b = 0 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow 2a + \frac{b}{2} = 4 + 0 = 4$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۲۷- گزینه «۴»

(اممردشا ذاکر زاده)

$$\sin\left(\frac{3\pi}{4} + x\right) = -\cos x = \cos(\pi + x)$$

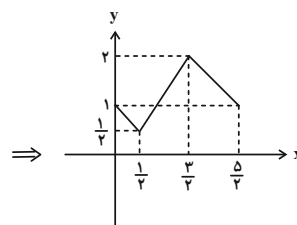
$$\sin\left(\frac{3\pi}{4} + x\right) = \sin\left(\pi + \frac{\pi}{4} + x\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$$

بنابراین نمودار تابع $f(x)$ بر تابع گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) منطبق است ولی بر نمودار تابع $y = -\sin x$ منطبق نیست.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۲۸- گزینه «۳»

(معمد ابراهیم توزنده‌یانی)

برای به دست آوردن نمودار تابع $y = -2f(x)$ از روی نمودار $f(x)$ کافی است مقادیر تابع را در نقاط $(\frac{1}{4}, -\frac{1}{4})$ ، $(0, -\frac{1}{4})$ ، $(\frac{3}{4}, -1)$ و $(\frac{5}{4}, -\frac{1}{4})$ در ۲- ضرب کنیم:

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۲۹- گزینه «۲»

(عمید علیزاده)

برای به دست آوردن دامنه تابع $h(x)$ باید دامنه f و دامنه g را با محدوده به دست آمده از شرط رادیکال اشتراک بگیریم. پس:

$$D_f = (-1, 4] \quad , \quad D_g = [-2, 3]$$

$$f(x) \cdot g(x) - g(x) \geq 0 \Rightarrow (f(x) - 1)g(x) \geq 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{cases} f(x) - 1 \geq 0 \Rightarrow f(x) \geq 1 \Rightarrow x \geq 0, 4 \\ g(x) \geq 0 \Rightarrow x \geq -1, 0, 3 \end{cases}$$

x	-2	-1	0	3	4
f(x)-1	+	+	+	+	+
g(x)	+	+	-	-	+
زیر رادیکال	+	+	-	-	+

$$\Rightarrow D_{h(x)} = (-1, 0] \cup \{3\}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۳۰- گزینه «۳»

(سعید پناهی)

$$D_{f \times g} = D_f \cap D_g = [2, 5]$$

$$D_f : ax - a + 1 \geq 0 \Rightarrow ax \geq a - 1$$

$$\xrightarrow{a < 0} x \leq \frac{a-1}{a} \quad \text{حال اگر } a \text{ منفی باشد، داریم:}$$

لذا دامنه f باید $(-\infty, \frac{a-1}{a}]$ باشد حال چون اشتراک $[2, 5]$ شده

است. پس:

$$\frac{a-1}{a} = 5 \Rightarrow a-1 = 5a \Rightarrow -4a = 1 \Rightarrow a = -\frac{1}{4}$$

$$f(x) = \sqrt{-\frac{1}{4}x + \frac{5}{4}} \Rightarrow f(3) = \sqrt{-\frac{3}{4} + \frac{5}{4}} = \sqrt{\frac{2}{4}}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)



زیست‌شناسی (۲)

۳۱- گزینه «۳»

(نیما مغمی)

منظور قسمت اول گزینه «۳»، یاخته‌های دارینه‌ای است. اینترفرون نوع دو تنها سبب فعال شدن یاخته‌های ماکروفاژ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های دارینه‌ای به فراوانی در لایه اپیدرم پوست حضور دارند. یاخته‌های دارینه‌ای و درشت‌خوار، هر دو در سطح خود انشعابات سیتوپلاسمی دارند.

۲) ماکروفاژها، باکتری‌های راه یافته به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس را از بین می‌برند. درشت‌خوارها درون خون مشاهده نمی‌شوند. چون پس از تمایز مونوسیت در خارج رگ‌ها ایجاد می‌شوند.

۴) نوتروفیل‌ها تنها گروهی از بیگانه‌خوارها هستند که درون خون حضور دارند. این یاخته‌ها، یک هسته چند قسمتی (نه چند هسته) دارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸ و ۷۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۶۳)

۳۲- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

چه در یاخته‌های جانوری و چه یاخته‌های گیاهی، رشته‌های دوک وجود دارند. این رشته‌ها در مرحله پرومتافاز به کروموزوم‌های مضاعف شده در یاخته متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استوانه‌های پروتئینی یا همان سانتریول‌ها در یاخته‌های جانوری یافت می‌شوند. این ساختارها در سازماندهی لوله‌های ریز پروتئینی (دوک) نقش دارند.

۲) با تشکیل کمربندی از رشته‌های اکتین و میوزین در یاخته‌های جانوری، تقسیم سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

۴) در یاخته‌های گیاهی بین دو یاخته حاصل از تقسیم در محل دیواره منافذی وجود دارد و یاخته‌ها از طریق این منافذ با هم ارتباط برقرار می‌کنند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۳۳- گزینه «۳»

(نیما مغمی)

پروتئین‌های ناحیه سانترومر در مرحله آنافاز تجزیه می‌شوند. میانک‌ها در مرحله پروفاژ به دو سوی یاخته حرکت می‌کنند. در مرحله پرومتافاز، رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فام‌تن‌ها در مرحله متافاز در استوای یاخته (نه استوای هسته) قرار می‌گیرند. در مرحله پروفاژ دوک تقسیم بین سانتریول‌ها شکل می‌گیرد. در حالی که پوشش هسته در مرحله پروفاژ و پرومتافاز تخریب می‌شود.

۲) در مرحله تلوفاژ فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند. در مرحله آنافاز، ابتدا پروتئین‌های ناحیه سانترومر تجزیه شده و فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند، سپس فام‌تن‌های تک‌فامینکی به سمت دو سوی یاخته حرکت می‌کنند.

۴) در مرحله پرومتافاز پوشش شبکه آندوپلاسمی تخریب می‌شود. در حالی که در مرحله متافاز، گروهی از رشته‌های دوک بلند می‌شوند تا فام‌تن‌ها را به سمت استوای یاخته بکشانند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۸۴ و ۸۵)

۳۴- گزینه «۲»

(علی کوپکی)

مراحلی که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را چرخه یاخته‌ای می‌گویند. این چرخه شامل مراحل اینترفاز و تقسیم است. در مرحله متافاز میتوز کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند که بیشترین فشردگی را دارند. کاریوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) طی مرحله S اینترفاز، دناى هسته‌ای دو برابر می‌شود.
- (۳) در مرحله G_۲ که نسبت به مراحل قبلی اینترفاز کوتاه‌تر است، ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کنند.
- (۴) پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی در مرحله پرومتافاز به منظور اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها، تجزیه می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳ و ۸۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲)

۳۵- گزینه «۲»

موارد «ب» و «د» عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی همه موارد:

الف) یاخته‌های پلاسموسیت در ترشح پادتن‌ها (مولکول‌های پروتئینی Y شکل) نقش دارند. این یاخته‌ها حاصل تمایز لنفوسیت B هستند و توانایی تقسیم ندارند.

ب) لنفوسیت‌های B خاطره و T خاطره، T کشنده و پلاسموسیت در خط سوم دفاعی وجود دارند. در این میان تنها لنفوسیت‌های T کشنده، پروتئین‌های پرفورین که ظاهر L مانند دارند، تولید می‌کنند.

ج) لنفوسیت‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده، در ترشح پرفورین و آنزیم موثر در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته نقش دارند. در این میان لنفوسیت کشنده طبیعی بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی شناسایی می‌کنند و توانایی شناسایی عوامل بیگانه را از هم ندارند.

د) در اثر تقسیم لنفوسیت‌های B، لنفوسیت عمل کننده و خاطره تشکیل می‌شود. در این میان لنفوسیت‌های خاطره پس از شناسایی پادگنی ویژه می‌توانند از همه نقاط واری اصلی عبور کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۲ تا ۷۵ و ۸۸)

۳۶- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

تجزیه شدن نوعی اندامک مؤثر در پروتئین‌سازی یعنی تجزیه شبکه آندوپلاسمی زبر که در مرحله پرومتافاز رخ می‌دهد، در این مرحله، اتصال رشته‌های دوک به محل اتصال کروماتیدهای خواهری به هم (سانترومر) صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله متافاز، ردیف شدن کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته انجام می‌گیرد ولی بدانید که آغاز فشرده‌سازی رشته‌های کروماتینی در طی تقسیم میتوز در مرحله پروفاز و بیشترین مقدار فشردگی در متافاز دیده می‌شود.

(۲) در مرحله تلوفاز، شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تبدیل آن‌ها به کروماتین اتفاق می‌افتد، ولی دقت کنید که پیدایش کمربند سیتوپلاسمی متصل به غشا مربوط به تقسیم سیتوپلاسم است و ربطی به میتوز ندارد.

(۳) تخریب کامل رشته‌های دوک تقسیم مربوط به مرحله تلوفاز و نزدیک شدن کروموزوم‌ها به سانتریول‌ها مربوط به مرحله آنافاز است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱)

۳۷- گزینه «۱»

(مریم فرامرزراده)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ اجزای نوکلئوزوم، دنا و پروتئین می‌باشد که در ساختار هر دو نیتروژن وجود دارد.

(۲) نادرست؛ رشته‌های کروماتین پیش از تقسیم در مرحله S دو برابر می‌شوند.

(۳) نادرست؛ هسته تن از یک مجموعه هشت تایی پروتئین که حدود ۲ دور دنا اطراف آن پیچیده تشکیل شده است.

(۴) نادرست؛ فقط کروموزوم‌های مضاعف از دو کروماتید که در محل سانترومر متصل‌اند، تشکیل شده‌اند در حالی که کروموزوم غیرمضاعف هم دارای سانترومر است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰)

۳۸- گزینه «۱»

(پژمان یعقوبی)

تنها مورد سوم به درستی بیان شده است. کاریوتیپ تصویری است که از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی تهیه می‌شود.



بررسی همه موارد:

مورد اول) گویچه قرمز از تقسیم یاخته میلوئیدی منشأ می گیرد. گویچه قرمز بالغ، فاقد هسته و توانایی تقسیم میتوز است. مورد دوم) یاخته های پادتن ساز از تقسیم لنفوسیت B ایجاد می شوند. این یاخته ها قدرت تقسیم ندارد. مورد سوم) یاخته های سازنده لنفوسیت ها در مغز قرمز استخوان، یاخته های بنیادی لنفوییدی هستند. این یاخته ها قدرت تقسیم بالایی دارند. بنابراین می توان از آن ها کاربوتیپ تهیه کرد. مورد چهارم) خارجی ترین یاخته های سازنده اپیدرم پوست یاخته هایی مرده هستند بنابراین قدرت تقسیم ندارند و هیچ گاه تقسیم نمی شوند.

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۶۴، ۷۲ و ۸۱)

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۶۱ و ۶۲)

۳۹- گزینه «۴»

(علی کوکلی)

منظور از توده یاخته ای با قابلیت جابه جایی توسط دستگاه لنفی، تومور بدخیم (سرطان) است. در شیمی درمانی از داروهایی برای سرکوب تقسیم یاخته های بدن استفاده می شود؛ بنابراین با مصرف این داروها، تقسیم یاخته ای متوقف شده و در نتیجه یاخته ها از نقاط واریسی چرخه تقسیم یاخته ای عبور نمی کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در بافت برداری تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می شود.

۲) در پرتودرمانی، یاخته هایی که به سرعت تقسیم می شوند، به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می گیرند.

۳) بعضی از افرادی که تحت تأثیر تابش های شدید یا شیمی درمانی قرار می گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می شوند تا بتوانند یاخته های خونی مورد نیاز خود را بسازند.

(تقسیم یافته) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۸ و ۸۹)

۴۰- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

موارد (الف)، (ج) و (د) در ارتباط با هر مرگ برنامه ریزی شده صدق نمی کنند و تنها مورد (ب) صحیح است. منظور از صورت سؤال مرگ های برنامه ریزی شده حاصل از عملکرد یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده، مرگ برنامه ریزی شده در نقطه واریسی G_1 و حالات طبیعی مثل از بین رفتن پرده بین انگشتان در دوران جنینی می باشد. طبق متن کتاب پروتئین ها (مولکول های حاوی نیتروژن)، تنظیم کننده چرخه یاخته و مرگ آن هستند و با فعال سازی ژن های مربوط به مرگ برنامه ریزی شده (از طریق ورود به هسته)، موجب فعال شدن این فرایند می شوند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید هر مرگ برنامه ریزی شده ای به پرورین نیاز ندارد. برخی از مرگ های برنامه ریزی شده در نقطه واریسی G_1 یاخته توسط خود یاخته آغاز می شوند.

ب) آنزیم مرگ برنامه ریزی شده پروتئین بوده و برای تخریب یاخته، وارد هسته شده و برخی ژن های تخریب کننده را فعال می کند. پروتئین ها در ساختار خود نیتروژن دارند.

ج) دقت کنید هر فرایند مرگ برنامه ریزی شده برای یاخته های سالم خودی لزوماً بیماری نیست (مثل حذف پرده های میانی انگشتان در دوران جنینی) د) مرگ برنامه ریزی شده توسط لنفوسیت ها می تواند در تمام مراحل اینترفاز یاخته ای انجام شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۶۴، ۷۴، ۷۸، ۸۲، ۸۳، ۸۸ و ۹۱)

(زیست شناسی ۱، صفحه ۱۰)

۴۱- گزینه «۳»

(کتاب جامع)

دقت کنید که هیستامین باعث گشادی مویرگ ها شده و در نتیجه فشار خون را کاهش و جریان خون را افزایش می دهد.

(ایمنی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۴۲- گزینه «۳»

(کتاب جامع)

موارد «الف» و «ج» نادرست اند.

بررسی موارد نادرست:

الف: در یک مجموعه کروموزومی، هیچ کروموزومی با کروموزوم دیگر همتا نیست. ج: رشته های کروماتینی پیش از تقسیم یاخته دو برابر می شوند. در ضمن لزوماً پس از هر تقسیم یاخته ای، مراحل چرخه یاخته ای به طور کامل طی نمی شود.

(تقسیم یافته) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۰ و ۸۳)



۴۳- گزینه ۱»

(کتاب جامع)

دقت کنید که براساس متن کتاب، حلقه انقباضی در سیتوپلاسم قرار دارد. بنابراین در زیر غشا است، نه روی آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» رشته‌های پروتئینی حلقه انقباضی (اکتین و میوزین) به غشا متصل‌اند. گزینه ۳» دقت کنید که تقسیم سیتوپلاسم در شروع مراحل میتوز (تقسیم هسته) رخ نمی‌دهد.

گزینه ۴» طول رشته‌های اکتین و میوزین در هیچ انقباضی تغییر نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷، ۴۹ و ۸۴ تا ۸۶)

۴۴- گزینه ۱»

(کتاب جامع)

کروموزوم‌ها بر اساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومر آن‌ها شماره‌بندی می‌شوند. بنابراین کروموزوم‌های ۱ و ۲، قطعاً از این لحاظ تفاوت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» کاربوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است. حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها مربوط به متافاز و آنافاز میتوز است که در متافاز و ابتدای آنافاز کروموزوم بیش از یک کروماتید دارد.

گزینه ۳» ژن‌های جانداران گونه‌های مختلف تفاوت زیادی با هم دارند؛ حتی آن‌هایی که عدد کروموزومی یکسان دارند.

گزینه ۴» عدد کروموزومی، نشان دهنده تعداد کروموزوم‌های موجود در یک یاخته پیکری است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۱)

۴۵- گزینه ۲»

(کتاب جامع)

به‌طور کلی محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست؛ برخی میکروب‌های بیماری‌زا می‌توانند از سد اول دفاعی بدن عبور کنند هم‌چنین در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست سازگارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» این امکان وجود دارد که لیزوزیم، هر باکتری دارای دیواره یاخته‌ای را از بین نبرد، مانند باکتری‌های مفید.

گزینه ۳» یاخته‌های پوششی می‌توانند مایعی مانند عرق یا مایع مخاطی ترشح کنند که حاوی لیزوزیم است و موجب مرگ باکتری‌ها می‌شود.

گزینه ۴» غده‌های معده از نوع برون‌ریز با یاخته‌های درون‌ریز هستند و اغلب ترشحات خود را به درون مجرا می‌ریزند. شیره معده با داشتن اسید می‌تواند عوامل بیماری‌زا را از بین ببرد. مخاط معده ماده مخاطی، اسید و ... ترشح می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۶۴ و ۶۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۱)

۴۶- گزینه ۳»

(کتاب جامع)

موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف: دقت کنید تقسیم سیتوپلاسم ممکن است نامساوی باشد و صفحه یاخته‌ای در میانه یاخته ایجاد نشود. (به کلمه «هر» در سؤال دقت کنید).

ب: مطابق شکل ۹ صفحه ۸۶ و فعالیت ۴ صفحه ۹۱ زیست‌شناسی ۲، قبل از تشکیل صفحه یاخته‌ای در تقسیم سیتوپلاسم در مرحله متافاز کروموزوم‌های هم‌تا به صورت مستقل و جداگانه بر روی رشته‌های دوک قرار دارند.

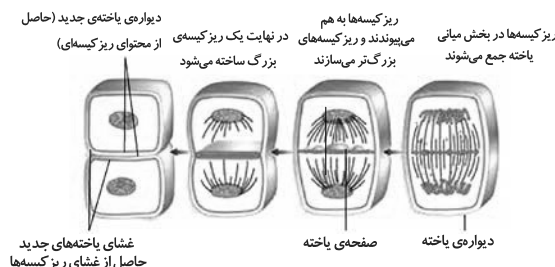
ج: مطابق شکل ۹ صفحه ۸۶ زیست‌شناسی ۲، مشخص است که در زمان تقسیم سیتوپلاسم، باقی‌مانده رشته‌های دوک مشاهده می‌شود؛ هم‌چنین مطابق شکل کتاب درسی، فرورفتگی در دیواره یاخته‌ای ایجاد می‌شود.

د: قبل از تشکیل صفحه یاخته‌ای در تقسیم سیتوپلاسم، ریزکیسه‌هایی توسط دستگاه گلژی تولید می‌شوند که در سیتوپلاسم جابه‌جا می‌شوند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۵، ۸۶ و ۹۱)

۴۷- گزینه ۴»

(کتاب جامع)



شروع فرایندهای مربوط به تقسیم سیتوپلاسم یک یاخته گیاهی در مرحله آنافاز می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بازسازی پوشش هسته مربوط به مرحله تلوفاز است.

گزینه «۲»: شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تشکیل کروماتین، مربوط به مرحله تلوفاز است.

گزینه «۳»: مربوط به انتهای آنافاز است.

گزینه «۴»: ردیف شدن کروموزوم‌های غیرهمتا مربوط به مرحله متافاز است که قبل از شروع تجمع ریشکپسها یعنی قبل از شروع مراحل مربوط به تقسیم سیتوپلاسم در بخش میانی صورت گرفته است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۴۸- گزینه ۳»

(کتاب جامع)

نقطه واریسی $G_1 \leftarrow$ یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند.

نقطه واریسی $G_2 \leftarrow$ اطمینان از فراهم بودن دوک تقسیم یا عوامل لازم برای تقسیم

نقطه واریسی متافازی \leftarrow برای اطمینان از این موضوع که کروموزوم‌ها به‌صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۸)

۴۹- گزینه ۱»

(کتاب جامع)

در ابتدا و انتهای مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز و نیز در ابتدای مرحله آنافاز، کروموزوم‌ها مضاعف‌شده (دوکروماتیدی) هستند و در انتهای مرحله آنافاز و نیز ابتدا و انتهای مرحله تلوفاز کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند. در مرحله تلوفاز رشته‌های دوک تخریب شده و کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به‌صورت کروماتین درآیند. در ابتدا و انتهای این مرحله، فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) تک‌کروماتیدی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مرحله متافاز کروموزوم‌ها که بیش‌ترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند. در ابتدا و انتهای این مرحله، کروموزوم‌ها به‌صورت مضاعف‌شده دیده می‌شوند، پس از نظر مضاعف‌بودن به یکدیگر شباهت دارند.

گزینه «۳»: در مرحله پروفاز ضمن فشرد شدن کروموزوم، سانتیول‌ها به دوطرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود.

در ابتدا و انتهای این مرحله کروموزوم‌ها به‌صورت مضاعف‌شده دیده می‌شوند، پس از نظر مضاعف‌بودن به یکدیگر شباهت دارند.

گزینه «۴»: در مرحله آنافاز با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند. در ابتدای این مرحله کروموزوم‌ها مضاعف بوده و در انتهای آن کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند، پس از نظر مضاعف‌بودن با یکدیگر تفاوت دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۸۰، ۸۴ و ۸۵)

۵۰- گزینه ۱»

(کتاب جامع)

تنها مورد «ج» صحیح است.

ترکیباتی مانند پروتئین‌های مکمل، اینترفرون هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها، پادتن‌ها از لنفوسیت‌های B در دفاع از بدن در خوناب مشاهده می‌شوند.

بررسی موارد:

الف) موادی مانند اینترفرون به غشای یاخته بیگانه متصل نمی‌شوند.

ب) گیرنده‌های دفاع اختصاصی به خوناب وارد نمی‌شوند.

ج) عوامل خارجی مثل ترشحات میکروب‌های بیماری‌زا موجب بروز تب می‌شوند. بیش‌تر آنزیم‌ها ترکیب پروتئینی دارند. در دمای بالا آنزیم‌ها تغییر ساختار پیدا می‌کنند که بر فعالیت بدن اثر می‌گذارد.

د) پروتئین‌های مکمل ساختار حلقه‌مانند ایجاد می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۶۹ تا ۷۴)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۱)



فیزیک (۲)

۵۱- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا نسبت مساحت سطح مقطع دو سیم را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$\frac{A_A}{A_B} = \frac{\pi r_A^2}{\pi(r_B^2 - r_B^2)} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{4-1} = \frac{1}{3}$$

$$L_A = L_B, \quad \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2}$$

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

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 1 \times 3 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{6}$$

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

۵۲- گزینه «۴»

(سیده ملیحه میرصالحی)

تنها گزینه «۴» نادرست است؛ زیرا مقاومت ویژه یک جسم به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد.

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

۵۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

به کمک قانون اهم، مقاومت الکتریکی سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{10}{5} = 2 \Omega$$

به کمک رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، سطح مقطع سیم را به دست می‌آوریم. (ρ)

مقاومت ویژه سیم است.)

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R=2\Omega, L=1m}{\rho=5 \times 10^{-6}} \rightarrow 20 = 5 \times 10^{-6} \times \frac{1}{A}$$

$$A = \frac{5 \times 10^{-6}}{20} = 2.5 \times 10^{-7} m^2$$

حال با توجه به رابطه $m = \rho' V$ که ρ' چگالی سیم است، داریم:

$$m = \rho' V = \rho' A L \Rightarrow \rho' = \frac{m}{A L} = \frac{8000}{2 \times 10^{-7}} = 4 \times 10^7 \frac{kg}{m^3}$$

$$m = 8000 \times 2 / 5 \times 10^{-7} \times 1 = 2 \times 10^{-3} kg = 2g$$

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

۵۴- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به ثابت بودن حجم سیم، داریم:

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

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

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 1 \times 4 \times 4 = 16$$

بنابراین مقاومت الکتریکی سیم، ۱۶ برابر می‌شود.

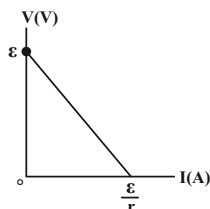
(پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۵۵- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد $(V = \mathcal{E} - Ir)$ ، نموداربر حسب I برای مولد خطی با شیب منفی است که عرض از مبدأ این خط \mathcal{E} یا نیروی محرکه مولد و مقدار شیب آن، مقاومت درونی مولد را نشان

می‌دهد. بنابراین:



$$V = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow \begin{cases} I = 0 \Rightarrow V = \mathcal{E} \\ V = 0 \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{r} \end{cases}$$

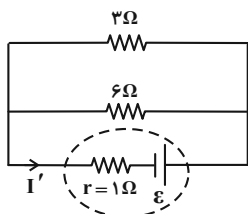


بعد از وصل کلید، مقاومت ۳ اهمی اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود و در این حالت داریم:

$$R'_{eq} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

جریان عبوری از مولد در این حالت برابر است با:

$$I' = \frac{\epsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{\epsilon}{2 + 1} \Rightarrow I' = \frac{\epsilon}{3}$$



در نتیجه:

$$\frac{I'}{I} = \frac{\frac{\epsilon}{3}}{\frac{\epsilon}{4}} = \frac{4}{3}$$

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

(معمربوار سورپی)

۵۸- گزینه «۱»

ابتدا مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم.

$$R' = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega, \quad R'' = 10 + 2 = 12\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{12 \times 8}{12 + 8} = \frac{24}{5} = 4.8\Omega$$

طبق رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 2/5 = \frac{\epsilon}{4.8 + 1/2} \Rightarrow \epsilon = 15V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱ و ۵۵ تا ۶۱)

با توجه به نمودار صورت سوال، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \epsilon = 14V \\ 8 = 14 - 3r \Rightarrow r = 2\Omega \end{cases}$$

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

(عبدالرضا امینی نسب)

۵۶- گزینه «۳»

با افزایش مقاومت متغیر R ، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد. طبق

رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ جریان در شاخه اصلی مدار کاهش می‌یابد و

آمپرسنج ایده‌آل عدد کمتری را نشان می‌دهد. طبق رابطه $V = \epsilon - Ir$ ،

با کاهش جریان ولتاژ دو سر مولد افزایش می‌یابد (بنابراین V_1 افزایش

می‌یابد). ولتاژ دو سر مولد برابر با مجموع ولتاژ دو سر مقاومت R_1 و ولتاژ

دو سر مقاومت متغیر R است:

$$V_1 = IR_1 + V_r$$

با افزایش V_1 و کاهش I ، ولتاژ V_r قطعاً افزایش خواهد یافت.

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

(معمربوار سورپی)

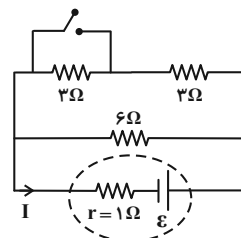
۵۷- گزینه «۴»

قبل از وصل کلید، مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{(3+3) \times 6}{3+3+6} = 3\Omega$$

جریان عبوری از مولد در این حالت برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\epsilon}{3 + 1} \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{4}$$

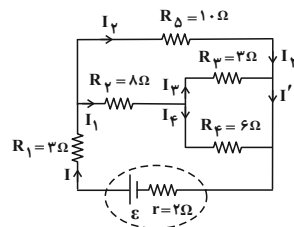




۵۹- گزینه «۲»

(معرفی شریفی)

ابتدا مدار را ساده می‌کنیم:



$$R_{2,3,4} = \frac{R_2 R_3 R_4}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega \quad (I)$$

$$R_{2,3,4,5} = R_2 + R_{2,3,4} \xrightarrow{(I)} R_{2,3,4,5} = 3 + 2 = 5\Omega \quad (II)$$

$$R_{2,3,4,5} = \frac{R_{2,3,4} \times R_5}{R_{2,3,4} + R_5}$$

$$\xrightarrow{(II)} R_{2,3,4,5} = \frac{5 \times 10}{5 + 10} = \frac{50}{15} = \frac{10}{3}\Omega \quad (III)$$

با توجه به این که R_5 و $R_{2,3,4}$ با هم موازی هستند، داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_{2,3,4}}{R_5} \xrightarrow{(II)} \frac{I_2}{I_1} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \Rightarrow I_2 = \frac{1}{2} I_1$$

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I_1 = I_2 = \frac{I}{2}$$

از طرفی داریم:

برای دو مقاومت موازی R_3 و R_4 داریم:

$$\frac{I_3}{I_4} = \frac{R_4}{R_3} \Rightarrow \frac{I_3}{I_4} = \frac{6}{3} = 2 \Rightarrow I_4 = \frac{1}{2} I_3$$

$$I_1 = I_2 + I_4 \Rightarrow \frac{I}{2} = I_2 + \frac{1}{2} I_2$$

$$\Rightarrow \frac{I}{2} = \frac{3}{2} I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{I}{3}$$

با توجه به این که $I' = 1/5 A$ برابر است با مجموع دو جریان I_2 و I_4 ،

داریم:

$$I' = I_2 + I_4 \Rightarrow 1/5 = \frac{I}{3} + \frac{I}{6} = \frac{2I}{6} \Rightarrow I = 1/2 A$$

در نهایت با داشتن مقاومت معادل و جریان عبوری از باتری، نیروی محرکه

و سپس ولتاژ دو سر باتری را به دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3,4,5} \xrightarrow{(III)} R_{eq} = 3 + 5 = 8\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 1/8 = \frac{\varepsilon}{8 + 2} \Rightarrow \varepsilon = 18V$$

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \Rightarrow V_{\text{باتری}} = 18 - 2 \times (1/8) = 17/4 V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱ و ۵۵ تا ۶۱)

(سیرمعلی‌مه میرصالحی)

۶۰- گزینه «۲»

دو سر هر یک از مقاومت‌های خارجی به دو سر مولد متصل شده‌اند، بنابراین سه مقاومت با یکدیگر موازی‌اند.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = 1\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{I=10A, r=2\Omega, R_{eq}=1\Omega}$$

$$\varepsilon = I \times (R_{eq} + r) = 10 \times (1 + 2) = 30V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۵ تا ۶۱)

(معرفی شریفی)

۶۱- گزینه «۳»

در حالتی که همه کلیدها بسته هستند، مقاومت معادل مدار برابر $\frac{R}{4}$

است، ولی هنگامی که کلیدها تماماً باز شوند، مقاومت معادل برابر R می‌شود. یعنی، مقاومت کل مدار افزایش یافته است. بنابه رابطه

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

و آمپرسنج عدد کمتری را نشان می‌دهد. از طرفی بنابه رابطه

$$V = \varepsilon - Ir$$

کاهش یافته و ولت‌سنج ایده‌آل که اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان

می‌دهد، عدد بیشتری را نشان می‌دهد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۵ تا ۶۱)



درصد تغییرات توان مصرفی برابر است با:

$$\frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{-150}{200} \times 100 = -75\%$$

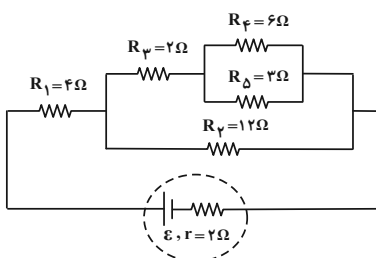
بنابراین توان مصرفی لامپ، ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.

(پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

(مهم‌کلام منشاری)

۶۴- گزینه «۳»

ابتدا مطابق شکل زیر مدار را ساده می‌کنیم:



$$R_{f,\delta} = \frac{R_f \times R_\delta}{R_f + R_\delta} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

$$R_{\gamma,f,\delta} = R_{f,\delta} + R_\gamma = 2 + 2 = 4\Omega$$

$$R_{\gamma,\gamma,f,\delta} = \frac{R_{\gamma,f,\delta} \times R_\gamma}{R_{\gamma,f,\delta} + R_\gamma} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{\gamma,\gamma,f,\delta} = 4 + 3 = 7\Omega$$

اکنون باید جریان کل مدار را محاسبه کنیم:

$$V_f = V_\delta \Rightarrow R_f I_f = I_\delta R_\delta \Rightarrow 6 \times 1 = 3 I_\delta \Rightarrow I_\delta = 2A$$

حال جریان عبوری از R_γ برابر است با:

$$I_\gamma = I_f + I_\delta = 1 + 2 = 3A$$

$$V_{\gamma,f,\delta} = R_{\gamma,f,\delta} \times I_\gamma \xrightarrow{I_\gamma=3A} V_{\gamma,f,\delta} = 4 \times 3 = 12V = V_\gamma$$

از طرفی جریان عبوری از مقاومت R_γ برابر است با:

$$I_\gamma = \frac{V_\gamma}{R_\gamma} \xrightarrow{V_\gamma=12V} I_\gamma = \frac{12}{12} = 1A$$

(مهم‌کلام سورپی)

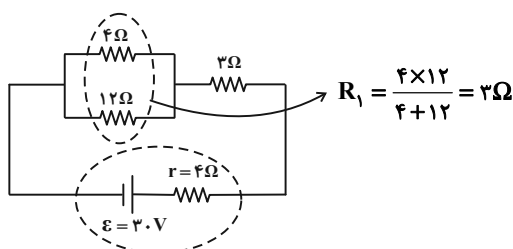
۶۲- گزینه «۲»

ابتدا با توجه به نمودار «الف»، اندازه مقاومت R را به دست می‌آوریم.

$$P = RI^2 \Rightarrow \begin{cases} P_1 = R \times (2)^2 \\ P_2 = R \times (5)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_2 - P_1 = 21R \xrightarrow{P_2 - P_1 = 84W} 21R = 84 \Rightarrow R = 4\Omega$$

اکنون مقاومت معادل مدار را در شکل «ب» به دست می‌آوریم:



$$R_{eq} = R_1 + 3 = 2 + 3 = 5\Omega$$

حال جریان عبوری از مولد را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{3}{5 + 4} = 0.3A$$

اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر است با:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{\varepsilon=3V, r=4\Omega, I=0.3A} V = 3 - 4 \times 0.3 = 1.8V$$

(پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(مهم‌کلام منشاری)

۶۳- گزینه «۳»

به کمک رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ و با توجه به این که مقاومت لامپ ثابت است،

داریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{\frac{V_2}{V_1} = \frac{50V}{100V}} \frac{P_2}{200} = \left(\frac{50}{100}\right)^2 \Rightarrow P_2 = \frac{200}{4} = 50W$$



$$R_V I_V^2 = \frac{1}{V} \times R \times \left(\frac{R_V + 2R}{2R} \right)^2 \times (I_V)^2$$

$$\Rightarrow R_V = \frac{R}{V} \times \frac{4R^2 + R_V^2 + 4RR_V}{4R^2} \Rightarrow R_V = \frac{4R^2 + 4RR_V + R_V^2}{4R}$$

$$\Rightarrow 4RR_V = 4R^2 + 4RR_V + R_V^2 \Rightarrow R_V^2 - 4RR_V + 4R^2 = 0$$

$$\Rightarrow (R_V - 2R)^2 = 0 \Rightarrow R_V - 2R = 0 \Rightarrow R_V = 2R$$

(پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(سیرملمیه میرمالمی)

۶۶- گزینه «۴»

ابتدا انرژی الکتریکی را برحسب ژول به دست می آوریم:

$$U = 0.4 \text{ kWh} = 0.4 \times 10^3 \times 3.6 \times 10^6 \text{ J} = 4 \times 36 \times 10^4 \text{ J}$$

سپس از رابطه $U = P \cdot t = RI^2 t$ جریان گذرنده از سیم گرمکن را

حساب می کنیم:

$$U = RI^2 t \Rightarrow I^2 = \frac{U}{Rt} \xrightarrow{R=60\Omega, t=25\text{min}=25 \times 60\text{s}} \frac{U=4 \times 36 \times 10^4 \text{ J}}{R=60\Omega, t=25 \times 60\text{s}}$$

$$I^2 = \frac{4 \times 36 \times 10^4}{60 \times 25 \times 60} \Rightarrow I^2 = 16 \Rightarrow I = 4 \text{ A}$$

(پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

(معمودوار سورپی)

۶۷- گزینه «۲»

با توجه به دو رابطه $P = \mathcal{E}I - rI^2$ و $P = \mathcal{E}I - rI^2$ باتری، داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \mathcal{E}I - rI^2 = I(\mathcal{E} - rI) \xrightarrow{V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI}$$

در نهایت جریان عبوری از مقاومت R_1 (جریان کل مدار) برابر است با:

$$I_1 = I_V + I_V = 1 + 3 = 4 \text{ A}$$

با توجه به این که توان مصرفی در مدار برابر با توان خروجی مولد است، داریم:

$$\Rightarrow P = R_{\text{eq}} I_1^2 = 7 \times 4^2 = 112 \text{ W}$$

(پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

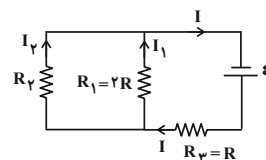
(سیرملمیه میرمالمی)

۶۵- گزینه «۴»

چون مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با

هم برابر است. بنابراین اگر جریان عبوری از مقاومت R_2 را I_2 فرض

کنیم، جریان عبوری از مقاومت R_1 را برحسب I_2 به دست می آوریم:



$$V_2 = V_1 \Rightarrow R_2 I_2 = R_1 I_1 \Rightarrow R_2 I_2 = 2R I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{R_2 I_2}{2R}$$

سپس از مجموع جریان‌های مقاومت‌های R_1 و R_2 ، جریان عبوری از

مقاومت R_2 (یعنی I) را تعیین می کنیم:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I = \frac{R_2 I_2}{2R} + I_2 \Rightarrow I = \frac{R_2 I_2 + 2R I_2}{2R}$$

$$\Rightarrow I = \frac{R_2 + 2R}{2R} \times I_2$$

در آخر با استفاده از رابطه $P = RI^2$ و با توجه به این که $P_2 = \frac{1}{V} P$

است، نسبت $\frac{R_2}{R}$ (یعنی $\frac{R_2}{R}$) را حساب می کنیم:

$$\Rightarrow P_2 = \frac{1}{V} P \xrightarrow{P=RI^2} R_2 I_2^2 = \frac{1}{V} \times R_2 I_2^2 \xrightarrow{I_2=I}$$



هر یک از مقاومت‌ها است و می‌دانیم در به هم بستن موازی مقاومت‌ها،

مقاومت معادل کوچک‌تر از هر یک از مقاومت‌ها خواهد شد. بنابراین R_A

و R_B با هم موازی هستند.

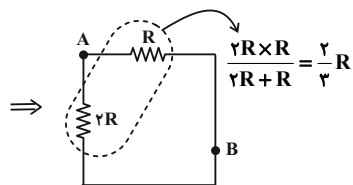
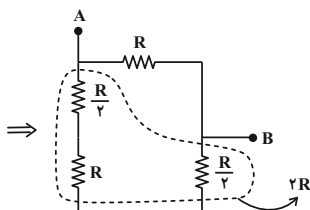
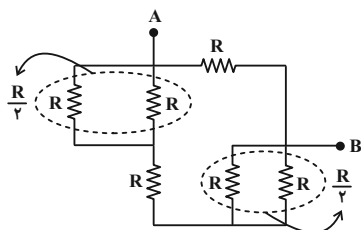
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۵۵ تا ۶۱)

(سیره‌ملیحه میرضالمی)

۷۰- گزینه «۴»

ابتدا شکل مدار را به صورت ساده رسم می‌کنیم. سپس با توجه به نوع اتصال

مقاومت‌ها، مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:



$$\Rightarrow \frac{2}{3}R = 6 \Rightarrow R = 9\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۵۵ تا ۶۱)

$$P_{\text{خروجی}} = I \times V_{\text{باتری}} \Rightarrow V_{\text{باتری}} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{I}$$

$$\frac{P_{\text{خروجی}} = 9W}{I = 3A} \rightarrow V_{\text{باتری}} = \frac{9}{3} = 3V$$

بنابراین ولت‌سنج مقدار ۳V را نشان می‌دهد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۴ تا ۵۴)

(مهمربوار سورپی)

۶۸- گزینه «۲»

با توجه به دو رابطه $U = P \cdot t$ و $P = RI^2$ ، جریان گذرنده از مقاومت

را به دست می‌آوریم:

$$U = P \cdot t \xrightarrow{P=RI^2} U = RI^2 t \xrightarrow{U=72J, R=10\Omega, t=2s} 72 = 10 \times I^2 \times 2 \Rightarrow I^2 = 3.6 \Rightarrow I = 0.6A$$

$$\Rightarrow I^2 = 0.36 \Rightarrow I = 0.6A$$

حال با داشتن جریان الکتریکی و مدت زمان، بار عبوری از مقاومت را

به دست می‌آوریم:

$$q = It \xrightarrow{I=0.6A, t=2s} q = 0.6 \times 2 = 1.2C$$

$$1mAh = 10^{-3} A \times 3600 s = 3.6As = 3.6C$$

$$q = 1.2C \times \frac{1mAh}{3.6C} = \frac{1}{3}mAh$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴ تا ۵۴)

(سیره‌ملیحه میرضالمی)

۶۹- گزینه «۲»

با توجه به این‌که در نمودار I بر حسب V، شیب نمودار برابر $\frac{1}{R}$ است،

شیب نمودار B بیشتر از شیب نمودار A است، بنابراین مقاومت A

بیشتر از مقاومت B است. همچنین شیب نمودار مقاومت معادل، بیشترین

مقدار را دارد. در نتیجه مقاومت معادل دو مقاومت A و B کوچک‌تر از



شیمی (۲)

۷۱- گزینه ۲»

(امیر فاطمیان)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ث) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) مطابق جدول بیشترین سرانه مصرف سالانه مواد خوراکی در ایران، نان و در جهان شیر است.

(ت) شیر و فراورده‌های آن منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه یون کلسیم است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

۷۲- گزینه ۱»

(روزبه رضوانی)

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ): ممکن است جسمی که دمای بیشتری دارد، شمار ذرات خیلی کمی داشته باشد.

عبارت (پ): انرژی گرمایی به دما و تعداد ذرات بستگی دارد.

عبارت (ت): از آنجا که تعداد ذره‌های استخر خیلی بیشتر است، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۷۳- گزینه ۳»

(عمید زبئی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انرژی گرمایی به شمار ذرات و دمای ماده وابسته است.

گزینه «۲»: گرمای ویژه، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم ماده به

اندازه ۱°C است.

گزینه «۳»: گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول اتان (۳۰ گرم اتان)، ۳۰

برابر گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم از آن به اندازه ۱°C است.

گزینه «۴»: گرمای ویژه ماده به حالت فیزیکی آن وابسته است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۷۴- گزینه ۳»

(یاسر علیشانی)

با توجه به رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، شیب نمودار معرف عکس ظرفیت گرمایی است.

$$\frac{\Delta\theta}{Q} = \frac{1}{mc} \quad \text{شیب} \quad A > B \quad \text{ظرفیت گرمایی} \quad B > A$$

ماده B ظرفیت گرمایی بیشتری دارد زیرا برای تغییر دمای یکسان (از ۵

درجه به ۳۵ درجه سلسیوس) گرمای بیشتری نیاز دارد.

گرمای ویژه A برابر است با:

$$\frac{Q}{\Delta\theta} = mc \Rightarrow \frac{600}{35-5} = 40 \times c \Rightarrow c = 0.5 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)



۷۵- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

۲۹۳ K معادل 20°C است و علامت گرمای مبادله شده منفی می‌باشد.

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$-0.1215 \text{ kJ} \times \frac{10^3 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = m \times 0.9 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}} \times (10 - 20)^{\circ}\text{C}$$

$$\Rightarrow m = 13 / 5 \text{ g}$$

$$? \text{ atom Al} = 13 / 5 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Al}}{1 \text{ mol Al}}$$

$$= 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{ atom Al}$$

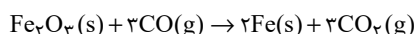
(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۷۶- گزینه «۲»

(پویا رستگاری)

واکنش موازنه شده تولید آهن از سنگ معدن آن با استفاده از گاز کربن

مونوکسید به صورت زیر است:



با توجه به واکنش بالا به ازای هر دو مول آهن که تولید می‌شود، ۳ مول گاز

کربن مونوکسید (معادل با ۸۴ گرم) به جرم مواد جامد افزوده شده و ۳ مول

گاز کربن دی‌اکسید (معادل با ۱۳۲ گرم) از جرم مواد جامد موجود در ظرف

کاسته می‌شود؛ در مجموع به ازای تولید هر ۲ مول آهن ۴۸

گرم ($132 - 84 = 48$) از جرم مواد جامد موجود در ظرف کاسته می‌شود.

جرم آهن تولید شده برابر است با:

$$? \text{ g Fe} = 36 \text{ g جرم کاهش} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{48 \text{ g کاهش}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 84 \text{ g Fe}$$

حال باید محاسبه کنیم که چند کیلوژول انرژی لازم است تا دمای ۸۴ گرم

آهن را به اندازه 40°C درجه سلسیوس افزایش دهیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 84 \times 0.45 \times 40 = 1512 \text{ J یا } 1.512 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۷۷- گزینه «۳»

(پویا رستگاری)

با توجه به معادله واکنش به ازای مصرف هر یک مول دی‌نیتروژن تری‌اکسید،

۱۶۲۰ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. بنابراین داریم:

$$? \text{ kJ} = 200 \text{ g N}_2\text{O}_3 \times \frac{19}{100} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3}{76 \text{ g N}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{1620 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3} = 810 \text{ kJ}$$

از طرفی باید محاسبه کنیم که در این واکنش چند گرم بخار آب تولید شده

است:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 200 \text{ g N}_2\text{O}_3 \times \frac{19}{100} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3}{76 \text{ g N}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 27 \text{ g H}_2\text{O}$$

در نهایت افزایش دمای ۲۷ گرم بخار آب را با استفاده از ۸۱۰ کیلوژول انرژی

آزاد شده در واکنش به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 810 \times 10^3 = 27 \times 2 / 5 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 12 \times 10^3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۳ تا ۶۵)



۷۸- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

عبارت (پ) نادرست است. گرمای آزاد شده یا جذب شده در هر واکنش

شیمیایی به‌طور عمده به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و

فراورده وابسته است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

۷۹- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست. زیرا فراورده در هر دو واکنش یکسان است و در واکنش (I) با از

دست دادن انرژی کمتری، فراورده تولید شده است.

(ب) درست. $? \text{kJ} = ۸ / ۹۶ \text{LNH}_3 \times \frac{۱ \text{mol N}_2}{۲۲ / ۴ \text{LNH}_3} \times \frac{۱۸۲ \text{kJ}}{۲ \text{mol N}_2} = ۳۶ / ۶ \text{kJ}$

(پ) درست. زیرا هر دو واکنش گرماده هستند.

(ت) نادرست.

 $? \text{kJ} = ۶ / ۸ \text{gNH}_3 \times \frac{۱ \text{mol N}_2}{۱۷ \text{gNH}_3} \times \frac{۹۲ \text{kJ}}{۲ \text{mol N}_2} = ۱۸ / ۴ \text{kJ}$

(شیمی ۲، صفحه ۶۲)

۸۰- گزینه «۱»

(عباس هنریو)

ابتدا انرژی حاصل از سوختن ۲۲ گرم پروپان ناخالص را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{kJ} = ۲۲ \text{g C}_3\text{H}_8 \times \frac{۷۵}{۱۰۰} \times \frac{۱ \text{mol C}_3\text{H}_8}{۴۴ \text{g C}_3\text{H}_8} \times \frac{۲۰۴۶ \text{kJ}}{۱ \text{mol C}_3\text{H}_8}$$

$$= ۷۶۷ / ۲۵ \text{kJ}$$

در مرحله بعد، حجم گاز نیتروژن حاصل از تجزیه NaN_3 در شرایط

استاندارد:

$$? \text{LN}_2 = ۷۶۷ / ۲۵ \text{kJ} \times \frac{۳ \text{mol N}_2}{۴۵ \text{kJ}} \times \frac{۲۲ / ۴ \text{LN}_2}{۱ \text{mol N}_2} = ۱۱۴۶ \text{LN}_2$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

۸۱- گزینه «۱»

(یاسر علیشانی)

به جز عبارت (آ) که فرایندی گرماده است. بقیه فرایندهای ذکر شده گرماگیر

محسوب می‌شوند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۶)

۸۲- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

$$? \text{kJ} = \frac{۱۴ / ۳ \text{kJ}}{۴ / ۸ \text{g O}_3} \times \frac{۴۸ \text{g O}_3}{۱ \text{mol O}_3} \times ۲ \text{mol O}_3 = ۲۸۶ \text{kJ}$$

با انجام واکنش A، آنتالپی افزایش می‌یابد. پس $\Delta H_A = +۲۸۶ \text{kJ}$ است.

واکنش B، انجام واکنش A در جهت برگشت است.

پس $\Delta H_B = -۲۸۶ \text{kJ}$ است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)



۸۳- گزینه «۲»

(پویا رسنگاری)

با توجه به مقدار انرژی مصرف شده، شمار مول‌های اکسیژن تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{پیوند } O=O &= 495 \text{ kJ/mol} \\ \text{انرژی } 1 \times \text{انرژی } O_2 &= 742 \text{ kJ/mol} \\ \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } O=O} &= 1/5 \text{ mol } O_2 \end{aligned}$$

در مرحله بعد جرم سدیم نیترات مصرف شده در واکنش $2\text{NaNO}_3(s) \rightarrow 2\text{NaNO}_2(s) + O_2(g)$ محاسبه و سپس درصد خلوص آن را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} ? \text{ g NaNO}_3 &= 1/5 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} \\ &= 255 \text{ g NaNO}_3 \end{aligned}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{255}{300} \times 100 = 85\%$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۸۴- گزینه «۲»

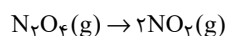
(عباس هنرفرو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون شعاع اتمی اکسیژن از شعاع اتمی گوگرد کوچکتر است، پس آنتالپی پیوند S-H کمتر از O-H است؛ بنابراین یک مول بخار آب برای تبدیل شدن به اتم‌های گازی مجزا به انرژی بیشتری نیاز دارد.

گزینه «۲»: تغییر آنتالپی برخی از واکنش‌ها مثل تبخیر آب و ... از تغییر در مقدار انرژی جنبشی مواد شرکت‌کننده نشأت می‌گیرد.

گزینه «۳»: زیرا با دادن گرما به ظرف محتوی N_2O_4 ، این گاز به NO_2 تجزیه شده و شمار مول‌های گازی در این ظرف افزایش می‌یابد.



گزینه «۴»: پیوند کربن-کربن در سیکلو آلکان یگانه و در اتن دوگانه است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۸۵- گزینه «۳»

(یاسر علیشانی)

در واکنش: $\text{CO}_2(g) \rightarrow \text{C}(g) + 2\text{O}(g)$ تعداد دو پیوند $\text{C}=\text{O}$ می‌شکند که اگر ضرایب واکنش نصف شود، انرژی یک پیوند $\text{C}=\text{O}$ به دست می‌آید.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۸۶- گزینه «۴»

(یاسر علیشانی)

مورد d، چون واکنش‌دهنده‌ها به صورت اتم‌های جداگانه هستند، سطح انرژی بالاتری دارند و چون فراورده مایع دارد، سطح انرژی فراورده آن نسبت به بقیه واکنش‌ها پایین‌تر است. پس انرژی بیشتری آزاد می‌کند.

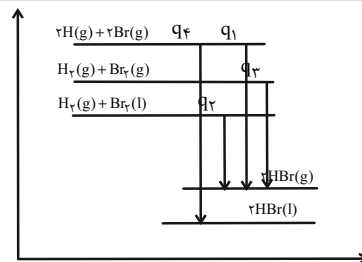


گزینه «۲»: اتر و الکل با تعداد اتم C برابر با هم ایزومرند.

گزینه «۳»: گروه عاملی آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی دارای

آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)



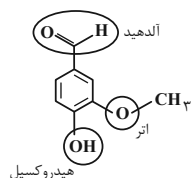
(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲ و ۶۵ تا ۶۷)

۹۰- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

فرمول ترکیب مورد نظر به صورت $C_8H_8O_3$ می‌باشد و فقط عبارت اول

نادرست می‌باشد.



هیدروکسیل

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: دارای گروه‌های عاملی آلدهید، اتر و هیدروکسیل می‌باشد ولی

گروه عاملی ترکیب آلی موجود در زردچوبه، کتون می‌باشد.

عبارت دوم: با توجه به فرمول آن تعداد H آن با تعداد هیدروژن

نفتالن ($C_{10}H_8$) برابر می‌باشد.

عبارت سوم:
$$= \frac{(8 \times 4) + (8 \times 1) + (3 \times 2)}{2} = 33$$
 جفت پیوندی

۱۲ الکترون ناپیوندی \Rightarrow جفت $3 \times 2 = 6$ جفت ناپیوندی

دقت شود سؤال نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های

ناپیوندی را پرسیده است که به تقریب برابر $1/9$ می‌باشد.

عبارت چهارم:

$$\text{mol} = \frac{\text{جرم (g)}}{\text{جرم مولی (g.mol}^{-1})} \Rightarrow \frac{45}{152} = 0.3$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۸۷- گزینه «۱»

(عباس هنرفرو)

تنها عبارت (۱) نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت آ: اگر آنتالپی پیوند HX بیشتر از HY باشد، می‌توان گفت X در

مقایسه با Y در موقعیت بالاتری است و با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها شدت

واکنش میان این عناصر با فلزات قلیایی کاهش پیدا می‌کند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۸)

۸۸- گزینه «۱»

(امیررضا پعفری نژاد)

همه عبارت‌ها درست هستند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۸۹- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) اتم کربن وجود ندارد.

پاسخ نامه تشریحی آزمون شناختی ۲۱ بهمن ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

در این پاسخ نامه، سوالات دانش شناختی مطرح و پاسخ تشریحی آنها ارائه شده است. بهبود دانش شناختی شما و آگاهی از منطق زیربنایی آن که در پاسخ تشریحی آمده است، موجب ارتقاء و تقویت توانایی های شناختی شما می شود.

۲۶۱. ورزش یا فعالیت فیزیکی موجب تسهیل یادگیری در کدام مورد زیر می شود؟

۱. تکالیف درسی بعد از ورزش
۲. تکالیف درسی قبل از ورزش
۳. هر دو مورد
۴. هیچ کدام

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. یادگیری فرایندی است که نه تنها قبل از مواجهه با اطلاعات نیازمند توجه است بلکه پس از ارائه اطلاعات نیز، نیازمند تثبیت و ذخیره سازی است. ورزش قبل از یادگیری، موجب تمرکز توجه و ورزش پس از یادگیری، موجب تقویت تثبیت و ذخیره اطلاعات می شود.

۲۶۲. برای پیشگیری از حواس پرتی کدام مورد را مفید می دانید؟

۱. اجازه دادن حرکت آزادانه فکر
۲. کم کردن محرک های مزاحم
۳. هردو مورد
۴. نمی دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. کم کردن محرک های مزاحم موجب مواجهه کمتر مغز با اطلاعات غیرضروری می شود. در این شرایط مغز تلاش کمتری برای انتخاب اطلاعات مرتبط در رقابت با اطلاعات غیرمرتبط نیاز دارد.

۲۶۳. تعداد گویه های قابل ذخیره در کدام نوع حافظه بیشتر است؟

۱. اطلاعات تصویری
 ۲. اطلاعات شنیداری
 ۳. فرقی نمی کند
 ۴. نمی دانم
- پاسخ تشریحی:** پاسخ ۲ صحیح است. در حافظه فعال، تعداد گویه های قابل ذخیره دیداری ۴-۳ مورد ولی گویه های قایل ذخیره شنیداری ۹-۵ گویه است. لطفا پاسخ تشریحی سوال بعد را نیز با دقت بخوانید.

۲۶۴. کدام مورد برای به خاطر سپاری حجم بیشتری از اطلاعات را در یک بازه زمانی مفید است؟

۱. اطلاعات تصویری
 ۲. اطلاعات شنیداری
 ۳. فرقی نمی کند
 ۴. نمی دانم
- پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. هر چند تعداد گویه های قابل ذخیره دیداری کمتر از شنیداری است ولی به دلیل موازی بودن اطلاعات دیداری، حجم بیشتری از اطلاعات می تواند در یک بازه زمانی به وسیله حس بینایی منتقل شود. بر این اساس توصیه می شود تا حد ممکن متن کتاب را به تصویر تبدیل کنید، حتی تصویری که فقط خودتان متوجه منظور و نشانه های آن بشوید.

۲۶۵. چگونه می‌توان توجه را در زمان خواندن مطالب درسی به سمت موارد مهم تر سوق داد؟

۱. خط کشیدن زیر مطالب مهم‌تر

۲. نکته‌برداری

۳. هایلایت کردن

۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. هر چهار مورد اطلاعات مهم تر را برجسته‌تر کرده و آن را در رقابت با اطلاعات کم اهمیت‌تر برای جلب توجه موفق می‌کند.

۲۶۶. کدام روش زیر را در مطالعه مناسب‌تر می‌دانید؟

۱. استفاده از مثال‌های موجود در کتاب درسی

۲. خلق مثال‌های جدید بر اساس دانش خودمان

۳. تفاوتی ندارد

۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. خلق مثال‌های جدید موجب پردازش عمیق‌تر اطلاعات و ماندگاری بهتر آن‌ها می‌شود.

۲۶۷. به خاطر سپاری کدام مطلب زیر راحت‌تر است؟

۱. مطالب عجیب

۲. مطالب خنده‌دار

۳. مطالب واقعی و جدی

۴. مورد ۱ و ۲

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. مطالب هیجانی و عجیب راحت‌تر فرا گرفته می‌شوند به دو دلیل: جلب توجه بیشتر، امکان تکرار و شانس تثبیت بیشتر. توصیه می‌کنیم از مثال‌ها و یا ارتباط‌های خنده دار و عجیب برای یادگیری مطالب درسی استفاده کنید.

۲۶۸. کدام روش را برای حل مساله مناسب‌تر می‌دانید؟

۱. پیروی از روش معمول

۲. خلق روش جدید

۳. هر دو

۴. هیچکدام

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. خلق مثال‌های جدید موجب پردازش عمیق‌تر اطلاعات و ماندگاری بهتر آن‌ها می‌شود.

۲۶۹. نگهداشتن توجه بر روی کدام یک از موارد زیر سخت تر است؟

۱. تکلیف ساده و یکنواخت

۲. تکلیف دشوار و متنوع

۳. فرقی ندارد

۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. تکالیف ساده و یکنواخت، مثل تکالیف درسی، توجه پایدار بیشتری نیاز دارند. این نوع توجه با تلاش و یا فواصل استراحت منظم می‌تواند عملکرد بهتری داشته باشد.



نکته: سوال‌ها و پاسخ‌های بالا برای تقویت توجه، تمرکز، حافظه و خلاقیت، راهکارهایی را ارائه داده است. این راهکارها به شما کمک می‌کند منابع شناختی موجود خود را به طور بهینه مدیریت کنید. این روش در تقویت شناختی "جبران" نامیده می‌شود.

روش دیگر تقویت شناختی، "ترمیم" است که در آن منابع شناختی موجود فرد توسعه می‌یابد. برنامه کامپیوتری تقویت و توجه سام (موجود در پروفایل شما در سایت کورتکس) می‌تواند به این منظور مورد استفاده قرار گیرد.