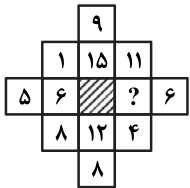


بخش چهارم: حل مسئله

■ راهنمایی: این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمتی، شامل مقایسه‌های کمتی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسئله و... تشکیل شده است. توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۲۴ تا ۲۷ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۲۴- در شکل زیر، بین اعداد ارتباط خاصی برقرار است. به جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار بگیرد؟



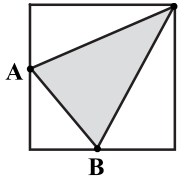
۳ (۱)

۵ (۲)

۷ (۳)

۹ (۴)

۲۵- در شکل زیر، نقاط A و B وسط اضلاع مربع قرار دارند. چند درصد از مساحت مربع، هاشور خورده است؟



۲۲/۵ (۱)

۲۵ (۲)

۳۲/۵ (۳)

۳۷/۵ (۴)

۲۶- کوچک‌ترین عدد ۴ رقمی که اگر یکی از آن کم شود، بر ۷ و اگر یکی به آن اضافه شود، بر ۳ بخش پذیر خواهد بود را در نظر بگیرید. مجموع ارقام این عدد، کدام است؟

۱۷ (۴)

۱۴ (۳)

۱۱ (۲)

۸ (۱)

۲۷- نسبت پول A به B، ۳ به ۵ است. دو نفر به اسامی C و D که هیچ پولی ندارند، به آنها ملحق می‌شوند. A، مقداری از پولش را به C می‌دهد و B، مقداری از پولش را بین C و D (نه لزوماً برابر) تقسیم می‌کند، به طوری که نهایتاً، هر چهار نفر به یک اندازه پول خواهند داشت. C، چند درصد از پول دریافتی را از B گرفته است؟

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

راهنمایی: سؤال ۲۸، شامل دو مقدار یا کمیت است، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

- اگر مقدار ستون «الف» بزرگ‌تر است، در پاسخنامه گزینه ۱ را علامت بزنید.
- اگر مقدار ستون «ب» بزرگ‌تر است، در پاسخنامه گزینه ۲ را علامت بزنید.
- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه، گزینه ۳ را علامت بزنید.
- اگر براساس اطلاعات داده شده در سؤال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه، گزینه ۴ را علامت بزنید.

۲۸- دو ساعت رومیزی، همزمان رأس یک ساعت خاص، شروع به کار می‌کنند. یکی از ساعت‌ها هر ۵ ثانیه و دیگری هر ۸ ثانیه یک بوق می‌زند.

ب

الف

حداقل مدت زمانی که از شروع، لازم است تا دو

حداقل مدت زمانی که از شروع، لازم است تا هر دو

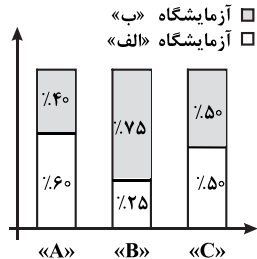
ساعت، مجموعاً ۲۶ بوق بزنند.

ساعت، برای دومین بار با هم بوق بزنند.

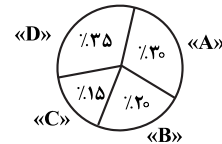
راهنمایی: با توجه به اطلاعات و نمودارهای زیر، به سؤال‌های ۲۹ و ۳۰ پاسخ دهید.

چهار ماده شیمیایی «A»، «B»، «C» و «D»، در مجموع به یک مقدار در دو آزمایشگاه «الف» و «ب» موجود است. نمودار شماره ۱، درصد مقدار هر ماده شیمیایی از مجموع مقادیر مواد شیمیایی در دو آزمایشگاه و نمودار شماره ۲، درصد مقدار سه ماده شیمیایی «A»، «B» و «C» به تفکیک دو آزمایشگاه «الف» و «ب» را نشان می‌دهد.

نمودار شماره ۲: «درصد مقدار سه ماده شیمیایی «A»، «B» و «C» به تفکیک دو آزمایشگاه «الف» و «ب»»



نمودار شماره ۱: «درصد مقدار هر ماده شیمیایی از مجموع مقادیر مواد شیمیایی در دو آزمایشگاه»



۲۹- اختلاف مقدار ماده شیمیایی D در دو آزمایشگاه، چند درصد از مجموع مقادیر چهار ماده شیمیایی در دو آزمایشگاه است؟

۳ (۴)

۳/۱۵ (۳)

۴ (۲)

۴/۱۵ (۱)

۳۰- اگر آزمایشگاه «ب»، ۹/۶ لیتر ماده شیمیایی A داشته باشد، آزمایشگاه «الف»، چند لیتر ماده شیمیایی B دارد؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)

بخش چهارم: حل مسئله

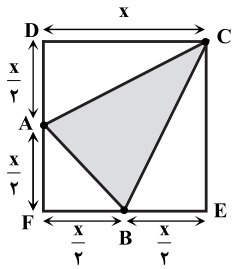
۲۴- گزینه «۱» سؤال راحتی است! در هر باکس چهارتایی سه عدد که در یک ردیف هستند، با هم جمع می‌شوند و تقسیم بر ۳ می‌شوند و عدد چهارم نوشته می‌شود. به عنوان مثال داریم:

$$\begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|} \hline 5 & 6 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 8 \\ \hline \end{array} \Rightarrow 1+6+8=15 \Rightarrow \frac{15}{3}=5, \quad \begin{array}{|c|} \hline 9 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 15 & 11 \\ \hline \end{array} \Rightarrow 1+15+11=27 \Rightarrow \frac{27}{3}=9$$

$$\frac{11+?+4}{3}=6 \Rightarrow 11+?+4=18 \Rightarrow ?=18-15=3$$

بنابراین داریم:

۲۵- گزینه «۴» بیشترین مطلبی که در صورت سؤال داده شده است، این است که رئوس A و B وسط اضلاع مربع هستند. اگر ضلع مربع را x فرض کنیم، داریم:



می‌خواهیم بدانیم مساحت مثلث هاشورخورده چند درصد مساحت مربع است؟ می‌توان مساحت هاشورخورده را حساب کرد و از مساحت مربع کم کرد. دو مثلث یکسان ADC و BEC داریم که مساحت هر کدام از آن‌ها برابر $\frac{1}{2} \times \frac{x}{2} \times x$ است،

پس مجموع مساحت این دو مثلث $2 \times \frac{1}{2} \times \frac{x}{2} \times x = \frac{x^2}{2}$ است. مساحت مثلث ABF هم برابر $\frac{1}{2} \times \frac{x}{2} \times \frac{x}{2} = \frac{x^2}{8}$ است، پس مساحت مثلث هاشورخورده برابر است با:

$$\text{مساحت قسمت هاشورخورده} = x^2 - \left(\frac{x^2}{2} + \frac{x^2}{8}\right) = x^2 \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{8}\right) = x^2 \left(\frac{8-4-1}{8}\right) = \frac{3}{8}x^2 \xrightarrow{\text{صورت و مخرج ضرب در } 12/5}$$

$$\text{مساحت قسمت هاشورخورده} = \frac{3 \times 12/5}{8 \times 12/5} = \frac{37/5}{100} x^2$$

۲۶- گزینه «۱»

روش اول: طبق داده‌های سؤال داریم:

$$a = 3k - 1 = 3(k-3) + 8$$

$$a = 7k' + 1 = 7(k'-1) + 8$$

حال چون باقی‌مانده‌ی عدد موردنظر (a) بر ۳ و ۷ برابر می‌شود با ۸، پس باقی‌مانده‌ی آن عدد بر ۲۱ نیز برابر ۸ می‌باشد. پس باید کوچک‌ترین عدد ۴ رقمی که بر ۲۱ بخش‌پذیر است را به علاوه عدد ۸ کنیم تا عدد موردنظر به دست آید.

$$21k > 1000 \Rightarrow k > \frac{1000}{21} \Rightarrow k > 47/62$$

$$21 \times 48 = 1008 \Rightarrow a = 1008 + 8 = 1016$$

اولین عدد صحیح بزرگ‌تر از رقم بالا $k = 48$ می‌باشد، پس داریم:

روش دوم: فرض کنیم عدد موردنظر N باشد، آن‌گاه داریم:

$$\begin{cases} N-1 = 7k \\ N+1 = 3k' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N = 7k+1 \\ N = 3k'-1 = 3k''+2 \end{cases}$$

N باید عددی باشد که باقی‌مانده‌ی تقسیم آن بر ۷ و ۳ به ترتیب ۱ و ۲ باشد. کافی است اولین عدد با این ویژگی را پیدا کنیم. اولین عددی که در این شرایط صدق کند ۲۹ است. اعداد بعدی را می‌توانیم با اضافه کردن کم‌کم ۳ و ۷ به اولین عدد محاسبه کنیم:

$$N_1 = 29, N_2 = 21+29, N_3 = 2 \times 21 + 29, N_4 = 3 \times 21 + 29, \dots$$

$$N_{k+1} = k \times 21 + 29 \xrightarrow{k_{\max} = 47} N = 47 \times 21 + 29 = 1016$$

که مجموع ارقام این عدد ۸ می‌باشد.

توضیح بیشتر: در حالتی که $\begin{cases} N = aq + m \\ N = bq' + n \end{cases}$ را داریم، کافی است اولین N که در این شرایط صدق می‌کند را پیدا کنیم. برای یافتن اعداد بعدی با این شرایط کافی است کم‌کم a و b را به N_1 اضافه کنیم.



۲۷- گزینه «۳» ابتدا صورت سؤال را به زبان ریاضی ترجمه می‌کنیم:

گفته شده نسبت پول A به B، ۳ به ۵ است. پس $\frac{A}{B} = \frac{3}{5}$. از طرفی با فرض این که A، به اندازه‌ی x از پول خودش را به C داده و B به اندازه‌ی y به C و

به اندازه‌ی z به D بدهد، لذا با توجه به این که در نهایت پول چهار نفر یکسان می‌شود، داریم:

$$\underbrace{A-x}_{\text{پول A}} = \underbrace{x+y}_{\text{پول C}} = \underbrace{B-y-z}_{\text{پول B}} = \underbrace{z}_{\text{پول D}}$$

$$A-x = x+y \Rightarrow A = 2x+y$$

از معادله‌ی اول و دوم سمت چپ داریم:

از معادله‌ی سوم و چهارم و همچنین مقایسه معادله‌ی آخر و معادله‌ی اول داریم:

$$B-y-z = x+y \xrightarrow{z=A-x} B-y-A+x = x+y \Rightarrow B = A+2y \xrightarrow{A=2x+y} B = 2x+y+2y = 2x+3y$$

$$\frac{2x+y}{2x+3y} = \frac{3}{5} \Rightarrow 10x+5y = 6x+9y \Rightarrow 4x = 4y \Rightarrow x = y$$

چون $\frac{A}{B} = \frac{3}{5}$ ، پس می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow \frac{y}{x+y} = \frac{y}{y+y} = \frac{1}{2} = 50\%$$

۲۸- گزینه «۳» با توجه به صورت سؤال باید کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عدد ۵ و ۸ را حساب کرد.

مقدار ستون (الف): در ثانیه‌ی ۸۰ام هر دو ساعت برای دومین بار با هم بوق می‌زنند. حال باید ببینیم مقدار ستون (ب) از عدد ۸۰ بیشتر است یا کمتر؟ تا ثانیه ۸۰ داریم:

$$\begin{cases} 16 \times 5 = 80 \\ 10 \times 8 = 80 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع تعداد زنگ این دو ساعت تا ثانیه ۸۰} = 16 + 10 = 26$$

پس مقدار ستون (ب) هم همان ۸۰ ثانیه است که دو ساعت مجموعاً ۲۶ بار بوق می‌زنند.

فرض کنیم کل حجم ماده‌های شیمیایی N باشد، از این مقدار $\frac{N}{4}$ سهم آزمایشگاه (الف) و $\frac{N}{4}$ سهم آزمایشگاه (ب) است. مواد A، B، C و D به ترتیب ۳۰، ۲۰، ۱۵ و ۳۵ درصد N هستند. جدول سمت چپ را می‌توانیم به صورت زیر بازنویسی کنیم:

آزمایشگاه (ب)	$\frac{40}{100} \times \frac{30}{100} N = 0/12N$	$\frac{75}{100} \times \frac{20}{100} N = 0/15N$	$\frac{50}{100} \times \frac{15}{100} N = 0/075N$	$\frac{N}{2} - (0/12N + 0/15N + 0/075N) = 0/155N$
آزمایشگاه (الف)	$\frac{60}{100} \times \frac{30}{100} N = 0/18N$	$\frac{25}{100} \times \frac{20}{100} N = 0/05N$	$\frac{50}{100} \times \frac{15}{100} N = 0/075N$	$\frac{N}{2} - (0/18N + 0/05N + 0/075N) = 0/195N$
	A	B	C	D

اکنون مقادیر مواد شیمیایی در هر آزمایشگاه به تفکیک مشخص شده و می‌توانیم به سؤالات پاسخ دهیم:

$$0/195N - 0/155N = 0/04N \text{ اختلاف D در دو آزمایشگاه}$$

۲۹- گزینه «۲»

مقدار کل را چون N فرض کردیم، پس پاسخ ۰/۰۴ درست است. یعنی اختلاف ماده D در دو آزمایشگاه ۰/۰۴ از کل مواد شیمیایی است.

$$0/12N = 9/6 \Rightarrow N = 80$$

۳۰- گزینه «۳» ماده‌ی A در آزمایشگاه مطابق جدول برابر است با:

$$0/05N = 0/05 \times 80 = 4$$

اکنون می‌توانیم حجم ماده‌ی B در آزمایشگاه (الف) را محاسبه کنیم:

سوالات آزمون گروه علوم پایه دکتری ۹۹

استعداد تحصیلی

بخش اول: درک مطلب

■ راهنمایی: در این بخش، دو متن به‌طور مجزا آمده است. هریک از متن‌ها را به‌دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌هایی را که در زیر آن آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.

متن (۱)

ویژگی‌های خاص توفان تندری (بعد از این توفان نامیده می‌شود) که می‌تواند مخاطرات جبران‌ناپذیری را برجای گذارد، برای غالب هواشناسان کم‌وبیش روشن است. دیوبادها، فروپکش‌ها (downburst)، بادهای بسیار شدید و سیلاب‌های لحظه‌ای، از جمله شرایط جوّی خطرناکی است که با توفان همراهی می‌شوند. همچنین، همراهی غالب پدیده‌های مخاطره‌انگیز جو در هوانوردی، از جمله تلاطم، یخ‌زدگی، چینش باد، آذرخش، تگرگ و مانند آن با توفان، موجب شده است از این پدیده، به منزله مخرب‌ترین پدیده جوّی در عملیات پرواز یاد شود. [۱] از این‌رو، به‌نظر می‌رسد که پیش‌بینی آن، در حکم یکی از اصولی‌ترین وظایف مراکز پیش‌بینی برای برطرف ساختن نیازهای جوامع اجتماعی گوناگون، از جمله هوانوردی، کشاورزی، دریایی و مانند آن مطرح باشد.

[۲] از ۱۹۵۱ تاکنون، روش‌های زیادی برای پیش‌بینی توفان‌های قوی (توفان تندری قوی، توفانی است که بادهای بسیار شدید جستی با سرعت ۲۵/۷ متر بر ثانیه در سطح زمین تولید می‌کند یا با تگرگ‌هایی با قطر حداقل ۲ سانتی‌متر همراه می‌شود. [۳]) مطرح شده است. ولی غالب این روش‌ها، زمانی کاربردی هستند که سامانه‌های فعال بزرگ‌مقیاس در منطقه وجود داشته باشند. [۴] داسول در ۱۹۸۱ و مادوکس و داسول در ۱۹۸۲، روش‌های ساختند که روش‌های پیشنهادی تا آن زمان، شیوه مناسبی برای پیش‌بینی توفان‌ها نبوده‌اند و غالب دیوبادها، شدید با شرایط جوّی ویژه‌ای که در الگوهای همدیدی قابل مشاهده و بررسی نیست، همراهی می‌شوند. روش‌های پیش‌بینی به کمک درخت تصمیم‌گیری (decision tree)، از سال ۱۹۷۵ با عرضه الگویی از سوی دوراک برای دیوبادها، مناطق حازه آغاز شد. بلویل و جانسون (۱۹۸۲)، از این روش برای پیش‌بینی بارش برف و ویژگی‌های کیفی آن استفاده کردند. پیش‌بینی بادهای فروشیب نیز به کمک این روش، در ۱۹۸۶ از سوی براون مطرح شده است. ویس (۱۹۸۵) نیز از این روش برای پیش‌بینی دیوبادها، همراه با توفان‌های مناطق حازه‌ای استفاده کرد. روشی که در این تحقیق مطرح می‌شود نیز، الگوریتمی است که کولکوهن (۱۹۸۷) برای پیش‌بینی توفان، توفان‌های شدید و دیوبادها مطرح ساخت.

کله ۱- مقصود اصلی نویسنده متن، کدام مورد زیر است؟

(۲) ایجاد زمینه برای نشان دادن اهمیت اجرای پروژه‌های تحقیقی

(۱) واکاوی اجمالی دلیل معضلی که هنوز لاینحل مانده است.

(۴) تعریف و توصیف پدیده‌ای طبیعی، ولی خطرناک

(۳) تأکید بر لزوم کاربردی بودن علم و پروژه‌های تحقیقی

کله ۲- متن حاضر، برگرفته از کدامین بخش یک مقاله علمی است؟

(۴) تحلیل داده‌ها

(۳) نتیجه‌گیری

(۲) چکیده

(۱) مقدمه

کله ۳- کدام مورد، به بهترین وجه، رابطه میان پاراگراف اول با پاراگراف دوم را نشان می‌دهد؟

(۴) علت و معلول

(۳) تعریف و طبقه‌بندی

(۲) تناقض و رفع تناقض

(۱) راه‌حل برای یک معضل

کله ۴- کدام محل در متن که با شماره‌های [۱]، [۲]، [۳] و [۴] مشخص شده‌اند، بهترین محل برای قرار گرفتن جمله زیر است؟

«باران‌های سنگین و یا سیل‌آسا نیز شامل این تعریف می‌شوند.»

(۴) [۴]

(۳) [۳]

(۲) [۲]

(۱) [۱]



متن (۲)

خیلی پیش تر از آنکه عصر فضا آغاز شود، دانشمندان فرصت این را داشتند تا نمونه‌های فضایی را روی زمین بررسی کنند. شهاب‌سنگ‌ها همگی نمونه‌هایی از فضای اطراف ما هستند که به زمین می‌رسند. اگر بتوانیم آنها را پیدا کنیم، به راحتی و رایگان توانسته‌ایم نمونه‌هایی از فضاهای دوردست تر را روی زمین بررسی کنیم. روزانه چند تن ذرات ریز و درشت فضایی به جو زمین برخورد می‌کنند. آنهایی که کوچک‌ترند، در جو می‌سوزند و به شکل شهابی کوچک در آسمان دیده می‌شوند. اما برخی از آنها به اندازه کافی بزرگ هستند که از سوختن در جو زمین، جان سالم به‌درببرند و به شکل یک شهاب‌سنگ، روی زمین یا درون دریاها سقوط کنند. بسیاری از این شهاب‌سنگ‌ها، با توجه به ترکیبی که دارند و تغییراتی که هنگام برخورد با زمین رخ می‌دهد، آنچنان قابلیت استخراج داده‌های مهم را ندارند. اما گاه در بین این سنگ‌های سرگردان، نمونه‌های فوق‌العاده ارزشمندی پیدا می‌شود؛ شهاب‌سنگ‌هایی از ماه و مریخ. این سنگ‌ها، زمانی بخشی از سطح مریخ یا ماه بوده‌اند. شاید چند میلیون سال پیش، برخوردی بزرگ با سطح ماه یا مریخ باعث شده باشد تا بخشی از خرده‌سنگ‌هایی که از محل برخورد به هوا برخاسته‌اند، از دام گرانش این اجرام فرار کرده و به فضای بین‌سیارات وارد شوند. آنها میلیون‌ها سال در این فضا سرگردان مانده‌اند تا اینکه سرانجام به دام گرانش زمین افتاده‌اند و به شکل شهاب‌سنگی روی زمین سقوط کرده‌اند. ارزش این سنگ‌های بادآورده به قدری زیاد است که گروه‌های جست‌وجو، سالانه در مناطقی که شانس پیدا کردن شهاب‌سنگ‌ها بیشتر است (مانند قطب جنوب)، دنبال این سنگ‌ها می‌گردند و اگر بتوانند نمونه‌ای از آنها را پیدا کنند، به گنجینه‌ای بی‌نظیر دست یافته‌اند. گاهی قیمت این سنگ‌ها، از قیمت الماس هم‌وزنشان بیشتر است؛ مثلاً یکی از جنجال‌برانگیزترین بحث‌ها درباره وجود حیات در مریخ، مربوط به یکی از همین شهاب‌سنگ‌هاست. شهاب‌سنگی به نام ALH8400 که در قطب جنوب پیدا شده و منشأ مریخی دارد و در دهه ۱۹۹۰ در صدر اخبار جهان قرار گرفت، چون گروهی از محققان اعلام کرده بودند که نمونه‌ای از فسیل با نشانه‌های حیاتی در آن پیدا کرده‌اند. البته جامعه علمی، حتی آن موقع، از این همه تعجیل و ساده‌انگاری در نتیجه‌گیری که شده بود، متعجب شدند؛ سفری طولانی در فضا و سوختن در جو زمین و برخورد با زمین، باعث تغییر در شرایط سنگ‌ها می‌شود. به همین دلیل، این نمونه‌ها اگرچه بسیار ارزشمند هستند، اما دانشمندان ترجیح می‌دهند خود محل نمونه‌برداری را تعیین کنند.

۵- با توجه به متن، کدام مورد زیر، توصیفی مختصر و مناسب از شهاب‌سنگ‌های مطروحه در متن است؟

- (۱) مهمانان بی‌موقع (۲) پیام‌هایی از گذشته (۳) بادآورده‌های ارزشمند (۴) پیش‌آهنگان عصر جدید

۶- کدام مورد، به بهترین وجه، مقصود اصلی متن از بحث شهاب‌سنگ‌ها را نشان می‌دهد؟

- (۱) توصیف کاربری آنها (۲) تعریف و طبقه‌بندی
(۳) توصیف فیزیکی و تعیین منشأ (۴) به چالش کشیدن فرضیه‌ای قدیمی و جاف‌تاده

۷- مطابق متن، کدام مورد در خصوص شهاب‌سنگ‌ها صادق است؟

- (۱) هنوز اظهارنظر درباره مفید بودن یا مفید نبودن شهاب‌سنگ‌ها برای بررسی امکان وجود حیات در کرات دیگر زود است، زیرا بسیاری از شهاب‌سنگ‌هایی که در قعر اقیانوس‌ها مدفون هستند، تجزیه و تحلیل نشده‌اند.
(۲) اگر همه شهاب‌سنگ‌ها می‌توانستند به زمین برسند، امروزه فرضیات معتبرتری از امکان وجود حیات در کرات دیگر در دسترس داشتیم.
(۳) بیشتر شهاب‌سنگ‌هایی که می‌توانند از سد جو زمین بگذرند، در آب‌های قطبین فرود می‌آیند.
(۴) اگر سنگ‌ها بلافاصله بعد از جدایی از منبع خود می‌توانستند به زمین برسند، منبع بهتر و موثقی‌تری برای بررسی برخی ویژگی‌های مکانی که از آن آمده بودند، در اختیار انسان قرار می‌دادند.

۸- کدام مورد، به بهترین وجه، دیدگاه جامعه علمی دهه ۱۹۹۰ در ارتباط با ادعای مربوط به شهاب‌سنگی به نام ALH8400 را توصیف می‌کند؟

- (۱) هیجان و تعجب (۲) شک و تردید عمیق
(۳) بی‌اعتمادی و نگرانی (۴) بی‌تفاوتی، ولی همراه با امیدواری



پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه دکتری ۹۹

استعداد تحصیلی

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

خلاصه پاراگراف‌های متن:

پاراگراف اول: بیان ویژگی‌های طوفان تندری، شرایط جوی به وجود آمده در اثر این پدیده و لزوم نیاز به پیش‌بینی این پدیده.
پاراگراف دوم: بیان تاریخچه روش‌های پیش‌بینی توفان‌های قوی، علت ناکارآمد بودن روش‌های قدیمی و بیان روش‌های نوین در پیش‌بینی این دسته از توفان‌ها.

۱- گزینه «۲» نویسنده در پاراگراف اول متن به بیان ویژگی‌های توفان تندری و تأثیر مخرب آن بر جوامع اجتماعی پرداخته و در پاراگراف دوم به توضیح تاریخچه‌ای از روش‌های پیش‌بینی این توفان‌ها اشاره دارد. بنابراین هدف اصلی او ایجاد زمینه برای نشان دادن اهمیت انجام پروژه‌های تحقیقاتی در مورد روش‌های نوین پیش‌بینی این توفان‌ها می‌باشد.

۲- گزینه «۱» در مقالات علمی در بخش مقدمه به بیان مسئله اصلی مورد بررسی در مقاله و همچنین پیشینه تاریخی و کارهای انجام‌شده قبلی و ایرادات و نواقص احتمالی آنها پرداخته می‌شود و نویسنده با روش‌های پیشنهادی جدید سعی در برطرف کردن و بهبود این نواقص دارد.

۳- گزینه «۴» علت بیان تاریخچه و روش‌های پیش‌بینی توفان‌های تندری این است که این توفان‌ها تأثیر مخرب بر جوامع اجتماعی داشته و بسیاری از روش‌های قدیمی در این زمینه ناکارآمد بودند و شدت تأثیر این توفان‌ها بر فعالیت‌های انسانی آن قدر زیاد است که نیازمند پیش‌بینی دقیق می‌باشد.

۴- گزینه «۳» در عبارت «باران‌های سنگین و یا سیل‌آسا نیز شامل این تعریف می‌شوند» به بیان یک‌سری ویژگی‌ها پرداخته می‌شود که مربوط به توفان تندری می‌باشد. کلمه «نیز» بیان‌کننده این است که در جمله قبل باید ویژگی‌های دیگری در مورد این توفان‌ها بیان شده باشد که با توجه به متن، عبارت قبل از [۳] به بیان ویژگی‌های توفان تندری قوی پرداخته است.

پاسخ سؤالات متن (۲)

خلاصه متن: یکی از روش‌های بررسی و مطالعه پیرامون فضای اطراف ما، بررسی شهاب‌سنگ‌هایی است که وارد جو زمین شده‌اند و توانسته‌اند به شکل تقریباً سالم به سطح زمین برسند. البته بسیاری از این شهاب‌سنگ‌ها پس از جدا شدن از محل اولیه خود و با ورود به جو زمین دچار تغییراتی می‌شوند و قابلیت استخراج داده‌های مهم را ندارند.

یکی از جنجال برانگیزترین این شهاب‌سنگ‌ها، شهاب‌سنگی به نام ALH۸۴۰۰ بود که در قطب جنوب پیدا شد و منشأ مریخی داشت و نمونه‌ای از فسیل با نشانه‌های حیاتی در آن پیدا شد.

۵- گزینه «۳» شهاب‌سنگ‌هایی که به سطح زمین می‌رسند اشیاء بسیار باارزش برای بررسی فضای پیرامون ما می‌باشند که بدون هیچ زحمتی و به راحتی در اختیار ما قرار می‌گیرند. پس می‌توان آن‌ها را بادآورده‌های ارزشمندی دانست که به مطالعه پیرامون فضا کمک شایانی می‌نمایند.

۶- گزینه «۱» مقصود اصلی نویسنده متن از بیان بحث شهاب‌سنگ‌ها توصیف کاربری آنها در مطالعه پیرامون فضای اطراف ما می‌باشد که با استفاده از آنها می‌توان به مطالعه پیرامون فضا و سایر سیاره‌ها و ستاره‌های اطرافمان پردازیم.

۷- گزینه «۴» شهاب‌سنگ‌ها پس از جدایی از منبع خود و رهایی از گرانش آن، وارد فضای بین سیارات می‌شوند و ممکن است میلیون‌ها سال در این فضا سرگردان باشند و دچار تغییرات ساختاری شوند.

پس اگر بلافاصله بعد از جدایی از منبع خود توسط گرانش زمین بر روی زمین سقوط کنند کمتر دچار تغییرات شده و منبع موثقی‌تری برای بررسی ویژگی‌های مکان اولیه خود می‌باشند.

۸- گزینه «۲» در سطر ۱۶ و ۱۷ بیان شده است که شهاب‌سنگ ALH۸۴۰۰ سفری طولانی در فضا داشته و سوختن در جو زمین و برخورد با آن، باعث تغییر در شرایط آن شده است. پس یافتن نمونه‌ای از فسیل با نشانه‌های حیاتی در آن، تعجیل و ساده‌انگاری در نتیجه‌گیری می‌باشد که باید به آن شک و تردید داشت.

PART A: Grammar

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then, mark the correct choice on your answer sheet.

- 31- The rate that bright comets enter the solar system implies there should be around 3000 of them buzzing around, only 25 are known.
 1) nonetheless 2) regardless of the fact 3) and yet 4) as there are
- 32- Contemporary theories of interpretation require that, in our analyses of texts, we consider not only what the text says“made.”
 1) also its meaning gets and 2) but also gets the meaning of it
 3) but its meaning also gets 4) but how its meaning gets
- 33- individual behavior is influenced by social networks is beyond dispute.
 1) That 2) An 3) The 4) It is that
- 34- Plant scientists have been trying for years to genetically modify flowers for aesthetic purposes. The first to go on sale were blue carnations in Australia, in 1996.
 1) were produced 2) produced 3) had been produced 4) to produce
- 35- Weapons have been carried and delivered by a wide variety of vehicles, weapon platforms.
 1) they are often called 2) often called 3) called they are often 4) that are called often
- 36- Articulating what the difference between humans and other creatures consists of behind it have formed a large and difficult project tackled by biologists, anthropologists, psychologists, and philosophers.
 1) uncovering the biology 2) the biology of uncovering
 3) the biology uncovering 4) and uncovering the biology
- 37- Most healthcare professionals view depression as “just part of getting old and argue that this illness,, can have serious, even fatal consequences.
 1) untreated then 2) untreated whether it is 3) if untreated 4) that is untreated
- 38- Ted had a terrible habit of boasting so much about his smallest accomplishments his vainglory became renowned throughout the small college campus.
 1) that 2) as 3) in that 4) as though

PART B: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then, mark the correct choice on your answer sheet.

- 39- Dogs growl and show their teeth in an attempt to frighten the animal or person they perceive as a
 1) habitat 2) prey 3) suspicion 4) threat
- 40- Based on his recent poor decisions, it was obvious that Seth lacked even a modicum of good
 1) sentiment 2) sense 3) sensation 4) sensitivity
- 41- The judge the extraneous evidence because it was not pertinent to the trial.
 1) disclosed 2) distended 3) dismissed 4) distorted
- 42- The more frequently employees take time to exercise during working hours each week, the fewer sick days they
 1) expend 2) save 3) take 4) recall
- 43- Classic psychology experiments have shown that when rats are first with an electrical shock to fear a tone when it sounds, they later fear the tone even without the associated shock.
 1) conditioned 2) sparkled 3) displayed 4) intended

بخش اول: دستور زبان

در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۳۱- گزینه «۳» با توجه به سرعت و تعداد ورود ستاره‌های دنباله‌دار به منظومه شمسی می‌توان حدس زد که باید تقریباً ۳۰۰۰ مورد از آن‌ها وجود داشته؛ با این حال تنها ۲۵ عدد از آنها شناسایی شده‌اند.

توضیح: همان‌طور که می‌دانید *nonetheless* قید ربط است؛ یعنی قبل از آن باید نقطه یا نقطه‌ویرگول و بعد از آن باید حتماً *comma* بیاید. با این حساب گزینه (۱) نادرست است. گزینه (۲) در صورتی ارزش بررسی کردن دارد که طراح بعد از *fact* از حرف ربط *that* استفاده می‌کرد. گزینه (۳) صحیح است، هم با توجه به مفهوم جمله و هم با توجه به اینکه قبل از *and* *comma* می‌آید. و گزینه (۴) نادرست است چون بعد از *as* دو تا فعل داریم؛ یکی *are* و یکی *know*.

۳۲- گزینه «۴» نظریه‌پردازان معاصر در زمینه ترجمه شفاهی باور دارند ما در آنالیز متن، علاوه بر چیزی که متن می‌گوید، باید به نحوه شکل‌گیری معنی آن نیز توجه داشته باشیم.

توضیح: همان‌طور که می‌بینیم این تست با مبحث *not only ... but also* سروکار دارد. اول از همه اینکه در این ساختار *but also* می‌تواند به صورت *but* یا *also* هم به کار برود. پس امیدوارم فوری گزینه (۲) را نزنه باشید. ضمناً می‌دانیم ساختار *(also) but ... not only* مستلزم رعایت ساختار موازی است؛ بنابراین چون بعد از *not only* کلمه پرسشی *what* را داریم باید بعد از *(also) but* هم از کلمه‌ی پرسشی *how* استفاده کنیم: *... not only what the text says but how its meaning gets made.*

۳۳- گزینه «۱» اینکه شبکه‌های اجتماعی بر روی رفتار افراد تاثیرگذار هستند، قابل تردید نمی‌باشد. **توضیح:** تست بسیار ساده‌ای است. توی مبحث جمله‌واره‌ی اسمی گفتیم یکی از کاربردهای *that clause* این است که قبل از فعل *be* به عنوان فاعل استفاده شوند. گفتیم در این موارد *that* به صورت «اینکه» ترجمه می‌شود:

That individual behavior is influenced by social networks is beyond dispute.

مثال بیشتر:

That coffee grows in Brazil is well known.

۳۴- گزینه «۲» گیاه‌شناسان سال‌هاست که با استفاده از اصلاح ژنتیک به دنبال زیباتر ساختن گل‌ها هستند. گل میخک آبی اولین موردی بود که برای فروش عرضه شد. این گل در سال ۱۹۹۶ در استرالیا تولید شد.

توضیح: این تست از دو جمله تشکیل شده که برای پاسخگویی به آن فقط به جمله دوم نیاز داریم. جمله دوم دارای فعل اصلی *were* می‌باشد، با این حساب به هیچ فعل اصلی دوم دیگری نیاز نداریم چون هر جمله فقط و فقط باید یک فعل اصلی داشته باشد. این یعنی حذف همزمان گزینه‌های (۱) و (۳). گزینه (۴) نادرست است چون قصد بیان هدف نداریم. ضمناً شکل اولیه گزینه (۲) این‌طوری بوده:

The first to go on sale were blue carnations **that were produced** in Australia, in 1996.

اگر *that were* را حذف کنیم، به گزینه (۲) می‌رسیم.

۳۵- گزینه «۲» سلاح‌ها از طریق وسایل نقلیه مختلفی حمل و تحویل داده می‌شوند. این وسایل نقلیه اغلب با نام پلتفرم سلاح شناخته می‌شوند. **توضیح:** تقریباً هر سال از این مبحث سؤال می‌آید و ما هم هر سال می‌گوییم بعد از *comma* کاربرد *that* ممنوع است. (این یعنی حذف گزینه (۴)). گزینه (۱) در صورتی صحیح است که *comma* به نقطه تبدیل بشود و *they* هم به *They*. مهم‌ترین دلیل رد گزینه (۳) کاربرد *they* بعد از *called* است. ضمناً شکل اولیه‌ی گزینه‌ی ۲ این‌طوری بوده:

Weapons have been carried and delivered by a wide variety of vehicles, **which are often called** weapon platforms.

اگر *which are* را حذف کنیم، به گزینه (۲) می‌رسیم.

۳۶- گزینه «۴» درک تفاوت بین انسان و سایر موجودات و مسائل بیولوژیکی نهفته در آن باعث بوجود آمدن مباحث و تحقیقات دشوار و گسترده‌ای شده است که دانشمندی از رشته‌های مختلف مانند زیست‌شناسی، انسان‌شناسی، روانشناسی و فلسفه به آن می‌پردازند.

توضیح: توی تست‌هایی که این‌قدر طولانی هستند، اولین کار این است که به دنبال فعل اصلی باشیم. فعل اصلی سوال ما *have formed* است. پس به خاطر حضور *have* باید فاعلمون جمع باشد. اما *articulating* به تنهایی به فعل مفرد نیاز دارد، این یعنی باید *articulating* را با *and* به یک ساختار *ing* دار موازی دیگر متصل کنیم تا آن موقع کاربرد فعل *have* هم معنی پیدا کند. و چون فقط گزینه (۴) است که دارای *and* می‌باشد، می‌توانیم باقی گزینه‌ها را رد کنیم.

۳۷- گزینه «۳» اکثر متخصصین حوزه بهداشت و درمان، افسردگی را بخشی از پروسه افزایش سن می‌دانند و اعتقاد دارند که در صورت عدم درمان می‌تواند عواقب بسیار وخیمی داشته و یا حتی باعث مرگ بیمار شود.

توضیح: اول از همه اینکه طراح سؤال ظاهراً یادش رفته آن (") را که باز کرده ببندد. باید این علامت را قبل از *and* بیاورد. حالا می‌رسیم به رد گزینه‌ها. کاربرد *that* بعد از *کاما ممنوع* است (یعنی رد گزینه (۴)). گزینه ۱ نادرست است چون معلوم نیست طراح سوال آن *then* را بابت چی استفاده کرده. گزینه (۲) هم کنار می‌رود چون بعد از *is* هیچ عبارت کامل‌کننده‌ای نداریم. اما برای اینکه ببینیم چرا گزینه (۳) صحیح است باید اصل جمله را پیدا کنیم.

Most healthcare professionals argue that this illness, if it is untreated, can have serious, even fatal consequences.

چون *it* به *this illness* برمی‌گردد، می‌توانیم با فرض اینکه فاعل‌ها یکسان هستند، فاعل جمله‌واره‌ی وابسته یعنی *it* و فعل *is* را حذف کنیم و یک وجه وصفی بسازیم:

Most healthcare professionals argue that this illness, if untreated, can have serious, even fatal consequences.

۳۸- گزینه «۱» تد اخلاق بسیار زشتی داشت و به خاطر کوچک‌ترین موفقیت‌هایش به قدری فخرفروشی می‌کرد که عادت خودستایی او در سرتاسر محوطه‌ی کوچک دانشگاه زبانزد عام و خاص بود.

توضیح: از ساختار *so ... that* استفاده شده.

....so much about that

بخش دوم: واژگان

دستورالعمل: در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۳۹- گزینه «۴» سگ‌ها در هنگام مواجهه با خطر / تهدید، پارس می‌کنند و دندان‌های خود را نشان می‌دهند تا حیوان یا شخص مورد نظر را بترسانند.

(۱) زیستگاه، زیست‌بوم (۲) طعمه (۳) سوءظن، تردید (۴) خطر، تهدید

۴۰- گزینه «۲» ضعف تصمیمات اخیر سبب نشان می‌دهد که کوچکترین درکی نسبت به مسائل مختلف ندارد.

(۱) تمایل، گرایش، احساس (۲) شعور، معنی، ادراک (۳) احساس، هیجان (۴) حساسیت

۴۱- گزینه «۳» قاضی شواهد غیرضروری را مردود اعلام کرد زیرا ارتباط چندانی با روال دادرسی نداشت.

(۱) افشاء کردن، فاش کردن (۲) بزرگ کردن، منبسط کردن (۳) مردود شمردن، رد کردن (۴) کج کردن، تحریف کردن

۴۲- گزینه «۳» کارمندان هرچقدر در طول هفته بیشتر ورزش کنند، کمتر به مرخصی استعلاجی نیاز پیدا می‌کنند.

توضیح: جواب این سؤال عیناً توی خود سؤال آمده. یعنی اول بوده *take time* حالا شده *take days*.

اصطلاح *take sick days* یعنی «استعلاجی گرفتن».

۴۳- گزینه «۱» طبق آزمایشات روانشناسی کلاسیک، وقتی موش‌ها برای ترسیدن از یک صدای بخصوص به وسیله شوک الکتریکی شرطی شوند، بعدها بدون وجود شوک الکتریکی هم از آن صدا می‌ترسند.

(۱) شرطی کردن (۲) درخشیدن، برق زدن (۳) نمایش دادن (۴) قصد داشتن



سوالات آزمون گروه علوم پایه دکتری ۱۴۰۱

استعداد تحصیلی

بخش اول: درک مطلب

■ راهنمایی: در این بخش، دو متن به طور مجزا آمده است. هریک از متن‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌هایی را که در زیر آن آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.

متن (۱)

سوخت‌های زیستی به عنوان سوخت سبز جایگزین و تجدیدپذیر تولیدشده از منابع مختلف بیولوژیکی تعریف شده است. محتوای انرژی سوخت زیستی از منابع زیستی و مواد آلی که بدن موجودات زنده را می‌سازند، به وجود آمده است. در واقع، سوخت زیستی نوعی از سوخت است که از منابع زیست‌توده (بیومس) به وجود می‌آید. این بدان معنا است که ماهیت سوخت زیستی به گیاهان برمی‌گردد و همین امر، موجب تجدیدپذیر بودن آن می‌شود. سوخت‌های زیستی را براساس مواد اولیه مورد استفاده در تولید آنها، به سه نسل طبقه‌بندی کرده‌اند: نسل اول، دوم و سوم. سوخت‌های نسل اول یا سوخت‌های زیستی معمولی، سوخت‌های تولیدشده از محصولات غذایی و زراعی‌اند. نسل اول سوخت‌های زیستی (FGF) از قند، نشاسته، روغن و چربی حیوانی و گیاهی به دست می‌آیند. این سوخت‌ها شامل دیزل زیستی، الکل زیستی، اتانول و گازهای زیستی مانند متان‌اند و در محصولات خوراکی مانند دانه‌های روغنی، سویا، گندم، تخم شلغم روغنی، سیب‌زمینی، نارگیل، جو، نیشکر، چغندر قند، ذرت و... یافت می‌شوند. اتانول ذرت در آمریکا، اتانول نیشکر در برزیل و سایر سوخت‌های زیستی در جاهای دیگر، از اولین نسل مواد خام برای برآوردن تقاضای انرژی جهانی در بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸ بوده است. در این نسل، مواد غذایی با ارزش فقط برای تولید سوخت زیستی باید کشت شود که این امر، موجب به خطر انداختن امنیت چرخه غذایی می‌شود. همچنین کشت محصولات برای تولید سوخت زیستی، لزوماً اقتصادی نیست. سوخت‌های نسل اول، با وجود تجدیدپذیر بودن نمی‌تواند یک گزینه عملی برای تأمین نیاز انرژی جهانی باشد. از این رو، نسل دوم (SGF) شناسایی شدند که شامل سوخت زیستی محصولات غیرغذایی یا ضایعات کشاورزی، به ویژه زیست‌توده‌های لیگنوسلولزی هستند. مواد اولیه این نسل از سوخت‌ها، جزو مواد غذایی محسوب نمی‌شوند. مواد لیگنوسلولز، کاه غلات، باگاس (تفاله) نیشکر، گیاه کاساوا، بقایای (تفاله‌های) جنگلی، گیاه میسانتوس (علف نقره‌ای)، ضایعات جامد شهرداری، چمن‌های گیاهی، گیاه جاتروفا و چوب، مثال‌هایی از سوخت نسل دوم هستند. در حال حاضر، استفاده از این نسل برای تولید سوخت‌های زیستی در مراحل مختلف با سرعت کامل انجام می‌شود. با وجود مزایای فراوان این نسل از سوخت‌ها، ممکن است استخراج سوخت از مواد اولیه ذکر شده دشوار باشد. تولید سوخت‌های زیستی نسل دوم، به فناوری‌های گران‌قیمت و پیشرفته‌ای نیاز دارد. میکرو جلبک‌ها مواد اولیه سوخت‌های زیستی نسل سوم (TGF) هستند. آزمایشات فراوانی بر روی جلبک‌ها به عنوان منبع غنی از چربی برای تولید سوخت‌های زیستی انجام شده است. با استخراج چربی و همچنین استفاده مستقیم از این جلبک‌ها، سوخت‌های زیستی نسل سوم تولید شده‌اند. پرورش و کشت جلبک‌ها به عنوان منبع غنی از چربی برای اولین بار در سال‌های ۱۹۷۸ تا ۱۹۹۶ مورد آزمایش قرار گرفت و ایده پرورش این جلبک‌ها در تصفیه‌خانه فاضلاب نیز مطرح شد. تولید جلبک برای تولید سوخت به دلیل گران‌قیمت بودن، هنوز در مقیاس تجاری، جایگاه خود را نیافته است، اما مطالعات امکان‌سنجی برای دستیابی به عملکرد بالا صورت گرفته است. تولید سوخت‌های نسل سوم باعث کاهش تولید مواد غذایی نمی‌شود و همچنین نیازی به زمین‌های کشاورزی وسیع و آب شیرین نیست و تولید به صرفه سوخت در این رده، دور از انتظار نیست.

کله ۱- طبق متن، در حال حاضر، کدام مورد، مسئله مشترک در خصوص سوخت‌های زیستی نسل دوم و سوم است؟

- ۱) تولید با استفاده از ضایعاتی که مصرف غذایی انسانی ندارند
- ۲) نحوه استخراج سوخت از مواد اولیه
- ۳) هزینه تولید مربوطه
- ۴) سرعت بالای تولید

کله ۲- کدام مورد، عملکرد جمله‌ای از پاراگراف ۳ که زیر آن خط کشیده شده است را به بهترین وجه، توصیف می‌کند؟

- ۱) شاهدهی بر درستی ادعایی که در جمله ماقبل آن آورده شده است
- ۲) تأکید بر تنوع مواد قابل استفاده برای تولید سوخت زیستی نسل دوم
- ۳) خاطر نشان کردن مزیت بارز این نسل از سوخت زیستی نسبت به نسل اول این سوخت‌ها
- ۴) ارائه مثال‌هایی عینی مبنی بر بی‌ضرر بودن موادی که در فرایند تولید نسل دوم سوخت زیستی مصرف می‌شود

کله ۳- مبنای طبقه‌بندی سوخت‌های زیستی در متن، کدام است؟

- ۱) پیچیدگی فناوری لازم
- ۲) مقرون به صرفه بودن
- ۳) کارآمدی نهایی
- ۴) ماده اولیه

۴- اطلاعات کافی برای پاسخ به کدام سؤال زیر، در متن موجود است؟

- ۱) چرا نسل اول سوخت‌های زیستی، از محصولات غذایی تهیه شد؟
- ۲) آیا بودجه لازم برای تولید سوخت‌های زیستی نسل دوم، قابل تهیه است؟
- ۳) تولید به‌صرفه کدام‌یک از سه نسل سوخت‌های زیستی نسبت به بقیه، محتمل‌تر به نظر می‌رسد؟
- ۴) دلیل استفاده از مواد مختلف در محل‌های مختلف، در تولید سوخت‌های زیستی نسل اول چه بوده است؟

متن (۲)

برخی از فعالیت‌های انسانی موجب تغییرات وضعیت تنش ساختگاهی و حتی زمین‌ساختی شده که پیامد آن می‌تواند زمین‌لرزه باشد. به این نوع زمین‌لرزه‌ها، زمین‌لرزه القایی یا تحریک‌شده می‌گویند. از میان زمین‌لرزه‌های القایی، آبیگری مخازن سدها باعث ایجاد بزرگ‌ترین لرزه‌ها شده‌اند. بخشی از مسئله لرزه‌خیزی القایی که به وابستگی زمین‌لرزه‌ها به آبیگری مخزن سدها، به‌ویژه تغییرات سطح آب در مخزن سد و در نتیجه، بارگذاری و باربرداری مربوط است، برای اولین بار توسط کاردر (۱۹۷۰) مطرح شد. وقوع یک زمین‌لرزه مخرب با بزرگای $6/3$ در سد کوینا در هند (۱۹۶۷) موجب توجه بین‌المللی به این مسئله شد (سیمپسون و همکاران، ۱۹۸۸). زلزله‌های القایی نه‌تنها در اثر آبیگری دریاچه سدها، بلکه در هنگام تخلیه دریاچه‌ها نیز ممکن است رخ دهند.

محل احداث اکثر سدهای ایران، در مناطق لرزه‌خیز و کوهستانی واقع شده است، ازسوی دیگر به‌دلیل پراکندگی گسل‌ها در مناطق کوهستانی و فرسایش شیب دامنه آنها، خطراتی را برای سد به‌دنبال خواهد داشت؛ زیرا سدها معمولاً در دره‌ها ساخته می‌شوند و عواقب شکست سد و بروز سیل می‌تواند فاجعه‌آفرین باشد. از این‌رو، لزوم مطالعات دقیق‌تر در خصوص زلزله‌های القایی مخزن ضروری به‌نظر می‌رسد؛ بنابراین با دخالت دادن عوامل لرزه‌خیزی نواحی گوناگون در توزیع سکونتگاه‌های انسانی و مراکز مهم اقتصادی و وضع مقررات ایمنی متناسب با خطر زمین‌لرزه، می‌توان از تلفات و خسارات ناشی از زمین‌لرزه که پدیده‌ای اجتناب‌ناپذیر می‌باشد، کاست.

براساس تجربیات موجود در مورد مخزن بزرگ با ژرفای آب بیش از 80 تا 100 متر می‌توان وقوع زمین‌لرزه‌ای با بزرگای $6/5$ را انتظار داشت. البته ذکر این نکته مهم است که معمولاً زمین‌لرزه‌های القایی بزرگ در نواحی با زمین‌ساخت جنبی و احتمال گسیختگی کواترنری رخ می‌دهد. ازسوی دیگر، امکان گسیختگی سطحی زمین‌لرزه‌ای نیز در لرزه‌خیزی القایی وجود دارد. مثلاً زلزله ۱۹۶۷ سد کوینا در هند (سیمپسون و همکاران، ۱۹۸۸؛ گوپتا، ۲۰۰۲) با وقوع 30 سانتی‌متر تغییر مکان سطحی در راستای یک گسل کواترنری که از یکی از جناح‌های مخزن سد عبور می‌کند، همراه بود. [۱] بدیهی است که چنین گسیختگی در زیر محور سد نیز می‌تواند رخ دهد و از آنجا که مخزن سد توزیع تنش را درون گسل‌های منطقه تغییر می‌دهد، گسل‌های غیرفعال نیز می‌توانند در چنین شرایطی، فعالیت لرزه‌ای نشان دهند.

مطالعات انجام‌شده، نشانگر تشابه زمین‌لرزه‌های القایی با زمین‌لرزه‌های طبیعی در اکثر موارد بوده و بزرگای آن تا حدّ زیادی به وضعیت زمین‌ساختی منطقه نیز مربوط است. [۲] ازسوی دیگر، احتمال وقوع این رویدادها در درون مخزن یا نزدیک آن بیشتر بوده و بیشتر در بازه تا 10 سال بعد از احداث سد را شامل می‌شود. سازوکار زمین‌لرزه القایی در اثر آبیگری مخزن سد، تحت تأثیر افزایش فشار آب منفذی است. تجربیات قبلی نشان می‌دهند که با گذشت زمان، به عمق زمین‌لرزه‌ها افزوده و برعکس، از تعداد آنها کاسته می‌شود. [۳] این زمین‌لرزه‌ها خصوصاً در مناطق با سوابق لرزه‌ای، ممکن است موجب چکانش زمین‌لرزه‌های بزرگ شود. [۴]

۵- مقصود اصلی متن، کدام است؟

- ۱) هشدار دادن نسبت به بی‌توجهی به پدیده‌ای که برخی آن را طبیعی می‌پندارند.
- ۲) مقایسه دو پدیده ظاهراً مشابه و تأثیر آنها بر یکی از مهم‌ترین ساخته‌های بشر
- ۳) بررسی علل و تبعات زیست‌محیطی پدیده‌ای نسبتاً جدید
- ۴) توصیف یک پدیده و بررسی عوامل مؤثر در ایجاد آن

۶- طبق متن، چرا مطالعه زلزله‌های القایی مخزن، در ایران ضروری است؟

- ۱) پیامدهای وقوع آن، قابل اغماض نیست.
- ۲) اطلاعات کافی درباره آن وجود ندارد.
- ۳) در برخی نقاط جهان، مشکل‌زا بوده است.
- ۴) با یکی از مسائل حیاتی، یعنی منابع تأمین آب برای انسان گره خورده است.

۷- طبق متن، در خصوص زمین‌لرزه‌های القایی، کدام مورد صحیح نیست؟

- ۱) گسیختگی سطحی زمین‌لرزه‌ای در اثر آنها، امری محتمل است.
- ۲) آنها ممکن است در زمان خالی کردن آب دریاچه سدها نیز روی دهند.
- ۳) بزرگای آنها ارتباط کمی با وضعیت زمین‌ساختی منطقه مربوطه‌شان دارد.
- ۴) سازوکار آنها به هنگام آبیگری مخزن سد، بی‌تأثیر از افزایش فشار آب منفذی نیست.

۸- کدام محل در متن که با شماره‌های [۱]، [۲]، [۳] و [۴] مشخص شده‌اند، بهترین محل برای قرار گرفتن جمله زیر است؟

«همچنین در صورت آبیگری تدریجی سد، احتمال کاهش رویدادهای لرزه‌ای وجود دارد»

[۴] (۴)

[۲] (۳)

[۳] (۲)

[۱] (۴)

بخش دوم: استدلال منطقی

■ **راهنمایی:** برای پاسخگویی به سؤال‌های این بخش، لازم است موقعیتی را که در هر سؤال مطرح شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌های را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سؤال است، انتخاب کنید. هر سؤال را با دقت بخوانید و با توجه به مطالب مطرح شده در هر سؤال و نتایجی که بیان شده و بیان نشده ولی قابل استنتاج است، پاسخی را که صحیح‌تر به نظر می‌رسد، انتخاب و در پاسخنامه علامت بزنید.

کجه ۹- با بررسی پاسخ‌های دانشجویانی که در این مطالعه شرکت کردند، می‌توان نتیجه گرفت که کلاس‌های مجازی اساتید، التزام کمتری به قانع کردن دانشجویانی دارند که پرسش‌هایی را مطرح می‌کنند و بستر برای سرسری گرفتن پاسخ به سؤالات آنها مهیاست. بنابراین، اگر در شرایط حضوری، یکی از عواملی که به کنترل میزان سواد استاد منجر می‌شود، پرسش‌های چالش‌برانگیز دانشجویان باشد، آنگاه می‌توان استدلال کرد که این عامل، با تزلزل همراه شده است. یکی از ویژگی‌های فضای مجازی، قدرت‌بخشی به کنشگرانی (کاربرانی) است که در شرایط حضوری، نقایص و محدودیت‌هایی دارند. فرضی که قبول نتیجه‌گیری نویسنده بر مبنای آن قرار گرفته است، کدام است؟

- (۱) کلاس مجازی برای برخی اساتید که از دانش کافی برای پاسخ به سؤالات چالش‌برانگیز برخوردار نیستند، ایده‌آل است.
- (۲) جواب کامل استاد به سؤالات چالش‌برانگیز دانشجویان، از ملاک‌های اصلی ارزیابی کلاس کارآمد است.
- (۳) لازم است بر نحوه تعامل استاد و دانشجو در کلاس‌های مجازی، نظارت دقیق انجام پذیرد.
- (۴) پاسخ شرکت‌کنندگان در مطالعه مذکور، منعکس‌کننده واقعیت موجود بوده است.

کجه ۱۰- امروزه مشخص شده که مهم‌ترین عامل تولید، نیروی انسانی کارآمد است. بهره‌مندی نیروی انسانی از توانمندی بیشتر و کیفیت بهتر کار، گذشته از اینکه نقش بزرگی در افزایش تولید بازی می‌کند، به بهره‌گیری گسترده‌تر از منابع فیزیکی و طبیعی می‌انجامد. بیشتر اندیشمندان علوم انسانی از جمله جامعه‌شناسان، اقتصاددانان و متخصصان علم مدیریت، بر این نکته توافق دارند که آنچه سرانجام ویژگی‌ها و روند توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی کشور را تعیین می‌کند، منابع انسانی است.

کدام مورد، رابطه دو بخش از متن که زیر آنها خط کشیده شده است را به بهترین وجه توصیف می‌کند؟

- (۱) اولی، قانونی عام است و دومی، آن را به حوزه‌های مختلف علم تسری می‌دهد.
- (۲) اولی، ادعای متن است و دومی، تمسک به منبع موثق برای تأیید آن است.
- (۳) اولی و دومی، هر دو ادله‌ای هستند که نتیجه‌گیری متن را تقویت می‌کنند.
- (۴) اولی، قانونی عمومی را بیان می‌دارد و دومی، کاربرد عملی آن را مشخص می‌کند.

کجه ۱۱- بسیاری از انسان‌های نخستین به دلیل انجماد در یخ، تقریباً سالم به ما رسیده‌اند. آنها خصوصیات ژنتیکی هزاران سال پیش را در دل خود دارند و می‌توان «دی‌ان‌ای» آنها را استخراج کرد. نکته مشکل‌ساز ماموت‌ها درباره انسان وجود ندارد و می‌توان از میزبان مشابه با نمونه منقرض شده انسان استفاده کرد. به این ترتیب، به نظر می‌رسد پیش از ماموت‌ها و دایناسورها، فرصت برای زنده کردن دوباره انسان‌های باستانی فراهم باشد. کدام مورد را می‌توان به درستی، از متن استنباط کرد؟

- (۱) ماموت‌هایی که می‌توان از آنها برای احیای دوباره این موجود استفاده کرد، در یخ یافت شده‌اند.
- (۲) وجود نمونه زنده و شبیه به موجودی که منقرض شده باشد، به کار احیای آن کمک می‌کند.
- (۳) استخراج «دی‌ان‌ای» جانورانی که نمونه مشابهی با آنها در حال حاضر وجود ندارد، مشکل است.
- (۴) پیشرفت‌های حاصل از کار در زمینه بازیابی حیوانات منقرض، انسان را به فکر زنده کردن دوباره انسان‌های باستانی انداخته است.

کجه ۱۲- **کارمند:** برای فروش آخرین مدل موتورسیکلت‌های تولیدی شرکت، یک روش خوب در شرایط موجود، حضور و فعالیت بیشتر در شبکه‌های اجتماعی و کار تبلیغی زیاد در این زمینه است.

مدیر: کاملاً مخالفم. دو سال پیش که از همین طریق، دست به معرفی نسل قبلی همین محصول زدیم، راه به جایی نبردیم. دنبال راه دیگری باشید.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، جواب مدیر را به قوی‌ترین وجه تضعیف می‌کند؟

- (۱) مردم در شبکه‌های اجتماعی، زمانی که نسل قبلی موتورسیکلت‌های شرکت، تولید و به بازار روانه شد، حضور کم‌رنگی داشتند.
- (۲) بسیاری از کارخانه‌ها و شرکت‌ها، از تبلیغات تلویزیونی برای معرفی محصولات خود استفاده می‌کنند و فروش بالایی هم دارند.
- (۳) در یک نظرسنجی به عمل آمده، افرادی که در مصاحبه‌ها شرکت کردند، به کارایی بالای تبلیغ از طریق شبکه‌های اجتماعی، امتیاز خوبی دادند.
- (۴) شرکت‌های رقیب که محصول خود را از طریق همین شبکه‌های اجتماعی عرضه و تبلیغ می‌کنند، به اذعان مدیران ارشدشان، از این نوع تبلیغ، به نتیجه موردانتظارشان نرسیده‌اند.



۱۳- سال گذشته در منطقه «الف» که در آنجا میوه «ب» رویانده می‌شود، هوا به‌طور استثنایی بسیار گرم شد، ولی این هوای گرم که همیشه باعث هجوم انواع ملخ‌ها از جمله ملخ خاصی که به این میوه حمله می‌کند می‌شود، موجب آسیب به این میوه نشد. نظر بر این است که هوای گرم باعث ایجاد ترکیب خاصی در این میوه می‌شود که ملخ‌های طرفدار این میوه را از خود می‌راند.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، نتیجه‌گیری متن را به بهترین وجه تقویت می‌کند؟

- (۱) ترکیب خاصی که در میوه «ب» در زمان گرما ایجاد می‌شود، در برخی گیاهان دیگر نیز وجود دارد.
- (۲) سرعت تولیدمثل و رشدونمو ملخی که به میوه «ب» علاقه‌مند است، از افزایش دمای هوا تأثیر می‌پذیرد.
- (۳) در آن سال، تمامی محصولات کشاورزی و گیاهی دیگر منطقه، به شدت تخریب شده و آسیب جدی دیدند.
- (۴) سال گذشته، گرم شدن هوا خاص منطقه «الف» نبود و بسیاری مناطق دیگر که به پرورش میوه «ب» مشغول هستند نیز، این گرمایش را تجربه کردند.

۱۴- کاندیدای ریاست جمهوری: در صورتی که به من رأی بدهید و انتخاب شوم، مالیات‌های ناعادلانه را حذف و حداقل دستمزد را افزایش می‌دهم تا به رونق اقتصادی و رفاه اجتماعی بهتری دست یابیم.

کاندیدای رقیب: فکر می‌کنید او واقعاً فرد مناسبی برای انتخاب شما است؟ وی اگر آدم باهوشی بود، به جای شغل دولتی، تا حالا یک شرکت خصوصی تأسیس کرده بود و خودش و دیگران را به نان و نوایی رسانده بود. مهم‌ترین خطای منطقی در استدلال کاندیدای رقیب، کدام است؟

- (۱) نادیده گرفتن امکان ایجاد تغییر در شرایط محیطی و شخصیتی انسان‌ها
- (۲) نادیده گرفتن ویژگی‌های فردی لازم برای تصدی پست‌های گوناگون
- (۳) برجسته کردن یک استثنا و جا زدن آن به عنوان قانونی مطلق
- (۴) حمله به شخصیت فرد، به جای پاسخ به راهکار و استدلال او

۱۵- آب، داغ یا آب جوش مصارف زیادی دارند؛ یک مقدار پودر نسکافه با کمی شکر را درون یک فنجان آب داغ بریزید و به هم بزنید تا از یکی از لذت‌بخش‌ترین مصارف آنها باخبر شوید! از مصارف دیگر آن چه؟ مثل شستن و ...؛ ولی فکر کنم تا به حال درباره استفاده از آب و مشتقات آن به‌عنوان سیال محرک در وسایل حمل‌ونقل چیزی نشنیده باشید. تصور کنید یک نفر کنار جاده ایستاده و یک چهارلتری را با دستش تکان می‌دهد و از خودروهایی دیگر، تقاضای سوخت می‌کند. شما که فردی باشخصیت بوده و با خودرو در حال عبور از جاده هستید، با دیدن صحنه و با وجود قحطی سوخت، دلتان به رحم می‌آید و خودروی خود را جلوتر متوقف می‌کنید و از آن فرد می‌پرسید: «بنزین تمام کرده‌اید؟» آن فرد هم با یک حالت خاصی جواب می‌دهد: «.....»!

کدام مورد، به منطقی‌ترین وجه، جای خالی در متن را کامل می‌کند؟

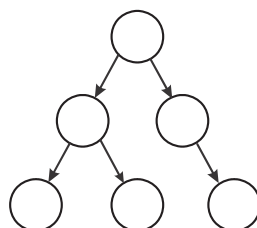
- (۱) نه پس، آب خوردن می‌خوام
- (۲) نه، خودروی من بنزین مصرف نمی‌کند
- (۳) فکر کنم ماشین من رو، دست‌کم گرفتی
- (۴) خداروشکر که بالاخره تو این دنیا یکی پیدا شد

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

■ **راهنمایی:** در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤال‌ها را به‌دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید. **راهنمایی:** با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۶ تا ۱۹ پاسخ دهید.

در یک خانواده ۶ نفری به اسامی A، B، C، D، E و F، یک نفر از محیط بیرون از منزل، ویروس کرونا را گرفته، وارد محیط خانه کرده است و این ویروس، مطابق الگوی زیر، به دیگر اعضای خانواده انتقال یافته است. پس از مدتی، چهار نفر از افراد خانواده بهبود می‌یابند و دو نفر فوت می‌کنند. اطلاعات زیر در این خصوص موجود است.

- دو نفری که فوت می‌شوند، نه C جزو شان است و نه به یکدیگر ویروس را انتقال داده‌اند.
- A به B، ویروس را منتقل کرده است.
- حداقل یکی از افراد فوت‌شده، از F ویروس را گرفته است.
- یکی از افراد فوت‌شده ویروس را به D منتقل کرده است.





پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه دکتری ۱۴۰۱

استعداد تحصیلی

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

- ۱- گزینه «۳» با توجه به مطالب سطر ۱۱ تا پایان متن و خصوصاً سطر ۱۶ همچنین سطر ۲۰ پاسخ به سؤال، گزینه (۳) است.
- ۲- گزینه «۱» قبل از عبارتی که زیر آن خط کشیده شده است، جمله‌ی زیر آمده است:
«مواد اولیه این نسل از سوخت‌ها، جزو مواد غذایی محسوب نمی‌شوند»
و در ادامه، مثال‌ها و در واقع شاهدهی از نوع این مواد آورده شده است. بنابراین پاسخ به سؤال، گزینه (۱) است.
- ۳- گزینه «۴» در خط ۴ اشاره شده است که سوخت‌های زیستی را براساس مواد اولیه مورد استفاده در تولید آن‌ها، به سه نسل طبقه‌بندی کرده‌اند.
- ۴- گزینه «۳» به موارد (۱)، (۲) و (۴) به هیچ وجه در متن پاسخی داده نشده است، ولی پاسخ به سؤال مطرح شده در گزینه (۳) به نوعی قابل دریافت است.

پاسخ سؤالات متن (۲)

- ۵- گزینه «۴» متن به توصیف پدیده «زمین‌لرزه‌های القایی» پرداخته و در سراسر متن تأثیرات آن را بیان می‌کند. بنابراین بهترین جواب گزینه (۴) است.
- ۶- گزینه «۱» با توجه به سطر ۷ و ۸، جواب گزینه (۱) است.
- ۷- گزینه «۳» به وضوح در سطرهای ۱۲ و ۱۳ عنوان شده است که معمولاً زمین‌لرزه‌های القایی بزرگ در نواحی با زمین ساخت جنیا و احتمال گسیختگی کواترنر رخ می‌دهد و این یعنی بزرگای زمین‌لرزه‌های القایی ارتباط مستقیم با زمین‌ساخت منطقه دارد. همچنین عیناً در سطر ۱۷ و ۱۸ اشاره شده است که بزرگای زمین‌لرزه‌های القایی تا حد زیادی به وضعیت زمین‌ساختی منطقه دارد.
- ۸- گزینه «۲» با توجه به وجود کلمه‌ی همچنین در جمله‌ی داده‌شده در صورت این سؤال و قرار داشتن عبارت «از سوی دیگر» در ابتدای قسمت [۲] و نظر به ارتباط مستقیم جمله داده شده در سؤال و سطور قبل و بعد [۲]، بهترین مکان قسمت [۲] می‌باشد.

بخش دوم: استدلال منطقی

- ۹- گزینه «۴» در سؤالات «فرض پنهان» دنبال گزینه‌ای هستیم که اگر آن گزینه را معکوس کنیم، اعتبار و صحت استدلال از بین می‌رود. معکوس گزینه (۴) به شکل زیر است:
معکوس گزینه (۴): پاسخ شرکت‌کنندگان در مطالعه مذکور، منعکس‌کننده واقعیت موجود نبوده است.
- ۱۰- گزینه «۲» واضح است قسمت اول ادعای نویسنده و متن است و قسمت دوم با استناد به نظر بیشتر اندیشمندان، اقتصاددانان و جامعه‌شناسان ادعای متن را تأیید و تقویت می‌کند. پس گزینه (۲) به بهترین شکل نقش دو قسمت را تعیین می‌کند.
- ۱۱- گزینه «۲» در متن، به عبارت گزینه (۲) اشاره شده است و تنها گزینه‌ای است که می‌توان به طور صددرصد از متن استنباط کرد، همین است.
- ۱۲- گزینه «۱» خلاصه استدلال این است که کارمند می‌گوید اگر در رسانه‌های اجتماعی تبلیغ کنیم، فروش **موتورهای جدید** بالا می‌رود. مدیر در پاسخ می‌گوید **دو سال** پیش که **نسل قبلی** موتورها را در **رسانه‌های اجتماعی** تبلیغ کردیم، راه به جایی نبردیم. واضح است در رد استدلال مدیر، بهترین عبارت گزینه (۱) است. در واقع مدیر دارد از دو سال قبل و عدم فروش موتورهای دو سال قبل صحبت می‌کند و حال اینکه مردم در دو سال پیش حضور کم‌رنگی در رسانه‌های اجتماعی داشته‌اند، پس نمی‌شود، عدم موفقیت تبلیغ در رسانه‌های اجتماعی در آن زمان را به زمان حال تعمیم دهیم.
- ۱۳- گزینه «۳» خلاصه متن این است که گرم شدن هوا در منطقه الف که باعث افزایش و هجوم ملخ‌ها می‌شود باعث آسیب به میوه (ب) نشده است و دلیل آن این است که **گرم شدن هوا ترکیب خاصی** در میوه (ب) ایجاد می‌کند که ملخ‌ها را از خود می‌رانند. می‌خواهیم این استدلال را تقویت کنیم. معمولاً باید به گزینه‌ای توجه کنیم که **دلیل پایه‌ای** را تأیید و تقویت می‌کند. گزینه (۳) به خوبی این کار را کرده است و دقیقاً می‌گوید همان ترکیب خاص در میوه (ب) باعث راندن ملخ‌ها و در نتیجه عدم آسیب به میوه (ب) شده است. چون تمام میوه‌های دیگر تخریب شده‌اند.
- ۱۴- گزینه «۴» کاندیدای رقیب به جای پاسخ منطقی به ادعای کاندیدای ریاست جمهوری به شخصیت کاندید و عدم توانایی او در برخی موارد، حمله می‌کند. پس بهترین گزینه، گزینه (۴) است.
- ۱۵- گزینه «۲» سؤال راحتی است و گزینه (۲) باید در پایان متن قرار گیرد. فکر می‌کنم گزینه‌های دیگر خنده‌دار باشند تا اینکه بخواهند کمی ما را به شک بیندازند!

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following two passages and select the choice (1), (2), (3), or (4) that best answers each question. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Passage 1:

Good work-life balance has been found beneficial for businesses because it can reduce absenteeism, increase job satisfaction, promote better job autonomy, attract talents, improve employee retention, improve employee attitudes and behaviors, and improve productivity. Despite these benefits, the construction industry is still known for its poor work-life balance. For example, the average number of hours worked in the construction industry was 62.5 among site-based project staff, 56.1 among office-based project staff, and 49.0 among head or regional office staff, far longer than the typical 38-hour working week in Australia.

The male-dominated nature of the construction industry makes the culture of 'work hard and play hard' the norm of the industry. The industry is also highly competitive, forcing construction organizations to reduce their labor cost, operate with low profit margin, and work with unreasonable time constraints. This culture in the Australian construction industry drives employees to work longer hours than contractually obligated. The work-life balance of employees in the construction industry has been sacrificed for a large salary award, which has led to serious relationship strains and mental health issues, such as suicide and burnout. Despite the efforts to implement work-life balance strategies and initiatives, the work-life balance in the industry remains poor because of a lack of enforcement and the industry culture.

Previous research has identified factors that can affect work-life balance. Technology development has given individuals a greater sense of mobility in their daily lives. This increased mobility and interconnectedness has enabled the workforce to become more itinerant, thus allowing individuals to work from home, communicate while in transit, and be available 24 hours a day, seven days a week. Technology has the potential to improve work-life balance. For example, parents can complete work from home, thus allowing individuals to start a family, while undertaking the majority of work roles and responsibilities on one mobile device. This offers greater flexibility to individuals than traditional office-based personnel and helps individuals manage both work and life commitments with greater ease.

51- The statistics presented in the last sentence of paragraph 1 are intended to which of the following?

- 1) To suggest that there is a deficiency blocking progress in the construction industry
- 2) To justify a problem mentioned earlier in the same paragraph
- 3) To underscore a tendency to disregard a common challenge
- 4) To support an earlier assertion

52- Which of the following best describes the main purpose of paragraph 2?

- 1) To help resolve a paradox
- 2) To explore the causes of a phenomenon
- 3) To compare one domain of work with some others
- 4) To point out the shortcomings in a specific area of industry

53- Which of the following is NOT stated in the passage about the issue of the poor work-life balance in the construction industry?

- 1) The job contracts may sometimes not reflect the true severity of the issue.
- 2) The issue has the potential to lead to a state of mental exhaustion.
- 3) The competitiveness of this industry makes the issue insoluble.
- 4) The issue, as it is, has certain health-related consequences.

54- Which of the following best describes the author's attitude towards the effect technology can have on the work-life balance in the construction industry?

- 1) Favorable
- 2) Skeptical
- 3) Mild irritation
- 4) Resigned acceptance



55- Which of the following is more likely to be the topic of the paragraph that comes after this passage?

- 1) Need for further research to illuminate the impact of technology on work-life balance
- 2) Reasons why work-life balance has gained prominence in recent times
- 3) Problems associated with traditional office-based jobs
- 4) Another factor that can affect work-life balance

Passage 2:

Positivism is a current of thought whose beginning is usually attributed to the approaches of Auguste Comte, who only considered the knowledge from the empirical sciences valid. This paradigm, also known as Quantitative or Rationalist, establishes the existence of a certain uniformity and order in nature, which means that the natural world has its own existence, independent of who investigates it. Based on this, it is governed by laws that allow explaining, predicting and controlling phenomena. This paradigm is particularly predominant in engineering education, where students are passive throughout the learning process, and depend on the educator as a source of information and not on themselves as constructors of knowledge.

From an epistemological point of view, Positivism has an objective position, a distant and non-interactive attitude between the subject and the peers, assuming that reality is given and can be absolutely known by the subject (e.g., an engineering student), and therefore requires finding the right and valid method to discover that reality. Consequently, positivist science is based on the assumption that the subject has an absolute possibility of knowing reality through a specific method. This is the type of problems that engineering students often encounter in classrooms, by using this traditional approach, which do not necessarily prepare them for the real problems that they will find as future engineers.

Hence, Positivism emphasizes verification, based on observation and opposing any science that is constructed without any empirical correlates. The most important characteristic of positivist theory is the search for a systematic, verifiable and measurable knowledge, focusing on the cause of phenomena that occur, from observation, measurement and statistical procedure. In this way, this paradigm leads the students to answer tests in the most accurate way possible in terms of either what educator has taught or study books, getting much better academic grades but not necessarily a better understanding.

56- The type of class run based on positivism, as it is described in the passage, is one which

- 1) stresses group work
- 2) presents highly subjective topics
- 3) is teacher-fronted
- 4) is project-oriented

57- What does the underlined “it” in paragraph 1 refer to?

- 1) uniformity
- 2) positivism
- 3) existence
- 4) world

58- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?

- 1) What attribute of positivism is said to be the most consequential?
- 2) How has positivism come to underlie the teaching methodology in engineering classes?
- 3) Is the assumption that “reality is given” a widely accepted one in the scientific community?
- 4) When are two positivist researchers likely to arrive at two different readings of the same outside reality?

59- Which of the following could best be inferred from the passage?

- 1) To investigate each type of reality, a positivist is required to use a discrete scientific method.
- 2) The laws established by Auguste Comte as those governing nature are accepted as such by other positivists.
- 3) Engineering students trained based on the tenets of positivism cannot efficiently handle their job demands once they start work.
- 4) The contribution of positivism to the discovery of the real world is undisputed, though there are some philosophers who argue otherwise.

60- The underlined “subject” in paragraph 2 can best be replaced by which of the following?

- 1) problem
- 2) researcher
- 3) assumption
- 4) scientific theme

بخش سوم: درک مطلب

دو متن زیر را بخوانید و از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) گزینه‌ای را انتخاب کنید که برای هر سؤال بهترین پاسخ باشد. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

متن ۱: تعادل کار - زندگی خوب برای کسب‌وکارها مفید و مؤثر است چون می‌تواند غیبت از کار را کاهش دهد، رضایت شغلی را افزایش دهد، استقلال کاری بهتر را ارتقا دهد، افراد بااستعداد را جذب کند، حفظ و سرکار ماندن کارمندان را بالا ببرد، نگرش و رفتار کارکنان را بهتر کند، و بهره‌وری را بهبود ببخشد. به رغم این مزایا، صنایع عمرانی همچنان به خاطر تعادل کار - زندگی ضعیف‌شان معروف هستند. مثلاً، تعداد متوسط ساعات‌های کاری در صنایع عمرانی بین کارکنان پروژه‌های مبتنی بر محل ۶۲/۵ ساعت بود، بین کارکنان پروژه‌های مبتنی بر دفتر ۵۶/۱ ساعت بود، و بین کارکنان دفتری هیئت مدیره یا منطقه‌ای ۴۹ ساعت بود، که {تمام این ارقام} بسیار بیشتر از ۳۸ ساعت کار معمول در هفته در استرالیا است.

تسلط مردان بر صنایع عمرانی باعث می‌شود فرهنگ «سخت کار کن، سخت بازی کن» به یک هنجار در این صنعت تبدیل شود. همچنین رقابت در این صنعت بسیار بالاست که این موضوع شرکت‌های عمرانی را وادار می‌کند هزینه کار را کاهش دهند، با حاشیه سود پایین فعالیت کنند، و با محدودیت‌های زمانی غیرمعمولی کارکنند. این فرهنگ در صنایع عمرانی استرالیا کارکنان را وادار می‌کند که ساعات‌های طولانی‌تری از آنچه در قرارداد تعهد داده‌اند کار کنند. تعادل کار - زندگی کارکنان صنایع عمرانی، فدای حقوق بیشتر شده که این موضوع به روابط پُرتنش و بیماری‌ها و مسائل ذهنی از قبیل خودکشی و فرسودگی شغلی منجر شده است. به رغم تلاش‌های صورت گرفته جهت پیاده‌سازی استراتژی‌ها و راهکارهای تعادل کار-زندگی، تعادل کار-زندگی در صنایع عمرانی به خاطر نبود قوانین و فرهنگ صنعتی، ضعیف باقی مانده است.

پژوهش‌های پیشین، عوامل تأثیرگذار بر تعادل کار - زندگی را شناسایی کرده است. توسعه فناوری به افراد حس پویایی بیشتری در زندگی روزانه‌شان داده است. این افزایش پویایی و پیوند و همبستگی، نیروی کار را قادر ساخته که دوره‌گردتر شوند و در نتیجه به افراد اجازه می‌دهد که از خانه کار کنند، حین رفت‌وآمد با هم ارتباط برقرار کنند، هر روز هفته ۲۴ ساعته در دسترس باشند. فناوری این توانایی را دارد که تعادل کار - زندگی را بهتر کند. مثلاً، والدین می‌توانند از خانه کارهایشان را انجام دهند که این موضوع به افراد اجازه می‌دهد تشکیل خانواده بدهند، و اکثریت نقش‌ها و مسئولیت‌های کاری را بر روی یک موبایل انجام دهند. این، انعطاف‌پذیری بیشتری به افراد می‌دهد تا به پرسنل مبتنی بر دفتر سنتی و به افراد کمک می‌کند کار و تعهدات زندگی‌شان را با سهولت بیشتری مدیریت کنند.

۵۱- گزینه «۴» هدف از آمار و ارقام ارائه شده در جمله آخر پاراگراف ۱ چیست؟

گزینه (۴): پشتیبانی از ادعایی که قبل‌تر (در خط قبلی) مطرح شده است.

توضیح: به عنوان یک قانون سرانگشتی می‌توانیم بگوییم که اصلی‌ترین هدف ارائه مثال (exemplification) پشتیبانی از ایده‌های قبلی است. یعنی چون آمار و ارقام مذکور در قالب مثال آمده، می‌توان گفت آخرین جمله پاراگراف اول از جمله پُرتنش زیر حمایت و پشتیبانی می‌کند:

Despite these benefits, the construction industry is still known for its poor work-life balance. For example, the average number of hours worked in the construction industry was 62.5 among site-based project staff, 56.1 among office-based project staff, and 49.0 among head or regional office staff, far longer than the typical 38-hour working week in Australia.

۵۲- گزینه «۲» کدام یک از موارد زیر هدف اصلی پاراگراف ۲ را به بهترین نحو توصیف می‌کند؟

گزینه (۲): بیان علت و دلایل یک پدیده

توضیح: پاراگراف دوم در مورد causes (دلایل) این پدیده بحث می‌کند:

The construction industry is still known for its poor work-life balance.

۵۳- گزینه «۳» کدام یک از موارد زیر درباره مسئله تعادل کار - زندگی ضعیف در صنایع عمرانی در متن ذکر نشده است؟

گزینه (۳): رقابت {زیاد} در این صنایع باعث می‌شود این مسئله غیرقابل حل (insoluble) شود.

توضیح: متن اصلاً چیزی در مورد «غیرقابل حل بودن، حل‌نشده بودن» این مسئله نگفته اما باقی گزینه‌ها به وضوح در متن گفته شده‌اند: گزینه (۱):

This culture in the Australian construction industry drives employees to work longer hours than contractually obligated.

گزینه‌های (۲) و (۴):

The work-life balance of employees in the construction industry has been sacrificed for a large salary award, which has led to serious relationship strains and mental health issues (choice 4), such as suicide and burnout (choice 2)

۵۴- گزینه «۱» کدام یک از موارد زیر به بهترین نحو نگرش نویسنده متن را به تأثیر فناوری بر تعادل کار - زندگی در صنایع عمرانی توصیف می‌کند؟

گزینه (۱): {نگرش} مثبت و مطلوب

توضیح: با مطالعه پاراگراف آخر متن به سادگی در می‌یابیم که نویسنده نگرش مثبتی به این موضوع دارد.

۵۵- گزینه «۴» کدام یک از موارد زیر احتمالاً عنوان پاراگرافی خواهد بود که به دنبال این متن می‌آید؟
گزینه (۴): عامل دیگری که می‌تواند بر تعادل کار - زندگی اثر بگذارد.

توضیح: برای پاسخگویی به سؤالاتی که عنوان پاراگراف بعد از متن را می‌خواهند باید آخرین جمله (و گاهی اولین جمله آخرین پاراگراف) متن را بخوانیم. در این مورد، اولین جمله آخرین پاراگراف متن این است: **Previous research has identified factors that can affect work-life balance.** یکی از این عوامل، «فناوری» است که در پاراگراف آخر بهش پرداخته شده. بنابراین پاراگراف بعدی احتمالاً در مورد یک عامل دیگر خواهد بود.

متن ۲: پوزیتیویسم یکی از مکاتب فکری است که آغازش معمولاً به رویکردهای آگوست کومته نسبت داده می‌شود. کومته صرفاً دانش به دست آمده از علوم تجربی را معتبر می‌دانست. این پارادایم که «کمی» یا «عقل‌گرایی» هم نامیده می‌شود، معتقد است در طبیعت نوعی همسانی و نظم مشخص وجود دارد که این یعنی جهان طبیعی وجودیت مختصی دارد که مستقل از کسانی است که آن {جهان طبیعی} را بررسی می‌کنند. براساس این نگرش، قوانینی بر جهان طبیعی حاکم هستند که توضیح، پیش‌بینی و کنترل پدیده‌ها را میسر می‌کنند. این پارادایم خصوصاً در آموزش مهندسی غالب است که در آن دانشجویان در طول فرایند یادگیری غیرفعال‌اند و به آموزش‌دهنده به عنوان منبع اطلاعات متکی‌اند و نه به خودشان به عنوان خلق‌کننده دانش. از منظر معرفت‌شناختی، پوزیتیویسم یک موضع بی‌طرف دارد؛ یک نگرش از راه دور و غیرتعاملی بین سوژه و هم‌سن‌وسالانش، با این فرض که واقعیت مشخص است و سوژه (مثلاً یک دانشجوی مهندسی) می‌تواند آن را به طور کامل بداند؛ و بنابراین نیاز است روش مناسب و معتبر برای کشف آن واقعیت را پیدا کرد. در نتیجه، علم پوزیتیویست براساس این فرضیه است که سوژه از این شانس مطلق برخوردار است که واقعیت را از طریق یک روش خاص بداند. این از جمله مشکلاتی است که دانشجویان مهندسی اغلب در کلاس درس با آنها مواجه هستند، با استفاده از این رویکرد سنتی، که لزوماً آنها را برای مشکلات حقیقی که آنها ممکن است به عنوان مهندسان آینده با آنها روبه‌رو شوند، آماده نمی‌کند. بنابراین، پوزیتیویسم بر تأیید (verification) تأکید دارد، آن هم براساس مشاهده و با هر گونه علمی که بدون استفاده از همبستگی‌های تجربی ایجاد شود، مخالف است. مهم‌ترین ویژگی نظریه پوزیتیویست، جستجو برای دانش سیستماتیک، قابل‌تایید و قابل‌اندازه‌گیری از طریق مشاهده، اندازه‌گیری و رویه‌های آماری است. به این ترتیب، این پارادایم دانشجویان را هدایت می‌کند که آزمون‌ها را به دقیق‌ترین روش ممکن پاسخ دهند، یا براساس آنچه معلم تدریس کرده یا براساس مطالعه کتاب و کسب نمرات بسیار بهتر اما نه لزوماً درک و شناخت بهتر.

۵۶- گزینه «۳» آن‌طور که در متن گفته شده، کلاسی که براساس پوزیتیویسم اداره شود، کلاسی است که

- (۱) بر کار گروهی تأکید دارد
(۲) موضوعاتی بسیار ذهنی و سلیقه‌ای ارائه می‌دهد
(۳) معلم‌محور است
(۴) مبتنی بر پروژه است

توضیح: در پاراگراف اول چنین گفته شده:

This paradigm [positivism] is particularly predominant in engineering education, where students are **passive** throughout the learning process, and depend on the *educator as a source of information* and not on themselves as constructors of knowledge.

از این جمله می‌توان برداشت کرد کلاسی که براساس پوزیتیویسم باشد، کلاسی است که دانشجویان نقش غیرفعالی در آن دارند و معلم به عنوان منبع اطلاعات نقش پررنگ‌تری دارد.

۵۷- گزینه «۴» ضمیر it به natural world برمی‌گردد.

۵۸- گزینه «۱» براساس اطلاعات متن به کدام یک از سؤالات زیر می‌توان پاسخ داد؟

گزینه (۱): مهم‌ترین ویژگی و مشخصه پوزیتیویسم چیست؟

توضیح: پاسخ سؤال مطرح شده در گزینه (۱) در این خطوط یافت می‌شود:

The most important characteristic of positivist theory is the search for a systematic, verifiable and measurable knowledge, focusing on the cause of phenomena that occur, from observation, measurement and statistical procedure.

گزینه‌های (۲) و (۴) به وضوح رد می‌شوند. گزینه (۲) هم کنار می‌رود چون معنی‌اش می‌شود: «پوزیتیویسم چگونه به اصل زیربنایی روش تدریس مرسوم در کلاس‌های مهندسی تبدیل شد؟» که در متن چیزی در این مورد گفته نشده.

۵۹- گزینه «۳» کدام یک از موارد زیر به درستی از متن استنباط می‌شود؟

گزینه (۳): دانشجویان مهندسی‌ای که براساس اصول پوزیتیویسم آموزش می‌بینند نمی‌توانند به محض شروع کار، به طرز مؤثری مسائل و مشکلات کاری‌شان را مدیریت کنند.

توضیح: پاسخ از خطوط آخر پاراگراف دوم استنباط می‌شود:

This is the type of problems that engineering students often encounter in classrooms, by using **this traditional approach [positivism]**, which do not necessarily prepare them for the real problems that they will find as future engineers.

۶۰- گزینه «۲» لغت subject در پاراگراف دوم را می‌توان با کدام یک از موارد زیر جایگزین کرد؟

گزینه (۲): محقق

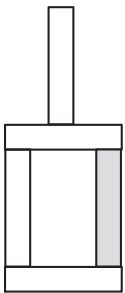
توضیح: subject (که در متون پژوهشی به صورت «سوژه» ترجمه می‌شود) در اینجا به engineering student برمی‌گردد؛ یا به کسی که طبق متن in search of knowledge باشد. پس می‌توان آن را با researcher جایگزین کرد.

کله ۱۳- یک نخ با طول نامعلوم که سرعت سوختن در سراسر آن ثابت است، در اختیار داریم. قرار است نخ را از نقاطی آتش بزینیم و مدت زمان سوختن کامل آن را اندازه بگیریم.

«الف»	«ب»
مدت زمان سوختن کامل نخ، اگر آن را از دو سر و نقطه‌ای که طول نخ را به نسبت ۲ به ۳ تقسیم کند، همزمان آتش بزینیم.	مدت زمان سوختن کامل نخ، اگر آن را از دو نقطه که هرکدام از یک سر نخ، فاصله‌ای به اندازه 30° درصد طول نخ دارند، همزمان آتش بزینیم.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

■ راهنمایی: در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤال‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزینید. راهنمایی: با توجه به اطلاعات و شکل زیر، به سؤال‌های ۱۴ تا ۱۶ پاسخ دهید.



کودکی توسط ۵ آجر A, B, C, D و E که یکی از آن‌ها تیره است، سازه مقابل را با گذاشتن سه آجر به طور عمودی و دو آجر به طور افقی ساخته است. درخصوص ساخت این سازه، اطلاعات زیر در دست است.

- آجرهای B و C، یکی به طور افقی و دیگری عمودی قرار گرفته‌اند و این اتفاق برای آجرهای D و E نیز رخ داده است.
- آجر A با آجر E در تماس است، ولی با آجر B در تماس نیست.
- آجرهای B و D، هیچ‌کدام تیره رنگ نیستند.

کله ۱۴- اگر پایین‌ترین آجر B باشد، کدام آجر با سه آجر دیگر، در تماس است؟

- (۱) A (۲) C (۳) D (۴) E

کله ۱۵- اگر آجر D فقط با یک آجر در تماس باشد، جایگاه چند آجر از ۴ آجر دیگر، به طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

کله ۱۶- اگر آجرهای B و E با هم در تماس نباشند، جایگاه کدام آجر یا آجرهای زیر در سازه، به طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) فقط II (۲) II و III (۳) فقط III (۴) I و II

A.I D.II E.III

■ راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهید.

پنج نفر به اسامی A, B, C, D و E برای خرید فرش به یک فروشگاه فرش مراجعه و هرکدام یک تخته فرش می‌خرند. فرش‌های فروشگاه در سایزهای ۶، ۹ و ۱۲ متری و در رنگ‌های لاکه و کرم عرضه می‌شوند. از ۵ فرش خریداری شده، ۲ عدد ۶ متری، ۲ عدد ۹ متری و ۱ عدد ۱۲ متری بوده است. اطلاعات زیر درخصوص سایز و رنگ فرش‌های خریداری شده موجود است:

- C، نه فرش ۹ متری خریده است و نه فرش‌های خریداری شده توسط A و D.
- فرش‌های E خریده، از فرش‌های A خریده، کوچک‌تر و هم‌رنگ فرش ۱۲ متری فروخته شده بوده است.
- فرش‌های A و B، نه هم‌اندازه بوده‌اند و نه هم‌رنگ.

کله ۱۷- اگر D یک فرش ۶ متری لاکه خریده باشد، B کدام‌یک از فرش‌های زیر را خریده است؟

- (۱) ۹ متری کرم (۲) ۶ متری کرم (۳) ۹ متری لاکه (۴) ۶ متری لاکه

کله ۱۸- اگر B یک فرش ۱۲ متری کرم خریده باشد، کدام مورد زیر درخصوص نام افراد و فرش‌هایی که خریده‌اند، صحیح نیست؟

- (۱) C و E - فرش‌های هم‌رنگ (۲) B و C - فرش‌های هم‌رنگ (۳) C و D - فرش‌های هم‌اندازه (۴) A و D - فرش‌های هم‌اندازه

کله ۱۹- اگر D و E، فرش‌های کاملاً مشابهی خریده باشند، کدام مورد زیر درخصوص نام فرد و فرش‌های که خریداری کرده است، به‌طور قطع صحیح است؟

- (۱) B - فرش ۹ متری (۲) C - فرش ۶ متری (۳) E - فرش لاکه (۴) A - فرش کرم

کله ۲۰- اگر B از A فرش بزرگ‌تری آن هم به رنگ لاکه خریده باشد، چه کسی یک فرش ۶ متری کرم خریده است؟

- (۱) C (۲) E

(۴) B نمی‌تواند فرش لاکه بزرگ‌تر از فرش A خریده باشد.

(۳) هیچ‌کس

در اینجا نیز ۴ مسیر برای سوختن داریم:

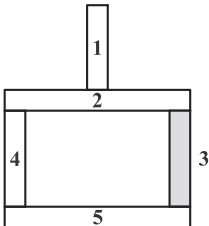
$$\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow (5) \\ \leftarrow (6) \\ \rightarrow (7) \\ \leftarrow (8) \end{array} \right.$$

مسیرهای (۵) و (۸) هر کدام $3X/0$ و مسیرهای (۶) و (۷) نیز هر کدام $2X/0$ را می‌سوزانند.

بنابراین مدت زمان سوختن در هر دو حالت یکی است و گزینه (۳) صحیح است.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

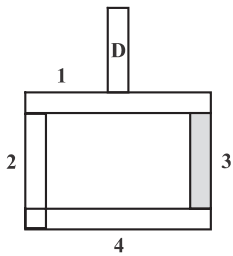
۱۴- گزینه «۴»



آجر شماره ۳، با سه آجر دیگر در تماس است؛ بنابراین باید این آجر را نامگذاری کنیم. اگر آجر ۵، B باشد، چون D تیره رنگ نیست، یکی از آجرهای ۱، ۲ یا ۴، D خواهد بود. از طرف دیگر چون B افقی است، C باید عمودی باشد و می‌تواند یکی از آجرهای ۱، ۳ یا ۴ باشد. همچنین چون آجر A نباید با B در تماس باشد، یا آجر شماره ۱ است و یا آجر شماره ۲.

حال فرض می‌کنیم آجر A شماره‌ی ۲ باشد، خواهیم داشت: D یا ۱ خواهد بود یا ۴؛ بنابراین حتماً یک آجر عمودی است، ولی چون در این صورت باید افقی باشد و گزینه‌ای برایش نمی‌ماند، A باید آجر شماره‌ی ۱ باشد. چون A آجر شماره‌ی ۱ است و باید با آجر E در تماس باشد، آجر شماره‌ی ۲، آجر E است.

۱۵- گزینه «۲»



اگر آجر D فقط با یک آجر در تماس باشد، یعنی موقعیت بالاترین آجر را دارد. چون آجر B نباید تیره‌رنگ باشد، یکی از آجرهای ۱، ۲ یا ۴ خواهد بود. از طرف دیگر، چون آجر D عمودی است، آجر E باید افقی باشد و یکی از آجرهای ۱ و ۴ خواهد بود.

اگر E، آجر شماره ۱ باشد، آجر B یا ۲ خواهد بود یا:

$$\left. \begin{array}{l} \leftarrow 1 \\ \leftarrow 2 \end{array} \right\} 4$$

اگر B، ۲ باشد، C آجر ۴ و A آجر ۳ می‌شود (زیرا C در این صورت باید افقی باشد).
اگر B، ۴ باشد، A قطعاً ۲ یا ۳ خواهد بود و چون با E در تماس خواهد بود، امکان‌پذیر نیست.

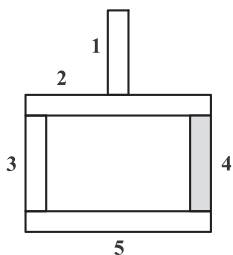
اگر E، آجر شماره ۴ باشد، آجر B یا ۱ خواهد بود یا:

$$\left. \begin{array}{l} \leftarrow 3 \\ \leftarrow 4 \end{array} \right\} 2$$

اگر B، ۲ باشد، C آجر ۱ و A آجر ۳ می‌شود (زیرا C در این صورت باید افقی باشد).
اگر B، ۱ باشد، A قطعاً ۲ یا ۳ خواهد بود و چون با E در تماس خواهد بود، امکان‌پذیر نیست.

بنابراین تنها حالت‌های ۱ و ۳ امکان‌پذیر هستند، که جایگاه B (آجر ۲) و جایگاه A (آجر ۳) را به‌طور قطعی مشخص می‌کنند.

۱۶- گزینه «۱» طبق شکل زیر آجرهای شماره «۱ و ۳»، «۱ و ۴»، «۱ و ۵» و «۲ و ۵»، «۳ و ۴» با هم در تماس نیستند و حالت‌های زیر را خواهیم داشت: (۱۰ حالت؛ زیرا آجرهای B و E نیز جایگشت دارند: $2 \times 5 = 10$)



حالت ۱: اگر B، ۱ و E، ۳ باشد، در این حالت A آجر شماره‌ی ۵، C آجر شماره‌ی ۲ و D آجر شماره‌ی ۴ خواهد بود، ولی چون D نمی‌تواند آجر تیره‌رنگ باشد، این حالت غیرقابل قبول است.

حالت ۲: اگر E، ۱ و B، ۳ باشد، در این حالت آجر ۲، A خواهد بود و چون با B در تماس می‌شود، غیرقابل قبول است.

حالت ۳: اگر B، ۱ و E، ۴ باشد، در این حالت A آجر شماره‌ی ۵، C آجر شماره‌ی ۲ و D آجر شماره‌ی ۳ خواهد بود و چون D و E هر دو عمودی می‌شوند، غیرقابل قبول است.

حالت ۴: اگر E، ۱ و B، ۴ باشد، در این حالت چون B تیره رنگ می‌شود، غیرقابل قبول است.

حالت ۵: اگر B، ۱ و E، ۵ باشد، در این حالت، A آجر شماره‌ی ۴، C آجر شماره‌ی ۲ و D آجر شماره‌ی ۳ خواهد بود و قابل قبول است.



حالت ۶: اگر E، ۱، B و ۵، باشد، در این حالت A آجر شماره ۲، C آجر شماره ۴ و D آجر شماره ۳ خواهد بود، و چون D و E هر دو عمودی می‌شوند، غیرقابل قبول است.

حالت ۷: اگر B، ۲ و E، ۵، باشد، در این حالت آجر A یکی از آجرهای ۳ یا ۴ خواهد بود و در نتیجه با آجر ۲ که B است، تماس خواهد داشت؛ بنابراین غیرقابل قبول است.

حالت ۸: اگر E، ۲ و B، ۵، باشد، در این حالت A آجر شماره ۱، C آجر شماره ۴ و D آجر شماره ۳ خواهد بود و قابل قبول است.

حالت ۹: اگر B، ۳ و E، ۴، باشد، در این حالت A یکی از آجرهای ۲ یا ۵ خواهد بود و قطعاً با B است، تماس خواهد داشت؛ بنابراین غیرقابل قبول است.

حالت ۱۰: اگر E، ۳ و B، ۴، باشد، در این حالت چون آجر B تیره رنگ می‌شود، غیرقابل قبول است.

بنابراین حالت‌های ۵ و ۸، حالت‌های قابل قبول هستند و نقطه‌ی اشتراک آن‌ها، قطعی بودن جایگاه D به‌عنوان آجر شماره ۳ است.

۱۷- گزینه «۱» متناسب با خرید فرش ۶ متری لاکه توسط خریدار D و فرضیات ارائه شده در صورت سؤال، جدول زیر را ترسیم می‌نماییم:

خریدار	سایز	رنگ
D	۶	لاک
A	۶ یا ۱۲	لاک
B	۶ یا ۹ یا ۱۲	کرم
C	۶ یا ۱۲	کرم
E	۶ یا ۹	?

→ با توجه به گزینه‌های داده شده، یا ۶ یا ۹ خواهد بود.

طبق فرضیات، رنگ فرش‌های خریداران A و D با هم و رنگ فرش‌های خریداران B و C با هم یکسان است؛ در نتیجه فرش خریداری شده توسط B قطعاً کرم است.

اگر B فرش ۶ متری خریداری کرده باشد، چون D نیز ۶ متری خریداری کرده است، ۲ فرش ۹ متری و ۱ فرش ۱۲ متری باقی می‌ماند؛ چون C فرش ۹ متری نخریده است، فرش ۱۲ متری برای اوست و A و E هر دو ۹ متری خریده‌اند که با فرض دوم سؤال در تناقض است. پس B یک فرش ۹ متری کرم خریداری نموده است.

۱۸- گزینه «۳» متناسب با خرید فرش ۱۲ متری کرم توسط B و فرضیات ارائه شده توسط صورت سؤال، جدول زیر را ترسیم می‌نماییم:

خریدار	سایز	رنگ
B	۱۲	کرم
A	۹	لاک
C	۶	کرم
D	۹	لاک
E	۶	کرم

→ مشاهده می‌کنیم که این دو فرش، هم‌اندازه نیستند.

۱۹- گزینه «۲» چون D و E فرش‌های کاملاً مشابه خریداری کرده‌اند، یا هر دو باید ۶ متری خریداری کرده باشند یا ۹ متری. اگر E و D، ۶ متری خریداری کرده باشند؛ به دلیل اینکه C، فرش ۹ متری نمی‌خرد، باید ۱۲ متری خریداری کرده باشد و B و A، ۹ متری، که برخلاف فرض سوم صورت سؤال است؛ بنابراین این حالت غیرقابل قبول است و E و D، ۹ متری خریداری کرده‌اند و چون فرش A باید بزرگ‌تر از فرش E باشد، A، ۱۲ متری و B و C، ۶ متری خواهند بود؛ پس به‌طور قطعی، خریدار C، فرش ۶ متری خریده است.

خریدار	سایز	رنگ
B	۱۲	لاک
A	۹	کرم
C	۶	لاک
D	۹	کرم
E	۶	لاک

۲۰- گزینه «۳» B از A فرش بزرگ‌تری خریده است و طبق فرض دوم صورت سؤال نیز A از E فرش بزرگ‌تری خریداری کرده است؛ بنابراین قطعاً B، ۱۲ متری، A، ۹ متری و E، ۶ متری خریداری کرده‌اند و چون C، ۹ متری نخریده است، فرش او ۶ متری خواهد بود و D است که ۹ متری خریده است. در مورد رنگ‌ها هم می‌دانیم که A و D یک رنگ و B و C نیز یک رنگ خواهند بود و چون فرش خریداری شده توسط E، هم‌رنگ فرش ۱۲ متری است، B و C و E یک رنگ می‌شوند که طبق گفته‌ی صورت سؤال، لاکه هستند؛ در نتیجه A و D، فرش کرم خریده‌اند و جدول مقابل را خواهیم داشت:

در نتیجه، هیچ‌کس یک فرش ۶ متری کرم نخریده است.

سوالات زیست‌شناسی جانوری - فیزیولوژی

مجموعه دروس تخصصی (فیزیولوژی جانوری - بیوشیمی - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - فیزیولوژی سیستم عصبی مرکزی - فیزیولوژی غشاء سلولی)

۱- کدام یک از موارد زیر را به‌عنوان یکی از نشانه‌های «کم‌کاری غده تیروئید» در نظر می‌گیرند؟

- (۱) بالا بودن سطح TSH در خون
- (۲) فقدان ترشح تیروگلوبولین‌ها به دلیل کاهش سطح TSH در گردش
- (۳) پایین بودن سطح TSH و TRH و نرمال بودن T_4 و T_3
- (۴) بالا بودن سطح T_4 و T_3 در سطح نرمال TSH و TRH

۲- در عضلات صاف، کدام یک از موارد زیر موجب فعالیت آنزیم میوزین کیناز زنجیره سبک می‌شود؟

- (۱) افزایش cAMP
- (۲) پروتئین‌های شوک حرارتی
- (۳) عملکرد تروپونین C
- (۴) کمپلکس کلسیم کالمودولین

۳- برای ایجاد انقباض در عضلات اسکلتی کدام موارد لازم است؟

- (۱) کلسیم درون سلولی و منیزیم برون سلولی
- (۲) کالمودولین و کلسیم درون سلولی
- (۳) کلسیم و منیزیم درون سلولی و تروپونین
- (۴) منیزیم درون سلولی و تروپونین و کالمودولین

۴- اگر میزان دفع یک ماده در ادرار بیش از میزان تصفیه آن در گلوبمرول باشد، این ماده؟

- (۱) بازجذب ندارد و ترشح دارد.
- (۲) بازجذب و ترشح ندارد.
- (۳) هم‌انتقالی با اسید آمینه دارد.
- (۴) فقط تصفیه می‌شود و هیچ بازجذبی ندارد.

۵- اگر میزان فیلتراسیون گلوبمرولی (GFR) برابر با $125 \frac{mL}{min}$ ، غلظت گلوکز پلاسما برابر با $400 \frac{mg}{100 mL}$ ، غلظت گلوکز ادرار مساوی با

$75 \frac{mg}{mL}$ و جریان ادرار برابر با $2 \frac{mL}{min}$ باشد، حداکثر انتقال توبولولی کلیوی گلوکز برحسب $\frac{mg}{min}$ چقدر است؟

- (۱) ۸۰
- (۲) ۳۰۰
- (۳) ۳۵۰
- (۴) ۴۰۰

۶- بازجذب هم‌انتقالی $Na^+ - K^+ - Cl^-$ در کدام قسمت از نفرون انجام می‌شود؟

- (۱) توبول دیستال
- (۲) قطعه ضخیم صعودی هنله
- (۳) قطعه نازک صعودی هنله
- (۴) شاخه نازک نزولی هنله

۷- به دو رگ A و B که فشار اولیه آن‌ها 100 mmHg بوده است، 50 cc خون وارد کرده‌ایم. چنانچه فشار آن‌ها به ترتیب به ۱۵ و ۲۰ میلی‌متر

جیوه رسیده باشد، در آن صورت کدام مورد صحیح است؟

- (۱) مقاومت رگ A بیش از رگ B است.
- (۲) کامپلیانس (compliance) رگ A بیش از رگ B است.
- (۳) توده عضلانی صاف رگ B بیش از رگ A است.
- (۴) کامپلیانس (compliance) رگ B بیش از رگ A است.

۸- کدام پدیده افزایش مقاومت کلی رگ‌ها را بالاتر می‌برد؟

- (۱) افزایش هماتوکریت
- (۲) افزایش دمای محیط
- (۳) افزایش قطر رگ‌ها
- (۴) افزایش غلظت یون هیدروژن

۹- ماکزیمم سطح مقطع و سرعت جریان خون به ترتیب در کدام رگ‌ها وجود دارد؟

- (۱) بزرگ سیاهرگ‌ها - آنورت
- (۲) شریانچه‌ها - وریدها
- (۳) آنورت - شریانچه‌ها
- (۴) مویرگ‌ها - آنورت

۱۰- ترشح هورمون لوتئینی (LH) در جنس نر به‌صورت Long-Loop توسط کدام یک از هورمون‌های زیر کنترل می‌شود؟

- (۱) تستوسترون
- (۲) اینهیبین
- (۳) هورمون محرک سلول‌های بینابینی
- (۴) هورمون محرک فولیکول (FSH)

۱۱- در هنگام پاره شدن فولیکول چه نوع سلول‌هایی از آن آزاد می‌شود؟

- (۱) اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول
- (۲) اووسیت ثانویه و جسم قطبی دوم
- (۳) اووسیت اولیه و جسم قطبی دوم
- (۴) اووسیت ثانویه و اووسیت اولیه



- ۱۲- در جنس ماده‌ها حداکثر غلظت پروژسترون در کدام مرحله از سیکل جنسی می‌باشد و تنظیم‌کننده میزان کدام هورمون‌ها است؟
 (۱) فازهای فولیکولار و تخمک‌گذاری، FSH و GnRH
 (۲) فاز لوتئال، LH و FSH
 (۳) فازهای لوتئال و تخمک‌گذاری، LH و GnRH
 (۴) فاز فولیکولار، LH و FSH
- ۱۳- محلول خوراکی نمک باعث جذب همه موارد زیر می‌شود، به غیر از:
 (۱) لاکتوز (۲) گلوکز (۳) آمینواسید (۴) فروکتوز
- ۱۴- کدام ماده بر ترشح اسید کلریدریک از سلول‌های جداری معده اثر مهاری دارد؟
 (۱) هیستامین (۲) نوراپی‌نفرین (۳) پپتید آزاد‌کننده گاسترین (۴) پپتیدهای حاصل از هضم پروتئین
- ۱۵- کدام یک از عوامل زیر موجب پیشبرد تخلیه معده می‌شود؟
 (۱) سکرترین (۲) کوله سیستوکینین (۳) گاسترین (۴) کیموس هیپراسمولار
- ۱۶- همه روش‌های زیر جهت تعیین K_d اتصال آنتی‌ژن به آنتی‌بادی مناسب‌اند، به جز:
 (۱) ELISA (۲) Surface plasmon resonance (۳) Isothermal titration calorimetry (۴) Immunocytochemistry
- ۱۷- کدام یک در خصوص چرخه اوره صحیح است؟
 (۱) در شرایط گرسنگی طولانی (بی‌غذایی)، سنتز اوره کاهش می‌یابد.
 (۲) در شرایط تغذیه با محتوای پروتئین پایین، سنتز اوره افزایش می‌یابد.
 (۳) در شرایط اسیدوز متابولیکی (افزایش H^+)، سنتز اوره کاهش می‌یابد.
 (۴) موارد ۱ و ۳ صحیح است.
- ۱۸- در حضور آنتی‌مایسین A کدام یک از سیتوکروم‌های زنجیره انتقال الکترون در فرم احیاء است؟
 (۱) Cyt a (۲) Cyt b (۳) Cyt c (۴) Cyt a₃
- ۱۹- بهترین پارامتر سینتیکی برای بیان اختصاصی بودن سوبسترا برای آنزیم کدام است؟
 (۱) $\frac{k_{cat}}{K_m}$ (۲) V_{max} (۳) k_{cat} (۴) K_m
- ۲۰- اثر آنزیم لسیتین کلسترول آسپل ترانسفراز (LCAT) بر روی لسیتین شبیه به کدام یک از آنزیم‌های زیر است؟
 (۱) فسفولیپاز A₁ (۲) فسفولیپاز A₂ (۳) فسفولیپاز C (۴) فسفولیپاز D
- ۲۱- نقص عملکردی گیرنده سلولی در کدام بافت نقش مهم‌تری در ایجاد دیابت نوع II دارد؟
 (۱) کبد (۲) بافت چربی (۳) ماهیچه اسکلتی (۴) ماهیچه قلبی
- ۲۲- گلیکوز آمینوگلیکان اسید هیالورونیک حاوی ریشه‌های یک در میان و می‌باشد.
 (۱) L - یدورونیک اسید و N - استیل گلوکز آمین
 (۲) D - گلوکورونیک اسید و N - استیل گالاکتوز آمین
 (۳) D - گلوکورونیک اسید و N - استیل گلوکز آمین
 (۴) L - یدورونیک اسید و N - استیل گالاکتوز آمین
- ۲۳- PMSF به‌عنوان مهارکننده کدام نوع از پروتئازها عمل می‌کند؟
 (۱) سرین پروتئازها (۲) آسپارات پروتئازها (۳) متالوپروتئازها (۴) سیستئین پروتئازها
- ۲۴- کمترین تعداد tRNA مربوط به کدام است؟
 (۱) باکتری‌ها (۲) گیاهان (۳) مخمر (۴) میتوکندری انسان
- ۲۵- انتقال برگشتی (Retrograde transport) مواد در دستگاه گلژی توسط کدام نوع از وزیکول‌ها انجام می‌شود؟
 (۱) وزیکول‌های اگزوزومی (۲) وزیکول‌های پوشش کلاترین (۳) وزیکول‌های پوشش COPI (۴) وزیکول‌های پوشش COPII



پاسخنامه زیست‌شناسی جانوری - فیزیولوژی

مجموعه دروس تخصصی (فیزیولوژی جانوری - بیوشیمی - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - فیزیولوژی سیستم عصبی مرکزی - فیزیولوژی غشاء سلولی)

۱- گزینه «۱» شایع‌ترین دلیل کم‌کاری تیروئید زمانی است که غده تیروئید نمی‌تواند هورمون T4 را به اندازه کافی بسازد. آزمایش TSH میزان هورمون‌های محرک تیروئید را که از هیپوفیز ترشح می‌شود، نشان می‌دهد و اولین فاکتور که پزشکان برای عملکرد تیروئید بررسی می‌کنند آزمایش TSH است. غده هیپوفیز هورمون TSH را تولید می‌کند و در نتیجه تحریک تیروئید با این هورمون، هورمون T3 و T4 در بدن ترشح می‌شود و در نتیجه عملکرد غده تیروئید برای تولید این دو هورمون به TSH بستگی دارد. اگر میزان TSH کمتر از حد طبیعی باشد، می‌تواند نشان از بیماری پرکاری تیروئید باشد و اگر میزان آن در آزمایش خون بیشتر از رنج طبیعی باشد، نشان از بیماری کم‌کاری تیروئید است.

۲- گزینه «۴» مراحل انقباض عضله صاف:

۱- اتصال محرک به گیرنده (استیل‌کولین به گیرنده موسکارینی)

۲- افزایش ورود کلسیم به داخل سلول

۳- اتصال کلسیم به کالمودولین و فعال شدن آن

۴- فعال کردن آنزیم میوزین کیناز به وسیله کمپلکس کلسیم - کالمودولین

۵- فسفوریلاسیون میوزین و فعال شدن ATP از سر میوزین به وسیله میوزین کیناز فعال

۶- فعال شدن ATP از سر میوزین و شکستن ATP به ADP

۷- انرژی‌دار شدن سر میوزین و اتصال آن به نقاط فعال روی اکتین

۸- انقباض

۳- گزینه «۳» مراحل انقباض عضله اسکلتی:

۱- ترشح استیل‌کولین از صفحه انتهایی، موجب دپلاریزاسیون سارکولوم در این ناحیه و ایجاد پتانسیل عمل می‌شود.

۲- پتانسیل عمل، در سراسر غشای سلول منتشر می‌شود.

۳- دپلاریزاسیون به آوندک‌های غشایی منتشر می‌شود.

۴- تبادل یونی میان غشای آوندک‌ها و غشای کیسه‌های سارکوپلاسمی اتفاق می‌افتد و این منجر به تخلیه یک‌باره کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی در داخل سارکوپلاسم می‌شود.

۵- کلسیم به تروپونین می‌چسبد و موجب تغییر شکل فضایی آن می‌شود. مناطقی از رشته اکتین که تمایل به چسبیدن به میوزین دارند، برهنه می‌شوند.

۶- سرهای میوزین‌ها به اکتین می‌چسبند.

۷- بازوی میوزین به تحریک یون منیزیم و با مصرف ATP و تبدیل آن به ADP خم می‌شود و رشته نازک (اکتین) به اندازه چند نانومتر به رشته ضخیم (میوزین) و در واقع به خط میوزین نزدیک می‌شود.

۸- یک ADP دیگر به میوزین می‌چسبد و موجب آزاد شدن و باز شدن مجدد بازوی میوزین می‌شود.

۴- گزینه «۱» ساخت ادرار در سه مرحله انجام می‌شود: تراوش، بازجذب و ترشح. حجم زیادی از مواد موجود در پلاسمای خون پس از عبور از گلومرول به درون کپسول بومن ترشح می‌شود. در مرحله بازجذب، مواد مفید منتقل شده در تراوش، مجدداً به خارج از نفرون منتقل شده تا توسط شبکه مویرگی دوم کلیه، به گردش خون بازگردند. در مرحله آخر مواد دفعی از سلول‌های نفرون و شبکه مویرگی دوم کلیه وارد نفرون می‌شوند تا به شکل ادرار از بدن دفع شوند. مقدار بسیار زیادی از موادی که در گلومرول‌ها تراوش شده‌اند بازجذب می‌شوند. اگر دفع یک ماده در ادرار بالا باشد و تصفیه گلومرولی کمی داشته باشد، ترشح بالایی داشته است و بازجذب ندارد.

۵- گزینه «۳» برای به‌دست آوردن مقدار بار توبولی هر ماده میزان فیلتراسیون گلومرولی (GFR) را در غلظت پلاسمایی آن ماده ضرب می‌کنیم که در این سؤال برای گلوکز مقدار بار توبولی برابر است با:

$$\frac{125 \frac{\text{ml}}{\text{min}} \times 400 \text{mg}}{100 \text{ml}} = 500 \frac{\text{mg}}{\text{min}}$$

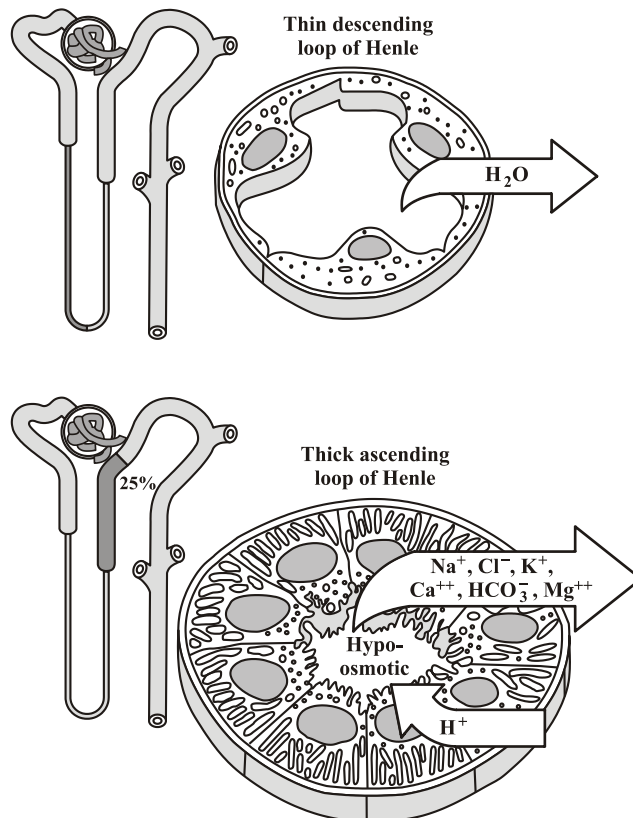
میزان گلوکز دفع شده توسط ادرار برابر است با:

$$2 \frac{\text{ml}}{\text{min}} \times 75 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} = 150 \frac{\text{mg}}{\text{min}}$$

حداکثر انتقال توبولی گلوکز از تفریق میزان بار توبولی و میزان گلوکز دفع شده به دست می‌آید:

$$500 \frac{\text{mg}}{\text{min}} - 150 \frac{\text{mg}}{\text{min}} = 350 \frac{\text{mg}}{\text{min}}$$

۶- گزینه «۲» لوله هنله پس از لوله خمیده مجاور قرار دارد و به شکل U می‌باشد. این لوله شامل قسمت پایین‌رونده، قوس هنله و قسمت بالارونده می‌باشد. قسمت پایین‌رونده را بخش نازک و قسمت بالارونده را قسمت ضخیم لوله هنله تشکیل می‌دهد. بخش پایین‌رونده لوله هنله تراوایی نسبتاً زیادی نسبت به آب و تراوایی متوسطی نسبت به NaCl و اوره دارد. در بخش بالارونده لوله هنله پمپی وجود دارد که به طریق هم‌انتقالی یک یون سدیم و یک یون پتاسیم و دو یون کلر را از مجرای نفرون به درون یاخته منتقل می‌کند. بازجذب مواد در بخش ضخیم صعودی ارتباط تنگاتنگی با عمل پمپ سدیم دارد. در شکل زیر، نمایی از لوله هنله نازک پایین‌رونده و بخش ضخیم بالارونده را مشاهده می‌کنید.



۷- گزینه «۲» به توانایی یک اندام توخالی مانند رگ‌ها برای انبساط و افزایش حجم در برابر فشار انتقالی، کمپلیانس (compliance) می‌گویند. انبساط رگ‌ها در پاسخ به فشار، تأثیر زیادی بر میزان فشار خون دارد، یعنی رگی که دارای کمپلیانس بالاتری باشد، نسبت به رگی که دارای کمپلیانس کمتری است، در پاسخ به فشار ثابت و حجم ثابت، تغییر شکل بیشتری دارد. کمپلیانس از رابطه زیر در رگ‌ها محاسبه می‌شود که در آن ΔV برابر تغییرات حجم، ΔP تغییرات فشار و C کمپلیانس است.

$$C = \frac{\Delta V}{\Delta P}$$

از آنجا که کمپلیانس و تغییرات فشار نسبت عکس دارند، هرچه میزان تغییر فشار بالاتر باشد کمپلیانس کمتر است و هرچه میزان تغییر فشار پایین‌تر باشد کمپلیانس بیشتر است.



۸- گزینه «۱» مقاومت در یک رگ از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$R = \frac{\lambda \times L \times \eta}{\pi \times R^4}$$

در این فرمول: L طول رگ، η ویسکوزیته و R^4 نماد شعاع رگ است. با افزایش طول رگ و ویسکوزیته، مقاومت افزایش می‌یابد و با افزایش قطر رگ، مقاومت رگ کاهش می‌یابد.

به نسبت حجم سلول‌های خونی به حجم کل خون هماتوکریت می‌گویند. میزان هماتوکریت با میزان ویسکوزیته خون رابطه مستقیم دارد و هرچه میزان آن بالاتر باشد چسبندگی خون بیشتر می‌شود.

۹- گزینه «۴» سرعت جریان خون در هر قسمت گردش خون نسبت معکوس با مساحت سطح مقطع آن دارد. آئورت سرخرگ اصلی خون‌رساننده به بدن است که شریان‌های متعددی از آن منشعب می‌شود که خون را به بدن می‌رسانند و دارای بیشترین سرعت جریان خون است.

مویرگ‌ها رابط بین شریانچه‌ها و وریدچه‌ها بوده و به علت وسعت زیاد خود، داشتن دیواره نازک و کاهش سرعت جریان در آن‌ها، مناسب‌ترین محل برای مبادله مواد غذایی، اکسیژن و دی‌اکسیدکربن بین خون و مایعات بافتی می‌باشند و مویرگ‌ها بیشترین سطح مقطع را دارند. سرعت جریان در

آئورت $\frac{33 \text{ cm}}{\text{S}}$ و در مویرگ‌ها حدود $\frac{3 \text{ mm}}{\text{S}}$ می‌باشد، زیرا سطح مقطع آئورت $\frac{2}{5}$ و مویرگ‌ها 2500 سانتی‌متر مربع است.

۱۰- گزینه «۱» LH توسط هیپوفیز قدامی در مردان و زنان ساخته می‌شود. در مردان LH در بیضه‌ها اسپرم تولید می‌کند و سنتز و ترشح تستوسترون را تحریک می‌کند، حال آنکه در زنان تخمک‌گذاری و تولید پروژسترون را تحریک می‌نماید. مکانیسم Long-Loop مربوط به هورمون‌هایی است که از غدد درون‌ریز ترشح می‌شوند و بر هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز و هیپوتالاموس اثر مهاری دارند. مطالعات نشان می‌دهند که هورمون‌های گنادی مانند استرادیول و تستوسترون با مکانیسم Long-Loop بر تولید هورمون‌هایی مانند پرولاکتین و LH اثر می‌گذارند.

۱۱- گزینه «۱» در زمان بلوغ جنسی مخزنی از فولیکول‌های در حال رشد تشکیل می‌شود که به‌طور دائم از فولیکول‌های بدوی تأمین می‌گردند. در هر ماه ۱۵ تا ۲۰ فولیکول از این مخزن انتخاب شده و با عبور از سه مرحله زیر تکامل خود را آغاز می‌نمایند:

۱- مرحله ابتدایی یا پیش‌حفره‌ای؛ ۲- مرحله ثانویه یا حفره‌ای؛ ۳- مرحله پیش از تخمک‌گذاری.

در مرحله سوم هم‌زمان با تغییراتی که در سلول‌های گرانولوزا رخ می‌دهد، در اووسیت اولیه نیز تغییراتی رخ می‌دهد. هم‌زمان با ترشح FSH، ترشح LH نیز از هیپوفیز آغاز می‌شود. میزان ترشح LH به‌مرور افزایش یافته تا اینکه در زمان رشد کامل فولیکول در مرحله preovulatory میزان ترشح LH به حداکثر خود می‌رسد که به این حالت LH surge گفته می‌شود. در اثر این ترشح LH، اووسیت اولیه که در مرحله پروفاز میوز I در اثر فاکتور مهارکننده بلوغ اووسیت OMI متوقف بود، تقسیم خود را از سر می‌گیرد و اولین تقسیم میوز را به اتمام می‌رساند. نتیجه این تقسیم ایجاد یک سلول بزرگ با بیشترین حجم سیتوپلاسم دریافتی است که اووسیت ثانویه نامیده می‌شود و سلول کوچک‌تر که میزان بسیار کمتری سیتوپلاسم دریافت می‌کند، اولین جسم قطبی First polar Body نامیده می‌شود. اووسیت ثانویه بلافاصله تقسیم دوم میوز خود را آغاز می‌کند و این بار در مرحله متافاز II متوقف می‌گردد. در این زمان اووسیت آماده رهاشدن از فولیکول و وقوع ovulation یا تخمک‌گذاری است. پس تخمک آزادشده از تخمدان در مرحله متافاز میوز II قرار دارد و تکمیل تقسیم میوز II تنها برای تخمک زمانی میسر است که اسپرم وارد آن شود. پس از ورود اسپرم به تخمک تقسیم دوم میوزی آن نیز به اتمام رسیده و پیش‌هسته ماده تشکیل می‌شود.

۱۲- گزینه «۲» چرخه قاعدگی به سه بخش تقسیم می‌شود:

۱. فاز فولیکولار: هورمون استروژن باعث رشد لایه داخلی رحم می‌شود. هورمون دیگری به نام FSH، باعث رشد فولیکول‌های تخمدان می‌شود. بالارفتن استروژن باعث ترشح هورمون دیگری به نام LH می‌شود که خود باعث پاره‌شدن فولیکول و آزادشدن تخمک خواهد شد.

۲. فاز تخمک‌گذاری: بالارفتن ناگهانی LH باعث تخمک‌گذاری می‌شود.

۳. فاز لوتئال: بعد از انجام عمل تخمک‌گذاری، فولیکول به جسم زرد تبدیل می‌شود که خود ترشح‌کننده هورمون است. سلول‌های جسم زرد استروژن و مقادیر بالایی پروژسترون ترشح می‌کنند تا تحریک هورمونی برای ضخیم‌شدن لایه اندومتر به حداکثر خود برسد. استروژن و پروژسترون هر دو باعث ایجاد یک مکانیسم خودتنظیمی منفی می‌شوند که ترشح FSH و LH را مهار می‌کند. این خودتنظیمی از ایجاد فولیکول‌های جدید در مرحله لوتئال جلوگیری می‌کند. در انتهای چرخه با دفع‌شدن جسم زرد، ترشح استروژن و پروژسترون به‌شدت کاهش می‌یابد و چرخه بعدی آغاز می‌شود.

۱۳- گزینه «۴» گلوکز و بسیاری از اسیدهای آمینه برخلاف شیب زیاد غلظت وارد بسیاری از سلول‌ها می‌شوند. مکانیسم این عمل هم‌انتقالی با یون سدیم است. پروتئین حامل هم‌انتقالی، دو محل اتصال در سطح خارجی دارد: یکی برای سدیم و یکی برای گلوکز. همچنین غلظت یون سدیم در خارج سلول بسیار زیاد و در داخل بسیار پایین است که انرژی انتقال را فراهم می‌کند.

یک خصوصیت پروتئین انتقالی این است که تغییر شکل فضایی که به سدیم اجازه ورود به سلول می‌دهد، تا زمانی که گلوکز به حامل باند نشده است، رخ نمی‌دهد. زمانی که هر دو متصل شدند، تغییر شکل فضایی به صورت خود کار آن‌ها را جابه‌جا می‌کند، سدیم و گلوکز به صورت هم‌زمان به درون سلول منتقل می‌شوند؛ لذا به این پدیده، مکانیسم هم‌انتقالی سدیم گلوکز می‌گویند.

هم‌انتقالی سدیم و اسید آمینه نیز شبیه هم‌انتقالی با گلوکز است، جز اینکه پروتئین‌های ناقل آن از نوعی دیگر است. هم‌انتقالی سدیم با گلوکز و اسید آمینه بیشتر در سلول‌های اپی تلیال دستگاه گوارش و توبول‌های کلیه دیده می‌شود و باعث جذب این مواد به خون می‌شود. از سوی دیگر همانطور که می‌دانیم لاکتوز ترکیبی از گلوکز و گالاکتوز است و ورود گالاکتوز و گلوکز به صورت انتقال فعال ثانویه از طریق هم‌انتقالی با سدیم و ترانسپورتر SGLT1 صورت می‌گیرد؛ در حالی که ورود فروکتوز از طریق انتشار تسهیل شده و از طریق تسهیل کننده GLUT5 صورت می‌گیرد. بنابراین محلول نمک خوراکی که حاوی سدیم است، می‌تواند باعث جذب هم‌زمان گلوکز، لاکتوز و اسید آمینه شود اما در جذب فروکتوز نقشی ندارد.

۱۴- گزینه «۲» سلول‌های جداری تنها سلول‌هایی هستند که اسید کلریدریک ترشح می‌کنند. اسیدیته مایع ترشحی از سلول‌های مزبور می‌تواند بسیار بالا باشد. البته ترشح این اسید به طور پیوسته به وسیله پیام‌های عصبی و غدد برون‌ریز کنترل می‌شود. به علاوه، سلول‌های جداری همکاری تنگاتنگی با نوع دیگری از سلول‌ها به نام سلول‌های انتروکرومافین دارند که عملکرد اصلی آنها ترشح هیستامین است. سلول‌های انتروکرومافین در نزدیکی غدد عمقی قرار دارند و بدین ترتیب هیستامین آزاد شده از این سلول‌ها به طور مستقیم در تماس با سلول‌های جداری غدد خودشان قرار می‌گیرد. میزان تشکیل و ترشح اسید کلریدریک به وسیله سلول‌های جداری، به طور مستقیم با مقدار هیستامین ترشحی توسط سلول‌های انتروکرومافین مرتبط است. سلول‌های انتروکرومافین به نوبه خود به چند روش مختلف تحریک می‌شوند. احتمالاً قوی‌ترین مکانیسم برای تحریک ترشح هیستامین به وسیله هورمون گاسترین است که تقریباً به طور کامل در بخش انتروم مخاط معده در پاسخ به پروتئین‌های موجود در گوشت یا سایر غذاها ترشح می‌شود. علاوه بر آن سلول‌های انتروکرومافین به وسیله استیل‌کولین آزاد شده از پایانه‌های عصبی واگ تحریک می‌شوند. هورمون نوراپی نفرین تقریباً همیشه فعالیت‌های گوارشی را مهار می‌کند.

۱۵- گزینه «۳» گاسترین توسط سلول‌های G واقع در انتروم معده در پاسخ به تحرکات ناشی از هضم غذا شامل اتساع معده و نیز محصولات ناشی از پروتئین‌ها آزاد می‌شود. اعمال اولیه گاسترین عبارت‌اند: از تحریک ترشح اسید معدی و تحریک رشد مخاط گوارشی. کشیدگی جداری و نیز وجود انواع خاصی از غذاها در معده (به ویژه محصولات هضمی گوشت) باعث رهایی هورمونی موسوم به گاسترین از مخاط آنتر می‌شود. گاسترین غدد معدی را قویاً وادار به ترشح شیره بسیار اسیدی معده می‌کند. گاسترین آثار تحریکی هم بر اعمال حرکتی معده دارد.

هورمون کوله‌سیستوکینین باعث انقباض شدید کیسه صفرا و تخلیه صفرا به داخل روده کوچک می‌شود. همچنین کوله‌سیستوکینین انقباضات معده را مهار می‌کند؛ بنابراین این هورمون باعث تخلیه کیسه صفرا می‌شود و سرعت تخلیه غذا از معده را نیز کاهش می‌دهد تا زمان کافی برای هضم چربی‌ها در ابتدای روده کوچک فراهم باشد.

سکرتین از سلول‌های S واقع در مخاط دوازدهه در پاسخ به شیره اسیدی که از پیلور معده به دوازدهه وارد می‌شود ترشح می‌گردد. سکرتین باعث افزایش ترشح بی‌کربنات از پانکراس و مجاری صفراوی می‌شود که به خنثی کردن اسید در روده کوچک کمک می‌کند.

با ورود کیموس اسیدی، پرچرب و هیپراسمولار از معده به دوازدهه، میزان اتساع دوازدهه و تحریک مخاط دوازدهه، رفلکس‌های عصبی مهاری روده‌ای - معده‌ای فعال و باعث مهار تخلیه معده می‌شود.

۱۶- گزینه «۴» افینیتی یک آنتی‌بادی به آنتی‌ژن مربوطه خود، در بسیاری موارد تأثیر بیولوژیکی مهمی در عمل آن آنتی‌بادی دارد. همچنین تولید زیاد آنتی‌بادی‌های با افینیتی پایین به عنوان یک نقص ایمنی در نظر گرفته می‌شود. افینیتی آنتی‌بادی بدون شک در ایمونوپاتولوژی بیماری‌های خودایمن و بیماری‌های کمپلکس ایمنی نیز دخالت دارد.

نقش افینیتی آنتی‌بادی در روش‌های ایمنواسی مانند الیزا، RIA، ایمونوسیتوشیمی، افزایش اتصالات اختصاصی و کاهش اتصالات غیر اختصاصی و در نتیجه افزایش ضریب اطمینان جواب آزمایش خواهد بود.

ایمونوسیتوشیمی بر مبنای ایجاد پیوند بین ایمونوگلوبولین‌ها با موادی است که بتواند آن‌ها را با میکروسکوپ قابل رؤیت کند. در این روش به طور معمول از موادی که بتواند ایمونوگلوبولین‌ها را به حالت فلوئورسان درآورد استفاده می‌شود. از روش ایمونوسیتوشیمی اغلب برای شناسایی پروتئین‌های اختصاصی و سایر ماکرومولکول‌هایی که نقش پادتنی (آنتی کری) دارند استفاده می‌شود. با این روش نمی‌توان میزان K_d را تعیین کرد.

۱۷- گزینه «۴» در جانورانی به نام اورئوتلیک، آمونیاک حاصل از اسید آمینه، در کبد به وسیله یک مکانیسم چرخه‌ای به اوره تبدیل می‌شود که به آن چرخه اوره می‌گویند. اولین مرحله از چرخه اوره تولید کارباموئیل فسفات توسط آنزیم کارباموئیل فسفات سنتتاز است که این آنزیم محدودکننده سرعت چرخه اوره است و در گرسنگی فعال می‌شود. اسیدوز متابولیک با کاهش غلظت بی‌کربنات سرم مشخص می‌شود. این حالت یا به دلیل دفع مایعات حاوی بی‌کربنات یا بر اثر مصرف بی‌کربنات بدن برای بافر کردن اسیدها ایجاد می‌شود. این حالت معمولاً با دفع آمونیوم همراه است که آغازکننده چرخه اوره است.

۱۸- گزینه «۲» آنتی مایسین A زنجیره تنفسی را بین سیتوکروم b و c₁ مهار می‌کند. آنتی مایسین A اکسیداسیون تمامی سوبستراهایی که از طریق دهیدروژنازهای متصل به NAD و همچنین فلاووپروتئین‌های متصل به FAD به زنجیره تنفسی مربوط می‌شوند را مهار می‌کند. در حضور آنتی مایسین A سیتوکروم B در فرم احیا است و توانایی انتقال پروتون را ندارد، پس کل زنجیره تنفسی را مختل می‌کند.

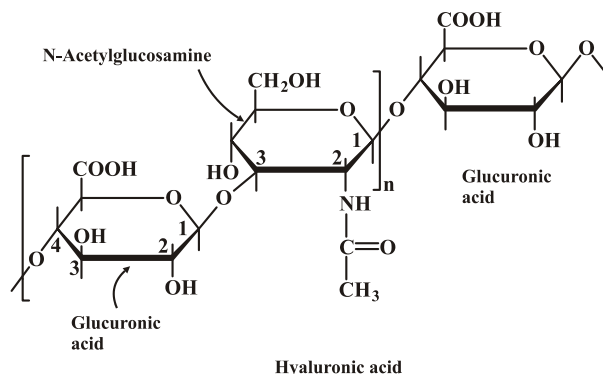
۱۹- گزینه «۱» V_{max} سرعت بیشینه آنزیم است که عدد تبدیل آن را نشان می‌دهد. K_m غلظتی از سوبسترا است که در آن نصف جایگاه‌های فعال پر شده‌اند. K_{cat} سرعت کاتالیز با سوبسترای خاص را نشان می‌دهد.

ثابت سرعت برای میان‌کنش آنزیم و سوبسترا است و مقیاسی از کارایی کاتالیزی است و با استفاده از آن می‌توان ارجحیت آنزیم‌ها را برای سوبستراهای مختلف مقایسه کرد.

۲۰- گزینه «۲» کلسترول آسپیل ترانسفراز (LCAT)، گلیکوپروتئینی است که هم عمل فسفولیپاز A₂ و هم عمل آسپیل ترانسفراز را انجام می‌دهد و از نظر توالی آمینواسیدی با فسفولیپاز A₂ دارای ۵۰ درصد شباهت است و از اثر هر دو آن‌ها بر لسیتین، لیزولسیتین به دست می‌آید.

۲۱- گزینه «۳» دیابت نوع است. در دیابت نوع یک، تخریب سلول‌های بتا در پانکراس منجر به نقص تولید انسولین می‌شود و در نوع دو، مقاومت پیش‌رونده بدن به انسولین وجود دارد که در نهایت ممکن است به تخریب سلول‌های بتای پانکراس و نقص کامل تولید انسولین منجر شود. دیابت نوع دو به وسیله اختلالات متابولیک پیشرفته در بافت‌ها مانند عضلات اسکلتی، بافت چربی و کبد ظاهر می‌شود، به طوری که این بافت‌ها کمتر به انسولین پاسخ می‌دهند. عضله اسکلتی مهم‌ترین بافتی است که در حفظ هموستاز گلوکز تحت شرایط تحریک انسولین دخالت دارد و یک محل اصلی مقاومت به انسولین در بیماران دیابتی نوع دو است. در سطح سلولی، انتقال گلوکز به عضله اسکلتی، مرحله محدودکننده برای جذب کل گلوکز بدن و محل اولیه مقاومت به انسولین در دیابت نوع دو است؛ بنابراین عضله اسکلتی بافت هدف اصلی انسولین است که می‌تواند بر کل گلوکز بدن تأثیر بگذارد.

۲۲- گزینه «۳» هیالورونیک اسید، گلیکوز آمینوگلیکانی است که به طور طبیعی در همه ارگانیسم‌های زنده وجود دارد. اعمال بیولوژیکی هیالورونیک اسید شامل حفظ ویسکوزیته مایع بافت‌های همبند مثل مایع سینوویال مفاصل و زجاجیه چشم، کنترل هیدراتاسیون بافت و انتقال آب، اجتماع پروتئوگلیکان‌ها در ماتریکس خارج سلولی و نقش‌های وابسته به رسپتور در میتوز و مهاجرت سلول‌ها می‌باشد. هیالورونیک اسید ترکیبی از N-استیل گلوکز آمین و D-گلوکورونیک اسید می‌باشد که تعداد این دی‌ساکاریدها در یک زنجیره می‌تواند به ۲۵۰۰۰ عدد برسد. ساختار هیالورونیک اسید در شکل زیر مشاهده می‌گردد.



۲۳- گزینه «۱» phenylmethylsulfonyl fluoride (PMSF) به صورت اختصاصی به آمینواسید سرین در جایگاه فعال سرین‌هیدرولازها و سرین پروتئازها متصل می‌شود. سرین پروتئازها در جایگاه فعال خود دارای یک سرین هستند که PMSF به عنوان مهارکننده به آن متصل می‌شود و سرین پروتئازها را مهار می‌کند.

سوالات زیست‌شناسی جانوری - فیزیولوژی

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

۱- در رابطه با پروتئین‌های Peripheral، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) فعالیت آنزیمی دارند.
(۲) به عنوان گیرنده عمل می‌کنند.
(۳) در انتقال پیام به داخل سلول نقش دارند.
(۴) از غشا حمایت مکانیکی (mechanical support) می‌کنند.

۲- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«پمپ سدیم پتاسیم با پمپ کردن یون سدیم به سلول و پمپ یون پتاسیم به سلول باعث ایجاد بار در داخل سلول می‌شود.»

- (۱) دو - بیرون - یک - داخل - منفی
(۲) سه - داخل - دو - بیرون - مثبت
(۳) دو - داخل - یک - بیرون - مثبت
(۴) سه - بیرون - دو - داخل - منفی

۳- سنتز کدام یک، در ماتریکس خارج سلولی صورت می‌گیرد؟

- (۱) فیرونکتین (۲) هیالورونیک اسید
(۳) ندوگن (Nidogen) (۴) کولازن‌های نوع IV

۴- همه موارد زیر، در رابطه با اکتین‌ها درست است، به جز

- (۱) اسپیکترین، رشته‌های اکتینی را به هم وصل می‌کند.
(۲) تروپومیوزین، باعث پایداری رشته‌های اکتینی می‌شود.
(۳) تیموزین ۴-β، مانع از اتصال G-actin ها به رشته‌های F-actin می‌شود.
(۴) Nebulin، با اتصال به انتهای مثبت رشته‌های اکتینی، طول رشته‌ها را تنظیم می‌کند.

۵- کدام پروتئین‌ها، در غشای بازولترال سلول‌های اپیتلیال روده وجود دارند؟

- (۱) پمپ H / K - کانال کالر - GLUT۴
(۲) پمپ کلسیم - کانال کلسیم - GLUT۲
(۳) پمپ سدیم پتاسیم - کانال پتاسیم - GLUT۲
(۴) پمپ پروتون - کانال کالر - GLUT۴

۶- کدام ترتیب در مسیر سیگنالی GPCR ها (از چپ به راست) درست است؟

I. فعال شدن یک یا چند پروتئین سلولی

II. جدا شدن Gα از Gβγ

III. ایجاد پیام‌بر ثانویه مثل cAMP

IV. اتصال G-protein به سطح سیتوزولی گیرنده و تعویض GDP به GTP در Gα

V. تغییر کانفورماسیون در Gα و کاهش رغبت اتصال آن به Gβγ

VI. اتصال Gα به افکتور خود و فعال سازی آن

- (۱) I - V - II - IV - III - VI (۲) I - V - II - VI - III - I (۳) IV - V - II - VI - III - I (۴) V - IV - II - III - I - VI

۷- دلیل ماندگاری و پیش‌روندگی DNA(Processively) پلی‌مراز III نسبت به DNA پلی‌مرازهای I و II چیست؟

- (۱) وجود helix-loop-helix (۲) وجود β-pleated sheet (۳) وجود β-clamp (۴) وجود α-helix

۸- آزمایشات نشان داده‌اند که گروه از / به نوکلئوزوم‌های منطقه پروموتور در مخمر مانع از شروع سنتز ژن توسط RNA پلی‌مراز می‌شود.

- (۱) برداشتن - استیل (۲) برداشتن - متیل (۳) اضافه کردن - استیل (۴) اضافه کردن - متیل

۹- کدام یک از آنتی‌بیوتیک‌های زیر، طی فرایند ترجمه در پروکاریوت‌ها با فرایند «Proofreading» در ریبوزوم تداخل می‌کند؟

- (۱) میتومایسین (۲) کلرامفنیکل (۳) پورومایسین (۴) استرپتومایسین

۱۰- فعالیت اگزونوکلئازی ۵' به ۳' DNA پلی‌مراز I کدام است؟

(۱) برداشتن thymine dimer های حاصل از تابش UV در راستای ترمیم DNA

(۲) جدا کردن نوکلئوتیدهای غلط جای گذاری شده در حین همانندسازی DNA

(۳) ایجاد برش در دو طرف باز تخریب شده و برداشتن باز تخریب شده

(۴) برداشتن پرابرهای بالادست قطعات اوکازاکی



فیزیولوژی جانوری - بیوشیمی

- کله ۱۱- سرعت عبور کدام یک از مواد زیر از دیواره مویرگ‌ها کمتر است؟
(۱) سدیم (۲) گلوکز (۳) اکسیژن (۴) آلومین
- کله ۱۲- کمپلیناس کدام سیستم عروقی از رگ‌های دیگر بیشتر است؟
(۱) آنورت (۲) مویرگ‌ها (۳) سیاهرگ‌ها (۴) سرخرگ‌های کوچک
- کله ۱۳- سرعت جریان خون در کدام بخش از گردش خون بیش از نواحی دیگر است؟
(۱) آنورت (۲) مویرگ‌ها (۳) شریان‌ها (۴) وریدها
- کله ۱۴- تحریک سمپاتیک، موجب کدام تغییر در کار قلب می‌شود؟
(۱) آزاد شدن استیل کولین در بافت گرهی (۲) افزایش حجم ضربه‌ای
(۳) کاهش قدرت انقباض میوکارد (۴) کاهش تخلیه گره سینوسی
- کله ۱۵- تراکم کدام دو ماده، در محیط خارج سلول بیش از درون سلول است؟
(۱) پتاسیم - سدیم (۲) کلسیم - کلر (۳) پتاسیم - هیدروژن (۴) پروتئین - منیزیم
- کله ۱۶- کدام ماده با سدیم به صورت هم‌انتقالی از غشای سلول عبور می‌کند؟
(۱) گلوکز (۲) کلسیم (۳) هیدروژن (۴) آلومین
- کله ۱۷- کدام مورد بالاترین pH را دارد؟
(۱) بزاق (۲) صفراوی کبدی (۳) شیر پانکراس (۴) ترشحات غدد روده‌ای
- کله ۱۸- به کدام دلیل سیستم سیاهرگی را به عنوان رگ‌های مخزنی (Reservoir) می‌شناسند؟
(۱) پاسخ‌دهی بالا به سیستم سمپاتیک (۲) خاصیت حجم‌پذیری زیاد
(۳) خاصیت ارتجاعی زیاد (۴) فقدان عضلات صاف
- کله ۱۹- کمترین سرعت هدایت، مربوط به کدام فیبر عصبی زیر است؟
(۱) آلفا (۲) A بتا (۳) A دلتا (۴) C
- کله ۲۰- سختی دیواره سرخرگ آنورت، باعث کدام پدیده می‌شود؟
(۱) آمفیزم (۲) افزایش حجم ضربه‌ای (۳) افزایش پس‌بار (۴) کاهش فشار خون
- کله ۲۱- بیشترین میزان بازجذب سدیم در حضور آلدوسترون، در کدام بخش نفرون کلیوی انجام می‌شود؟
(۱) توبول پروگزیمال (۲) توبول دیستال (۳) لوله جمع‌آوری‌کننده (۴) قسمت صعودی لوپ هنله
- کله ۲۲- کدام مورد، مهارکننده اولیه ترشح هورمون پرولاکتین از هیپوفیز است؟
(۱) گرلین (۲) دوپامین (۳) اینهیبین (۴) انسولین
- کله ۲۳- طول عمر کدام یک از موارد زیر بیشتر است؟
(۱) آنوزینوفیل‌ها (۲) نوتروفیل‌ها (۳) بازوفیل‌ها (۴) ماکروفاژها
- کله ۲۴- کدام عامل باعث کاهش مقاومت مجاری تنفسی می‌شود؟
(۱) آسم (۲) بازدم عمیق (۳) تحریک سمپاتیک (۴) استیل کولین
- کله ۲۵- در مورد کار دریچه گرد، کدام مورد زیر درست است؟
(۱) به عنوان کم‌کننده فشار درون حلزون عمل می‌کند. (۲) حرکت پرده صماخ را به حلزون انتقال می‌دهد.
(۳) باعث تعدیل صداهای با فرکانس زیاد می‌شود. (۴) باعث اتصال استخوان رکابی به گوش داخلی می‌شود.
- کله ۲۶- برای آنکه واکنش گرماگیر $X \rightarrow Y$ با $\Delta G = +3/22 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ انجام پذیرد، این واکنش باید با کدام یک از واکنش‌های زیر همراه شود؟
(۱) $A \rightarrow B \quad \Delta G = +6/44 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
(۲) $C \rightarrow D \quad \Delta G = +3/22 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
(۳) $E \rightarrow F \quad \Delta G = 0$
(۴) $G \rightarrow H \quad \Delta G = -5/71 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$



پاسخنامه زیست‌شناسی جانوری - فیزیولوژی

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

۱- گزینه «۲» پروتئین‌های محیطی (peripheral proteins) بخشی از دسته‌بندی پروتئین‌های غشایی هستند که به سطح داخلی یا خارجی غشای سلولی متصل می‌شوند، اما به‌طور مستقیم درون دو لایه لیپیدی غشا قرار نمی‌گیرند. این پروتئین‌ها از طریق تعاملات غیرکوالانسی مانند پیوندهای یونی یا هیدروژنی و تعاملات هیدروفوبیک به قسمت‌های قطبی لیپیدهای غشایی یا پروتئین‌های دیگر متصل می‌شوند. ویژگی‌ها و نقش‌های پروتئین‌های محیطی شامل موارد زیر است:

تعاملات ساختاری: پروتئین‌های محیطی می‌توانند به تثبیت ساختار غشا کمک کنند و به‌عنوان اسکلت سلولی عمل کنند. نقش‌های آنزیمی: برخی از این پروتئین‌ها فعالیت آنزیمی دارند و می‌توانند در فرایندهای بیوشیمیایی مانند فسفوریلاسیون و دفسفوریلاسیون نقش داشته باشند. سیگنالینگ سلولی: پروتئین‌های محیطی می‌توانند در مسیرهای سیگنالینگ سلولی شرکت کنند و به عنوان مولکول‌های واسطه عمل کنند. این پروتئین‌ها می‌توانند با گیرنده‌های سطحی تعامل کنند و سیگنال‌ها را به داخل سلول انتقال دهند. نقل و انتقال مولکول‌ها: برخی از پروتئین‌های محیطی می‌توانند به جابجایی مولکول‌ها درون سلول کمک کنند و نقش در ترابری سلولی داشته باشند. اتصال سلول به ماتریکس خارج سلولی: پروتئین‌های محیطی می‌توانند به اتصال سلول به ماتریکس خارج سلولی کمک کنند و در فرایندهای مرتبط با چسبندگی سلولی نقش داشته باشند.

پروتئین‌های محیطی معمولاً به سطح داخلی یا خارجی غشا متصل می‌شوند و می‌توانند با پروتئین‌های انتگرال تعامل کنند، اما به‌طور مستقیم به‌عنوان گیرنده‌های اصلی برای سیگنال‌های خارج سلولی عمل نمی‌کنند. گیرنده‌های انتگرال مانند گیرنده‌های (GPCR (G protein-coupled receptors یا گیرنده‌های تیروزین کیناز (tyrosine kinase receptors) به‌طور مستقیم سیگنال‌های خارج سلولی را دریافت و پاسخ‌های داخل سلولی را آغاز می‌کنند. پروتئین‌های محیطی ممکن است در فرایندهای پس از اتصال لیگاند به گیرنده انتگرال نقش داشته باشند، مانند انتقال سیگنال یا تنظیم فعالیت گیرنده‌ها، اما خودشان به‌طور مستقیم به‌عنوان گیرنده اصلی عمل نمی‌کنند.

۲- گزینه «۴» پمپ سدیم پتاسیم ($\text{Na}^+ / \text{K}^+ - \text{ATPase}$) یک پروتئین انتقالی کلیدی در غشای سلولی است که نقشی اساسی در حفظ تعادل الکترولیتی و حجم سلولی ایفا می‌کند. این پمپ با مصرف انرژی حاصل از هیدرولیز ATP، ۳ یون سدیم را به خارج سلول و ۲ یون پتاسیم را به داخل سلول منتقل می‌کند.

فعالیت پمپ سدیم پتاسیم، بر خلاف شیب غلظت طبیعی یون‌ها با مکانیسم انتقال فعال انجام می‌شود، به این معنی که غلظت سدیم در خارج سلول و غلظت پتاسیم در داخل سلول را بیشتر می‌کند. پمپ سدیم پتاسیم ۳ یون مثبت را خارج و دو یون مثبت را وارد می‌کند، در نتیجه باعث منفی‌تر شدن داخل سلول می‌شود.

۳- گزینه «۲» ماتریکس خارج سلولی (ECM) یک شبکه پیچیده از مولکول‌های مختلف است که سلول‌ها را در بافت‌ها احاطه می‌کند و به آنها پشتیبانی ساختاری و عملکردی می‌دهد. هیالورونیک اسید (HA) یکی از اجزای اصلی ECM است که نقش حیاتی در سلامت و عملکرد بافت‌ها ایفا می‌کند. HA توسط آنزیم هیالورونان سنتاز که در غشای سلولی سلول‌های مختلف، به خصوص فیبروبلاست‌ها قرار دارد، سنتز می‌شود. این آنزیم، مولکول‌های قند N-استیل گلوکوزآمین و N-استیل گالاکتوزآمین را به هم متصل می‌کند و زنجیره‌های بلند HA را تشکیل می‌دهد. HA به صورت بخشی از پروتئوگلیکان‌ها به فضای خارج سلولی ترشح و در آنجا کامل می‌شود و وظایف متعددی مانند حفظ رطوبت و تنظیم تعاملات سلولی را انجام می‌دهد.

۴- گزینه «۴» نبولین (Nebulin) یک پروتئین بزرگ است که در امتداد رشته‌های نازک اکتین در سارکومر عضلات اسکلتی قرار دارد. سارکومر واحد پایه انقباض عضله است. نقش اصلی نبولین در تنظیم طول حداکثر رشته‌های اکتین است. نبولین این کار را با اتصال به انتهای منفی رشته‌های اکتین و جلوگیری از اتصال واحدهای اکتین جدید به این انتها انجام می‌دهد. علاوه بر این، نبولین با اتصال به سایر پروتئین‌ها در سارکومر، به سازماندهی رشته‌های اکتین و تنظیم تعامل آنها با سایر اجزای سارکومر کمک می‌کند.



۵- گزینه «۳» غشای بازولترال سلول‌های اپیتلیال روده حاوی چندین پروتئین مهم از جمله پمپ سدیم پتاسیم، کانال‌های پتاسیم و GLUT2 است. هر کدام از این پروتئین‌ها نقش اساسی در جذب مواد مغذی از روده به جریان خون ایفا می‌کنند. عملکرد هر کدام از این پروتئین‌ها به شرح زیر است:

پمپ سدیم پتاسیم: این پمپ، سه یون سدیم (Na^+) را به بیرون سلول و دو یون پتاسیم (K^+) را به داخل سلول منتقل می‌کند. این تبادل یونی، بار منفی خالصی را در داخل سلول ایجاد می‌کند که برای جذب مواد مغذی از طریق هم‌انتقال سدیم ضروری است. پمپ سدیم پتاسیم از طریق هیدرولیز ATP (آدنوزین تری فسفات) برای تأمین انرژی مورد نیاز برای انتقال یون‌ها علیه شیب غلظت آنها عمل می‌کند. کانال‌های پتاسیم: این کانال‌ها به یون‌های پتاسیم اجازه می‌دهند تا از سلول خارج شوند. خروج پتاسیم از سلول به حفظ منفی بودن پتانسیل غشا کمک می‌کند که برای هم‌انتقال سدیم ضروری است. انواع مختلفی از کانال‌های پتاسیم در غشای بازولترال سلول‌های اپیتلیال روده وجود دارد. GLUT2 یک پروتئین انتقال‌دهنده گلوکز است که گلوکز را از لومن روده به داخل سلول‌های اپیتلیال منتقل می‌کند. گلوکز از طریق هم‌انتقالی سدیم جذب می‌شود، به این معنی که حرکت گلوکز به داخل سلول با حرکت سدیم به داخل سلول همراه است. GLUT2 نقش کلیدی در جذب گلوکز، منبع اصلی انرژی بدن، از رژیم غذایی دارد.

۶- گزینه «۲» GPCRها (گیرنده‌های جفت‌شونده با پروتئین G)، گیرنده‌های سطح سلولی هستند که در پاسخ به طیف وسیعی از لیگاند‌ها، از جمله هورمون‌ها، نوروترانسمیترها، نور و داروها فعال می‌شوند. فعال شدن GPCRها منجر به فعال شدن چندین مسیر سیگنالی می‌شود که در نهایت به پاسخ‌های سلولی مختلفی مانند تغییرات در بیان ژن، انقباض عضلات و ترشح هورمون می‌انجامد. مراحل کلی مسیر سیگنالی GPCR به شرح زیر است:

اتصال لیگاند: لیگاند به GPCR متصل می‌شود و باعث تغییر شکل ساختاری آن می‌شود.

فعال شدن پروتئین G: تغییر شکل GPCR منجر به فعال شدن پروتئین G هتروتیرمیک ($G\alpha$ ، $G\beta$ و $G\gamma$) می‌شود که به‌طور غیرفعال در غشای سلولی متصل است. جدا شدن و فعال شدن زیر واحدهای $G\alpha$ -GTP: فعال شدن $G\beta\gamma$ جدا می‌شود و به‌طور مستقل به سمت افکتورها حرکت می‌کند. $G\beta\gamma$ نیز می‌تواند به سمت افکتورهای دیگر حرکت کند و آنها را فعال یا غیرفعال کند.

فعال شدن افکتورها: $G\alpha$ -GTP به افکتورهای متعددی متصل می‌شود و آنها را فعال می‌کند. این افکتورها می‌توانند آنزیم‌هایی باشند که پروتئین‌ها را فسفات می‌کنند یا کانال‌های یونی را باز یا بسته می‌کنند.

تولید سیگنال‌های دوم: فعال شدن افکتورها منجر به تولید سیگنال‌های دوم مانند cAMP، IP3 و DAG می‌شود.

فعال شدن پروتئین‌های سیگنال‌دهنده: سیگنال‌های دوم به پروتئین‌های سیگنال‌دهنده مختلفی متصل می‌شوند و آنها را فعال می‌کنند.

تغییرات در بیان ژن: برخی از پروتئین‌های سیگنال‌دهنده به هسته سلول منتقل می‌شوند و به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بر بیان ژن تأثیر می‌گذارند.

پاسخ‌های سلولی: در نهایت، تغییرات در بیان ژن و سایر فرایندهای سلولی منجر به پاسخ‌های سلولی مختلفی مانند تغییرات در مورفولوژی سلول، انقباض عضلات و ترشح هورمون می‌شود.

۷- گزینه «۳» وجود β -CLAMP دلیل اصلی ماندگاری و پیش‌روی DNA پلیمراز III نسبت به DNA پلیمراز I و II است. β -CLAMP یک پروتئین دایره‌ای شکل است که به دور DNA حلقه می‌شود و به DNA پلیمراز III کمک می‌کند تا به‌طور کارآمد و دقیق عمل کند. عملکرد β -CLAMP:

ثبات: DNA β -CLAMP پلیمراز III را به‌طور محکم به DNA متصل می‌کند و از جدا شدن آن در حین پلیمریزاسیون جلوگیری می‌کند. این امر به پلیمراز III اجازه می‌دهد تا به‌طور مداوم در امتداد رشته DNA حرکت کند و به‌طور مداوم نوکلئوتیدها را اضافه کند.

دقت: β -CLAMP به DNA پلیمراز III کمک می‌کند تا از نوکلئوتیدهای اشتباه در طول پلیمریزاسیون جلوگیری کند. این امر به دلیل شکل دایره‌ای β -CLAMP است که به پلیمراز III اجازه می‌دهد فقط به نوکلئوتیدهای صحیح دسترسی داشته باشد.

سرعت: β -CLAMP به DNA پلیمراز III کمک می‌کند تا سریع‌تر عمل کند. این امر به این دلیل است که β -CLAMP به پلیمراز III اجازه می‌دهد بدون نیاز به توقف و اتصال مجدد به DNA، به‌طور مداوم در امتداد رشته DNA حرکت کند.

مقایسه DNA پلیمراز I، II و III:

DNA پلیمراز I: این پلیمراز عمدتاً برای حذف نوکلئوتیدهای نادرست از انتهای ۳' پرایم رشته DNA و سنتز قطعات کوتاه DNA جدید در طی فرایند ترمیم DNA استفاده می‌شود. β -CLAMP ندارد و به همین دلیل به اندازه DNA پلیمراز III پایدار، دقیق یا سریع نیست.

DNA پلیمراز II: این پلیمراز عمدتاً برای ترمیم شکستگی‌های دو رشته‌ای DNA استفاده می‌شود. β -CLAMP ندارد و به همین دلیل به اندازه DNA پلیمراز III پایدار، دقیق یا سریع نیست.

۸- گزینه «۱» برداشتن گروه استیل از نوکلئوزوم‌های منطقه پروموتور در مخمر مانع از شروع سنتز ژن توسط RNA پلیمراز می‌شود. این فرایند که هیستون داستیلاسیون (Histone Deacetylation) نامیده می‌شود، نقش مهمی در تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها، از جمله مخمر ایفا می‌کند. مکانیزم عمل:

هیستون‌ها: پروتئین‌های هسته‌ای هستند که DNA را به دور خود پیچیده و کروماتین تشکیل می‌دهند.

گروه استیل: می‌تواند به اسیدهای آمینه خاصی در هیستون‌ها، مانند لیزین متصل شود.

هیستون داستیلاسیلاز: آنزیمی است که گروه استیل را از هیستون‌ها جدا می‌کند.

هیستون داستیلاسیله شده: با فشرده شدن کروماتین و محدود کردن دسترسی RNA پلیمراز به DNA، بیان ژن را سرکوب می‌کند. نقش در مخمر:

سرکوب بیان ژن: هیستون داستیلاسیلازها برای سرکوب بیان ژن‌هایی که برای رشد یا عملکرد سلول در شرایط خاص ضروری نیستند، استفاده می‌شوند. پاسخ به استرس: در پاسخ به استرس‌های محیطی، مخمر از هیستون داستیلاسیلازها برای سرکوب بیان ژن‌هایی که می‌توانند سلول را آسیب‌پذیر کنند، استفاده می‌کند.

تکامل: هیستون داستیلاسیلازها در تنظیم بیان ژن در طول تکامل نقش دارند.

۹- گزینه «۴» ROOFREADING یک مرحله مهم در ترجمه است که در آن ریبوزوم tRNAهای متصل شده به کدون‌های mRNA را بررسی می‌کند تا مطمئن شود که آمینواسیدهای صحیح متصل شده‌اند. اگر ریبوزوم tRNA اشتباهی را تشخیص دهد، می‌تواند آن را هیدرولیز کند و tRNA جدیدی را به آمینواسید صحیح متصل کند. استریتومایسین یک آنتی‌بیوتیک است که باکتری‌ها را با مهار سنتز پروتئین از بین می‌برد. استریتومایسین با اتصال به ریبوزوم‌ها و تداخل در PROOFREADING آنها عمل می‌کند. این امر منجر به اتصال tRNAهای اشتباه به کدون‌های mRNA و در نهایت تولید پروتئین‌های ناکارآمد یا سمی می‌شود.

۱۰- گزینه «۴» برداشتن پرابرهای بالادست قطعات اوکازاکی در اثر فعالیت ۵' به ۳' اگزونوکلازای DNA پلیمراز I اتفاق می‌افتد. DNA پلیمراز δ رشته پیشرو را به‌طور پیوسته سنتز می‌کند. در رشته تأخیری، به دلیل ساختار مارپیچ دو رشته‌ای DNA، سنتز DNA به صورت پيوسته امکان‌پذیر نیست و به صورت قطعات کوتاه (قطعات اوکازاکی) انجام می‌شود. در هر قطعه اوکازاکی، سنتز DNA توسط آنزیم DNA پلیمراز ε آغاز می‌شود و یک پرایمر RNA توسط آنزیم پرایمر-DNA پلیمراز ساخته می‌شود. پس از سنتز هر قطعه اوکازاکی، DNA پلیمراز I فعالیت اگزونوکلازای خود را برای هضم پرایمر RNA از انتهای ۵' به ۳' به کار می‌گیرد.

فیزیولوژی جانوری - بیوشیمی

۱۱- گزینه «۴» آلبومین یک پروتئین بزرگ است که وزن مولکولی بالایی دارد. گلوکز، سدیم و اکسیژن مولکول‌های کوچکی هستند. گلوکز، سدیم و اکسیژن می‌توانند از طریق مکانیسم‌های حمل‌ونقل فعال یا غیرفعال از طریق دیواره مویرگ‌ها عبور کنند. مکانیسم‌های حمل‌ونقل فعال نیاز به انرژی دارند و می‌توانند مولکول‌ها را در خلاف شیب غلظت آنها جابجا کنند. مکانیسم‌های حمل‌ونقل غیرفعال نیازی به انرژی ندارند و مولکول‌ها را در جهت شیب غلظت آنها جابجا می‌کنند. آلبومین معمولاً از طریق فرایندی به نام اندوسیتوز از طریق دیواره مویرگ‌ها منتقل می‌شود که نیاز به انرژی دارد و کندتر از مکانیسم‌های حمل‌ونقل گلوکز، سدیم و اکسیژن است. تفاوت در سرعت عبور این مولکول‌ها از دیواره مویرگ‌ها برای عملکرد طبیعی بدن مهم است. به عنوان مثال، گلوکز منبع اصلی انرژی بدن است و باید به سرعت از طریق جریان خون به سلول‌ها منتقل شود. سدیم برای تعادل مایعات و الکترولیت‌ها در بدن ضروری است و باید به‌طور مداوم بین خون و بافت‌ها حرکت کند. اکسیژن برای تنفس سلولی ضروری است و باید به سرعت از ریه‌ها به سلول‌ها منتقل شود. آلبومین نقش‌های متعددی در بدن از جمله حمل هورمون‌ها، اسیدهای چرب و داروها دارد.

۱۲- گزینه «۳» کمپلیانس به توانایی یک رگ برای گشاد شدن و ذخیره خون در پاسخ به افزایش فشار اشاره دارد. سیاهرگ‌ها رگ‌هایی هستند که خون را از اندام‌ها به قلب باز می‌گردانند. آنها دیواره‌های نازک‌تری نسبت به شریان‌ها دارند که ماهیچه‌های کمتری دارند. این امر به سیاهرگ‌ها اجازه می‌دهد تا به طور قابل توجهی بیشتر از شریان‌ها کشیده شوند.



۱۳- گزینه «۱» آئورت بزرگ‌ترین شریان در بدن است. قطر آن حدود $\frac{2}{5}$ سانتی‌متر است و خون پرفشار و غنی از اکسیژن را از قلب به بقیه بدن حمل می‌کند. قلب به‌طور قدرتمندی خون را به داخل آئورت پمپ می‌کند. هر ضربان قلب، 50° تا 70° میلی‌لیتر خون را به داخل آئورت پمپ می‌کند. این امر باعث ایجاد موجی از خون می‌شود که در سراسر بدن حرکت می‌کند. دیواره‌های آئورت الاستیک هستند. این به آنها اجازه می‌دهد تا با عبور هر موج خون منبسط شده و سپس به حالت اولیه خود بازگردند. این خاصیت ارتجاعی به حفظ جریان خون و جلوگیری از افزایش بیش از حد فشار خون کمک می‌کند. سرعت جریان خون در آئورت به‌طور متوسط 40° تا 50° سانتی‌متر در ثانیه است. این به‌طور قابل توجهی سریع‌تر از سرعت جریان خون در سایر رگ‌ها است. به‌عنوان مثال، سرعت جریان خون در شریان‌های کوچک حدود 5° تا 10° سانتی‌متر در ثانیه و سرعت جریان خون در مویرگ‌ها حدود 5° تا 1° سانتی‌متر در ثانیه است.

۱۴- گزینه «۲» سیستم عصبی سمپاتیک بخشی از سیستم عصبی خودمختار است که بدن را برای پاسخ «جنگ یا گریز» آماده می‌کند. هنگامی که سیستم عصبی سمپاتیک فعال می‌شود، هورمون‌هایی مانند آدرنالین و نورآدرنالین را آزاد می‌کند. این هورمون‌ها بر روی قلب و سایر اندام‌ها اثر می‌گذارند و باعث ایجاد تغییرات مختلفی از جمله موارد زیر می‌شوند:

افزایش ضربان قلب: این امر به قلب اجازه می‌دهد تا خون بیشتری را در هر دقیقه پمپ کند.

افزایش انقباض پذیری قلب: این امر به معنای آن است که قلب با هر ضربان خون بیشتری را پمپ می‌کند.

انقباض عروق: این امر باعث افزایش فشار خون می‌شود.

افزایش انقباض پذیری قلب مهم‌ترین عامل افزایش حجم ضربه‌ای در اثر تحریک سمپاتیک است.

۱۵- گزینه «۲» تراکم دو ماده کلسیم و کلر در خارج سلول بیشتر از درون سلول است. کلسیم برای انقباض عضلات ضروری است. ورود کلسیم به سلول‌های عضلانی باعث انقباض آنها می‌شود. کلسیم برای انتقال پیام‌های عصبی بین سلول‌های عصبی ضروری است و همچنین کلسیم برای فعالیت بسیاری از آنزیم‌ها ضروری است. کلر برای حفظ تعادل الکترولیت در بدن ضروری است و مقدار آن خارج از سلول بیشتر است.

پتاسیم درون سلول بیشتر از بیرون آن است و برای ایجاد پتانسیل عمل در سلول‌های عصبی این ویژگی بسیار مهم است.

بیشتر پروتئین‌ها مولکول‌های بزرگی هستند که نمی‌توانند از غشای سلولی عبور کنند. غشای سلولی که سلول‌ها را احاطه می‌کند، نیمه‌تراوا است و فقط به مولکول‌های کوچک مانند آب، اکسیژن و دی‌اکسید کربن اجازه عبور می‌دهد. بسیاری از پروتئین‌ها عملکردهای مهمی را در داخل سلول انجام می‌دهند و برای انجام این عملکردها باید در داخل سلول باشند.

۱۶- گزینه «۱» سدیم می‌تواند با گلوکز به صورت هم‌انتقالی از غشای سلول عبور کند. این فرایند هم‌انتقالی سدیم-گلوکز (SGLT) نامیده می‌شود. هم‌انتقالی نوعی انتقال فعال است که در آن دو یا چند ماده به‌طور هم‌زمان و در یک جهت از طریق غشای سلولی با استفاده از یک پروتئین ناقل اختصاصی منتقل می‌شوند.

در مورد SGLT، پروتئین ناقل SGLT سدیم را از خارج سلول به داخل سلول و گلوکز را از داخل سلول به خارج سلول انتقال می‌دهد. این فرایند برای جذب گلوکز از روده کوچک و بازجذب گلوکز از کلیه‌ها مهم است.

۱۷- گزینه «۳» شیره پانکراس از بزاق و صفراوی کبدی و ترشحات غدد رودهای pH بالاتری دارد. شیره پانکراس حاوی آنزیم‌های گوارشی است که برای هضم پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها ضروری هستند. این آنزیم‌ها در محیط قلبیایی به‌طور مؤثرتر عمل می‌کنند. شیره پانکراس به خنثی‌سازی اسید معده که می‌تواند به پوشش معده و روده کوچک آسیب برساند، کمک می‌کند. محیط قلبیایی شیره پانکراس به محافظت از روده کوچک در برابر عفونت‌ها کمک می‌کند.

۱۸- گزینه «۲» سیستم سیاهرگی به‌عنوان «رگ‌های مخزنی» شناخته می‌شود زیرا وظایف مهمی را در جمع‌آوری و انتقال خون کم‌اکسیژن و مواد زائد از سراسر بدن به قلب ایفا می‌کند. رگ‌های سیاهرگی مانند مخازنی عمل می‌کنند که می‌توانند حجم زیادی از خون را در خود جای دهند. این امر به ویژه در زمان‌هایی که تقاضای اکسیژن و مواد مغذی در بدن کم است، اهمیت دارد، همچنین رگ‌های سیاهرگی به تنظیم جریان خون در قلب کمک می‌کنند. دریچه‌های موجود در رگ‌های سیاهرگی مانع از برگشت خون به سمت بافت‌ها می‌شود و جریان خون را به سمت قلب هدایت می‌کند.

۱۹- گزینه «۴» فیبرهای عصبی نوع C سرعت هدایت کمتری نسبت به فیبرهای عصبی نوع A و آلفا دارند. سرعت هدایت، سرعت انتقال سیگنال‌های الکتریکی (پتانسیل عمل) در امتداد یک نورون است. سه نوع اصلی فیبر عصبی وجود دارد:

نوع A: سریع‌ترین نوع فیبر عصبی هستند و سرعت هدایت آنها می‌تواند به ۱۰۰ متر بر ثانیه برسد. این فیبرها برای انتقال سیگنال‌های حسی و حرکتی که نیاز به واکنش سریع دارند، مانند بینایی، شنوایی و حرکت ارادی استفاده می‌شوند.

نوع B: سرعت هدایت آنها بین ۳ تا ۱۷ متر بر ثانیه است. این فیبرها برای انتقال سیگنال‌های حسی و خودمختار مانند درد و تنظیم فشار خون استفاده می‌شوند.
نوع C: کندترین نوع فیبر عصبی هستند و سرعت هدایت آنها کمتر از ۲ متر بر ثانیه است. این فیبرها برای انتقال سیگنال‌های درد و حس لامسه استفاده می‌شوند.
فیبر عصبی آلفا نوعی فیبر عصبی حرکتی است که از شاخه قدامی نخاع منشأ می‌گیرد و به‌طور مستقیم عضلات اسکلتی را عصب‌دهی می‌کند. این فیبرها جزو سریع‌ترین فیبرهای عصبی با سرعت هدایت بین ۵۰ تا ۱۰۰ متر بر ثانیه هستند و نقش مهمی در کنترل حرکات ارادی بدن دارند.

۲۰- گزینه «۳» پس‌بار به فشار خونی گفته می‌شود که بطن چپ قلب باید غلبه بر مقاومت عروق سیستمیک و پمپاژ خون به سراسر بدن ایجاد کند. عوامل متعددی می‌توانند بر پس‌بار تأثیر بگذارند، از جمله:

مقاومت عروق سیستمیک: مقاومت عروق سیستمیک به تنگی رگ‌های خونی اشاره دارد. هرچه رگ‌ها باریک‌تر باشند، مقاومت بیشتر می‌شود و قلب باید برای پمپاژ خون به آنها سخت‌تر کار کند.

حجم ضربه‌ای: حجم ضربه‌ای به مقدار خونی اشاره دارد که با هر ضربه از بطن چپ خارج می‌شود. هرچه حجم ضربه‌ای بیشتر باشد، پس‌بار نیز بیشتر خواهد بود.

سرعت ضربان قلب: سرعت ضربان قلب به تعداد دفعات ضربان قلب در دقیقه اشاره دارد. هرچه ضربان قلب سریع‌تر باشد، پس‌بار نیز بیشتر خواهد بود.
سختی دیواره سرخرگ آئورت (که به آن آترواسکلروز نیز می‌گویند) به دلیل تجمع پلاک در داخل شریان‌ها ایجاد می‌شود. پلاک از چربی، کلسترول و سایر مواد تشکیل شده است. هنگامی که پلاک در رگ‌ها تجمع می‌یابد، آنها را باریک‌تر و سفت‌تر می‌کند. این امر می‌تواند جریان خون را مختل کند و باعث افزایش پس‌بار شود.

۲۱- گزینه «۲» وظیفه اصلی هورمون آلدوسترون حفظ تعادل الکترولیت‌ها، بخصوص سدیم و پتاسیم، در بدن است. این کار را با افزایش بازجذب سدیم در توبول دیستال نفرون انجام می‌دهد. توبول دیستال بخش نهایی نفرون است. محل اصلی تنظیم تعادل سدیم و حجم مایع خارج سلولی است و حاوی دو نوع سلول مهم است: سلول‌های اصلی که مسئول بازجذب سدیم و ترشح پتاسیم هستند و سلول‌های بینابینی که مسئول تنظیم pH خون هستند. هنگامی که سطح آلدوسترون افزایش می‌یابد، به سلول‌های اصلی توبول دیستال متصل می‌شود و باعث فعال شدن کانال‌های سدیم (ENaC) می‌شود. این کانال‌ها سدیم را از ادرار به داخل سلول‌های توبول بازجذب می‌کنند. سدیم بازجذب شده سپس به جریان خون منتقل می‌شود.

۲۲- گزینه «۲» دوپامین یک نوروترانسمیتر و هورمون است که توسط هیپوتالاموس تولید می‌شود. دوپامین از طریق سیاهرگ‌های پرتال به غده هیپوفیز منتقل می‌شود. در هیپوفیز، دوپامین به سلول‌های لاکتوتروف می‌رسد که مسئول تولید و ترشح پرولاکتین هستند. دوپامین با اتصال به گیرنده‌های D₂ روی سلول‌های لاکتوتروف، فعالیت آنها را مهار می‌کند و در نتیجه ترشح پرولاکتین را کاهش می‌دهد. ترشح پرولاکتین توسط عوامل متعددی از جمله استرس، خواب، شیردهی و داروها نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در شرایط طبیعی، سطوح دوپامین به‌طور مداوم ترشح پرولاکتین را کنترل می‌کند و سطح آن را در حد پایین نگه می‌دارد.

۲۳- گزینه «۴» ماکروفاژها به‌طور کلی طول عمر بیشتری نسبت به نوتروفیل‌ها، بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها دارند. ماکروفاژهای بافتی که در بافت‌ها ساکن هستند، می‌توانند ماه‌ها یا حتی سال‌ها عمر کنند، در حالی که ماکروفاژهای التهابی زمان کمتری زنده می‌مانند. نوتروفیل‌ها کوتاه‌ترین عمر را در بین این سلول‌ها دارند و معمولاً فقط چند روز زنده می‌مانند.

بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها: طول عمر بیشتر از نوتروفیل‌ها، ولی کمتر از ماکروفاژها دارند.
نفوسیت‌ها: می‌توانند چند هفته تا چند سال عمر کنند.

۲۴- گزینه «۳» در هنگام فعال شدن سیستم عصبی سمپاتیک، بدن برای آماده شدن برای مقابله با خطر یا استرس، هورمون‌هایی مانند آدرنالین و نورآدرنالین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها می‌توانند باعث انقباض عضلات صاف در مجاری تنفسی شوند، که به‌نوبه خود باعث گشاد شدن مجاری تنفسی و کاهش مقاومت در برابر جریان هوا می‌شود. علاوه بر تحریک سمپاتیک، عوامل دیگری نیز می‌توانند بر مقاومت مجاری تنفسی تأثیر بگذارند، مانند: هیستامین: هیستامین هورمونی است که در واکنش‌های آلرژیک آزاد می‌شود. هیستامین می‌تواند باعث انقباض عضلات صاف در مجاری تنفسی و افزایش مقاومت در برابر جریان هوا شود.

پروستاگلاندین‌ها: پروستاگلاندین‌ها گروهی از مواد شیمیایی هستند که در بدن تولید می‌شوند. برخی از پروستاگلاندین‌ها می‌توانند باعث انقباض عضلات صاف در مجاری تنفسی و افزایش مقاومت در برابر جریان هوا شوند.



۲۵- گزینه «۱» در پیچه گرد که به نام «پنجره گرد» نیز شناخته می‌شود، یک غشای نازک است که در دیواره خارجی حلزون، یکی از بخش‌های گوش داخلی قرار دارد. وظیفه اصلی در پیچه گرد، محافظت از حلزون در برابر آسیب ناشی از فشار بیش‌ازحد است. هنگامی که امواج صوتی به گوش می‌رسند، باعث لرزش پرده صماخ می‌شوند. این لرزش‌ها از طریق زنجیره‌ای از استخوان‌های کوچک به در پیچه بیضی که در دیواره داخلی حلزون قرار دارد، منتقل می‌شوند. لرزش در پیچه بیضی، مایع داخل حلزون را به حرکت در می‌آورد. این حرکت مایع، امواج صوتی را به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل می‌کند که توسط عصب شنوایی به مغز ارسال می‌شوند. در برخی موارد، فشار مایع داخل حلزون می‌تواند به‌طور ناگهانی افزایش یابد. این امر می‌تواند به دلیل صداهای بلند، ضربه به سر یا برخی از بیماری‌ها رخ دهد. اگر این اتفاق بیفتد، در پیچه گرد به بیرون برآمده می‌شود تا مقداری از فشار را آزاد و از آسیب به حلزون داخلی جلوگیری کند.

۲۶- گزینه «۴» برای آنکه یک واکنش گرماگیر دارای ΔG مثبت صورت پذیرد باید با واکنشی که ΔG منفی دارد جفت شود. ΔG یا انرژی آزاد گیبس معیاری برای سنجش خودبه‌خود بودن یک واکنش شیمیایی است. واکنش‌هایی که ΔG منفی دارند، خودبه‌خود رخ می‌دهند، به این معنی که بدون نیاز به هیچ ورودی انرژی اضافی، به‌طور طبیعی از سمت چپ به راست پیش می‌روند. واکنش‌هایی که ΔG مثبت دارند، غیر خودبه‌خود هستند، به این معنی که برای رخ دادن به ورودی انرژی اضافی نیاز دارند. با ترکیب دو واکنش با ΔG مخالف، می‌توان یک سیستم کلی ایجاد کرد که خودبه‌خود رخ می‌دهد. در این حالت، ΔG کلی واکنش ترکیبی منفی خواهد بود، حتی اگر یکی از واکنش‌های منفرد ΔG مثبت داشته باشد. در سؤال داده شده فقط واکنش گزینه ۴ دارای ΔG منفی است.

۲۷- گزینه «۲» بار خالص گلوتاتیون احیا (GSH) در pH فیزیولوژیک ۷-۱ است. مولکول GSH از سه اسید آمینه تشکیل شده است: اسید گلوتامیک، سیستئین و گلیسین.

در pH فیزیولوژیک (حدود ۷/۴)، گروه آمینو اسید گلوتامیک به‌طور پروتون‌داره (NH_3^+) و گروه کربوکسیل آن به صورت یون (COO^-) است. گروه آمینو اسید سیستئین نیز می‌تواند پروتون‌داره (NH_3^+) یا بدون پروتون (NH_2) باشد. در pH فیزیولوژیک، بیشتر گروه‌های آمینو اسید سیستئین در GSH بدون پروتون هستند. گروه کربوکسیل گلیسین نیز به صورت یون (COO^-) است. محاسبه بار خالص: بار خالص یک مولکول برابر با مجموع بارهای تمام اتم‌های آن است. در GSH، دو گروه با بار مثبت و سه گروه با بار منفی وجود دارد. بنابراین، بار خالص GSH برابر با (-۱) است.

۲۸- گزینه «۴» وارفارین، که با نام تجاری کومادین نیز شناخته می‌شود، دارویی است که به‌عنوان آنتاگونیست ویتامین K عمل می‌کند. این دارو با مسدود کردن فعالیت ویتامین K، لخته‌شدن خون را کند می‌کند. ویتامین K برای تولید پروتئین‌های خاصی در خون که برای لخته‌شدن خون ضروری هستند، لازم است. وارفارین با اتصال به آنزیمی که ویتامین K را فعال می‌کند، عمل می‌کند. این امر باعث می‌شود که ویتامین K نتواند به‌طور مؤثر عمل کند و در نتیجه تولید پروتئین‌های لخته‌شدن خون کاهش می‌یابد.

۲۹- گزینه «۱» انسولین یک هورمون پپتیدی است که توسط سلول‌های بتا پانکراس ترشح می‌شود و نقش بسیار مهمی در تنظیم متابولیسم گلوکز دارد. این هورمون اثرات مختلفی بر آنزیم‌های متابولیک از جمله پیرووات کربوکسیلاز و گلوکز ۶- فسفاتاز دارد.

پیرووات کربوکسیلاز: پیرووات کربوکسیلاز یک آنزیم مهم در گلوکونئوژنز (مسیر تولید گلوکز از ترکیبات غیر کربوهیدراتی) است. انسولین به‌طور کلی فعالیت گلوکونئوژنز را کاهش می‌دهد. انسولین با کاهش بیان ژن و کاهش فعالیت پیرووات کربوکسیلاز، تولید گلوکز در کبد را کاهش می‌دهد. این اثر به کاهش سطح گلوکز خون کمک می‌کند.

گلوکز ۶- فسفاتاز: گلوکز ۶- فسفاتاز نیز یکی از آنزیم‌های کلیدی در گلوکونئوژنز و گلیکوژنولیز (تجزیه گلیکوژن به گلوکز) است. این آنزیم در آخرین مرحله گلوکونئوژنز و گلیکوژنولیز، گلوکز ۶- فسفات را به گلوکز تبدیل می‌کند و این گلوکز سپس می‌تواند به خون وارد شود. انسولین با کاهش بیان ژن و کاهش فعالیت گلوکز ۶- فسفاتاز، فرایندهای گلوکونئوژنز و گلیکوژنولیز را مهار می‌کند و بنابراین میزان گلوکز آزاد شده به خون را کاهش می‌دهد. به‌طور کلی، انسولین با کاهش فعالیت پیرووات کربوکسیلاز و گلوکز ۶- فسفاتاز، سطح گلوکز خون را پایین نگه می‌دارد. این عملکردها بخشی از مکانیزم‌های پیچیده‌ای هستند که بدن برای حفظ تعادل گلوکز خون به کار می‌گیرد.

۳۰- گزینه «۳» اختلال در عملکرد آنزیم گالاکتوز ۱- فسفات یوریدیلیل ترانسفراز (GALT) سبب بیماری گالاکتوزومی کلاسیک می‌شود. این بیماری به علت نقص در متابولیسم گالاکتوز، یکی از مونوساکاریدهای مهم موجود در شیر و محصولات لبنی، به وجود می‌آید. در بیماران مبتلا به گالاکتوزومی کلاسیک، گالاکتوز به درستی به گلوکز تبدیل نمی‌شود و متابولیت‌های سمی مانند گالاکتوز ۱- فسفات در بافت‌های مختلف تجمع می‌یابند. یکی از عوارض شایع گالاکتوزومی کلاسیک، تشکیل آب مروارید (کاتاراکت) است. آب مروارید در این بیماری به دلیل تجمع گالاکتیتول (یک الکل حاصل از احیای گالاکتوز) در عدسی چشم رخ می‌دهد. این تجمع باعث افزایش فشار اسمزی در عدسی و در نهایت تورم و کدورت آن می‌شود که منجر به ایجاد آب مروارید می‌گردد.

فیزیولوژی دستگاه عصبی مرکزی و فیزیولوژی غشای سلولی

۳۱- گزینه «۳» گیرنده پاجینی یا جسم پاسینی (Pacien corpuscles) یکی از چهار نوع اصلی گیرنده مکانیکی در پوست پستانداران است. این گیرنده‌ها در انتهای عصبی موجود در پوست قرار دارند و به لرزش و فشار حساس هستند. گیرنده‌های پاجینی به تغییرات ناگهانی فشار و ارتعاش پوست پاسخ می‌دهند. هنگامی که پوست تحت فشار یا لرزش قرار می‌گیرد، لایه‌های سلولی اطراف هسته فشرده می‌شوند. این فشار، باعث ایجاد پتانسیل عمل در پایانه عصبی می‌شود. پتانسیل عمل به مغز ارسال می‌شود و در آنجا به‌عنوان حس لامسه، بخصوص حس ارتعاش تفسیر می‌شود.

۳۲- گزینه «۲» اسکوتوپسین نوعی پروتئین به نام اسپین است که در غشای سلول‌های استوانه‌ای شبکه چشم یافت می‌شود. ۱۱- سیس رتینال شکل فعال ویتامین آ است. هنگامی که نور به چشم برخورد می‌کند، ۱۱- سیس رتینال با اسکوتوپسین ترکیب شده و رودوپسین را تشکیل می‌دهد. این فرایند، اولین مرحله در بینایی است. رودوپسین یک رنگدانه بنفش است که نور را جذب می‌کند. جذب نور توسط رودوپسین، باعث فعال شدن سلول‌های عصبی شبکه می‌شود. سلول‌های عصبی فعال شده، سیگنال‌هایی را به مغز ارسال می‌کنند که در آنجا به‌عنوان تصویر تفسیر می‌شوند.

۳۳- گزینه «۳» آلکالوئیدها دسته‌ای از ترکیبات نیتروژن‌دار هستند که به طور طبیعی در گیاهان یافت می‌شوند. برخی از آلکالوئیدها، مانند کافئین و نیکوتین طعم تلخی دارند و می‌توانند گیرنده‌های تلخی زبان را تحریک کنند. اما همه آلکالوئیدها طعم تلخی ندارند؛ مثلاً مورفین که یک مسکن قوی است، طعم تلخی ندارد. گیرنده‌های تلخی نوعی گیرنده حسی در زبان هستند که به طعم تلخی غذاها پاسخ می‌دهند. تحریک این گیرنده‌ها می‌تواند باعث ایجاد طعم ناخوشایند و احساس تهوع شود.

۳۴- گزینه «۴» بازتاب کششی نوعی بازتاب عصبی است که به‌طور خودکار عضلات را در پاسخ به کشش ناگهانی عضله یا تاندون منقبض می‌کند. این بازتاب به حفظ تعادل و ثبات بدن کمک می‌کند. ریشه خلفی عصب نخاعی حاوی حسگرهای حسی است که از عضلات، تاندون‌ها و مفاصل اطلاعات دریافت می‌کنند. هنگامی که عضله یا تاندون کشیده می‌شود، این حسگرها اطلاعات را به نخاع می‌فرستند. نخاع سیس سیگنالی را به عضله منقبض‌شده ارسال می‌کند تا در برابر کشش مقاومت کند. قطع ریشه خلفی عصب نخاعی مسیر انتقال اطلاعات از حسگرهای حسی به نخاع را مختل می‌کند. در نتیجه، نخاع دیگر نمی‌تواند سیگنالی را به عضله منقبض‌شده ارسال کند و بازتاب کششی تضعیف می‌شود.

۳۵- گزینه «۱» نورون‌های ژیگانتوسلولار تشکیلات مشبک بصل‌النخاع حاوی استیل کولین به‌عنوان نوروترانسمیتر هستند. استیل کولین نقش مهمی در کنترل تنفس دارد. نورون‌های ژیگانتوسلولار تشکیلات مشبک استیل کولین را به عضلات تنفسی سیگنال می‌فرستند و باعث انقباض آنها می‌شوند. استیل کولین همچنین در تنظیم فشار خون، ضربان قلب و گوارش نقش دارد.

۳۶- گزینه «۲» هنگامی که نور به یک نورون استوانه‌ای برخورد می‌کند، باعث بسته شدن کانال‌های سدیم حساس به نور در غشای سلول می‌شود. این امر منجر به کاهش ورود یون‌های سدیم به سلول و در نتیجه هایپرپولاریزاسیون (ایجاد بار منفی بیشتر در داخل سلول) می‌شود. هایپرپولاریزاسیون ناشی از نور، باعث کاهش آزادسازی نوروترانسمیتر به نام گلوتامات از سیناپس‌های نورون‌های استوانه‌ای می‌شود. گلوتامات نقش تحریکی در نورون‌های ثانویه شبکه دارد. کاهش آزادسازی گلوتامات، سیگنال ارسالی به مغز را ضعیف می‌کند. در حالی که نفوذپذیری سدیم در نورون‌های استوانه‌ای در پاسخ به نور کاهش می‌یابد، نفوذپذیری پتاسیم به‌طور قابل توجهی تغییر نمی‌کند. این امر به حفظ تعادل الکتریکی سلول کمک می‌کند.

کانال‌های کلسیم دیگری در غشای سلول‌های استوانه‌ای وجود دارند که در پاسخ به نور باز می‌شوند. این امر باعث افزایش ورود یون‌های کلسیم به سلول می‌شود. یون‌های کلسیم نقش مهمی در تعدادی از فرایندهای سلولی، از جمله آزادسازی نوروترانسمیتر دارند.

۳۷- گزینه «۳» در مسیر پیام‌های بینایی به مغز، ژنیکو کالکاربین به‌عنوان تشعشع بینایی شناخته می‌شود. ژنیکو کالکاربین یک باند فیبر عصبی است که اطلاعات بصری را از لوب پس‌سری (ناحیه‌ای در پشت مغز که مسئول پردازش بینایی است) به قشر بینایی اولیه (ناحیه‌ای در لوب پس‌سری که مسئول پردازش اولیه اطلاعات بصری است) منتقل می‌کند.

۳۸- گزینه «۲» نورون‌های رنشاو (Renshaw cells) در شاخ قدامی نخاع قرار دارند و نقش مهمی در تنظیم فعالیت عضلانی از طریق مکانیزم مهار جانبی (lateral inhibition) ایفا می‌کنند. نورون‌های رنشاو توسط آکسون‌های نورون‌های حرکتی آلفا (alpha motor neurons) تحریک می‌شوند. سپس این نورون‌ها به‌طور مهاری به نورون‌های حرکتی آلفا برمی‌گردند و با استفاده از یک واسطه عصبی به نام گلیسین (glycine)، فعالیت آن‌ها را کاهش می‌دهند. این فرایند به تنظیم دقیق‌تر و کنترل بهتر حرکات عضلانی کمک می‌کند و از فعالیت بیش از حد نورون‌های حرکتی جلوگیری می‌کند. مهار جانبی توسط نورون‌های رنشاو همچنین باعث می‌شود که هماهنگی و دقت در حرکات عضلانی افزایش یابد.