دفترچه پاسخنامه

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

مجتمع فرهنگی - آموزشی علامه طباطبایی(ره)

مؤسسه فرهنگی - آموزشی اندیشه مهر

آزمون شماره ۱

(آزمون داخلی مجتمع)

دبیرستان‌های دوره دوم علامه طباطبایی

۱۱

تجربی

تاریخ آزمون : یکشنبه ۲۹/آبان ماه/۱۴۰۱ ساعت ۸:۰۰

زمان آزمون: ۱۲۰ دقیقه

بودجه بندی آزمون تعیین سطح	تعداد پرسش	زمان پیشنهادی	درست نادرست نزده	درصد
زمین شناسی : فصل ۱ و ۲	۱۰	۱۰دقیقه		
ریاضی ۲: تا انتهای صفحه ۴۶	۲۰	۳۰ دقیقه		
زیست ۲: تا ابتدای مبحث تشکیل و تخریب استخوان(صفحه ۴۰)	۲۵	۲۵ دقیقه		
فیزیک ۲ : تا ابتدای خازن	۲۰	۳۰ دقیقه		
شیمی ۲: تا انتهای صفحه ۳۹	۲۵	۲۵ دقیقه		

مرکز آزمون مجتمع علامه طباطبایی

۱- گزینه ۱

۲- گزینه ۴

۳- گزینه ۴

۴- گزینه ۴

۵- گزینه ۴

۶- گزینه ۳

۷- گزینه ۲

۸- گزینه ۱

۹- گزینه ۴

۱۰- گزینه ۱

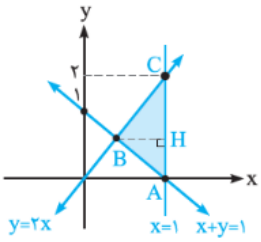
۱۱- گزینه۲

شیب‌خط $y = ۲x + ۴$ برابر ۲ است. معادله خطی هم که می‌خواهیم بنویسیم، موازی این خط است، پس شیب آن‌هم برابر ۲ است و چون از نقطه $(-۱, ۱)$ می‌گذرد، پس داریم:

معادله خط : $y - ۱ = ۲(x - (-۱)) \Rightarrow y = ۲x + ۳$

با توجه به گزینه‌ها، خط به دست آمده تنها از نقطه $(۲, ۷)$ می‌گذرد، چون مختصات این نقطه در معادله خط صدق می‌کند.

۱۲- گزینه۱



با توجه به معادلات سه ضلع مثلث، می‌توانیم شکل مثلث را در دستگاه مختصات رسم کنیم، همان‌طور که می‌بینید ارتفاع BH کوتاه‌ترین ارتفاع مثلث است و چون ضلع AC به‌صورت قائم است، پس ارتفاع BH افقی می‌شود و برای تعیین معادله خط آن باید عرض نقطه B را پیدا کنیم. برای این منظور محل تلاقی دو خط $x + y = ۱$ و $y = ۲x$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x + y = ۱ \\ y = ۲x \end{cases} \Rightarrow x + ۲x = ۱ \Rightarrow ۳x = ۱ \Rightarrow x = \frac{۱}{۳}, y = \frac{۲}{۳} \Rightarrow B\left(\frac{۱}{۳}, \frac{۲}{۳}\right)$$

بنابراین معادله کوتاه‌ترین ارتفاع (یعنی BH) به‌صورت $y = \frac{۲}{۳}$ است.

۱۳- گزینه۲

فاصله نقطه $O(۰,۰)$ از خط به معادله $ax - y + b = ۰$ برابر ۱ است، پس داریم:

$$\frac{|b|}{\sqrt{a^۲+۱}} = ۱ \Rightarrow |b| = \sqrt{a^۲ + ۱} \xrightarrow{\text{توان ۲}} b^۲ = a^۲ + ۱$$

در ضمن خط $y = ax + b$ از نقطه $(۱,۲)$ می‌گذرد، پس می‌توان نوشت:

$$۲ = a(۱) + b \Rightarrow b = ۲ - a \Rightarrow b^۲ = (۲ - a)^۲$$
$$\xrightarrow{b^۲=a^۲+۱} (۲ - a)^۲ = a^۲ + ۱ \Rightarrow ۴ - ۴a + a^۲ = a^۲ + ۱ \Rightarrow ۴a = ۳ \Rightarrow a = \frac{۳}{۴}$$

۱۴- گزینه۴

معادله دو ریشه حقیقی متمایز دارد، پس دلتای آن مثبت است، بنابراین:

$$x^۲ - ۶x + m = ۰ \Rightarrow \Delta = (-۶)^۲ - ۴(۱)(m) > ۰ \Rightarrow ۳۶ - ۴m > ۰ \Rightarrow ۴m < ۳۶ \Rightarrow m < ۹$$

از طرفی داریم:

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{m}{۱} = m \Rightarrow \alpha\beta < ۹$$

۱۵- گزینه۱

α و β ریشه‌های معادله $x^۲ - ۵x - ۳ = ۰$ هستند، پس: $\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = ۵$. از طرفی ریشه معادله در خود معادله صدق می‌کند، درنتیجه داریم:

$$x^۲ - ۵x - ۳ = ۰ \xrightarrow{x=\alpha} \alpha^۲ - ۵\alpha - ۳ = ۰ \Rightarrow \alpha^۲ = ۵\alpha + ۳$$

۱۶- گزینه۲

اگر x ریشه معادله $(x-۲)^۲ = x + ۱$ و X ریشه معادله‌ای باشد که قرار است آن را تعیین کنیم، آن‌گاه داریم:

$$X = x - ۱ \Rightarrow x = X + ۱ \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله}} \big((X+۱)-۲\big)^۲ = (X+۱) + ۱ \Rightarrow (X-۱)^۲ = X + ۲ \Rightarrow X^۲ - ۲X + ۱ = X + ۲ \Rightarrow X^۲ - ۳X - ۱ = ۰$$

۱۷- گزینه۴

با توجه به نمودار، نقطه $(۲, -۱)$ رأس سهمی است، پس فرم کلی آن به‌صورت $y = a(x-۱)^۲ - ۲$ می‌باشد و چون سهمی دارای نقطه می نیمم است، نتیجه می‌گیریم $a > ۰$ می‌باشد. از طرفی نمودار سهمی از نقطه $(۰,-۱)$ می‌گذرد، بنابراین مختصات آن در ضابطه سهمی صدیق می‌کند. یعنی داریم:

$$۰ = a(-۱-۱)^۲ - ۲ \Rightarrow ۲ = ۴a \Rightarrow a = \frac{۱}{۲} \Rightarrow y = \frac{۱}{۲}(x-۱)^۲ - ۲ = \frac{۱}{۲}(x^۲ - ۲x + ۱) - ۲ \Rightarrow y = \frac{۱}{۲}x^۲ - x - \frac{۳}{۲}$$

۱۸- گزینه۴

نمودار تابع f همواره بالای خط $y=-۱$ قرار دارد، بنابراین:

$$f(x)>-۱\Rightarrow (m-۲)x^۲+۴mx+۱>-۱\Rightarrow (m-۲)x^۲+۴mx+۲>۰\quad (*)$$

$$\xrightarrow{\text{نامعادله (*) همواره برقرار است}}\begin{cases}a=m-۲>۰\Rightarrow m>۲\\ \Delta=(۴m)^۲-۴(m-۲)(۲)<۰\Rightarrow ۱۶m^۲-۸m+۱۶<۰\xrightarrow{\div ۸}۲m^۲-m+۲<۰\end{cases}\Rightarrow \text{غیرممکن}\begin{cases}\Delta<۰\\ a>۰\end{cases}$$

درنتیجه به ازای هیچ مقداری از m، نمودار تابع f ، بالای خط $y=-۱$ قرار نمی‌گیرد.

۱۹- گزینه۴

$$\left(۳-\frac{۶}{x-۲}\right)\left(۱+\frac{۲}{x-۴}\right)=۱۹-x^۲\Rightarrow \left(\frac{۳x-۱۲}{x-۲}\right)\left(\frac{x-۲}{x-۴}\right)=۱۹-x^۲\Rightarrow \frac{۳(x-۴)(x-۲)}{(x-۲)(x-۴)}=۱۹-x^۲\xrightarrow{x\neq ۲,۴}۳=۱۹-x^۲$$

$$x^۲=۱۶\Rightarrow\begin{cases}x=۴ & \text{غیرقابل‌قبول}\\ x=-۴ & \text{قابل‌قبول}\end{cases}\Rightarrow \text{معادله، یک جواب دارد}$$

۲۰- گزینه۱

α جواب معادله $\sqrt{۱۵+\sqrt{۲x+۸۰}}=۵$ است، بنابراین در معادله صدق می‌کند و داریم:

$$\sqrt{۱۵+\sqrt{۲\alpha+۸۰}}=۵\xrightarrow{\text{توان}۲}۱۵+\sqrt{۲\alpha+۸۰}=۲۵\Rightarrow \sqrt{۲\alpha+۸۰}=۱۰\xrightarrow{\text{توان}۲}۲\alpha+۸۰=۱۰۰\Rightarrow ۲\alpha=۲۰\Rightarrow \alpha=۱۰$$

هم‌چنین β جواب معادله $x=\sqrt{۲-x}$ است، پس می‌توان نوشت:

$$\beta=\sqrt{۲-\beta}\ ;\ \underbrace{\beta\leq ۲,\beta\geq ۰}_{۰\leq\beta\leq ۲}\Rightarrow \beta^۲=۲-\beta\Rightarrow \beta^۲+\beta-۲=۰\Rightarrow\begin{cases}\beta=۱\\ \beta=-۲\end{cases}\ \text{غیرقابل‌قبول}$$

بنابراین معادله درجه دومی که ریشه‌هایش $\alpha=۱۰$ و $\beta=۱$ باشند، عبارت است از:

$$x^۲-(\alpha+\beta)x+\alpha\beta=۰\Rightarrow x^۲-۱۱x+۱۰=۰$$

۲۱- گزینه ۱

مجموع دو عبارت نامنفی، مساوی صفر شده است، پس باید تک‌تک آن‌ها، هم‌زمان مساوی صفر باشند، درنتیجه داریم:

$$\begin{cases}\sqrt{x^۳-x}=۰\Rightarrow x^۳-x=۰\Rightarrow x(x^۲-۱)=۰\Rightarrow x=۰,\pm ۱\xrightarrow{\cap}\emptyset\\ \sqrt{x+۲}=۰\Rightarrow x+۲=۰\Rightarrow x=-۲\end{cases}$$

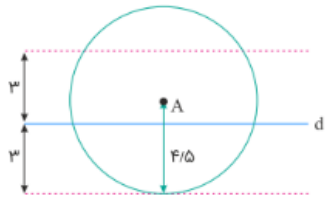
درنتیجه هیچ x ای در معادله داده شده، صدق نمی‌کند.

نکته: مجموع چند عبارت نامنفی وقتی صفر است که همگی با هم صفر شوند، یعنی ریشه مشترک قابل‌قبول است.

۲۲- گزینه۱

نقاطی که از خط d به فاصله ۳ باشند، دو خط موازی و به فاصله ۳ از خط d است و نقاطی که از نقطه A به فاصله ۴/۵ است برابر دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۴/۵ است.

طبق گفته سؤال فقط ۳ نقطه با این شرایط وجود دارد پس این دایره بر یکی از خط‌ها مماس و خط دیگری را در دونقطه قطع خواهد کرد، به‌طوری که فاصله نقطه A از خط دورتر برابر با ۴/۵ است.



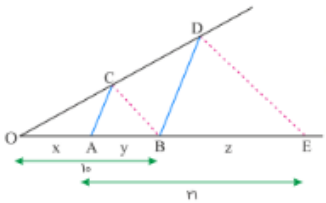
با توجه به شکل رسم شده، فاصله نقطه A از خط d برابر است با:

$$۴/۵ - ۳ = ۱/۵$$

۲۳- گزینه ۳

$$\left.\begin{array}{l} \overset{\Delta}{BDN}: AM||DN \rightarrow \dfrac{AD}{AB} = \dfrac{MN}{BM} \\ \overset{\Delta}{ACM}: EN||AM \rightarrow \dfrac{AE}{AC} = \dfrac{MN}{CM} \end{array}\right\} \xrightarrow{BM=CM} \dfrac{AD}{AB} = \dfrac{AE}{AC}$$

۲۴- گزینه ۴



$$(OB)^۲ = OA \times OE \Rightarrow ۱۰^۲ = x \times (x + ۲۱) \Rightarrow ۱۰۰ = x^۲ + ۲۱x$$

$$x^۲ + ۲۱x - ۱۰۰ = ۰ \Rightarrow (x + ۲۵)(x - ۴) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = ۴ & \checkmark \\ x = -۲۵ & \times \end{cases}$$

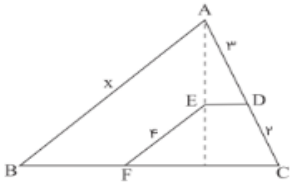
اگر $x = ۴$ باشد در این صورت $AB = ۱۰ - ۴ = ۶$ می‌شود.

۲۵- گزینه۳

از A به E وصل می‌کنیم و امتداد می‌دهیم تا ضلع BC را در نقطه G قطع کند. در مثلث AGC چون $GC||ED$ است، طبق تالس داریم:

$$\dfrac{AD}{AC} = \dfrac{AE}{AG} \Rightarrow \dfrac{۳}{۵} = \dfrac{AE}{AG} \xrightarrow{\text{تفضیل در صورت}} \dfrac{EG}{AG} = \dfrac{۵ - ۳}{۵} = \dfrac{۲}{۵}$$

چون $EF||AB$، داریم:



$$\dfrac{EG}{AG} = \dfrac{EF}{AB} \Rightarrow \dfrac{۲}{۵} = \dfrac{۴}{x} \Rightarrow x = ۱۰$$

۲۶- گزینه۳

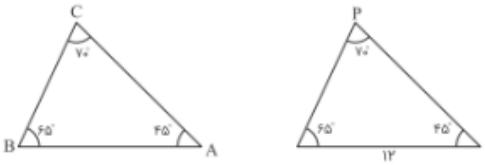
با توجه به اینکه نقطه M روی نیمساز قرار دارد، $AM = BM$ برای به دست آوردن طول BM، ابتدا مختصات نقطه M را به دست آوریم.

$$۳y = x \xrightarrow{x=۳} ۳y = ۳ \Rightarrow y = ۱ \Rightarrow M(۳,۱)$$

حال فاصله نقطه $B(۳,۰)$ و $M(۳,۱)$ را به دست آوریم؛ پس داریم:

$$BM = \sqrt{(۳-۳)^۲ + (۱-۰)^۲} = ۱ \Rightarrow BM = AM = ۱$$

۲۷- گزینه ۳



سؤال گفته نسبت مساحت‌ها $K^۲ = \frac{۳}{۴}$ است، یعنی نسبت تشابه برابر با $K = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$ است.

$$\frac{MN}{AB} = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \Rightarrow \frac{۱۲}{AB} = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \Rightarrow AB = \frac{۲۴}{\sqrt{۳}} = \frac{۲۴\sqrt{۳}}{۳} = ۸\sqrt{۳}$$

۲۸- گزینه۳

دو مثلث ECD و ACB به حالت تساوی دو زاویه، با هم متشابه‌اند ($\hat{E}_۱ = B$ و زاویه C مشترک است)

نسبت اضلاع متناسب را می نویسیم:

$$\frac{CE}{BC} = \frac{DC}{AC} \Rightarrow \frac{X-۱}{X+۵} = \frac{X-۲}{X+۲}$$

$$\Rightarrow X^۲ + ۳X - ۱۰ = X^۲ + X - ۲ \Rightarrow ۲X = ۸ \Rightarrow X = ۴$$

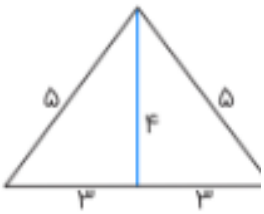
نسبت مساحت دو مثلث متشابه را می‌نویسیم:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{DEC}} = \left(\frac{BC}{EC}\right)^۲ = \left(\frac{۹}{۳}\right)^۲ = ۹$$

$$\frac{S_{AEDB} + S_{DEC}}{S_{DEC}} = ۹ \Rightarrow \frac{S_{AEDB}}{S_{DEC}} + ۱ = ۹ \Rightarrow \frac{S_{AEDB}}{S_{DEC}} = ۸$$

۲۹- گزینه۲

مثلث به اضلاع ۵،۵ و ۶ متساوی‌الساقین است و مساحت آن برابر $\frac{۶\times۴}{۲}$ می‌شود.



مساحت مثلث دوم هم ۳۶ است. اگر نسبت تناسب را k فرض کنیم داریم:

$$k^۲ = \frac{۳۶}{۱۲} = ۳ \Rightarrow k = \sqrt{۳}$$

محیط مثلث دوم k برابر محیط مثلث اول است:

$$\text{محیط مثلث دوم} = \sqrt{۳}(۵+۵+۶) = ۱۶\sqrt{۳}$$

۳۰- گزینه۱

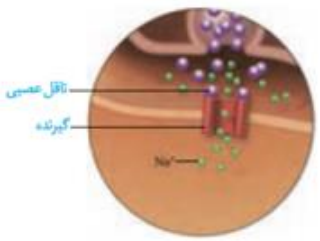
طبق ویژگی‌های تناسب داریم:

$$\frac{a}{۲} = \frac{b}{۳} = \frac{c}{۴} = \frac{d}{۵} = \frac{e}{۶} = \frac{a+b+c+d+e}{۲+۳+۴+۵+۶}$$

$$\Rightarrow \frac{a+b+c+d+e}{۲۰} = \frac{d}{۵} \Rightarrow \frac{a+b+c+d+e}{d} = \frac{۲۰}{۵} = ۴$$

۳۱- گزینه ۴

منظور از عبارت صورت سؤال، همان همایه (سیناپس) است. همانطور که در شکل ۱۰ فصل ۱ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، مولکول‌های ناقل عصبی تحریکی به منظور تغییر فعالیت یاختهٔ پس‌سیناپسی به پروتئین کانالی یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند. در شکل میبینید بیش از یک ناقل عصبی (دو عدد) بر روی پروتئین کانالی قرار می‌گیرد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه داشته باشید، در سیناپس، این ترکیبات موجود در ریزکیسه‌ها هستند که به درون فضای سیناپسی برون‌رانی می‌شوند. دقت کنید، ریزکیسه‌ها برون‌رانی نمی‌شوند و لذا این ساختارها در فضای سیناپسی دیده نمی‌شوند

گزینه «۲»: ممکن است ناقلین عصبی اضافی توسط آنزیم‌ها در فضای سیناپسی تجزیه شوند و یا توسط یاختهٔ پیش‌سیناپسی دوباره جذب شوند.

گزینهٔ «۳»: دقت داشته باشید مولکول‌های ناقل عصبی به گیرندهٔ خود در سطح غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند نه اینکه از غشای یاخته عبور کرده و وارد میان‌یاخته شوند.

۳۲- گزینه ۴

طبق متن کتاب هر سه نوع نورون می‌توانند دارا یا فاقد غلاف میلین باشند. (نادرستی)

۱)در نورون‌های حسی و حرکتی، آکسون میتواند دارای میلین باشد و رشته عصبی که میلین دارد دارای هدایت جهشی است. نورون حسی برخلاف حرکتی پیام را به سمت دستگاه عصبی مرکزی میبرد. (نادرستی ۲)

در نورون حسی میلین‌دار، آکسون و دندریت میلین دارند، لذا هدایت پیام به سمت جسم یاخته‌ای جهشی است. نورون حسی در ریشه پشتی عصب نخاعی دیده می‌شود. (نادرستی). همچنین در نورن حسی میلین‌دار، دندریت و آکسون هر دو از یک نقطه از جسم یاخته‌ای منشأ می‌گیرند و می‌دانیم نورون حسی حتما با نورون سیناپس می‌دهد. (درستی ۴)

۳۳- گزینه ۲

منظور صورت سؤال، زمانی است که در قلهٔ نمودار پتانسیل عمل می‌باشد. مطابق شکل ۸ صفحهٔ ۶ زیست شناسی۲، این موضوع صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱)در قلهٔ نمودار، کانال‌های دریچه دار بسته هستند.

۳) در این زمان اندازهٔ اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا ۳۰ میلی ولت می باشد.

۴) این حالت بعد از پایان پتانسیل عمل رخ می‌دهد.

۳۴- گزینه ۲

وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه هدایت پیام عصبی با سرعت ثابتی پیش می‌رود. در واقع سرعت هدایت پیام عصبی در طول رشته عصبی با قطر یکنواخت ثابت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد، از کانال‌های نشتی به روش انتشار تسهیل شده یون‌های پتاسیم خارج و یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند.

گزینه «۳»: کانال‌های نشتی و پمپ سدیم – پتاسیم همواره فعال هستند و همواره تغییر اختلاف پتانسیل وجود دارد. مقدار یون‌های سدیم در بیرون از غشا بیش‌تر از داخل آن و مقدار یون‌های پتاسیم در داخل بیشتر از خارج غشا است.

گزینه «۴»: وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود و احتیاج به ایجاد پتانسیل عمل مجدد نمی‌باشد.

۳۵- گزینه ۳

پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقیمانده باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوبارهٔ ناقل به یاخته پیش‌سیناپسی یا تجزیه ناقل عصبی به وسیلهٔ آنزیم‌ها صورت میگیرد. در نتیجه نورون‌ها می‌توانند با جذب دوبارهٔ ناقل عصبی از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری کنند که یکی از ویژگی‌های آنها تحریک‌پذیری و ایجاد پتانسیل عمل در اثر تغییر مقدار یون‌های دو سوی غشا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نورون‌های حسی می‌توانند دارای آکسون و دندریت (دو رشته) میلین‌دار باشند. نوار مغزی جریان الکتریکی ثبت شده نورون‌های مغز است و نورون‌های حسی دستگاه عصبی محیطی و نورون‌های نخاعی در تشکیل نوار مغزی نقش ندارند.

گزینه «۲»: یاخته‌های پشتیبان بیشترین یاخته‌های بافت عصبی را تشکیل می‌دهند که توانایی هدایت پیام را ندارند.

گزینهٔ «۴»: یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ میلین در مغز و نخاع و هم‌چنین نورون‌های میلین‌دار موجود در مغز و نخاع در بیماری مالتیپل اسکلروزیس تحت تأثیر قرار می‌گیرند. نورون‌ها، توانایی ساخت میلین ندارند.

۳۶- گزینه ۳

شکل نشان‌دهنده مولکول ناقل عصبی در یک سیناپس می‌باشد. ناقل عصبی در جسم یاخته‌ای تولید و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود و از طریق آکسون به پایانه آن منتقل می‌گردد. جسم یاخته‌ای هم مانند دندریت می‌تواند محل دریافت پیام عصبی از سایر یاخته‌ها باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ناقل‌های عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس سیناپسی به گیرنده پروتئینی خود متصل می‌شوند و سبب باز شدن این پروتئین کانالی می‌شوند. ناقل‌های عصبی بر حسب نوع گیرنده می‌توانند فعالیت سلول پس‌سیناپسی را تحریک یا مهار کنند. در صورت تحریک سلول پس‌سیناپسی، کانال‌های سدیمی دریچه‌دار باز می‌شوند و پتانسیل عمل ایجاد می‌شود. بنابراین این گزینه همواره صحیح نیست؛ چون ممکن است ناقل عصبی سبب تحریک یا مهار سلول پس سیناپسی شود.

گزینه «۲»: پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقیمانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش سیناپسی انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی که از یاخته‌ها ترشح می‌شوند، ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند.

گزینه «۴»: آزاد شدن ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی به صورت برون‌رانی (اگزوسیتوز) و با مصرف انرژی ATP صورت می‌گیرد.

۳۷- گزینه ۲

تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر یاخته‌های عصبی است و انواع گوناگونی دارند. این یاخته‌ها داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند؛ آن‌ها در دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

این گزینه در ارتباط با یاخته‌های عصبی (نه یاخته‌های پشتیبان) صادق است. آسه (آکسون) رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته عصبی تا انتهای خود که پایانهٔ آسه نام دارد، هدایت می‌کند. پیام عصبی از محل پایانهٔ آسه یک یاختهٔ عصبی به یاختهٔ دیگر منتقل می‌شود. در پی خروج ناقل عصبی از یاخته عصبی و ورود آن به فضای سیناپسی، تعداد مولکول‌های زیستی موجود در غشای یاخته پیش‌سیناپسی افزایش می‌یابد.

۳) در فعالیت کتاب درسی اشاره شده است، پژوهشگران بر این باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد، ولی در فاصلهٔ بین گره‌ها، این کانال‌ها وجود ندارند، اما دقت کنید این ویژگی مربوط به نورون‌ها می‌باشد.

۴) رشته‌های نزدیک کنندهٔ پیام به جسم یاخته‌ای، همان دندریت‌ها و رشته‌های دورکنندهٔ پیام از آن، همان آکسون‌ها هستند. توجه کنید در نورون‌های رابط و حرکتی، تعداد دندریت‌ها نسبت به آکسون‌ها بیشتر و در یاخته‌های عصبی حسی، تعداد برابری نسبت به یکدیگر دارند، این ویژگی مربوط به نورون‌ها است.

۳۸- گزینه ۴

در بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و اجازه خروج یون‌های پتاسیم از سیتوپلاسم یاخته را می‌دهند. دقت کنید ورود و خروج یون‌های سدیم و پتاسیم همواره در حال انجام است. خروج یون‌های سدیم از یاخته، توسط پمپ پروتئینی، به روش انتقال فعال و با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در حالت پتانسیل آرامش، در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل و پس از پایان پتانسیل عمل، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار غشایی بسته هستند. اندازهٔ اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل ۳۰+ میلی‌ولت است.

گزینهٔ «۲»: همان‌طور که اشاره شده در همهٔ زمان‌ها ورود و خروج یون‌های سدیم و پتاسیم در حال انجام است. تنها در بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل، پتانسیل بخش داخلی غشای یاخته نسبت به خارج در حال افزایش است.

گزینهٔ «۳»: زمانی که اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا صفر باشد، هیچ‌گونه اختلاف پتانسیل بین دو طرف قابل مشاهده نیست. یک بار در بخش صعودی و یک بار در بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل اختلاف پتانسیل دو سوی غشا صفر می‌شود. دقت کنید تنها در بخش صعودی این منحنی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند، در بخش نزولی، این کانال‌ها بسته خواهند بود. دریچهٔ کانال‌های سدیمی به سمت خارج غشا باز می‌شود.

۳۹- گزینه ۴

منظور سؤال، بصل‌النخاع است. دم با انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر شده است. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار، در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است.

گزینهٔ «۲»: مایع جنب در میان لایه‌های پردهٔ جنب وجود دارد. به بیانی دیگر، پردهٔ جنب یک پردهٔ دولایه است. نه پرده‌ها !

گزینهٔ «۳»: بصل‌النخاع در انعکاس‌های بدن نقش دارد اما دقت کنید اندازهٔ آن نسبت به پل مغزی کوچک‌تر است.

۴۰- گزینه ۱

همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن با خون به عنوان نوعی بافت پیوندی در ارتباط هستند تا مواد مغذی مورد نیاز خود را دریافت و مواد دفعی خود را به آن وارد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: گیرندهٔ درد یکی از انواع گیرنده‌های حواس پیکری است که می‌تواند توسط محرک‌های مختلف از جمله (محرک مکانیکی مثل بریدگی، شیمیایی مثل لاکتیک اسید و دمایی مثل سرما یا گرمای شدید) تحریک شود. دقت کنید برای برخی گیرنده‌ها مانند حس وضعیت این موضوع صادق نیست.

گزینهٔ «۳»: گیرنده‌های حواس پیکری، می‌توانند از انتهای دندریت آزاد یا قرار گرفته در پوششی از بافت پیوندی تشکیل شوند و فاقد آکسون باشند.

گزینهٔ «۴»: مرکز انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ نخاع است، این در حالی است که گیرنده‌های حواس ویژه به دلیل قرار داشتن در سر پیام‌های خود را مستقیما به مغز ارسال می‌کنند.

۴۱- گزینه ۱

ساختار شفاف موجود در چشم که جزء لایه‌های اصلی چشم می‌باشد قرنیه است. همان‌طور که می‌دانید قرنیه مادهٔ غذایی و اکسیژن مورد نیاز خود را از زلالیه تأمین می‌کند در نتیجه دارای یاخته‌های زنده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: بخش شفاف موجود در چشم که توانایی عبور از مردمک را دارد زلالیه می‌باشد. زلالیه جزئی از محیط داخلی بدن است.(خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای جزئی از محیط داخلی بدن هستند و زلالیه نیز از خون منشأ می‌گیرد.

گزینه «۳»: بخش شفاف چشم که در تماس با نازک‌ترین لایهٔ چشم (شبکیه) می‌باشد زجاجیه است. زجاجیه در تماس با رگ‌های خونی است.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید که هیچ‌کدام از بخش‌های شفاف چشم در اثر انقباض ماهیچه‌های عنبیه توانایی تغییر قطر خود را ندارند. انقباض این ماهیچه ها تنها باعث تغییر قطر مردمک چشم می‌شود.

۴۲- گزینه ۱

فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم موجب بازگشت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم دو سوی غشای یاخته، به حالت آرامش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: دقت کنید این مورد مربوط به بخش حسی دستگاه عصبی محیطی است نه بخش حرکتی!

گزینهٔ «۳»: منظور از رشتهٔ عصبی، آسه یا دارینهٔ بلند است و شامل جسم یاخته‌ای نمی‌شود. گزینهٔ «۴»: دقت کنید یاخته‌های عایق‌کننده (پشتیبان)، غیرعصبی هستند.

۴۳- گزینه ۳

عبارت ذکر شده در صورت سوال، صحیح است زیرا هر یاخته زنده توانایی حفظ هم ایستایی محیط درونی خود را دارد. مطابق شکل ۱۷ صفحه ۱۲ زیست‌شناسی ۲، واضح است که در مغز انسان دو هیپوکامپ مجزا از هم دیده می‌شود که به طور مستقیم به پیاز بویایی متصل نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل ۱۲ صفحه ۶۱ زیست‌شناسی ۲، اندازه برجستگی‌های تحتانی از فوقانی کوچکتر است.

گزینه «۲»: مطابق شکل ۱۶ صفحه ۱۱ زیست‌شناسی ۲، مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم از بین بخش‌های سازنده مغز میانی عبور می‌کند.

گزینه «۴»: قطورترین بخش سامانه کناره‌ای، مطابق شکل ۱۷ صفحه ۱۲ زیست‌شناسی ۲، در تماس با بصل‌النخاع (مرکز انعکاس بلع) قرار ندارد.

۴۴- گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

با توجه به متن کتاب درسی داریم:

در نتیجه بطن سوم بالاتر و جلوتر از برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

گزینه «۱»: کرمینه مخچه از سطح پشتی برخلاف سطح شکمی قابل مشاهده است.

گزینه «۲»: مشاهده اجسام مخطط همانند تالاموس‌ها نیاز به برش دارد.

نکته: اجسام مخطط و تالاموسها به‌ترتیب با ایجاد برش در رابطه پینه‌ای و سه‌گوش قابل مشاهده می‌گردند. مشاهده رابط سه‌گوش، تالاموس‌ها، درخت زندگی و بطن چهارم نیاز به برش طولی دارد.

گزینه «۴»: با توجه به شکل صفحه ۱۴، تالاموس نسبت به اپی‌فیز به بطن‌های ۱ و ۲ مغز نزدیک‌تر از اپی‌فیز است.

۴۵- گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های درد و حس وضعیت در شرایطی می‌توانند در مفاصل تحریک شوند، هر دو گیرنده در ساختار ماهیچه نیز مشاهده می‌شوند.

گزینه «۲»: گیرنده درد و حس وضعیت فاقد پوشش پیوندی در اطراف خود هستند، گیرنده حس وضعیت سازش‌پذیر است.

گزینه «۳»: گیرنده درد نیز این توانایی را دارد اما نوعی گیرنده شیمیایی محسوب نمی‌شود. گزینه «۴»: گیرنده درد با افزایش بیش ازحد دما تحریک می‌شود. گیرنده درد در جاهای متعددی حضور دارد.

۴۶- گزینه ۱

شکل مراحل ایجاد پیام عصبی را در گیرنده فشار نشان می‌دهد و برای تحریک گیرندهٔ فشار مراحل زیر طی می‌شود: ۱)فشرده شدن پوشش پیوندی گیرنده در اثر فشار ۲) تحت تأثیر قرارگرفتن و تغییر شکل رشته دارینه پس از فشار ۳) باز شدن کانال‌های یونی ۴) تغییر پتانسیل الکتریکی غشا ۵) ایجاد پیام عصبی و ارسال به دستگاه عصبی مرکزی.

مطابق توضیحات فوق و توضیحات زیرشکل ۱ صفحه ۲۰ کتاب درسی زیست‌شناسی ۲، در ابتدا در محل گیرنده تغییر پتانسیل دو سوی غشا رخ می‌دهد و در مرحله بعد پیام عصبی در نورون ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هر لحظه‌ای تعداد یون‌های پتاسیم خروجی از راه کانال‌های نشتی بیشتر از تعداد یون‌های سدیم ورودی از طریق این کانال‌ها است.

۳) برای ارسال پیام عصبی مطابق توضیحات گزینه «۱» قطعا تغییر شکل در پوشش، دارینه لازم است.

۴) شکل مراحل ایجاد پیام عصبی را به ترتیب نشان می‌دهد در لحظه ۲ اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در انتهای دارینه برای لحظه کوتاهی تغییر می‌کند و پتانسیل عمل صورت گرفته است و از راه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، مقدار فراوانی سدیم وارد یاخته می‌شود و پتانسیل الکتریکی درون یاخته افزایش می‌یابد و در لحظه ۳ به علت تغییر ولتاژ، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود ولی در لحظه ۱ گیرنده تحریک نشده است و در این لحظه هیچ کانال دریچه‌داری بسته یا باز نمی‌شود.

۴۷- گزینه ۲

گیرنده‌های درد، گیرنده‌هایی با انتهای دارینه آزاد هستند که سازش پیدا نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سازش می‌تواند به صورت عدم ارسال پیام یا با ایجاد پیام عصبی کمتر همراه باشد. گزینه «۳»: سازش زمانی رخ می‌دهد که گیرنده‌ها برای مدتی در معرض محرک ثابتی قرار بگیرند.

گزینهٔ «۴»: در زمان سازش گیرنده‌ها، مغز می‌تواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.

۴۸- گزینه ۴

با توجه به شکل ۲ صفحهٔ ۲۱ کتاب یازدهم، گیرنده‌های اطراف قاعدهٔ مو پیام را از طریق رشته‌ای ارسال می‌کنند که در ادامه با پیام گیرنده فشار هم‌مسیر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱)در بخش حواس پیکری انسان، گیرنده‌ها از بخشی از یاخته تشکیل شده‌اند. گیرنده‌های بخش حواس ویژه یک یاختهٔ تغییر شکل یافته هستند.

۲) گیرنده درد، سازش‌ناپذیر است. طبق شکل کتاب، این گیرنده در لایه‌ای قرار دارد که سایر گیرنده‌ها در لایه‌های پایین‌تر مشاهده می‌شوند.

۳) گیرندهٔ حس وضعیت در زردپی، به کشیده شدن زردپی حساس است، نه ماهیچه.

۴۹- گزینه ۴

وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند، یا اصلا پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را سازش گیرنده‌ها می‌نامند. پدیدهٔ سازش گیرنده‌های فشار در پوست، موجب می‌شود وجود لباس را روی بدن حس نکنیم. (درستی گزینهٔ «۱»)، در این حالت، اطلاعات کمتری به مغز ارسال می‌شود. در نتیجه مغز می‌تواند اطلاعات مهمتری را پردازش کند؛ پس سازش یافتن گیرنده‌ها باعث می‌شود که میزان پیام‌های عصبی ایجاد شده در گیرنده‌ها کاهش یابد و به تبع آن از میزان پیام‌های ارسال شده به مغز نیز کاسته شود، در واقع می‌توان گفت یکی از شرایط کاهش میزان ارسال پیام عصبی از این گیرنده‌ها به مغز، سازش یافتن آنهاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: با افزایش فشار وارد شده بر پوست و گیرنده‌های فشار آن، پوشش چندلایهٔ پیوندی نیز فشرده می‌گردد و در نتیجه فاصلهٔ میان لایه‌های آن کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: گیرندهٔ فشار پوست انتهای دارینهٔ یک نورون حسی است که درون پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد. فشرده شدن این پوشش، رشتهٔ دارینه را تحت فشار قرار می‌دهد و در آن تغییر شکل ایجاد می‌کند. در نتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده، باز و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند.

۵۰- گزینه ۴

عملکرد صحیح شیپوراستاش باعث ارتعاش صحیح پرده صماخ و درنتیجه ارتعاش صحیح پرده بیضی و مایع درون حلزون گوش می‌شود؛ درنتیجه عملکرد شیپور استاش بر فعالیت گیرنده‌های شنوایی اثر دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید این یاخته‌ها خودشان پیام تولید می‌کنند و پیام را از یاخته دیگری دریافت نمی‌کنند. (این نکته در کنکور ۹۹ نیز مطرح شده است)

گزینه «۲»: مژک‌های گیرنده‌های شنوایی برخالف گیرنده‌های تعادلی توسط ماده ژلاتینی احاطه نشده‌اند.

گزینه «۳»: یاخته‌های گیرنده شنوایی آکسون ندارند.

۵۱- گزینه ۳

پس از تجزیه ماده حساس به نور، پیام عصبی ایجاد شده از طریق آکسون‌های تشکیل دهنده عصب بینایی به مغز می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پس از برخورد نور با گیرنده‌های نوری در شبکیه، ماده حساس به نور تجزیه می‌شود (نه ویتامین A). ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور ضروری است.

گزینه «۲»: زجاجیه در تغذیه عدسی نقش ندارد.

گزینه «۴»: این گزینه صحیح است ولی نسبت به گزینه ۳ دیرتر رخ می‌دهد.

۵۲- گزینه ۳

۱:عصب بویایی، ۲: عصب بینایی، ۳: لوب بینایی، ۴: مخچه

در انسان مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها پیام دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون هماهنگ کند. هم‌چنین مخچه از گیرنده‌های نوری چشم نیز پیام دریافت می‌کند.(این موضوع در فعالیت ۵ صفحهٔ ۱۱ مطرح شده است)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مخ انسان جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است. بخش نشان داده شده فقط معادل لوب پس‌سری در انسان است.

گزینه «۲»: در انسان در پیاز بویایی، آکسون گیرنده‌های بویایی با یاخته‌های عصبی دیگری همایه برقرار می‌کنند. بخش نشان داده شده، عصب بویایی است.

گزینه «۴»: پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ (محل پردازش نهایی) از بخش‌های دیگر مغز مانند تالاموس (محل تقویت و پردازش اولیه اطلاعات حسی) می‌گذرند. چلیپای بینایی محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیم‌کره مقابل می‌روند. دقت کنید بخش نشان داده شده، عصب بینایی است نه چلیپای بینایی.

۵۳- گزینه ۳

مخچه در حدفاصل بین بصل‌النخاع و لوب بینایی مغز ماهی قرار دارد. این ساختار در بدن انسان دارای درخت زندگی است که سفید بوده و اجتماعی از بخش‌های میلین‌دار نورون‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مخچه از بخش‌های دیگر مغز و نخاع هم پیام دریافت می‌کند.

گزینه «۲»: مخ بین لوب بویایی و لوب بینایی مغز ماهی قرار دارد. این ساختار در تنظیم فرایندهایی مثل انعکاس عقب کشیدن دست (که به کمک ماهیچه‌های اسکلتی انجام می‌شود) دخالتی ندارد.

گزینه «۴»: مخ به کمک بافت پیوندی (استخوان و منتز) و همچنین بافت پوششی (مویرگ‌های سد خونی – مغزی) محافظت می‌شود.

۵۴- گزینه ۲

روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه وجود دارد که پردهٔ صماخ روی آن کشیده شده است. در جیرجیرک گیرنده‌های صوتی روی پاهای جلویی قرار گرفته‌اند. طویل‌ترین رشته‌های عصبی در پاهای عقبی جیرجیرک و سایر حشرات قرار دارند؛ نه در پاهای جلویی آن‌ها

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به متن صفحه ۳۳ کتاب زیست شناسی (۳)، هر پرده صماخ با تعدادی گیرندهٔ مکانیکی در تماس است؛ بنابراین با ارتعاش این پرده، بیش از یک گیرنده امواج صوتی تحریک می‌شود.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۳۴ زیست‌شناسی ۲، پردهٔ صماخ بین بند اول دوم قرار گرفته است.

گزینه «۴»: فقط روی دو پای جلویی جانور وجود دارند. (جیرجیرک مثل سایر حشرات شش پا دارد).

۵۵- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱و۲»: هر واحد بینایی دارای چند گیرنده نوری و از هر گیرنده نوری یک رشته عصبی خارج می‌شود.

گزینه «۳»: گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

گزینه «۴»: می‌دانیم همولنف در حشرات حکم مایع میان بافتی را نیز دارد، در نتیجه در بین یاخته‌های گیرنده نوری، همولنف مشاهده می‌شود.

۵۶- گزینه ۱

با توجه به جدول سری الکتریسیته‌ی مالشی داده شده، با مالش جسم A به جسم C، جسم A، بار مثبت و جسم C، بار منفی پیدا خواهند کرد، یعنی الکترون‌ها از جسم A به جسم C منتقل شده‌اند (رد گزینه‌های (۲) و (۴))

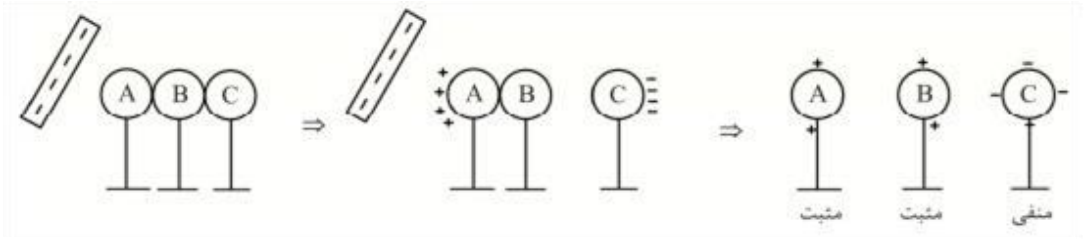
$$C \text{ مقدار بار جسم} = qC = -۱۷.۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$$

$$\xrightarrow{q=-ne} -۱۷.۶ \times ۱۰^{-۱۹} C = n(-۱.۶ \times ۱۰^{-۱۹}) \Rightarrow n = ۱۱$$

پس ۱۱ الکترون از جسم A به جسم C منتقل شده است.

۵۷- گزینه ۱

علامت کره‌ها به ترتیب A و B و C $\Longleftarrow$



۵۸- گزینه ۳

با تماس میله به الکتروسکوپ، مقداری از بار میله به الکتروسکوپ منتقل می‌شود، الکتروسکوپ دارای بار منفی شده و ورقه‌ها از هم فاصله می‌گیرند. حال با نزدیک شدن میله که دارای بار منفی است به کلاهک الکتروسکوپ بارهای منفی بیشتر از کلاهک به ورقه‌ها منتقل می‌شود و فاصلهٔ بین ورقه‌ها افزایش می‌یابد، بنابراین $\beta > \alpha$ است.

۵۹- گزینه ۱

فرض کنیم مقدار x از یکی از بارها را برداریم و به دیگری اضافه کنیم، آن وقت بارهای ثانویه برابر می‌شوند با:

$$(Q-x) \text{ و } (Q+x)$$

بنابراین با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\begin{cases} F = k\dfrac{Q^۲}{r^۲} \\ \dfrac{۸}{۹}F = k\dfrac{(Q-x)(Q+x)}{r^۲} \end{cases} \Rightarrow \frac{\frac{۸}{۹}F}{F} = \frac{(Q-x)(Q+x)}{Q^۲} \Rightarrow \frac{Q^۲ - x^۲}{Q^۲} = \frac{۸}{۹} \Rightarrow x = \frac{۱}{۳}Q$$

۶۰- گزینه ۴

از آن‌جایی که کره‌ها یکدیگر را جذب می‌کنند، پس ناهمنام هستند. بارهای کره‌ها را ۱- و ۳+ فرض می‌کنیم:

$$F = \frac{K \times ۳ \times ۱}{۱۵ \times ۱۵}$$

پس از تماس بار هریک از آن‌ها $= \frac{+۳-۱}{۲}$ ۱ خواهد بود و در حالت جدید داریم:

$$F' = \frac{K \times ۱ \times ۱}{۱۰ \times ۱۰}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{۱}{۱۰ \times ۱۰}}{\frac{۳}{۱۵ \times ۱۵}} = \frac{۱}{۳} \times \left(\frac{۱۵}{۱۰}\right)^{۲} = \frac{۳}{۴}$$

دقت کنید چون نسبت نیروها خواسته شده، هیچ تبدیل واحدی نیاز نداریم.

۶۱- گزینه ۱

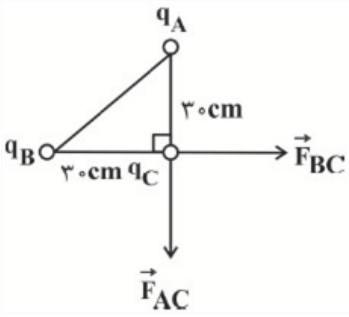
با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{k\frac{|q_۱||q_۲|}{r_{A^۲}}}{k\frac{|q_۱||q_۲|}{r_{B^۲}}} = \frac{r_{B^۲}}{r_{A^۲}} \Rightarrow \frac{۱۵۰}{۳۷.۵} = \frac{r_{B^۲}}{r_{A^۲}} = ۴ \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = ۲ \Rightarrow r_A = \frac{۱}{۲} r_B$$

بنابراین فاصله‌ی دو بار در حالت A، ۵۰ درصد کمتر از فاصله‌ی بین دو بار در حالت B است.

۶۲- گزینه ۳

ابتدا اضلاع مثلث را می یابیم :



$$AB^۲ = BC^۲ + AC^۲ \xrightarrow{BC=AC} \left(۳۰\sqrt{۲}\right)^۲ = ۲AC^۲ \Rightarrow AC = ۳۰\ cm$$

$$F_{AC} = k\frac{|q_A||q_C|}{r_{AC}^۲} = \frac{۹ \times ۱۰^۹ \times ۳ \times ۱۰^{-۶} \times ۵ \times ۱۰^{-۶}}{(۳۰ \times ۱۰^{-۲})^۲}$$

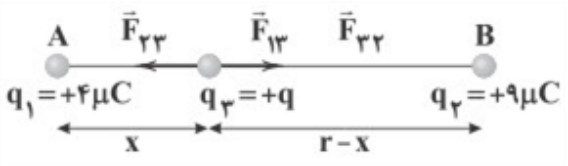
$$۱.۵\ (N) \Rightarrow \vec{F}_{AC} = -۱.۵\vec{j}$$

$$\vec{F}_{BC} = k\frac{|q_B|(q_C)}{r_{BC}^۲} = \frac{۹ \times ۱۰^۹ \times ۴ \times ۱۰^۶ \times ۵ \times ۱۰^{-۶}}{(۳۰ \times ۱۰^{-۲})^۲} = ۲(N) \Rightarrow \vec{F}_{BC} = ۲\vec{i}$$

$$\vec{F}_{T,C} = \vec{F}_{AC} + \vec{F}_{BC} = ۲\vec{i} - ۱.۵\vec{j}$$

۶۳- گزینه ۱

چون دو بار همنام هستند، بنابراین بار سوم باید بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر باشد بنابراین:



$$F_{۲۳} = F_{۱۳} \Rightarrow k\frac{|q_۲||q|}{(r-x)^۲} = k\frac{|q_۱||q|}{x^۲}$$

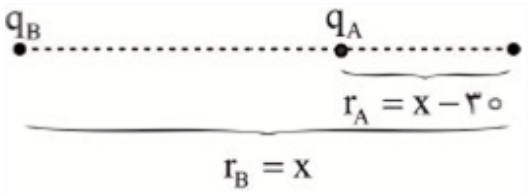
$$\Rightarrow \frac{۹\times ۱۰^{-۶}}{(۱۰-x)^۲} = \frac{۴\times ۱۰^{-۶}}{x^۲} \Rightarrow \frac{۳}{(۱۰-x)} = \frac{۲}{x} \Rightarrow x = ۴\,cm$$

۶۴- گزینه ۴

ابتدا با توجه به رابطه $E = k\frac{|q|}{r^۲}$، نسبت $\left|\frac{q_B}{q_A}\right|$ را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{E_B}{E_A} = \left|\frac{q_B}{q_A}\right| \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^۲ \Rightarrow ۱ = \left|\frac{q_B}{q_A}\right| \times \left(\frac{۱}{۲}\right)^۲ \Rightarrow \left|\frac{q_B}{q_A}\right| = ۴$$

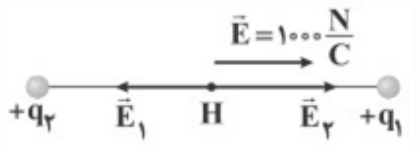
نقطه موردنظر روی خط واصل دو بار و خارج از فاصله بین آن‌ها است و به بار کوچک‌تر (بار A) نزدیک‌تر است:



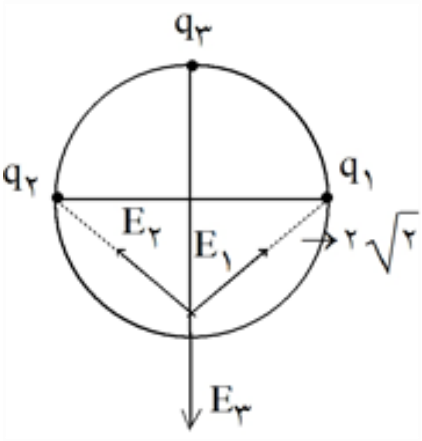
$$\frac{E_B}{E_A} = \left|\frac{q_B}{q_A}\right| \times \left|\frac{r_A}{r_B}\right|^۲ \Rightarrow ۱ = ۴ \times \left(\frac{x-۳۰}{x}\right)^۲ \Rightarrow x = ۶۰\,cm$$

۶۵- گزینه ۳

مطابق شکل زیر، چون برایند میدان‌ها به سمت راست و بار $q_۱$ مثبت است، پس در نقطه‌ی H، $\vec{E}_۱$ به سمت چپ و $\vec{E}_۲$ به سمت راست است. همچنین اندازه‌ی $\vec{E}_۲$ باید بیشتر از اندازه‌ی $\vec{E}_۱$ باشد تا جهت میدان برایند بتواند به سمت راست باشد. اکنون اگر فاصله‌ی بار $q_۲$ تا نقطه‌ی H را کم کنیم، اندازه‌ی میدان $\vec{E}_۲$ بیشتر شده، بنابراین بزرگی میدان برایند نیز در همان جهت افزایش می‌یابد.



۶۶- گزینه ۲



$$E_{۱۲}=\sqrt{E_۱^۲+E_۲^۲}\Rightarrow\sqrt{E_۱^۲+E_۲^۲}=E_۳$$

باید دوبار برابر شود تا راستای برایند ۱ و ۲ و ۳ یکی شود.

$$q_۱=q_۲\Rightarrow\sqrt{۲E_۱}=E_۳\Rightarrow\sqrt{۲}\frac{kq_۱}{(\sqrt{۲}r)^۲}=\frac{kq_۳}{(۲r)^۲}\Rightarrow\frac{q_۳}{q_۱}=۲\sqrt{۲}$$

۶۷- گزینه ۲

زمانی که دو کره‌ی رسانای باردار را با هم تماس می‌دهیم، اگر بارهای اولیه‌ی آن‌ها همنام باشند، بار نهایی نیز همنام خواهد بود و اگر بارهای اولیه‌ی آن‌ها ناهمنام باشند، بستگی به اندازه‌ی بارها یا مجموع بارها دارد که اگر مجموع بارهای اولیه‌ی آن‌ها صفر شود، در این صورت میدانی بین دو کره بعد از جدا کردن آن‌ها برقرار نمی‌شود و اگر مجموع بارهای اولیه‌ی آن‌ها غیرصفر شود، در آن صورت بار نهایی دو کره همنام خواهد بود، بنابراین در کل یا دو کره خنثی می‌شوند و یا دارای بار همنام خواهند شد، بنابراین خطوط میدان در اطراف دو کره با گزینه‌ی (۲) مطابقت ندارد.

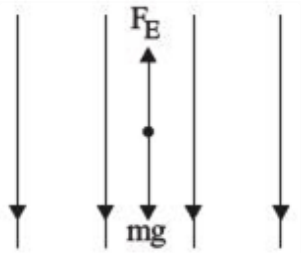
۶۸- گزینه ۲

با توجه به این‌که بر ذره دو نیرو وارد می‌شود، یکی نیروی وزن و دیگری نیروی الکتریکی و ذره در حال در حال تعادل است میتوان نوشت:

$$F_E-mg=۰\Rightarrow F_E=mg$$

$$\xrightarrow{F_E=|q|E}|q|E=mg\Rightarrow E=\frac{mg}{|q|}=\frac{۱۰\times۱۰^{-۳}\times۱۰}{۵\times۱۰^{-۶}}\Rightarrow E=۲\times۱۰^۴\frac{N}{C}$$

چون بار ذره منفی است، نیروی الکتریکی مخالف میدان الکتریکی است و چون نیروی الکتریکی باید مخالف وزن و رو به بالا باشد، جهت میدان الکتریکی باید رو به پایین باشد.



۶۹- گزینه ۳

چون میدان الکتریکی بین صفحات رسانای باردار، یکنواخت است، پس طبق رابطه‌ی $F = E|q|$ مقدار نیرو ثابت می‌ماند، از طرفی هم چون حرکت بار مثبت به سمت صفحه‌ی منفی حرکت خودبه‌خودی است و انرژی بار آزاد می‌شود $(\Delta U < ۰)$، انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد.

۷۰- گزینه ۴

با توجه به رابطه‌ی $\Delta U_E = -qEd\ Cos\ \theta$ داریم:

$$d = ۶m$$

$$E = ۱۰^۷ \frac{N}{C} \Rightarrow \Delta U_E = -۱۵ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰^۷ \times ۶ \times \frac{۱}{۲} \Rightarrow \Delta U_E = -۴۵ \times ۱۰^۱ = -۴۵۰\ J$$

۷۱- گزینه ۳

چون فقط نیروی الکتریکی بر بار اثر کرده است، پس:

$$\begin{cases} \Delta U_E = -\Delta K \\ \Delta K = ۰.۵mJ = ۵ \times ۱۰^{-۴} J \end{cases} \Rightarrow \Delta U_E = -۵ \times ۱۰^{-۴} J$$

چون جواب منفی است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش یافته است.

۷۲- گزینه ۲

میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ موازی یکنواخت است. هم‌چنین صفحه‌ای که به زمین متصل بوده دارای پتانسیل الکتریکی صفر است:

$$E_{AB} = E_{AM} \xrightarrow{E=\frac{\Delta V}{d}} \frac{\Delta V_{AB}}{d_{AB}} = \frac{\Delta V_{AM}}{d_{AM}}$$

$$\Rightarrow \frac{۴۰ - ۰}{۱۵} = \frac{۴۰ - V_M}{۳} \Rightarrow ۸ = ۴۰ - V_M \Rightarrow V_M = ۳۲V$$

۷۳- گزینه ۲

تراکم بار در نقاط نوک‌تیزتر اجسام رسانا بیشتر است و پتانسیل الکتریکی همه نقاط یک جسم رسانا یکسان است.

۷۴- گزینه ۱

برای باتری ۱۲ ولتی داریم:

$$\Delta V = V_+ - V_- \Rightarrow ۱۲ = ۰ - V_- \Rightarrow V_- = -۱۲V$$

$$\Rightarrow V_A = -۱۲V \quad (I)$$

برای باتری ۲۴ ولتی داریم:

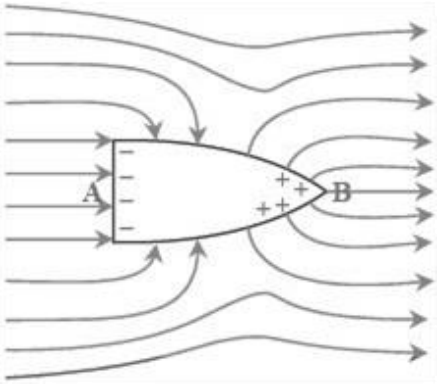
$$\Delta V = V_+ - V_- \Rightarrow ۲۴ = V_+ - (-۱۲) \Rightarrow ۲۴ = V_+ + ۱۲$$

$$\Rightarrow V_+ = ۱۲V \Rightarrow V_B = ۱۲\ (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{۱۲}{-۱۲} = -۱$$

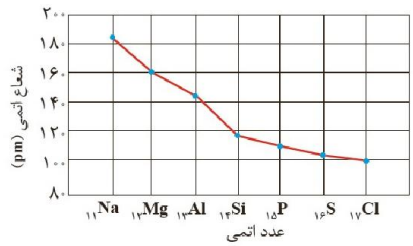
۷۵- گزینه ۴

می‌دانیم در شرایط تعادل الکتروستاتیک، میدان الکتریکی بر سطح رسانا عمود است. بنابراین خطوط میدان الکتریکی مطابق شکل تغییر می‌کنند. ضمناً چگالی بار الکتریکی در نقاط نوک‌تیز بیشتر است. بنابراین خطوط میدان در قسمت نوک‌تیز تراکم بیشتری دارند، پس میدان الکتریکی در نقطه‌ی B بیشتر از A است. از آن‌جایی که پتانسیل الکتریکی همواره در جهت میدان کاهش می‌یابد، پتانسیل A بیشتر از B خواهد بود.

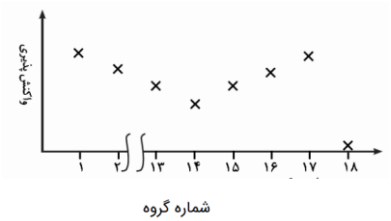


۷۶- گزینه ۲

با توجه به جدول ،زیر با افزایش عدد اتمی در عناصر دورهٔ سوم جدول تناوبی شعاع اتمی کاهش می‌یابد.



با توجه به نمودار ،زیر روند تغییر واکنش‌پذیری عناصر گروه ۱ تا ۱۴ دوره دوم جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد فعالیت شیمیایی هالوژن‌ها نیز با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد. اما واکنش‌پذیری عناصر گروه ۱۴ تا ۱۷ جدول دوره‌ای و واکنش‌پذیری فلزات قلیایی با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.



۷۷- گزینه ۳

عبارات «آ»، «ب» و «ت» نادرست‌اند. بررسی عبارات:

عبارت آ) نادرست در دوره سوم ۶ عنصر S، P، Si، Al، Mg و Na جامدند که از میان آن‌ها سه فلز Na، Mg و Al و شبه‌فلز Si سطح درخشان دارند.

عبارت ب) نادرست خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر شبیه فلزها ،است به‌عنوان‌مثال برخلاف فلزها چکش‌خوار نیستند.

عبارت پ) درست بیشترین اختلاف شعاع اتمی در میان عناصر متوالی از دوره سوم میان Al و Si است.

عبارت ت) نادرست به‌طورکلی در هر دوره از جدول دوره‌ای از راست به چپ شعاع اتمی و خاصیت فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد.

۷۸- گزینه ۳

هالوژن برم (Br) در دمای ۲۰۰°C با گاز H_2 واکنش می‌دهد.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) برم در دمای اتاق به‌صورت مایع است.

ب) هالوژن‌ها مولکول‌های دو اتمی دارند.

پ) شعاع اتمی Br از شعاع اتمی F (سرگروه هالوژن‌ها) بزرگ‌تر است زیرا از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

ت) خصلت نافلزی در هر گروه از بالا به پایین کاهش می‌یابد هالوژن جامد ید (I) است که پایین‌تر از Br قرار دارد.

۷۹- گزینه ۱

عبارت (آ): اسکاندیم یک فلز واسطه در رسانای جریان الکتریکی است و قابلیت مفتول شدن دارد. عبارت (ب): خصلت فلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش، اما در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد.

عبارت (پ): با توجه به نمودار کتاب درسی این عبارت درست است.

عبارت (ت): هلیم عنصری از دسته s بوده که در سمت راست جدول دوره‌ای جای دارد.

۸۰- گزینه‌ی ۱

فلزی می‌تواند آهن و نقره را از ترکیباتشان خارج کند که واکنش‌پذیری بیشتری از این دو فلز داشته باشد. اما با توجه به این‌که فلز موردنظر نمی‌تواند سدیم را از ترکیباتش جداسازی و استخراج کند، می‌توان گفت که فلز موردنظر واکنش‌پذیری کمتری از سدیم دارد؛ بنابراین این فلز باید فلز آلومینیم باشد.

$$Na > Al > Fe > Ag$$

۸۱- گزینه ۴

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش‌پذیری و شعاع سدیم از پتاسیم کمتر است.

گزینه «۲» و «۳»: واکنش‌پذیری و شعاع پتاسیم از روی بیشتر است.

گزینه «۴»: واکنش‌پذیری و شعاع اتمی آهن از نقره و فلوئور از کلر به ترتیب بیشتر و کوچک‌تر است.

۸۲- گزینه ۲

واکنش Fe_2O_3 و Na به‌صورت زیر است:

$$Fe_2O_3 + 6Na \rightarrow 3Na_2O + 2Fe$$

ابتدا حساب می‌کنیم که ۸۰ گرم Fe_2O_3 برای واکنش کامل به چند گرم سدیم نیاز دارد؟

$$?\,gNa = 80\,g\,Fe_2O_3 \times \frac{1\,mol\,Fe_2O_3}{160\,g\,Fe_2O_3} \times \frac{6\,mol\,Na}{1\,mol\,Fe_2O_3} \times \frac{23\,g\,Na}{1\,mol\,Na} = 69\,g\,Na$$

بنابراین ۸۰ گرم Fe_2O_3 به ۶۹ گرم Na نیاز دارد؛ درحالی‌که در این واکنش ۸۰ گرم Na وارد شده و مقداری از آن مصرف نخواهد شد. نمودار داده شده نیز به ماده‌ای مربوط است که به‌طور کامل مصرف نمی‌شود. به عبارتی می‌توان نمودار فوق را به سدیم نسبت داد. اکنون حساب می‌کنیم که در این واکنش چند گرم آهن با خلوص ۷۰ درصد تولید می‌شود. توجه کنید که در این واکنش ۸۰ گرم Fe_2O_3 به‌طور کامل مصرف شده است:

$$?\,g\,Fe = 80\,gFe_2O_3 \times \frac{1\,mol\,Fe_2O_3}{160\,g\,Fe_2O_3} \times \frac{2\,mol\,Fe}{1\,mol\,Fe_2O_3} \times \frac{56\,g\,Fe}{1\,mol\,Fe} \times \frac{100}{70} = 80\,g\,Fe$$

۸۳- گزینه ۱

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم و سپس مقدار نهایی گلوکز را به دست می‌آوریم:

$$I)\,Fe_2O_3(s) + 3co(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO$$

$$II)\,2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq)$$

$$6/4gFe_2O_3 \times \frac{1\,mol\,Fe_2O_3}{160\,g\,Fe_2O_3} \times \frac{3\,mol\,CO_2}{1\,mol\,Fe_2O_3} \times \underbrace{\frac{50}{100}}_{\text{دوره خلوص}} \times \underbrace{\frac{80}{100}}_{\text{بازده در}}$$

مقدار CO_2 تولیدی را در واکنش دوم وارد کرده و مقدار نهایی گلوکز را به دست می‌آوریم:

$$\frac{48}{100}\,mol\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,\text{گلوکز}}{2\,mol\,CO_2} \times \frac{180\,g\,\text{گلوکز}}{1\,mol\,\text{گلوکز}} \times \underbrace{\frac{75}{100}}_{\text{بازده درصد}} = 3/24g\,\text{گلوکز}$$

۸۴- گزینه ۱

اختلاف جرم مخلوط اولیه و مخلوط نهایی به دلیل گاز CO_2* خارج شده از ظرف است، پس می‌توان نوشت:

$$CO_2\,\text{جرم تولیدی} = 30 - 20/76 = 9/24gCO_2$$

$$?\,g\,CaCO_3 = 9/24g\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,CO_2}{44g\,CO_2}$$

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

$$= \frac{21}{30} \times 100 = \%70$$

۸۵- گزینه ۱

حجم CO_2 حاصل از سوختن هر هیدروکربن: v

جرم هر هیدروکربن: m

واکنش سوختن متان:

$$?\,L\,CO_2 = mg CH_4 \times \frac{1mol\ CH_4}{16g\ CH_4}$$

$$\times \frac{1mol\ CO_2}{1\ mol\ CH_4} \times \frac{22/4L\ CO_2}{1mol\ CO_2} = \frac{22/4m}{16} \text{ (مقدار نظری)}$$

واکنش سوختن اتان:

$$?\,L\,CO_2 = mg\ CH_4 \times \frac{1mol\ CH_4}{16g\ CH_4}$$

$$\text{(مقدار نظری)} \frac{22/4m}{15} = \times \frac{4mol\ CO_2}{2\ mol\ CH_4} \times \frac{22/4L\ CO_2}{1mol\ CO_2}$$

$$\text{بازده درصد} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\frac{\text{بازده درصدی متان}}{\text{بازده درصدی اتان}} = \frac{\frac{V}{22/4L}}{\frac{22/4L}{15}} = \frac{16}{15}$$

۸۶- گزینه ۳

گزینه «۱»: عناصر دسته s شامل ۱۴ عنصر (۱۲ تا فلزات قلیایی و قلیایی خاکی + هیدروژن + هلیم) هستند اما توجه کنید شماره گروه هلیم برابر با تعداد الکترون‌های ظرفیتی‌اش نیست.

گزینه «۲»: گازهای نجیب همگی آرایش پایدار دارند، اما هلیم آرایش هشت‌تایی نداشته و آرایش الکترونی آن به‌صورت $1S^2$ است.

گزینه «۳»: کربن نسبت به سدیم در دسترس تر و ارزان‌تر بوده و به همین دلیل واکنش Fe_2O_3 با کربن نسبت به سدیم ازنظر اقتصادی به‌صرفه‌تر است.

گزینه «۴»: در آلکان‌های راست زنجیر هر اتم کربن حداکثر با دو اتم کربن دیگر پیوند برقرار می‌کند.

۸۷- گزینه ۳

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت «ت»:

نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

۸۸- گزینه ۳

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) متان نخستین و ساده‌ترین عضو آلکان هاست و اعضای دیگر خانوادهٔ آلکان‌ها مولکول‌هایی است که شمار اتم‌های کربن آن‌ها از دو تا ده‌ها کربن متغیر است.

ب) در آلکان‌های شاخه‌دار، برخی از اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

پ) گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است (نا قطبی) و در آب نامحلول‌اند. این ویژگی آلکان‌ها باعث می‌شود تا از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

ت) آلکان‌ها ترکیباتی سیر شده‌اند؛ بنابراین میزان سمی بودن آن‌ها کم است.

۸۹- گزینه ۴

با توجه به فرمول عمومی آلکان‌ها (C_nH_{2n+2}) فرمول مولکولی این آلکان C_5H_{12} می‌باشد.

$$\frac{2n+2}{n} = 2/4 \rightarrow n = 5$$

فقط عبارت (ت) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

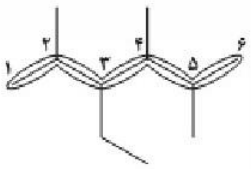
عبارت (الف): پنتان در دمای اتاق به حالت مایع می‌باشد.

عبارت (ب): جرم مولی پنتان از جرم مولی بوتان بیشتر بوده و نقطه‌جوش آن نیز بیشتر است.

عبارت (پ): جرم مولی پنتان برابر ۷۲ گرم بر مول و جرم مولی متان (ساده‌ترین آلکان) برابر ۱۶ گرم بر مول می‌باشد بنابراین تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۵۶ گرم بر مول می‌باشد.

عبارت (ت) فرمول مولکولی اتان به‌صورت C_2H_6 می‌باشد، پس شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی پنتان (C_5H_{12}) دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در فرمولی مولکولی اتان می‌باشد.

۹۰- گزینه ۴



۳-اتیل – ۵،۴،۲ – تری متیل هگزان

۹۱- گزینه ۲

در مورد اول: ۴،۳ – دی متیل نونان نام صحیح آن است.

در مورد چهارم: شماره متیل نمی‌تواند ۱ باشد. نام درست آن ۴،۳ – دی متیل هپتان است.

۹۲- گزینه ۴

ابتدا جرم مولی آلکان را به دست می‌آوریم:

$$\text{چگالی آلکان گازی} = \frac{\text{جرم مولی آلکان گازی}}{\text{حجم مولی گازها}}$$

$$۳ = \frac{M}{۲۴} \rightarrow M = ۳ \times ۲۴ = ۷۲ g.mol^{-۱}$$

جرم مولی آلکان‌ها برابر است با: $۱۴n + ۲$:

$$C_nH_{۲n+۲} = ۱۲(n) + ۱(۲n + ۲) = ۱۴n + ۲$$

اکنون n را به‌صورت مقابل به دست می‌آوریم:

$$۱۴n + ۲ = ۷۲ \rightarrow ۱۴n = ۷۰ \rightarrow n = ۵ \rightarrow C_۵H_{۱۲}$$

معادله سوختن کامل این آلکان به‌صورت زیر است:

$$C_۵H_{۱۲} + ۸O_۲ \rightarrow ۵CO_۲ + ۶H_۲O$$

$$?\,g\,CO_۲ = ۱۴/۴ g C_۵H_{۱۲} \times \frac{۱ mol C_۵H_{۱۲}}{۷۲\,g\,C_۵H_{۱۲}} \times \frac{۵\,mol\,CO_۲}{۱\,mol\,C_۵H_{۱۲}}$$

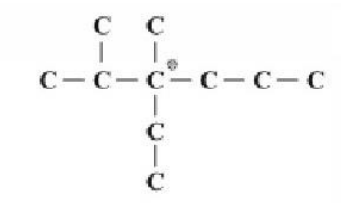
$$\times \frac{۴۴ g\,CO_۲}{۱\,mol\,CO_۲} = ۴۴ g\,CO_۲$$

$$?\,g\,H_۲O = ۱۴/۴ g\,C_۲H_{۱۲} \times \frac{۱\,mol\,C_۵H_{۱۲}}{۷۲ g\,C_۵H_{۱۲}} \times \frac{۶\,mol\,H_۲O}{۱\,mol\,C_۵H_{۱۲}}$$

$$\times \frac{۱۸ g\,H_۲O}{۱\,mol\,H_۲O} = ۲۱/۶ g\,H_۲O$$

۹۳- گزینه ۳

کربن ستاره‌دار (*) به ۴ گروه آلکیل متفاوت متصل شده است.

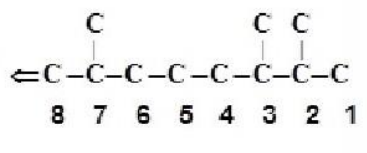


۹۴- گزینه ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نام اتیل بر متیل مقدم است.

گزینه «۲»: جهت شماره‌گذاری نادرست است. نام درست:



۷،۳،۲ – تری متیل اوکتان

گزینه «۴»: ۲، ۲، ۳- تری متیل پنتان

۹۵-گزینه ۴

بررسی عبارت‌ها:

«آ»: ویژگی کم بودن رسانایی الکتریکی مربوط به شبه فلزهاست توجه کنید که فلزها کاملاً رسانا هستند و ویژگی خرد شدن در اثر ضربه، ویژگی نافلزها و برخی شبه‌فلزها است. پس عنصر موردنظر یک شبه‌فلز است. سیلیسیم همانند ژرمانیم در اثر ضربه خرد می‌شود.

«ب»: کدر بودن سطح و به اشتراک گذاشتن الکترون مربوط به نافلزها و شبه‌فلزها و ویژگی رسانایی جریان برق به‌طور عمده به فلزها و شبه‌فلزها مربوط است اما عنصر نافلزی کربن اگر به‌صورت گرافیت باشد، رسانای جریان برق است.

«پ»: درخشان نبودن و به اشتراک گذاشتن الکترون ازجمله ویژگی‌ها نافلزها است. عنصرهای کلر و گوگرد هر دو نافلزهایی زرد رنگ هستند. گوگرد در دمای اتاق به حالت جامد و کلر به حالت گاز است.

۹۶- گزینه ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: عنصرهای B و Z در واکنش‌های خود یون پایدار ایجاد نمی‌کنند.

گزینه «۳»: عنصر C در شکل گرافیت مانند عناصر Z و Y که به ترتیب سیلیسیم و آلومینیم هستند رسانایی الکتریکی دارد. هر دو عنصر C و Z در واکنش با دیگر عناصر پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.

گزینه «۴»: T و D در دمای اتاق هر دو گاز هستند. در جدول تناوبی در گروه نافلزی از بالا به پایین خصلت نافلزی کاهش می‌یابد؛ بنابراین سرعت واکنش D با A بیشتر از T با A است.

۹۷- گزینه ۲

واکنش موازنه شده به‌صورت زیر است:

$$CaCN_2(s) + 3H_2O(l) \rightarrow CaCO_3(s) + 2NH_3(g)$$

با توجه به جرم $CaCN_2$:

$$۶۰۰g\ CaCN_۲\text{ناخالص} \times \frac{۴۰۰gCaCN_۲\text{خالص}}{۱۰۰gCaCN_۲\text{ناخالص}} \times \frac{۱mol\ CaCN_۲}{۸۰\ g\ CaCN_۲}$$

$$\times \frac{۲mol\ NH_۳}{۱mo;\ CaCN_۲} \times \frac{۱۷g\ NH_۳}{۱\ mol\ NH_۳} \times \frac{۱L\ NH_۳}{۱/۲g\ NH_۳} = ۸۵LNH_۳$$

۹۸- گزینه ۳

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) واکنش‌پذیری در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین افزایش می‌یابد. بنابراین واکنش‌پذیری سدیم از لیتیم بیشتر است.

ب) واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.

۹۹- گزینه ۲

آلکان‌ها، هیدروکربن‌های سیر شده‌ای با فرمول عمومی $C_nH_{۲n+۲}$ هستند و واکنش کلی سوختن آن‌ها به‌صورت زیر است (دقت شود در شرایط STP، یعنی فشار ۱atm و دمای ۰°C ، حالت فیزیکی $H_۲O$ به‌صورت مایع است.)

$$C_nH_{۲n+۲}(g) + \frac{۳n+۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow NCO_۲(g) + (n+۱)H_۲O(l)$$

$$۱۷۹/۲L\ CO_۲ \times \frac{۱mol\ CO_۲}{۲۲/۴LCO_۲} \times \frac{۱mol\ \text{آلکان}}{n\ mol\ CO_۲} = \frac{۸}{n} mol\ \text{آلکان}$$

$$۴۱۶O_۲ \times \frac{۱mol\ O_۲}{۳۲\ g\ O_۲} \times \frac{۱mol\ \text{آلکان}}{\frac{۳n+۱}{۲}\ mol\ O_۲} = \frac{۲۶}{۳n+۱} mol\ \text{آلکان}$$

$$\rightarrow \frac{۴}{n} = \frac{۱۳}{۳n+۱} \rightarrow ۱۳n = ۱۲n + ۴ \rightarrow n = ۴$$

بنابراین فرمول آلکان موردنظر، $C_۴H_{۱۰}$ می‌باشد.

۱۰۰-گزینه ۴

$$?\ g\ CO_۲ = ۵۲/۵g\ NaHCO_۳\text{ناخالص} \times \frac{۸۰g\ \text{خالص}}{۱۰۰g\ \text{ناخالص}}$$

$$\times \frac{۱/}{۸۴/} \times \frac{۱mol/}{۱mol/} \times \frac{۴۴g\ CO_۲}{۱\ mol\ CO_۲} = \boxed{۲۲gCO_۲}$$

$$CO_۲\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{۲۲g}{۲۰L} = ۱/۱g.L^{-۱}$$

معادله موازنه شده واکنش:

$$۲C_۲H_۶ + ۷O_۲ \rightarrow ۴CO_۲ + ۶H_۲O$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \rightarrow ۸۰ = \frac{۲۲g}{x} \times ۱۰۰$$

$$\rightarrow x = \frac{۲۲ \times ۱۰۰}{۸۰} = ۲۷/۵gCO_۲$$

$$?\,L\,C_۲H_۶ = ۲۷/۵g\ CO_۲ \times \frac{۱/}{۴۴g/} \times \frac{۲/}{۴/} \times \frac{۲۲/۴L\ C_۲H_۶}{۱/} = \boxed{۷LC_۲H_۶}$$

مجتمع فرهنگی - آموزشی علامه طباطبایی(ره)
مؤسسه فرهنگی - آموزشی اندیشه مهر

به سان رود

که در نشیب درّه سر به سنگ میزند

رونده باش

امید هیچ معجزه ای ز مُرده نیست

زنده باش

هوشنگ ابتهاج

مجتمع فرهنگی آموزشی علامه طباطبایی

مؤسسه فرهنگی آموزشی اندیشه مهر علامه طباطبایی

مـــــرکز آزمـــــــون

مجتمع علامه طباطبایی

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱