

پاسخنامه تشریحی

۴۱ - گزینه ۴ می‌دانیم برای نوشتن معادله درجه دوم که ریشه‌هایش عکس ریشه‌های معادله درجه دوم داده شده‌ای باشد باید جای a و c را عوض کنیم و برای نوشتن معادله درجه دوم که ریشه‌هایش k واحد کمتر از ریشه‌های معادله درجه دوم داده شده‌ای باشد، باید x را به $x+k$ تبدیل کنیم.

$$2x^2 - 3x - 1 = 0 \xrightarrow[\text{جای } a, c \text{ عوض}]{\text{معکوس}} -x^2 - 3x + 2 = 0 \xrightarrow[\text{یک واحد کمتر}]{x \rightarrow x+1} -(x+1)^2 - 3(x+1) + 2 = 0$$

$$\rightarrow -x^2 - 2x - 1 - 3x - 3 + 2 = 0 \rightarrow x^2 + 5x + 2 = 0$$

۴۲ - گزینه ۴ شرط آنکه یک معادله‌ی درجه‌ی دوم دارای دو ریشه‌ی حقیقی منفی متمایز باشد آن است که $\Delta > 0$ و $S < 0$ و $P > 0$ باشد.

$$\Delta > 0 \xrightarrow{b^2 - 4ac > 0} 4m^2 - 4(m-6)(-3) > 0 \rightarrow m^2 + 3m - 18 > 0 \rightarrow (m+6)(m-3) > 0$$

تعیین علامت
 $\rightarrow m < -6$ یا $m > 3$ (I)

$$S < 0 \rightarrow \frac{-b}{a} < 0 \rightarrow \frac{3m}{m-6} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < m < 6$$
 (II)

$$P > 0 \rightarrow \frac{c}{a} > 0 \rightarrow \frac{-3}{m-6} > 0 \rightarrow m-6 < 0 \rightarrow m < 6$$
 (III)

از اشتراک جواب‌های I و II و III به جواب $3 < m < 6$ می‌رسیم.

۴۳ - گزینه ۳ می‌دانیم که $x = vt$ و از آنجا $t = \frac{x}{v}$ است. اگر سرعت جریان آب را v در نظر بگیریم سرعت قایق در جهت حرکت آب $100 + v$ و در خلاف جهت حرکت آب $100 - v$ است.

$$\begin{cases} \text{تیر رفت } t_1 = \frac{1200}{100+v} \\ \text{تیر برگشت } t_2 = \frac{1200}{100-v} \end{cases} \rightarrow t_2 - t_1 = 5 \rightarrow \frac{1200}{100-v} - \frac{1200}{100+v} = 5$$

$$\rightarrow \frac{1200(100+v) - 1200(100-v)}{(100-v)(100+v)} = 5 \rightarrow \frac{120000 + 1200v - 120000 + 1200v}{10000 - v^2} = 5$$

$$\rightarrow 2400v = 5(10000 - v^2) \rightarrow 4800v = 10000 - v^2$$

$$\rightarrow v^2 + 4800v - 10000 = 0 \rightarrow (v-20)(v+500) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} v = 20 \text{ فوق} \\ v = -500 \text{ غرق} \end{cases}$$

البته اصلاً نیازی به این همه محاسبات نمی‌باشد و می‌توانید گزینه‌ها را چک کنید و به راحتی به جواب $v = 20$ برسید.

۴۴ - گزینه ۲ ابتدا با قرار دادن $x = 2$ در معادله داده شده، a را می‌یابیم:

$$x(ax^2 - x - 5) = 2 \xrightarrow{x=2} 2(4a - 2 - 5) = 2 \Rightarrow 4a - 7 = 1 \Rightarrow a = 2$$

پس معادله به صورت $2x^3 - x^2 - 5x - 2 = 0$ می‌شود. حال با تقسیم معادله بر $x - 2$ آن را به شکل زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$2x^3 - x^2 - 5x - 2 = 0 \Rightarrow (x-2)(2x^2 + 3x + 1) = 0$$

می‌دانیم مجموع دو ریشه دیگر که ریشه‌های معادله درجه دوم داخل پرانتز می‌باشند، برابر با $-\frac{b}{a} = -\frac{3}{2}$ می‌شود.

۴۵ - گزینه ۳

شیب هر دو خط یک می‌باشند یعنی این دو خط موازیند یعنی دو ضلع مقابل یک مربع هستند و فاصله‌ی بین این دو، ضلع مربع را می‌دهد.

$$\begin{array}{c} x - y + 1 = 0 \\ \hline \hline \hline \hline \hline x - y - \frac{13}{2} = 0 \end{array}$$

(در محاسبه‌ی فاصله‌ی بین دو خط موازی حتماً ضرایب x و y در هر دو معادله‌ی خط باید یکسان باشند)

$$\text{ضلع مربع} = d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|1 - (-\frac{13}{2})|}{\sqrt{1+1}} = \frac{\frac{15}{2}}{\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}}$$

$$S_{\text{مربع}} = (\text{ضلع})^2 = \left(\frac{5}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{25}{2}$$

برای محاسبه فاصله‌ی بین دو خط موازی به معادلات $ax + by + c = 0$ و $ax + by + c' = 0$ از رابطه‌ی $d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ استفاده می‌کنیم.

۴۶ - گزینه ۴ برای حل معادلات گنگ طرفین را به توان مناسب می‌رسانیم تا رادیکال‌ها از بین بروند.

$$3a + \sqrt{2a^2 + 4a} = 2 \rightarrow \sqrt{2a^2 + 4a} = 2 - 3a \xrightarrow{\text{توان } 2} 2a^2 + 4a = 4 + 9a^2 - 12a \rightarrow 7a^2 - 16a + 4 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 256 - 112 = 144 \rightarrow \begin{cases} \text{غُوق (در معادله صدق نمی‌کند)} & a = \frac{16 + 12}{14} = 2 \\ \text{قُوق} & a = \frac{16 - 12}{14} = \frac{2}{7} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a+1}{a} = \frac{\frac{2}{7} + 1}{\frac{2}{7}} = \frac{\frac{9}{7}}{\frac{2}{7}} = \frac{9}{2} = 4,5$$

۴۷ - گزینه ۱ اگر x' و x'' ریشه‌های معادله باشند داریم:

$$x' + x'' = -\frac{b}{a} = \frac{m+3}{m}, \quad x'x'' = \frac{c}{a} = \frac{5}{m}$$

$$\text{فرض مسأله: } x'^2 + x''^2 = 6 \Rightarrow (x' + x'')^2 - 2x'x'' = 6 \Rightarrow \left(\frac{m+3}{m}\right)^2 - \frac{10}{m} - 6 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{m^2 + 6m + 9}{m^2} - \frac{10}{m} - 6 = 0 \xrightarrow{\times m^2} m^2 + 6m + 9 - 10m - 6m^2 = 0$$

$$\Rightarrow 5m^2 + 4m - 9 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} \text{غُوق} & m = 1 \xrightarrow{\text{معادله}} x^2 - 4x + 5 = 0 : \Delta = 16 - 20 < 0 \\ \text{با توجه به گزینه‌ها } \Delta > 0 \text{ است و نیازی به چک کردن گزینه‌ها نیست} & m = -\frac{9}{5} \end{cases}$$

۴۸ - گزینه ۲ روش اول: هرگاه مختصات سه رأس یک مثلث را داشته باشیم می‌توانیم مساحت مثلث را از این رابطه حساب کنیم.

$$S = \frac{1}{2} |x_A(y_B - y_C) + x_B(y_C - y_A) + x_C(y_A - y_B)| \\ = \frac{1}{2} |2(0 - 2) + 3(2 - 5) + 0(5 - 0)| = \frac{1}{2} |-4 - 9 + 0| = \frac{13}{2} = 6,5$$

روش دوم: ابتدا طول یکی از اضلاع مانند BC را به دست می‌آوریم و آن را به عنوان قاعدهٔ مثلث در نظر می‌گیریم. سپس با پیدا کردن معادلهٔ ضلع BC فاصلهٔ A را تا این خط پیدا می‌کنیم تا ارتفاع مثلث (AH) معلوم شود و در نهایت مساحت مثلث به دست آید.

$$B(3, 0), C(0, 2) \quad m_{BC} = \frac{2-0}{0-3} = -\frac{2}{3} \\ BC \text{ معادله خط: } y - 0 = -\frac{2}{3}(x - 3) \Rightarrow y + \frac{2}{3}x - 2 = 0$$

$$AH = \frac{|\frac{2}{3} + (\frac{2}{3} \times 2) - 2|}{\sqrt{(1)^2 + (\frac{2}{3})^2}} = \frac{|\frac{2}{3} + \frac{4}{3} - 2|}{\sqrt{\frac{13}{9}}} = \frac{\frac{13}{3}}{\frac{\sqrt{13}}{3}} = \sqrt{13}$$

$$BC = \sqrt{(3-0)^2 + (0-2)^2} = \sqrt{9+4} = \sqrt{13}$$

$$S = \frac{1}{2} BC \cdot AH = \frac{1}{2} \times \sqrt{13} \times \sqrt{13} = \frac{13}{2} = 6,5$$

۴۹ - گزینه ۲ معادله را به صورت $mx^2 + 3x + m^2 - 2 = 0$ مرتب می‌کنیم.

$$x' = \frac{1}{x''} \Rightarrow x'x'' = 1 \Rightarrow \frac{c}{a} = 1 \Rightarrow \frac{m^2 - 2}{m} = 1 \Rightarrow m^2 - 2 = m \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (m-2)(m+1) = 0 \Rightarrow m = 2, m = -1$$

معادله
 $m = 2 \rightarrow 2x^2 + 3x + 2 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = 9 - 16 = -7 < 0$ غیر قابل قبول

معادله
 $m = -1 \rightarrow -x^2 + 3x - 1 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = 9 - 4 = 5 > 0$ قابل قبول

۵۰ - گزینه ۴

سه نقطه $A \begin{pmatrix} a \\ 3 \end{pmatrix}$, $B \begin{pmatrix} 6 \\ 4a+1 \end{pmatrix}$, $C \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ را در نظر می‌گیریم.

شرط هم‌راستا بودن: $\frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C} \rightarrow \frac{3 - 4a - 1}{a - 6} = \frac{4a + 1}{6 - 0} \rightarrow \frac{2 - 4a}{a - 6} = \frac{4a + 1}{6}$

$\rightarrow 4a^2 + a - 24a - 6 = 12 - 24a \rightarrow 4a^2 + a - 18 = 0$

$\rightarrow \Delta = 1 - 4(4)(-18) = 289 \rightarrow a = \frac{-1 \pm 17}{8} = 2, -\frac{9}{4}$

پاسخنامه تشریحی

۵۱ - گزینه ۳ یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ بافت عصبی شامل یاخته‌های عصبی و پشتیبان هستند. ارتباط زیستی که بین یاخته‌های عصبی و غیرعصبی در یک بافت عصبی پدید می‌آید، بدون ایجاد همایه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): یاختهٔ پیش‌سیناپسی با پایانهٔ آکسونی خود در تشکیل همایه شرکت می‌کند؛ بنابراین اگر دندریت یا جسم یاخته‌ای از سلولی در تشکیل سیناپس شرکت کند، قطعاً مربوط به یاختهٔ پس‌سیناپسی است.

گزینه (۲): ناقل موجود در فضای سیناپسی، توسط آگزوستوز خارج می‌شود.

گزینه (۴): انتقال‌دهندهٔ عصبی قطعاً پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهد؛ این تغییر اختلاف پتانسیل می‌تواند به صورت تحریک یا مهارشدن یاختهٔ پس‌سیناپسی باشد.

۵۲ - گزینه ۳ از مراکز مغزی، هیپوکامپ در حافظه نقش ایفا می‌کند. این مرکز علاوه بر حافظه در یادگیری فرآیندهای مختلف نیز نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بصل‌النخاع و پل مغزی در تنظیم تنفس انسان نقش دارند. از این میان تنها بصل‌النخاع است که در تنظیم ضربان‌های قلب وظیفه‌ای برعهده دارد.

گزینه (۲): از مراکز مغزی، مخچه و مغز میانی در تنظیم حرکات بدن نقش دارند که در این میان فقط مخچه است که از دو نیمکره تشکیل شده است و مغز میانی بخشی از ساقهٔ مغز به شمار می‌رود.

گزینه (۴): قشر مخ و سامانهٔ لیمبیک هر دو در فرآیند یادگیری نقش ایفا می‌کنند؛ از بین این دو تنها قشر مخ است که می‌تواند در تماس مستقیم با درونی‌ترین لایهٔ مننژ قرار گیرد.

۵۳ - گزینه ۴ در اختلاف پتانسیل $+30$ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شود، و ورود سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار متوقف می‌شود. به دلیل بسته‌بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، عبور پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار، تغییری نمی‌کند. ورود سدیم از طریق کانال‌های نشتی ادامه دارد.

۵۴ - گزینه ۴ تالاموس اغلب پیام‌های حسی را تقویت کرده و به قسمت‌های مربوطه در قشر مخ می‌فرستد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مخچه.

گزینه ۲: هیپوتالاموس.

گزینه ۳: قشر مخ.

۵۵ - گزینه ۴ ناقلین عصبی با اتصال به گیرنده‌های مربوطه در سلول‌های پس‌سیناپسی باعث تغییر پتانسیل الکتریکی این سلول‌ها می‌شود.

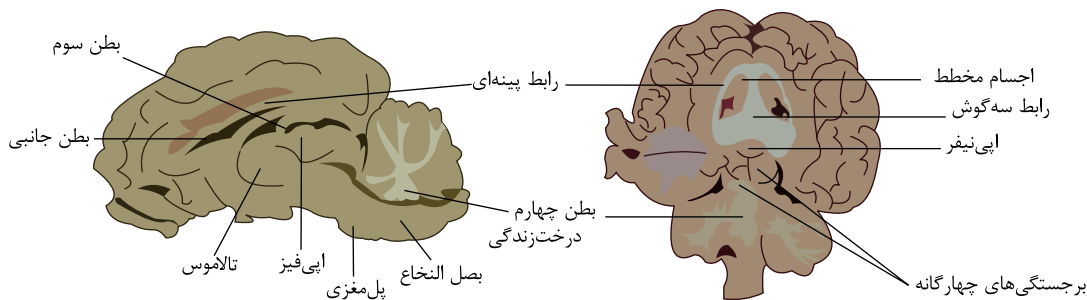
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گاهی (نه همیشه!) در محل سیناپس، پیام نورون حسی به نورون رابط منتقل می‌شود.

(۲) ماده‌ی آزاد شده از انتهای آکسون سبب انتقال پیام می‌شود.

(۳) مولکول‌های ناقل عصبی وارد سلول پس‌سیناپسی نمی‌شوند، بلکه در فضای سیناپسی تجزیه می‌شوند.

۵۶ - گزینه ۴ با توجه به مطالب مطرح شده در تشریح مغز گوسفند، مشخص است که برجستگی‌های چهارگانه و اپی‌فیز، نسبت به سایر گزینه‌ها کمترین فاصله را از هم دارند.



۵۷ - گزینه ۱ ضربان قلب و تنفس توسط بصل‌النخاع در ساقه‌ی مغز تنظیم می‌شود. تنظیم دمای بدن و تنظیم ضربان قلب و فشار خون تشنگی، گرسنگی و خواب توسط هیپوتالاموس که در بالای ساقه‌ی مغز قرار دارد، تنظیم می‌شود.

۵۸ - گزینه ۴ پمپ سدیم پتاسیم در زمان آرامش نورون فعال است. هنگام فعالیت ATP به پمپ متصل و سپس هیدرولیز می‌شود. ADP پس از هیدرولیز به ADP و Pi تبدیل و در سیتوپلاسم آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

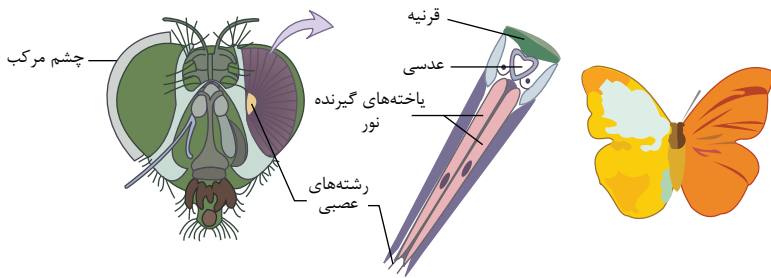
گزینه «۱»: پمپ سدیم پتاسیم در زمان استراحت فعال است و سدیم را از سلول برخلاف شیب غلظت خارج می‌کند.

گزینه «۲»: به دلیل فعالیت پمپ سدیم پتاسیم، غلظت پتاسیم همچنان در داخل سلول زیاد است.

گزینه «۳»: غلظت سدیم داخل سلول همیشه کمتر از سدیم خارج است.

۵۹ - گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

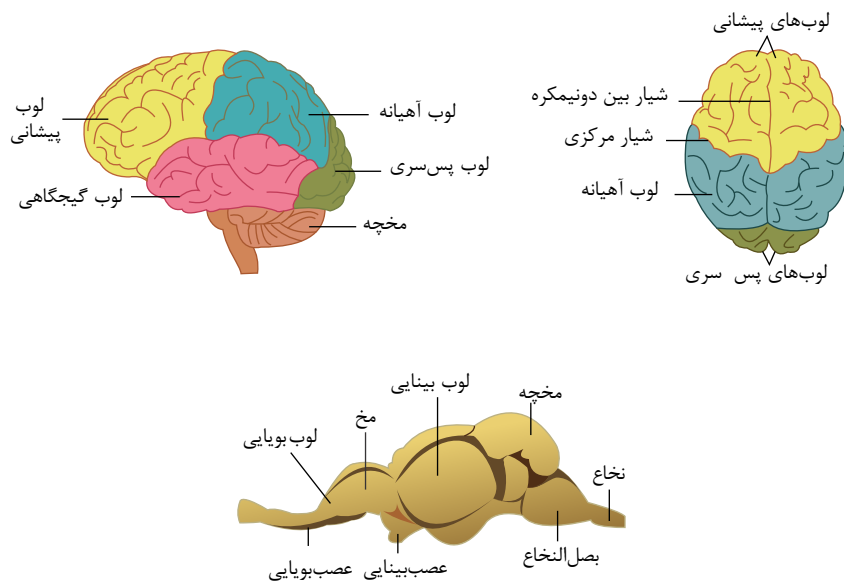
گزینه ۱: هر واحد بینایی، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد. همچنین در شکل روبه‌رو در جلوی یک عدسی یک قرنیۀ نشان داده شده است. پس در هر واحد بینایی تعداد قرنیۀ از گیرنده کمتر است.



گزینه ۲: همانطور که در شکل روبه‌رو می‌بینید در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فرسرخ در آن قرار دارد. این گیرنده‌ها همیشه فعال‌اند ولی در تاریکی کاربرد بیشتری دارند. چون در تاریکی، گیرنده‌های نوری چشم نمی‌توانند تصویری از محیط ایجاد کنند. برای مثال در غارها این گیرنده‌ها در روز نیز کاربرد دارد.



گزینه ۳: در تصویر پایین نشان داده شده که لوب بینایی ماهی از نیمکره‌های مخ آن بزرگ‌تر است. اما در انسان لوب بینایی همان لوب پس‌سری است که بخشی از مخ است و در نتیجه کوچک‌تر است.



گزینه ۴: روی پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی گیرنده‌های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می‌کند. اما پردازش اطلاعات حسی در مغز جانور انجام می‌شود.

۶۰ - گزینه ۳ سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی مربوط به ماهیچه‌ی سه‌سر بازو، از نوع باز دارند است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: (۱): نورون‌های رابط درون نخاع با نورون حسی و نورون‌های حرکتی ماهیچه‌های دوسر و سه‌سر بازو سیناپس دارند. در ارتباط با نورون حسی به عنوان نورون پس‌سیناپسی است و ناقل عصبی دریافت می‌کند، ولی این ناقل عصبی فعال‌کننده‌ی نورون رابط است.

گزینه ۲: (۲): از آنجایی که نورون حرکتی مرتبط با این ماهیچه تحریک می‌شود. سلول ماهیچه‌ی دوسر بازو پیام عصبی دریافت نکرده و در این انعکاس فعال می‌گردد.

گزینه ۴: (۴): نورون حرکتی دوسر بازو با نورون رابط سیناپس دارد و ناقل عصبی آزاد شده از نورون رابط را دریافت می‌کند. این در حالی است که این ناقل عصبی از نوع فعال‌کننده می‌باشد.

۶۱ - گزینه ۴ برخی از حشرات مانند زنبور عسل، با استفاده از چشم مرکب قادرند تا پرتوهای فرابنفش با طول موج زیر ۴۰۰ نانومتر که برای انسان قابل رویت نیست را ببینند.

۶۲ - گزینه ۴ موهای حسی روی پاهای مگس، گیرنده‌های شیمیایی دارند ولی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) گیرنده‌های مکانیکی دارند.

۶۳ - گزینه ۳ عبارت‌های الف، ج و د، صحیح است. الف، درست. گیرنده‌های بویایی موجود در بینی و گیرنده‌های چشایی زبان در درک مزه غذا نقش دارند که هر دو شیمیایی‌اند گیرنده‌های بویایی خارج از جوانه‌های چشایی هستند. ب، نادرست. در سایر نقاط دهان (غیر از زبان) نیز گیرنده‌های شیمیایی وجود دارند. ج، درست. رشته‌های عصبی با سلول‌های نگهبان ارتباط عصبی ندارد.

د، درست. آمینواسید گلو تامات مزه اوامی را تحریک می کند و همانطور که می دانیم آمینواسیدها از سد خونی - مغزی عبور می کنند.

۶۴ - گزینه ۴ لایه صلیبه کره چشم به صورت مستقیم با بافت چربی (بزرگترین ذخیره کننده انرژی بدن) در تماس است. قرنیه نخستین محل شکست نور است که از شفاف شدن صلیبه در جلوی چشم حاصل می گردد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: عنبیه از لایه میانی، دارای ماهیچه های صاف است که می تواند گلیکوژن را ذخیره کند. با فعال شدن اعصاب سمپاتیک، انقباض ماهیچه های شعاعی عنبیه رخ داده و سوراخ مردمک گشادتر می شود.

گزینه ۲: عنبیه تنها بخشی از لایه میانی چشم است که با صلیبه تماس ندارد؛ این بخش در تماس با زجاجیه نمی باشد.

گزینه ۳: اعصاب سمپاتیک باعث گشاد شدن سوراخ مردمک و افزایش فعالیت قلب می شوند.

۶۵ - گزینه ۲ دستگاه عصبی خودمختار شامل دو بخش سمپاتیک (هم حس) و پاراسمپاتیک (پادهم حس) می باشد. این دستگاه بخشی از تنظیم عصبی دستگاه گوارش را برعهده دارد. بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک به ترتیب فعالیت های گوارشی را کاهش و افزایش می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

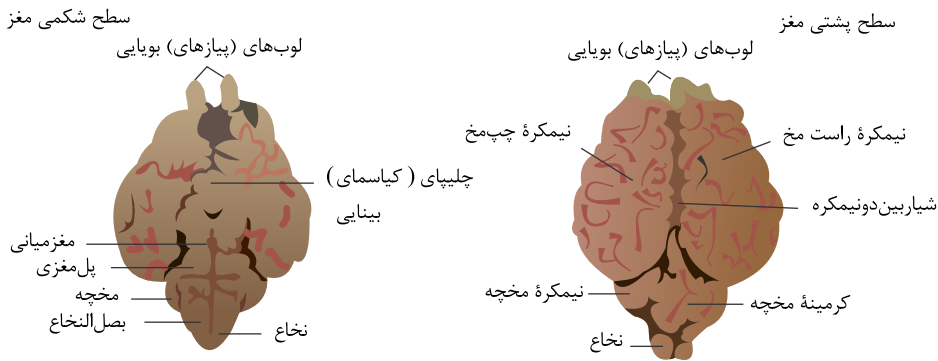
گزینه ۱: قید فقط اشتباه است چون همه آنزیم های معده الزاماً درشت مولکولها را به زیر واحدشان تجزیه نمی کنند.

گزینه ۳: منظور هورمون گاسترین است که می تواند با اثر بر باخته های اصلی و کناری معده، تولید و ترشح HCl و پپسینوژن را افزایش دهد. لیپاز معده تحت تأیید گاسترین نیست.

گزینه ۴: آمیلاز، که تجزیه گر نشاسته می باشد، توسط یاخته های پوششی حفره دهانی تولید شده و با محتویات بزاق وارد معده می شود.

۶۶ - گزینه ۲ مطابق شکل زیر

چون هیپوتالاموس ناحیه پایین تر از تالاموس است و قطعا نسبت به تالاموس از بدن سوم دورتر است.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: چون مطابق شکل سطح شکمی مغز، پل مغزی و مغز میانی در سطح شکمی مغز دیده می شوند و در سطح پشتی دیده نمی شوند.

گزینه ۳: چون اپی فیز و تالاموس در سطح داخلی مغز نمایان می شوند و در سطح شکمی دیده نمی شوند.

گزینه ۴: چون هیپوتالاموس ناحیه پایین تر از تالاموس است، قطعا نسبت به تالاموس به مغز میانی (واقع در سطح شکمی) نزدیک تر است.

۶۷ - گزینه ۴ ماهیچه های عنبیه که در تغییر قطر مردمک نقش دارند، از نوع ماهیچه های صاف هستند.

۶۸ - گزینه ۱ مایع شفاف چشم، زلالیه می باشد که در جلوی عدسی قرار گرفته است. اولین ساختار همگرا کننده پرتوهای نوری، قرنیه است که زلالیه در تغذیه و دفع مواد زائد آن نقش دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

قسمت دوم گزینه های ۲ و ۳ صحیح هستند ولی به علت اینکه نوشته شده زلالیه در قسمت پشتی عدسی قرار دارد، غلط می باشد.

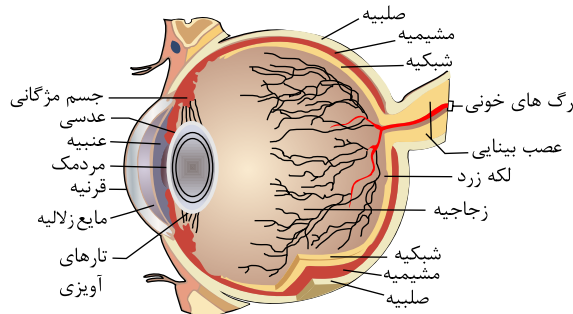
گزینه ۴: دقت کنید که زلالیه در حفظ شکل کروی چشم نقش دارد نه عدسی!

۶۹ - گزینه ۴

هر چهار عبارت درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) از روی شکل مشخص است.

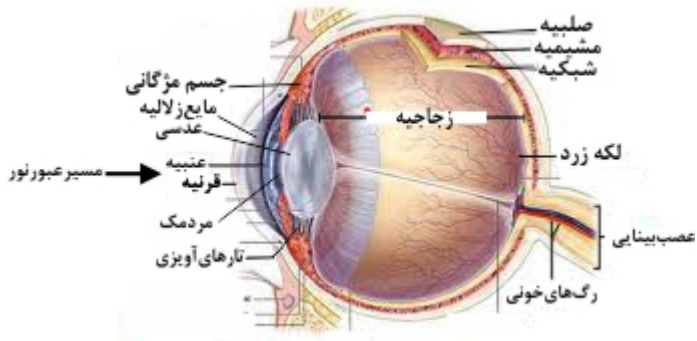


(ب): درست، ضخامت این دو بخش مطابق شکل بایکدیگر برابر می باشد.

(ج): این مورد نیز براساس متن کتاب کاملا صحیح می باشد.

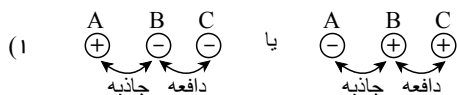
(د): ماهیچه هایی که کره چشم را حرکت می دهند، اسکلتی می باشند، در ماهیچه های اسکلتی هسته های یاخته زیر غشا قرار دارند.

۷۰ - گزینه ۳ ترتیب عبور پرتو نور از چشم: ۱. قرنیه ۲. زلالیه ۳. مردمک (از وسط عنبیه) ۴. عدسی ۵. زجاجیه.

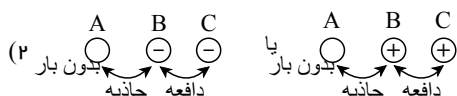


پاسخنامه تشریحی

۷۱ - گزینه ۴ اگر B و C یکدیگر را دفع می‌کنند، قطعاً این دو گلوله باردار بوده و بار آن‌ها با یکدیگر همانام است (رد گزینه ۲ و ۳). از طرفی گلوله B جذب گلوله A شده است. بنابراین گلوله A باردار و بار آن با B ناهمنام است و یا بدون بار می‌باشد (توجه شود که یک گلوله فلزی بدون بار را جذب می‌کند) و گزینه ۴ می‌تواند صحیح باشد. دقت شود که در مورد مقدار بار گلوله‌ها نمی‌توان اظهار نظر کرد.



⇒ حالت های ممکن



۷۲ - گزینه ۲ می‌دانیم این جدول، موسوم به سری الکتریسیته مالشی (تریبو الکتریک؛ *tribo* در زبان یونانی به معنای مالش است) می‌باشد. در این جدول مواد پایین‌تر، الکترون‌خواهی بیشتری دارند؛ یعنی اگر دو ماده در این جدول در تماس با یکدیگر قرار گیرند، الکترون‌ها از ماده بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارند منتقل می‌شود.

نکته دوم: بار الکتریکی یک کمیت کوانتومی است. یعنی مضرب درستی از بار الکتریکی e است: $(n \in \mathbb{N} \text{ و } q = \pm ne)$. از طرف دیگر بار ماده B باید منفی باشد: $q = -ne$ ؛

$$\frac{q}{e} = -n \rightarrow \begin{cases} \frac{3,6 \times 10^{-13}}{1,6 \times 10^{-19}} = 2,25 \notin \mathbb{N} \\ \frac{4,8 \times 10^{-13}}{1,6 \times 10^{-19}} = 3 \in \mathbb{N} \end{cases} \Rightarrow q_B = -4,8 \times 10^{-13} \mu C$$

۷۳ - گزینه ۱ درون شعله شمع یون‌های مثبت قرار دارد. بنابراین شعله شمعی که در نزدیکی کلاهک قرار دارد تحت تأثیر میدان الکتریکی ناشی از کلاهک باردار دفع شده و به سمت راست متمایل می‌شود. اما شمع سمت راست در فاصله دورتری از کلاهک قرار دارد و نیروی کم‌تری به یون‌های موجود در شعله آن وارد می‌شود، بنابراین تغییر محسوسی در وضعیت شعله ایجاد نمی‌شود.

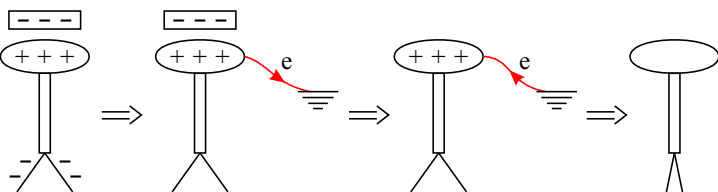
۷۴ - گزینه ۴ بار الکتریکی بر روی سطح کره فلزی به‌طور یکنواخت توزیع می‌شود، با توجه به چگالی سطحی بار الکتریکی داریم:

$$\sigma = \frac{q}{A} \rightarrow \frac{q_{\text{کل}}}{A_{\text{کل}}} = \frac{q}{4\pi r^2} \rightarrow \frac{157}{4\pi r^2} = \frac{q}{4} \xrightarrow{r=5\text{cm}}$$

$$q = \frac{157000 pC \times cm^2}{4 \times 3,14 (5\text{cm})^2}$$

$$q = \frac{157000 pC}{3,14} = 50000 pC$$

۷۵ - گزینه ۱ میله ابونیتی پس از مالش با پارچه پشمی بار منفی پیدا می‌کند و هنگامی که نزدیک برق‌نما می‌شود بار کلاهک را + و بار صفحات را - می‌کند، حال اگر دست خود را به کلاهک تماس دهیم، الکترون‌های برق‌نما از آن رانده شده و وارد انگشت ما می‌شود و اگر میله را دور کنیم مجدد الکترون‌ها به الکتروسکوپ برمی‌گردند و الکتروسکوپ (برق‌نما) خنثی می‌شود. شکل زیر می‌تواند گویای همه چیز باشد:



۷۶ - گزینه ۴ با بستن کلید K_1 بار کره‌های A و B میانگین بارهای اولیه آن‌ها خواهد شد یعنی $9 \mu C = \frac{10 + 8}{2}$ که با بستن کلید K_2 کل بار کره B به سطح خارجی کره C منتقل شده و

داریم:

$$q'_C = -4 + 9 = 5 \mu C$$

نکته: اگر شعاع کره‌های رسانای باردار که در خارج از هم قرار گرفته‌اند یکسان نباشد بار به نسبت شعاع کره‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود که بدین ترتیب در پایان هم‌پتانسیل خواهند شد.

$$\frac{q'_1}{r_1} = \frac{q'_2}{r_2} \Rightarrow \begin{cases} q'_1 = \frac{q_1 + q_2}{r_1 + r_2} r_1 \\ q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{r_2 + r_1} r_2 \end{cases}$$

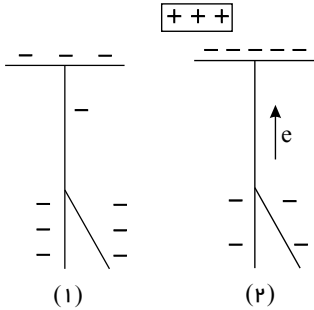
نکته: اگر کره‌های رسانا در داخل هم باشند با اتصال آن‌ها کل بار روی سطح خارجی یعنی کره بزرگ‌تر قرار خواهد گرفت و کره کوچک‌تر بدون بار می‌ماند.

۷۷ - گزینه ۳ با بستن کلید کل بار کره رسانای داخلی به سطح خارجی کره بزرگ‌تر منتقل می‌شود بنابراین بارهای پایه حاصل از بار q_2 از آمپرسنج می‌گذرند و بار q_1 تأثیری در حل مسئله ندارد.

$$q = ne \Rightarrow 5 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$n = \frac{5 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 3.125 \times 10^{13}$$

۷۸ - گزینه ۲ بار الکتروسکوپ منفی است که با نزدیک شدن میله، باعث جذب و کشیدن الکترون به سمت خودش خواهد شد در نتیجه نیروی دافعه بین ورقه‌ها کم و به هم نزدیک می‌شوند شکل (۱) و (۲) در جدول سری مالشی، در اثر مالش دو جسم، جسمی که در جدول بالاتر است بار مثبت و جسمی که در جدول پایین‌تر است به خود بار منفی می‌گیرد. با مالش شیشه با پارچه پشمی، شیشه دارای بار مثبت خواهد شد.



۷۹ - گزینه ۱ اگر درب ظرف را با ماده رسانایی ببندیم، گلوله جزئی از ظرف محسوب شده و تمام بار گلوله و سطح به سطح خارجی ظرف منتقل می‌شود. بنابراین بار گلوله صفر خواهد شد.

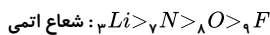
۸۰ - گزینه ۳ در کره بارهای + و - القا می‌شود، نیروی جاذبه بین بارهای مثبت و بار منفی آونگ به علت نزدیکی قوی‌تر از نیروی دافعه بین بارهای منفی کره و آونگ است. بنابراین، آونگ به سمت کره رسانا جذب می‌شود. در صورت تماس بار آونگ و کره منفی می‌شود، آونگ نسبت به کره دفع خواهد شد.

پاسخنامه تشریحی

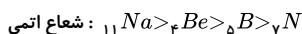
۸۱ - گزینه ۳ موارد «الف» و «ت» درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد ب) در یک دوره از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش می‌یابد:



مورد پ) سدیم دارای سه لایه الکترونی و هر کدام از سه عنصر دیگر دو لایه الکترونی دارند. بنابراین شعاع اتمی Na از سه عنصر دیگر بزرگ‌تر است.



۸۲ - گزینه ۳

روش استوکیومتری:

$$?gKNO_3 = 1,568L \text{ گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22,4L} \times \frac{4 \text{ mol } KNO_3}{7 \text{ mol گاز}} \times \frac{101gKNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3} = 4,04gKNO_3 \text{ خالص}$$

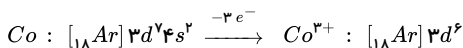
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times 100 \rightarrow \frac{4,04}{5,05} \times 100 = 80\%$$

روش دوم:

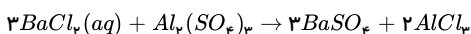
$$\frac{5,05gKNO_3 (\text{ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{4 \times 101g} = \frac{1,568L \text{ گاز}}{(2+5) \times 22,4} \Rightarrow P = 80\%$$

۸۳ - گزینه ۲ در عناصر واسطه الکترونی‌های ظرفیت، شماره‌ی گروه (شماره ستون) آن عنصر در جدول تناوبی را نشان می‌دهد. آرایش الکترونی عناصر واسطه به $(n-1)d^x ns^2$ ختم می‌شود و ضریب لایه‌ی آخر (n) شماره تناوب عنصر واسطه است.

کبالت (Co) جزو عناصر واسطه می‌باشد و در تناوب چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی قرار دارد و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است: $Co : [18Ar] 3d^7 4s^2$
در ترکیب یونی $CoCl_3$ کبالت ۳ الکترون از دست داده است. آرایش کاتیون Co^{3+} را با کم کردن ۳ الکترون از آرایش خنثی آن رسم می‌کنیم.



۸۴ - گزینه ۴



$$\frac{n_2}{3} \times \frac{97}{100} = \frac{n_1}{1} \times \frac{97}{100} = \frac{79,06}{3 \times 233} \rightarrow n_1 = 0,11 \text{ mol} \quad n_2 = 0,33 \text{ mol}$$

۸۵ - گزینه ۱ As (آرسنیک) متعلق به گروه ۱۵ است.

عناصر متعلق به گروه ۱۵ یا VA در لایه‌ی ظرفیت (لایه آخر) خود دارای ۵ الکترون می‌باشند که در زیرلایه آخر خود (p) سه الکترون جفت نشده دارند.

۸۶ - گزینه ۳

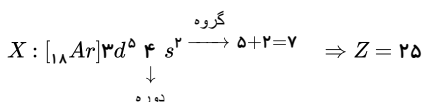
$gKNO_3$ ناخالص $\rightarrow gKNO_3 \rightarrow molKNO_3 \rightarrow$ گاز lit مجموع

$$KNO_3 = 39 + 14 + (16 \times 3) = 101g \cdot mol^{-1}$$

$$?gKNO_3 \text{ ناخالص} = 17,5lit \text{ گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22,4lit \text{ گاز}} \times \frac{4 \text{ mol } KNO_3}{7 \text{ mol گاز}} \times \frac{101gKNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3}$$

$$\times \frac{100gKNO_3 \text{ ناخالص}}{95gKNO_3 \text{ خالص}} = 47,46gKNO_3 \text{ ناخالص}$$

۸۷ - گزینه ۲ هیچ اتمی کاتیون ۷ بار مثبت (X^{+7}) ندارد.



۸۸ - گزینه ۲ از دسته‌های سه‌تایی پیشنهاد شده، تنها سه عنصر Ag ، Cu و Au ، جزو فلزهای واسطه بوده و در یک گروه (IB یا ۱۱) جای دارند.

۸۹ - گزینه ۲ در دوره سوم ۸ عنصر است که در میان آن‌ها Si شبه‌فلز است. سدیم، منیزیم و آلومینیوم فلز بوده و فسفر، گوگرد، کلر و آرگون نافلز است؛ ولی با توجه به توضیح تست که از گازهای نجیب صرف‌نظر کرده است؛ پس گزینه ۲ صحیح است.

۹۰ - گزینه ۱ واکنش‌پذیری فلز واسطه مس از فلزهای اصلی کمتر است؛ بنابراین نمی‌تواند جای آن‌ها را در ترکیباتشان بگیرد.