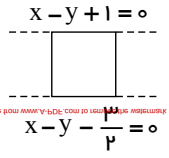
پاسخنامه تشریحی

۴۱ - 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.



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

$$\text{ضلع مربع} = d = \frac{|c-c'|}{\sqrt{a^۲+b^۲}} = \frac{|۱-(-\frac{۳}{۲})|}{\sqrt{۱+۱}} = \frac{\frac{۵}{۲}}{\sqrt{۲}} = \frac{۵}{۲\sqrt{۲}}$$

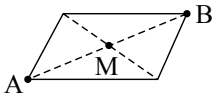
$$S_{\text{مربع}} = (\text{ضلع})^۲ = (\frac{۵}{۲\sqrt{۲}})^۲ = \frac{۲۵}{۸}$$

برای محاسبه‌ی فاصله‌ی بین دو خط موازی به معادلات $ax+by+c=۰$ و $ax+by+c'=۰$ از رابطه‌ی $d=\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$ استفاده می‌کنیم.

۴۲ - گزینه ۳

مختصات نقطه‌ی A در هیچ‌یک از معادلات دو خط صدق نمی‌کند پس نقطه A روی این دو خط قرار ندارد و چون این دو خط، موازی نیستند کافی است با این دو خط تشکیل دستگاه دهیم تا مختصات نقطه‌ی B بدست آید.

$$\begin{matrix} ۳ \\ -۲ \end{matrix}\begin{cases} ۲y-۳x=۱۱ \\ ۳y+۴x=۸ \end{cases} \rightarrow -۱۷x=۱۷ \Rightarrow x=-۱\ ,\ y=۴ \Rightarrow B\left|\begin{matrix}-۱\\ ۴\end{matrix}\right.$$



می‌دانیم نقطه‌ی M وسط پاره‌خط AB قرار دارد یعنی:

$$x_M = \frac{x_A+x_B}{۲} = \frac{۷-۱}{۲} = ۳ \quad , \quad y_M = \frac{y_A+y_B}{۲} = \frac{۶+۴}{۲} = ۵$$

۴۳ - گزینه ۲

$$[x^۲+x]=-۱ \Rightarrow -۱ \le x^۲+x < ۰ \begin{cases} x^۲+x<۰ \Rightarrow x(x+۱)<۰ \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -۱<x<۰ \\ -۱ \le x^۲+x \Rightarrow x^۲+x+۱ \ge ۰ \xrightarrow[\text{همواره مثبت}]{a>۰\ ,\ \Delta<۰} x \in R \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} -۱<x<۰$$

$$-۱<x<۰ \xrightarrow{\text{توان ۲۰}} ۰<x^{۲۰}<۱ \Rightarrow [x^{۲۰}]=۰$$

۴۴ - گزینه ۱ روش اول: چون n عددی طبیعی است واضح است که داریم:

$$۸n^۳ < ۸n^۳+۶n^۲+۱ < ۸n^۳+۱۲n^۲+۶n+۱$$

$$\rightarrow (۲n)^۳ < ۸n^۳+۶n^۲+۱ < (۲n+۱)^۳ \rightarrow \sqrt[۳]{(۲n)^۳} < \sqrt[۳]{۸n^۳+۶n^۲+۱} < \sqrt[۳]{(۲n+۱)^۳}$$

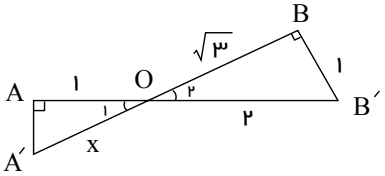
$$\rightarrow ۲n < \sqrt[۳]{۸n^۳+۶n^۲+۱} < ۲n+۱ \rightarrow \left[\sqrt[۳]{۸n^۳+۶n^۲+۱}\right] = ۲n$$

روش دوم: یک عدد طبیعی دلخواه انتخاب می‌کنیم.

$$n=۱ \rightarrow \left[\sqrt[۳]{۸+۶+۱}\right] = \left[\sqrt[۳]{۱۵}\right] = [۲/\cdots] = ۲$$

گزینه‌ای که به‌جای n آن عدد یک قرار دهیم و حاصل ۲ شود جواب تست است (گزینه‌ی اول)

۴۵ - گزینه ۲ ابتدا با رابطهٔ فیثاغورس اندازهٔ OB را به‌دست می‌آوریم.



$$OB = \sqrt{۴-۱} = \sqrt{۳}$$

$$\left.\begin{matrix} \hat{O}_۱ = \hat{O}_۲ \\ \hat{A} = \hat{B} \end{matrix}\right\} \Rightarrow A\overset{\Delta}{O}A' \sim O\overset{\Delta}{B}B'$$

$$\Rightarrow \frac{AA'}{BB'} = \frac{A'O}{OB'} = \frac{AO}{OB} \Rightarrow \frac{x}{۲} = \frac{۱}{\sqrt{۳}} \Rightarrow x = \frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$$

۴۶ - گزینه ۴ با طرفین وسطین کردن کسر داده شده داریم:

$$۶(۲a+۳b)=۵(۳a+۲b)\Rightarrow ۱۲a+۱۸b=۱۵a+۱۰b\Rightarrow ۸b=۳a\Rightarrow \frac{a}{b}=\frac{۸}{۳}$$

۴۷ - گزینه ۱

تابع $\sqrt{x-f(x)}=\sqrt{۴x-x^۳}$ وقتی با معنی است که $۴x-x^۳\geq ۰$ باشد

$$۴x-x^۳\geq \to x(۴-x^۲)\geq ۰\to$$

x	$-\infty$		-۲		۰		۲		$+\infty$
عبارت ≥ ۰		$+$	۰	$-$	۰	$+$	۰	$-$	

بنابراین دامنه‌ی تعریف تابع به‌صورت $(-\infty,-۲]\cup[۰,۲]$ است.

۴۸ - گزینه ۱

$$۲a+\sqrt{۳a+۱۶}=۱\to \sqrt{۳a+۱۶}=۱-۲a\xrightarrow{\text{توان ۲}} ۳a+۱۶=۱+۴a^۲-۴a$$

$$\to ۴a^۲-۷a-۱۵=۰\xrightarrow{\Delta=b^۲-۴ac=۴۹+۲۴۰=۲۸۹}\begin{cases}a=\dfrac{۷+۱۷}{۸}=۳ & \text{غ‌ق‌ق (در معادله صدق نمی‌کند)}\\ a=\dfrac{۷-۱۷}{۸}=\dfrac{-۵}{۴} & \text{ق‌ق}\end{cases}$$

پس : $۴a+۹=۴(\frac{-۵}{۴})+۹=۴$

۴۹ - گزینه ۱ در معادلهٔ دومجذوری اگر ریشه وجود داشته باشد، مجموع ریشه‌ها همواره صفر است.

۵۰ - گزینه ۴ زیر هر دو رادیکال باید بزرگ‌ترمساوی صفر باشد.

$$x^۲-x-۲\geq ۰\to (x-۲)(x+۱)\geq ۰\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} x\leq -۱\ x\geq ۲ (I)$$

$$۲-x\geq ۰\to x\leq ۲\quad (II)$$

از اشتراک I , II نتیجه می‌شود $x\leq -۱$ یا $x=۲$ یعنی $x\in(-\infty,-۱]\cup\{۲\}$.

پاسخنامه تشریحی

۵۱ - گزینه ۳ تمام سلول‌های مژکدار گوش داخلی به خاطر حرکت مایع اطرافشان (محرک مکانیکی) تحریک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عصب تعادلی از مجاری نیم‌دایره خارج می‌شود.

گزینهٔ (۲): مادهٔ موم‌مانند توسط غدد برون‌ریز مجرای خارجی، تولید و ترشح می‌شود.

گزینهٔ (۴): سلول‌های مژک‌دار حلزون شنوایی در تبدیل پیام صوتی به پیام عصبی نقش دارد.

۵۲ - گزینه ۴ در بخش حلزونی و مجراهای نیم‌دایره گوش درونی، گیرنده‌های مکانیکی به نام سلول‌های مژکدار وجود دارد. گیرندهٔ حس بویایی از نوع گیرنده شیمیایی است. گیرنده‌ی حس بینایی، گیرندهٔ نوری است و گیرندهٔ فشار، گیرنده مکانیکی است اما سلول‌های مژکدار ندارد.

۵۳ - گزینه ۲ برای ساخته شدن ماهیچهٔ دوسر بازوی انسان، به حضور بیش از یک نوع بافت اصلی نیاز می‌باشد. برای مثال علاوه بر بافت ماهیچه‌ای در اطراف هر دسته تار و در اطراف کل یک ماهیچه، بافت پیوندی رشته‌ای دیده می‌شود. در ماهیچهٔ دوسر بازو، شبکهٔ آندوپلاسمی اطراف هر تارچه را احاطه می‌کند. هر تار ماهیچه‌ای یک غشاء پلاسمایی دارد. بسیاری از ماهیچه‌ها از جمله ماهیچهٔ دوسر بازو، هم تار کند و هم تار تند دارند.

۵۴ - گزینه ۲ یاخته‌های پشتیبان بیشترین تعداد یاخته‌های بافت عصبی و نورون‌ها کم‌ترین تعداد یاخته‌های بافت عصبی را تشکیل می‌دهند.

بررسی موارد:

الف) نادرست، یاخته‌های پشتیبان قادر به ایجاد پیام عصبی نیستند، برخلاف نورون‌ها.

ب) درست، هر دو نوع یاخته دارای انواع گوناگون هستند. انواع نوروگلیا وظایف مختلفی انجام می‌دهند. نورون‌ها نیز شامل یاخته‌های حسی، حرکتی و رابط می‌باشند.

ج) نادرست، گروهی از یاخته‌های نوروگلیا که غلاف میلین را تشکیل می‌دهند، نمی‌توانند به دور جسم یاخته‌ای بپیچند. هم‌چنین برخی رشته‌های عصبی غلاف میلین ندارند.

د) درست، همهٔ یاخته‌های زنده برای تأمین انرژی مورد نیاز خود به اکسیژن و مواد غذایی احتیاج دارند.

۵۵ - گزینه ۱ گزینهٔ «۱»: درست: هر دو مفصل دارای مایع بین مفصلی می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: نادرست: چون مفصل گوی و کاسه‌ای در تمام جهات درجه می‌چرخد.

گزینهٔ «۳»: نادرست: مفصل شانه گوی و کاسه‌ای است و توسط رباط‌ها حمایت می‌شود.

گزینهٔ «۴»: نادرست: چون مفصل بین استخوان‌های جمجمه ثابت است و تحرک ندارد.

۵۶ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینهٔ (۱): اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها و نه هر نوشیدنی، بلکه نوشیدنی الکل‌دار و گازدار

رد گزینهٔ (۲): چاقی باعث افزایش تراکم استخوان و دخانیات باعث کاهش تراکم استخوان می‌شود.

رد گزینهٔ (۴): از تولد با افزایش سن تا پایان دورهٔ رشد، بر تراکم استخوان اضافه می‌شود.

۵۷ - گزینه ۱ یکی از وظایف اصلی و مهم مغز پردازش اطلاعات است که به عهده‌ی نورون‌هایی که در بخش چین خورده و خاکستری مخ می‌باشند پس هر چه چین خوردگی بیشتر، تعداد نورون‌های پردازش کننده‌ی اطلاعات بیشتر خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

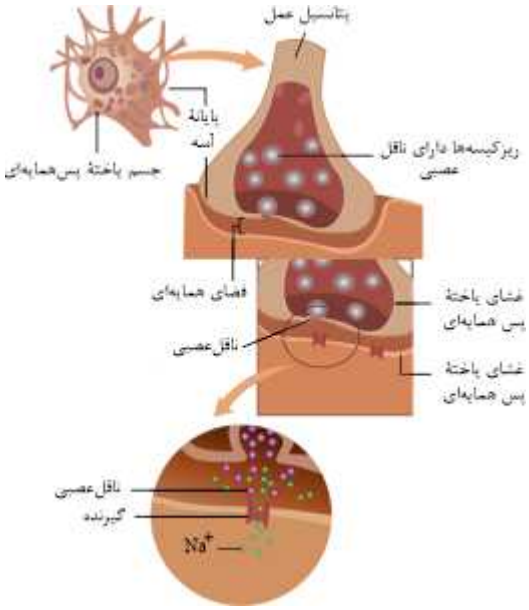
گزینهٔ (۲): اکسیژن رسانی به مخ به عهده‌ی مویرگ‌ها می‌باشد.

گزینهٔ (۳): در بخش خاکستری مخ که پردازش اطلاعات صورت می‌گیرد میلین وجود ندارد.

گزینهٔ (۴): حفاظت مغز به عهده‌ی استخوان جمجمه، پرده‌ی مننژ و سد خونی - مغزی است.

۵۸ - گزینه ۲

طبق شکل، مشاهده می‌شود در پایانه‌ی آکسونی، انتقال دهنده‌های عصبی با اگزوسیتوز از سلول خارج می‌شوند.



۵۹ - گزینه ۲ پمپ سدیم - پتاسیم، با مصرف انرژی زیستی، با وارد کردن یون‌های پتاسیم به داخل سلول، یون‌های سدیم را از سلول خارج می‌نماید.

منظور از گزینه‌ی (۱) کانال است که تنها یک ماده‌ی خاص را از خود عبور می‌دهد و در مورد گزینه‌های (۳) و (۴)، چنین پروتئین‌هایی وجود ندارند.

۶۰ - گزینه ۱ بافت استخوانی اسفنجی در بخش مرکزی تنه استخوان‌های دراز نیز مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲): هر دو نوع بافت اسفنجی دارای کانال و رگ خونی هستند. البته کانال‌ها در بافت اسفنجی برخلاف بافت فشرده نامنظم هستند.

(۳): بافت اسفنجی توسط بافت فشرده که پیوندی است احاطه شده است. بافت فشرده هم در سطح خارجی استخوان توسط بافت پیوندی متراکم پوشیده شده است.

(۴): مغز قرمز استخوان تنها مربوط به بافت اسفنجی و مجرای مرکزی استخوان‌های دراز است.

۶۱ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تارهای ماهیچه‌ای که برای شنا کردن ویژه شده‌اند از نوع کند هستند و بیش‌تر انرژی خود را از راه تنفس هوازی به دست می‌آورند.

گزینهٔ «۲»: تارهای ماهیچه‌ای که مسئول انقباضات سریع مانند بلندکردن وزنه هستند از نوع تند می‌باشند و بیش‌تر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی کسب می‌کنند.

گزینهٔ «۳»:تارهای ماهیچه‌هایی که بیش‌تر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند، مسئول حرکات سرعتی هستند.

گزینهٔ «۴»: تارهای ماهیچه‌هایی که بیش‌تر انرژی خود را از راه تنفس هوازی به دست می‌آورند، مسئول حرکات استقامتی هستند و دارای مقدار زیادی رنگدانهٔ قرمز به نام میوگلوبین هستند که مقداری اکسیژن ذخیره می‌کنند.

۶۲ - گزینه ۱ ساختار خط جانبی که در دو طرف بدن ماهی امتداد یافته است، حاوی گیرنده‌های مکانیکی حساس به ارتعاشات آب می‌باشد.

۶۳ - گزینه ۲ تشکیل پل های اکتین و میوزین، حرکت رو به جلو اکتین و ایجاد موج تحریکی در غشا ماهیچه، مربوط به زمان انقباض است. (رد گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴)

۶۴ - گزینه ۳ افراد کم تحرک دارای تار ماهیچه‌ای تند بیشتری هستند.تارهای تند انرژی خود را بیشتر (نه فقط) از راه تنفس بی‌هوازی بدست می‌آوردند.

۶۵ - گزینه ۲ افزایش فعالیت پمپ و تولید بیشتر ADP پس از پتانسیل عمل رخ می‌دهد و در این زمان فعالیت کانال‌های نشتی موجب جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) کاهش ناگهانی یون‌های مثبت مایع بین‌یاخته‌ای در مرحلهٔ بالاروی پتانسیل عمل رخ می‌دهد و طی آن، ابتدا مقدار اختلاف پتانسیل دوسوی غشا، کاهش می‌یابد.

گزینهٔ ۳) فعالیت حداکثری پمپ سدیم پتاسیم پس از پتانسیل عمل سبب کاهش غلظت یون سدیم یاخته می‌شود، نه در زمان اختلاف پتانسیل صفر دو سوی غشا

گزینهٔ ۴) کانال‌های نشتی در تمام مراحل فعالیت یاختهٔ عصبی، یون‌های پتاسیم را از یاخته خارج می‌کنند.

۶۶ - گزینه ۳ انشعابات سرخرگ ورودی به کرهٔ چشم از محل نقطهٔ کور در تماس با زجاجیه است. زجاجیه سبب حفظ شکل کروی چشم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: دیوارهٔ سرخرگ‌ها دارای سلول‌های پوششی در سطح درونی، بافت ماهیچهٔ صاف در لایهٔ میانی و بافت پیوندی در لایهٔ بیرونی هستند. همچنین با توجه به عصب‌دهی نورون‌ها به ماهیچه‌های رگ‌ها، بافت عصبی نیز می‌تواند حضور داشته باشد.

گزینهٔ ۲: سرخرگ‌های تغذیه‌کنندهٔ شبکیه تا قسمت پشتی عدسی نمی‌توانند امتداد پیدا کنند.

گزینهٔ ۴: سرخرگ ورودی به چشم، از راه نقطه کور وارد چشم می‌شود. در بخش ورودی رگ‌ها به چشم، لایهٔ مشیمیه حضور ندارد.

۶۷ - گزینه ۳ ناقل‌های عصبی در جسم یاخته‌ای نورون ساخته شده و در وزیکول (ریزکیسه) هایی به سمت پایانه آکسون حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر آسه میلین‌دار باشد، فقط در محل گره‌های رانویه پتانسیل عمل ایجاد می‌شود نه در تمامی طول آسه!

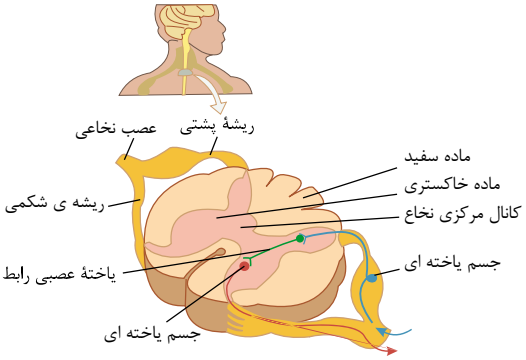
گزینهٔ (۲): ممکن است پیام عصبی حرکتی به یاختهٔ غده‌ای منتقل شود.

گزینهٔ (۴): ممکن است پیام عصبی یک نورون، توسط جسم یاخته‌ای نورون بعدی دریافت شود!

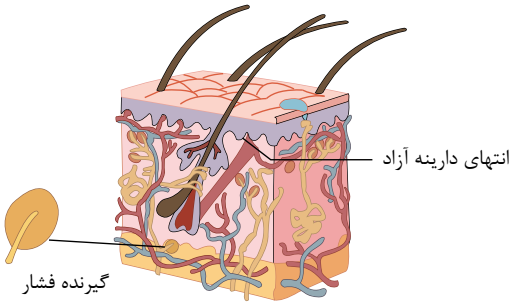
۶۸ – گزینه ۳ چون همه گیرنده حسی ، اثر محرک را دریافت کرده، می‌توانند آن را به پیام عصبی تبدیل کنند و پس از ایجاد پیام در دندریت، آن را به دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) ارسال می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: گیرنده‌های حسی موجود در سر از طریق نخاع با مغز ارتباط ندارند و این گیرنده‌ها مستقیما به مغز اطلاع‌رسانی می‌کنند مطابق شکل در مورد نخاع خود مرکز برخی انعکاس‌های بدن است و پیام‌های حسی مربوط به این انعکاس‌ها را به مغز مخابره نمی‌کند. در ضمن ریشه پشتی عصب نخاعی حسی است نه ریشه‌های شکمی (گزینهٔ ۱) مطابق شکل زیر:



گزینهٔ «۴»: گیرنده درد که سازش‌پذیر نیست ؛ انتهای آزاد دندریتی دارد. مطابق شکل زیر؛ بنابراین توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه نشده‌اند.



۶۹ – گزینه ۲ کرم پهن پلاناریا به کمک سامانهٔ نفریدی (شبکهٔ کانال‌ها) مواد زائد را دفع می‌کند.

۷۰ – گزینه ۴ گیرنده‌های مکانیکی حواس ویژه عبارتند از: گیرنده‌های تعادلی و شنوایی که هر دوی این گیرنده‌ها مژک‌دار می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» هر مادهٔ ژلاتینی موجود در مجاری نیم‌دایره‌ای بر روی تعداد زیادی از گیرنده‌های مکانیکی مژک‌دار حس تعادل را می‌پوشاند.

گزینه «۲» علاوه بر گیرنده‌های حس تعادل بخش دهلیزی گوش، گیرنده‌های حس وضعیت موجود در حواس پیکری و گیرنده‌های نوری چشم نیز پیام‌های خود را جهت تنظیم تعادل در نهایت به مخچه ارسال می‌کنند که این گیرنده‌ها (گیرنده‌های وضعیت و نوری) فاقد مژک‌اند.

گزینه «۳» مخچه علاوه بر دریافت پیام از بخش تعادلی عصب گوش و عصب بینایی، از گیرنده‌های حس وضعیت و بخش‌های مختلفی از مغز و نخاع نیز پیام دریافت می‌کنند.

پاسخنامه تشریحی

۷۱ - گزینه ۴ اندازهٔ نیروی بین بارهای الکتریکی همنام q_1 و $q_2 = 5q_1$ از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$F = \frac{kq_1q_2}{r_2}\ ,\ k = 9\times10^9\frac{N\cdot m^2}{C^2}\ ,\ r = 3m\ ,\ F = 0/02N$$

$$0/02 = \frac{9\times10^9\times5q_1^2}{3^2} \Rightarrow q_1^2 = 4\times10^{-12} \Rightarrow q_1 = 2\times10^{-6}C = 2\mu C$$

۷۲ - گزینه ۴ پس از تماس دو کرهٔ فلزی هم اندازه و مشابه ، بارهای آن ها با هم برابر می‌شوند. پس:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1+q_2}{2} = \frac{15+5}{2} = 10\mu C$$

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{q_1'q_2'}{q_1q_2}\times(\frac{r}{r'})^2 \xrightarrow{r=r'} \frac{F'}{F} = \frac{10\times10}{5\times15} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \Delta F = F' - F = \frac{4}{3}F - F \Rightarrow \Delta F = \frac{1}{3}F\times\%100 \Rightarrow \Delta F = \%33F$$

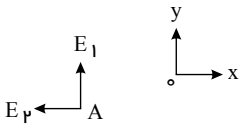
۷۳ - گزینه ۲

میدان الکتریکی در اطراف یک بار نقطه‌ای با مربع فاصله از بار، نسبت عکس دارد.

فقط مقایسه ی میدان در دو حالت :

$$E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = (\frac{r_2}{r_1})^2 \Rightarrow \frac{250}{160} = (\frac{r+10}{r})^2 \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{r+10}{r} \Rightarrow r = 40cm$$

۷۴ - گزینه ۴ با توجه به نوع و اندازهٔ بارها، میدان هریک در رأس A را پیدا می‌کنیم.



$$\begin{cases} E_1 = \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{(9\times10^9)(4\times10^{-6})}{(0/3)^2} = 4\times10^5 N/C \\ E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{(9\times10^9)(8\times10^{-6})}{(0/4)^2} = 4/5\times10^5 N/C \end{cases}$$

$$\rightarrow \vec{E_A} = -4/5\times10^5\vec{i} + 4\times10^5 j$$

۷۵ - گزینه ۳ نکته: به‌طور کلی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک بار الکتریکی در جابجایی d در یک میدان الکتریکی از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

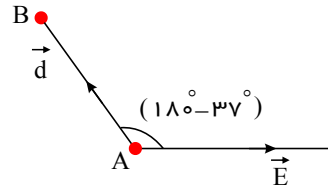
$$\Delta U = -E|q|d\cos\alpha$$

چون جابه‌جایی خلاف جهت میدان بوده $\theta = 180^\circ$ و در این تست داریم:

$$\Delta U = -10^4\times5\times10^{-6}\times0/4\times\cos180 = 0/02J$$

۷۶ - گزینه ۱ می‌دانیم در هنگام جابه‌جایی بار الکتریکی q در یک میدان الکتریکی یکنواخت E تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی از رابطهٔ $\Delta U = -Edq\cos\theta$ بدست می‌آید.

$$\Delta U = 400\mu J = 400\times10^{-6} = 4\times10^{-4}J$$
$$\Delta U = -Eqd\cos\alpha$$
$$\Rightarrow 4\times10^{-4} = -E\times20\times10^{-6}\times5\times10^{-2}\times\cos(180^\circ - 37)$$
$$\xrightarrow{\cos(180^\circ-37)^\circ = \cos37^\circ = -0/8} E = 500\frac{N}{C}$$



۷۷ - گزینه ۴

نکته: در یک میدان یکنواخت اختلاف پتانسیل از رابطهٔ زیر بدست می‌آید:

$$\Delta V = -Ed\cos\theta$$

اگر جابه‌جایی در راستای میدان باشد ($\theta = 0^\circ$ یا $\theta = 180^\circ$) اندازهٔ اختلاف پتانسیل از رابطهٔ ساده شدهٔ زیر حساب می‌شود:

$$|\Delta V| = Ed$$

و همین‌طور برای میدان داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \Delta V = Ed \Rightarrow V_A - V_B = Ed_{AB} = 3000(\frac{2}{100}) = 60V$$

دقت کنید چون $V_A > V_B$ پس جواب آخر، مثبت به دست می‌آید.

۷۸ - گزینه ۴ بدیهی است که با جابه‌جایی بار منفی به سمت پتانسیل بیشتر، با کاهش انرژی پتانسیل روبه‌رو می‌شود.

$$\Delta U = q\Delta V = \left(-۲ \times ۱۰^{-۶}\right)[-۱۰ - (-۴۰)] = \left(-۲ \times ۱۰^{-۶}\right)(۳۰) = -۶ \times ۱۰^{-۵} J$$

۷۹ - گزینه ۳ می‌دانیم که با کاهش فاصلهٔ بین صفحات، ظرفیت خازن به‌صورت زیر افزایش می‌یابد.

$$C = \kappa\varepsilon_{۰}\frac{A}{d} \xrightarrow[d_{۱}=۵mm\ ,\ d_{۲}=۱mm]{\kappa=۱} \Delta C = \varepsilon_{۰} A(\frac{۱}{۱} - \frac{۱}{۵mm})$$

$$\rightarrow \Delta C = (۹ \times ۱۰^{-۱۲})(۴۰ \times ۱۰^{-۴})(\underbrace{۱ - \frac{۱}{۵}}_{\frac{۴}{۵mm}=\frac{۴۰۰۰}{۵}=۸۰۰})$$

$$\rightarrow \Delta C = (۹ \times ۴ \times ۸)(۱۰^{-۱۳})$$

$$\rightarrow \Delta C = ۲۸۸ \times ۱۰^{-۱۳} F \rightarrow \Delta C = ۲۸٫۸ \times ۱۰^{-۱۲} F = ۲۸٫۸ PF$$

۸۰ - گزینه ۳ چون ظرفیت خازن تغییری نمی‌کند، از رابطه $U = \frac{۱}{۲}CV^{۲}$ کمک می‌گیریم:

$$\frac{U'}{U} = \frac{\frac{۱}{۲}CV'^{۲}}{\frac{۱}{۲}CV^{۲}} \Rightarrow \frac{U'}{U} = (\frac{V'}{V})^{۲} = (\frac{۱۵}{۲۰})^{۲} = \frac{۹}{۱۶}$$

پاسخنامه تشریحی

۸۱ - گزینه ۳

گازهای تولید شده، N_2 و O_2 هستند.

روش اول:

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

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

روش دوم:

$$\frac{5/05gKNO_3(\text{ ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{4 \times 101g} = \frac{1/56L \text{ گاز}}{(2+5) \times 22/4} \Rightarrow P = 80\%$$

۸۲ - گزینه ۲ زنجیر اصلی را باید از سمت چپ شماره‌گذاری کنیم، زیرا از کنار هم قرار گرفتن شماره شاخه‌های فرعی عدد کوچک‌تری به دست می‌آید (۲۵۵ < ۲۲۵). همچنین، نام شاخهٔ کلرو باید قبل از شاخهٔ متیل آورده شود (به علت اولویت حروف الفبایی)؛ پس گزینهٔ ۲ درست است.

۸۳ - گزینه ۴ در ۴ عنصر نخست دوره دوم، واکنش‌پذیری عنصرها با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد و عنصر گروه اول، بیشترین واکنش‌پذیری را دارد.

۸۴ - گزینه ۱

$$_{28}Ni : [_{18}Ar]3d^8\ 4s^2 \xrightarrow{\text{گروه}} 2+8=10$$
$$\downarrow$$
$$\text{دوره}$$

۸۵ - گزینه ۲ عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

در یک دوره از راست به چپ و در یک گروه از بالا به پایین، خصلت فلزی عنصرها و شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد؛ بنابراین خصلت فلزی E از A و شعاع اتمی X از شعاع اتمی D و G بیشتر است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: در یک گروه از بالا به پایین، خصلت نافلزی عنصرها و تمایل آن‌ها برای گرفتن الکترون کمتر می‌شود.

عبارت چهارم: در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی Z از X کوچکتر است.

۸۶ - گزینه ۱

$$2CH_3CH_2OH \rightarrow CH_3CH_2OCH_2CH_3 + H_2O$$

$$9/2gC_2H_5OH \times frac1molC_2H_5OH46gC_2H_5OH \times \frac{1molC_4H_{10}O}{2molC_2H_5OH} \times \frac{74gC_4H_{10}O}{1molC_4H_{10}O} \times \frac{80}{100} = 5/92gC_4H_{10}O$$

روش دوم:

$$\frac{9/2g \text{ اتانول} \times 80}{2 \times 46 \times 100} = \frac{xgC_4H_{10}O}{74} \Rightarrow x = 8/92gC_4H_{10}O$$

۸۷ - گزینه ۲ در عناصر واسطه، مجموع شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌های ns و $(n-1)d$، شماره گروه و n شماره دوره را نشان می‌دهد.

کبالت (Co) جزو عناصر واسطه می‌باشد و در تناوب چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی قرار دارد؛ بنابراین آرایش آن به $3d^74s^2$ ختم می‌شود. نماد کاتیون کبالت در $COCl_3$، CO^{3+} است:

$$Co : [_{18}Ar]3d^74s^2 \xrightarrow{-3e^-} Co^{3+} : [_{18}Ar]3d^6$$

۸۸ - گزینه ۱ فلزها شکننده نیستند.

۸۹ - گزینه ۳ ابتدا معادلهٔ واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم.

$$N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq)$$

$$\text{غلظت مولار } C_M = \frac{mol}{L} \rightarrow 0/2 = \frac{molHNO_3}{0/5} \Rightarrow molHNO_3 = 0/1$$

$$?gN_2O_5 \text{ خالص} = 0/1molHNO_3 \times \frac{1molN_2O_5}{2molHNO_3} \times \frac{108gN_2O_5}{1molN_2O_5} = 5/4gN_2O_5$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار مادهٔ خالص}}{\text{مقدار مادهٔ ناخالص}} \times 100 = \frac{5/4}{7/2} \times 100 = 75\%$$

روش دوم:

$N_۲O_۵ \sim ۲HNO_۳$

$$\frac{۷٫۲(g) \times \text{درصد خلوص}}{۱ \times ۱۰۸} = \frac{۰٫۲(\frac{mol}{L}) \times ۰٫۵L}{۲ \times ۱} \Rightarrow \text{درصد خلوص} = ۷۵\%$$

۹۰ - گزینه ۱ در رد گزینه‌های ۳،۲ و ۴ باید توجه داشته باشید که در آلکان‌ها، شاخهٔ متیل هرگز بر روی کربن شمارهٔ (۱) و شاخهٔ اتیل بر روی کربن‌های شمارهٔ (۱) و (۲) قرار نمی‌گیرد، زیرا در این صورت متیل و اتیل، جزو زنجیر اصلی خواهند بود.