

## پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۳ شرم کشد: شرم مرا بکشد (ضمیر پیوسته در اینجا نقش مفعولی دارد).
- تا زنده‌ام بس است همین شرمساریم: تا زنده‌ام این شرمساری برای من کافی است (ضمیر پیوسته در اینجا نقش متمم دارد).
۲. گزینه ۳ در سایر گزینه‌ها: «نگیرد» و «نمیرد» - «سر» و «زر» - «فرو» و «نکو» - «آرد» و «دارد» سجع اند.
۳. گزینه ۲ ویرایش معانی نادرست:
- چاشنگاه: نزدیک ظهر / خیرخیر: سریع / ضیعت: زمین زراعتی / فراخ: گسترده، آسوده (فراغ: آسودگی) / محجوب: پنهان / شرع: سایه‌بان
۴. گزینه ۱ حرف «راء» در گزینه ۱ «راء» مفعولی است ولی در سایر گزینه‌ها فک اضافه است و باعث جابجایی مضاف و مضاف‌الیه می‌شود.
- ۲- سبب غفلت ما / ۳- سفر جان غافل / ۴- دل طفل طبعان
۵. گزینه ۲ گزینه ۲ دارای سه تشبیه است و دیگر گزینه‌ها دو تشبیه دارند.
- (۱) تشبیه «رخ» به «شمع»، «شاعر» به «پروانه»  
(۲) تشبیه «دل» به «مرغ»، «سینه» به «قفس»، «ساز» به «بلبل»  
(۳) تشبیه «جنون» به «داغ»، «سر» به «آفتاب»  
(۴) تشبیه «وصل» به «چمن»، «طبع» به «بلبل»
۶. گزینه ۴ «اکسیر عشق» اضافه تشبیهی است. / «روی سرخ» کنایه است از شادابی و سرزندگی، «روی زرد شدن» کنایه است از درک سختی‌های راه عشق (از نگاه آنان که عشق را نمی‌شناسند، کنایه از لاغر و تکیده شدن) / «زر شدن» کنایه است از ارجمند شدن / مس استعاره مصرحه از وجود بی‌ارزش شاعر است. / بین واژگان «زرد» و «زر» جناس ناهمسان دیده می‌شود.
۷. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۲: به غم شادمانی کردن ← تناقض / گزینه ۳: اگر از باد کمک بخواهی چراغ را روشن خواهی کرد (درحالی که باد چراغ را خاموش می‌کند) / گزینه ۱: الف در خاک غلتیدن فلک (ب) شرم سرافرازی (ج) معراج از پا افتادن ← هر سه پارادوکس دارند.
۸. گزینه ۴ دریای (مشبه به) معرفت (مشبه) (وجه‌شبه: بزرگی، عمق و بی‌کرانگی) / شب (مشبه به) جهل (مشبه) (وجه‌شبه: گمراه‌کنندگی) شکوفه (مشبه به) اشک (مشبه) (وجه‌شبه: کوچکی و طراوت) / آتش (مشبه به) عشق (مشبه) (وجه‌شبه: سوزاندگی)
- اضافه‌های تشبیهی در سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: «کلاه (مشبه به) شکوفه (مشبه) (وجه‌شبه: زیبایی و پوشاندگی؛ کلاه سر انسان را می‌پوشاند و شکوفه سر شاخه‌ها را)
- گزینه ۲: «دیوار (مشبه به) امت (مشبه) (وجه‌شبه: نیاز به پشتوانه داشتن)
- گزینه ۳: «پرده (مشبه به) ناموس (مشبه) (وجه‌شبه: ظرافت و حساسیت) / اطفال (مشبه به) شاخه‌ها (مشبه) (وجه‌شبه: کوچک بودن)
۹. گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۲ (صواب) / ثواب  
گزینه ۳ (سمن / ثمن  
گزینه ۴ (اسیر / عصیر / عسیر
۱۰. گزینه ۲ بررسی آرایه جناس در سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱ (جناس ناهمسان ← یاد و زاد  
گزینه ۳ (جناس ناهمسان ← یاد و باد  
گزینه ۴ (جناس ناهمسان ← اُستاد و استاد
۱۱. گزینه ۴ بعد از ادوات شرط لازم است بلافاصله فعل شرط بیاید. بنابراین در گزینه ۴، چون پس از ادوات شرط «ان»، اسم «التلامیذ» آمده است، نادرست می‌باشد. زیرا التلامیذ اسم است و فعل نیست.
۱۲. گزینه ۲ «ان»: «یقیناً، همانا، مسلماً، به راستی» / «السَّماءُ الدُّنْیَا»: آسمان نزدیک‌تر («الدُّنْیَا» مؤنث «دنی» اسم تفضیل به معنی «نزدیک‌تر» است. «السَّماءُ الدُّنْیَا» موصوف و صفت هستند. / «زینتا»: «آراستیم» / «زینة»: زیوری (اسم نکره) / «الکواکب»: ستارگان  
«إِنَّا زَيْنَا السَّمَاءِ الدُّنْیَا بِزِينَةِ الْكَوَاكِبِ»: " (آیه ۶ سوره ی صافات)
۱۳. گزینه ۲ اُختی الکبری: خواهر بزرگ‌تر من / لاتواصل: ارتباط ندارد / قید «هیچ» در گزینه ۴، اضافه است و در گزینه‌های ۳ و ۱ هم به ترتیب «خواهر بزرگ» و «بزرگ‌ترین خواهرم» نادرست‌اند.
۱۴. گزینه ۳ به ترتیب کلمات «الدُّنْیَا، أَكْثَر، اَوْسَط، أَكْبَر، أَعْلَى، أَعْلَى» اسم تفضیل هستند و کلمات «أَتَقَى، أَحَبُّ» نیز فعل هستند. دقت داشته باشید که «أكبر» هم اسم تفضیل «أكبر» است که جمع بسته شده است.

و «دنيا» اسم تفضیل مؤنث به معنای نزدیک تر یا پست تر است.

۱۵. گزینه ۴ زیرا در این گزینه «لا» برای نفی مضارع است، در گزینه «ا» لا = نهی است، در گزینه ۲: نیز «لا» نهی است و در گزینه ۳: «لا» بر سر «اسم» آمده است.

۱۶. گزینه ۲ کلمه‌ی (أَحَبَّ) فعل ماضی برای مفرد مذکر غایب (از ریشه أَفْعَلَ) است و اسم تفضیل نیست.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «ا»: (أَعْلَى) اسم تفضیل به معنای (بلندترین) است.

گزینه «۳»: (أَقْل) اسم تفضیل به معنای (کم‌ترین) است.

گزینه «۴»: (الْكَبْرَى) اسم تفضیل مؤنث (مؤنث «أكبر») است.

۱۷. گزینه ۲ در گزینه ۲ اکثر فعل امر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ أفضل اسم تفضیل است.

گزینه ۳: دنیا اسم تفضیل مؤنث است بر وزن فُعْلَى.

گزینه ۴: أَعَزَّ اسم تفضیل است.

۱۸. گزینه ۲ منظور از سؤال این است که در کدام گزینه فعل شرط مضارع است.

در گزینه «ا» «تَنْبَه» و در گزینه «۳» «تَكَلَّمُوا» و در گزینه «۴» «تَوَكَّلَ» ماضی باب (تَفَعَّل) هستند. در گزینه «۲» «تَفَكَّرَ» مضارع از باب «تفعیل» است.

۱۹. گزینه ۳ «الأصفر» صفت است، اما چون اسم رنگ است، اسم تفضیل محسوب نمی‌شود.

در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «الأعلى، الأخرى و الأسرع» هم صفت‌اند و هم اسم تفضیل.

۲۰. گزینه ۳ در این گزینه، «فهو حسبه» جمله اسمیه و جواب شرط است.

در سایر گزینه‌ها، جواب شرط‌ها جمله فعلیه هستند که به ترتیب عبارت‌اند از: «حَصَلَ، قَلَّ و يَحْصُدُ»

۲۱. گزینه ۴ درک هدف زندگی:

اگر انسان این هدف حقیقی (درک هدف زندگی) را به دست نیاورد یا در شناخت آن دچار خطا شود، عمر خود را از دست داده، در حالی که سعادت و خوشبختی را هم به دست نیاورده است.

کشف راه درست زندگی:

اگر انسان راه درست زندگی را انتخاب نکند، به آن هدف برتری که خداوند در خلقت او قرار داده، نخواهد رسید.

۲۲. گزینه ۳ «رسیدن به هدف مشترک» (معلول) ← دین واحد (علت)

دین واحد (معلول) ← فطرت مشترک (علت)

توضیح اینکه: دین واحد علت رسیدن به هدف مشترک است و فطرت مشترک علت دین واحد است.

۲۳. گزینه ۱ حدیث «بنی الاسلام علی خمس ...» ← اجرای قوانین و احکام دین در سایه ولایت الهی دارای اهمیت بوده و بدون ولایت فاقد ارزش است.

۲۴. گزینه ۲ پاسخ به نیازهای برتر انسان الف) باید همه جانبه باشد ب) کاملاً درست و قابل اعتماد باشد زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه و آزمون است تا کارایی آن مشخص شود.

۲۵. گزینه ۳ انسان به علت دارا بودن اختیار می‌تواند راه‌های دیگری را نیز برگزیند اما چنان که گفته شد، چون هر برنامه دیگری غیر از برنامه خداوند نمی‌تواند پاسخ درستی به آن نیازها بدهد، انسان زیان خواهد کرد و با دست خالی دنیا را ترک گفته و به دیار آخرت خواهد شتافت و در آنجا زیان خود را مشاهده خواهد کرد.

قرآن کریم چنین کسی را ناسپاس نامیده و می‌فرماید: «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا؛ همانا ما راه را به او نشان دادیم یا سپاسگزار خواهد بود یا ناسپاس.»

۲۶. گزینه ۴ وجود دو یا چند دین در یک زمان نشانگر این است که پیروان پیامبر قبلی به آخرین پیامبر ایمان نیاورده‌اند و این کار به معنای سرپیچی از فرمان خدا و عدم پیروی از پیامبران گذشته است.

دقت شود که سرپیچی از کتاب آسمانی صحیح نیست. زیرا لزوماً در همه کتاب‌ها به پیامبر بعدی بشارت داده نشده است. اما خود هر پیامبر به آمدن پیامبر بعدی بشارت می‌داد و بر پیروی از او تأکید می‌کند تا آنجا که آنان که دینی غیر از اسلام را برگزیده‌اند، در آخرت زیان می‌بینند: «وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَهُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ»؛ و هر کسی که دینی جز اسلام اختیار کند، از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان کاران خواهد بود.

۲۷. گزینه ۱ در این برنامه از انسان خواسته می‌شود تا با اندیشه در خود و جهان هستی به ایمان قلبی دست یابد:

ایمان به خدای یگانه و دوری از شرک / فرستادگان الهی و راهنمایان دین / سرای آخرت و پاداش حسابرسی عادلانه / عادلانه بودن نظام هستی.

۲۸. گزینه ۴ امامان هیچ‌یک از حاکمان غاصب عصر خویش را به عنوان جانشین رسول خدا (ص) تأیید نمی‌کردند و این موضوع را به شیوه‌های مختلف به مردم اطلاع می‌دادند. آن بزرگواران در زمینه معرفی خویش به عنوان امام برحق در میان انبوه جمعیت، حق حکومت را از آن خود اعلام نمودند و در راستای انتخاب شیوه‌های درست مبارزه، روش زندگی امامان (ع) را به نسل‌های آینده معرفی می‌کردند.

۲۹. گزینه ۳ وقتی خداوند کسی را به پیامبری برمی‌گزیند، معلوم می‌شود که وی می‌تواند مسؤلیت خود را به درستی انجام دهد. خدای متعال در این باره می‌فرماید: «اللَّهُ أَعْلَمُ حَيْثُ يَجْعَلُ رِسَالَتَهُ: خدا بهتر می‌داند رسالتش را کجا قرار دهد».

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱: آیه درباره آگاهی مخالفان سخن نمی‌گوید.

۲: منظور از آیه، علم خداوند است.

۴: آیه درباره الگوبودن پیامبران نیست.

۳۰. گزینه ۴ بهره‌مندی انسان‌ها از هدایت معنوی، که نمونه‌ای از ولایت معنوی است، به درجه‌ی ایمان و عمل آنان بستگی دارد.

۳۱. گزینه ۴ مطمئن بودم که او به‌طور کامل می‌دانست که چه اتفاقی افتاده بود. به‌طور جالب توجهی، او چیز متفاوتی گفت و تلاش می‌کرد نشان دهد که ناآگاه بود.

۱- صادقانه ۲- صبورانه ۳- به‌طور منظم ۴- به‌طور جالب توجهی

۳۲. گزینه ۱ ترجمه جمله: «پولی که آن‌ها در قبال خدمات شرکت خواسته بودند، هشت میلیون دلار بود».

نکته مهم درسی

قبل از اسم جمع اعداد به شکل مفرد به کار می‌روند.

اعداد جمع با of وقتی بکار می‌روند که اسم همراه Noun Markers مشخص‌کننده‌ها باشد. مثال:

millions of the workers

۳۳. گزینه ۱ در صورتی که شما فقط تعداد زیاد افرادی که شهر ما را برای یافتن شغل به مقصد محل دیگری ترک می‌کنند ..... ، احتمالاً به درستی به این نتیجه می‌رسید که شهر ما هیچ آینده‌ای ندارد.

۱) در نظر بگیرید (۲) پیشنهاد کنید (۳) فرض کنید (۴) انتظار داشته باشید

۳۴. گزینه ۴ بسیاری از دانش‌آموزان روش تست زنی دکتر کلمنز را خیلی دوست دارند. او همیشه قبل از امتحان کمی به ما زمان برای آماده شدن، پیشنهاد می‌دهد. برای جای خالی اول به یک قید نیاز داریم. گزینه ۲ غلط است چون بعد از a lot of باید یک اسم داشته باشیم، اما جای خالی اول در انتهای جمله است و اسمی وجود ندارد. در جای خالی دوم time یک اسم غیرقابل شمارش است، پس گزینه ۱ نیز حذف می‌شود. با توجه به معنی جمله گزینه ۴ بهتر است.

۳۵. گزینه ۲ ترجمه جمله: «این رفتار تعجب‌آوری بود، زیرا او تحصیلات آکادمیک نداشت، اما با این حال بهتر از هر کس دیگری در کلاس می‌توانست کلمات ناآشنا را تلفظ کند».

۱) معنی (۲) زبان (عضوی از بدن) (۳) نکته (۴) مکالمه

نکته مهم درسی

اصطلاح "get one's tongue around/round sth" به معنای «تلفظ کردن» است.

۳۶. گزینه ۴ الف: موضوع چیست؟ چرا می‌خواهی من را ببینی؟

ب: ببخشید. نمی‌خواهم نگران‌تان کنم. چند موضوع دیگر وجود دارد که مایلم با شما در میان بگذارم.

کلمه بعد از جای خالی (things) یک اسم قابل شمارش و جمع است؛ بنابراین گزینه ۱ و ۲ غلط است. فعل گزینه ۳ نیز مفرد به کار رفته و غلط است.

۳۷. گزینه ۴ آتش کل شهر را نابود کرد و آنها می‌گویند که خسارت حدود سه میلیارد و هفتاد و پنج میلیون دلار است.

بین اعداد ۲۱ تا ۹۹ در زبان انگلیسی یک خط تیره ضروری است (seventy - five) پس گزینه‌های ۱ و ۳ را حذف می‌کنیم، در گزینه ۲ بین ۲ و ۳ میلیارد خط تیره گذاشته که غلط است. در پایان نیز کلمه دلار را باید به شکل جمع بنویسی، چون عدد مورد نظر جمع است.

۳۸. گزینه ۴ تغییراتی که برای فروش تنها آپارتمانمان بوجود آوردی، کل خانواده را دچار مشکلاتی بی‌شماری کرده که هیچ راهی برای خروج از آن وجود ندارد.

۱- در حال انقراض ۲- ساده ۳- مورد علاقه ۴- بی‌شمار

۳۹. گزینه ۳ نانوا پرسید: چند قرص نان می‌خواهی؟

برای شمارش نان از واحد شمارنده loaf استفاده می‌شود. در اینجا دقت کنید که باتوجه به مفهوم جمله به اسم جمع loaf یعنی loaves نیاز داریم. در ضمن پرسش در مورد تعداد قرص‌های نان است و نه خود نان. بنابراین از many استفاده می‌شود و نه much.

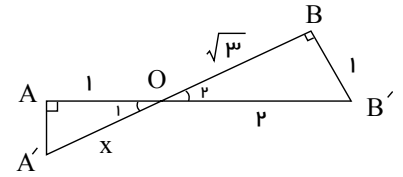
۴۰. گزینه ۱ الف: چقدر شکر می‌خواهی؟

ب: دو کیسه نیاز دارم. مادرم قصد دارد برای جشن تولد من یک کیک بپزد.

کلمه sugar یک اسم غیرقابل شمارش است بنابراین گزینه‌های ۳ و ۴ را حذف می‌کنیم. برای جای خالی دوم a bag of غلط است چون باید بعد از of حتماً یک اسم داشته باشیم پس بهترین گزینه ۱ می‌باشد.

## پاسخنامه تشریحی

۴۱. گزینه ۲ ابتدا با رابطه فیثاغورس اندازه  $OB$  را به دست می آوریم.



$$OB = \sqrt{3-1} = \sqrt{3}$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \\ \hat{A} = \hat{B} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle AOA' \sim \triangle OBB'$$

$$\Rightarrow \frac{AA'}{BB'} = \frac{A'O}{OB'} = \frac{AO}{OB} \Rightarrow \frac{x}{1} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۴۲. گزینه ۲ معادله را به صورت  $mx^2 + 3x + m^2 - 2 = 0$  مرتب می کنیم.

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

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

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

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

۴۳. گزینه ۴ با طرفین وسطین کردن کسر داده شده داریم:

$$6(2a + 3b) = 5(3a + 2b) \Rightarrow 12a + 18b = 15a + 10b \Rightarrow 8b = 3a \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{8}{3}$$

۴۴. گزینه ۴ کافی است جای  $a$  و  $c$  را عوض کنیم.

$$3x^2 - 5x - 4 = 0 \rightarrow -4x^2 - 5x + 3 = 0 \rightarrow 4x^2 + 5x - 3 = 0$$

ریشه های دو معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  و  $cx^2 + bx + a = 0$  معکوس یکدیگرند.

۴۵. گزینه ۲ چون تابع درجه ی دوم محور طولها را در  $x = 3$  و  $x = -2$  قطع کرده است می توان معادله ی آن را به صورت  $y = a(x + 2)(x - 3)$  نشان داد و چون این تابع از نقطه ی  $(0, -5)$  می گذرد پس مختصات آن در تابع صدق می کند.

$$\left|_{-5}^0 \rightarrow -5 = a(2)(-3) \Rightarrow -5 = -6a \Rightarrow a = \frac{5}{6}$$

$$y = \frac{5}{6}(x + 2)(x - 3) = \frac{5}{6}(x^2 - x - 6) = \frac{5}{6}x^2 - \frac{5}{6}x - 5$$

$$\Rightarrow a = \frac{5}{6}, b = -\frac{5}{6}, c = -5 \rightarrow a + b + c = -5$$

۴۶. گزینه ۴

$$\frac{4}{x+2} + \frac{4}{x-2} = x \Rightarrow \frac{4(x-2) + 4(x+2)}{(x+2)(x-2)} = x \Rightarrow \frac{8x}{x^2-4} = x$$

$$\frac{8x}{x^2-4} - x = 0 \Rightarrow x\left(\frac{8}{x^2-4} - 1\right) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{8}{x^2-4} = 1 \Rightarrow x^2 - 4 = 8 \Rightarrow x^2 = 12 \Rightarrow x = \pm 2\sqrt{3} \\ x = 0 \end{cases}$$

هیچ کدام از این جوابها ریشه مخرج معادله نیستند، پس هر سه قابل قبول هستند.

۴۷. گزینه ۲ چون نقطه  $A$  قرینه نقطه  $A'$  نسبت به مبدأ مختصات است، پس مبدأ مختصات یعنی نقطه  $O(0, 0)$  وسط پاره خط  $AA'$  است و داریم:

$$x_O = \frac{x_A + x_{A'}}{2} \rightarrow 0 = \frac{5 + k}{2} \rightarrow \boxed{k = -5}$$

$$y_O = \frac{y_A + y_{A'}}{2} \rightarrow 0 = \frac{-3k + 1 + m - 1}{2} \xrightarrow{k=-5} 15 + m = 0 \rightarrow \boxed{m = -15}$$

$$\rightarrow m - k = -15 - (-5) = -10$$

۴۸. گزینه ۴

می دانیم  $P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{2}{1} = 2$  و  $S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 5$  است.

$$A = \left(\alpha + \frac{2}{\beta}\right)^2 + \left(\beta + \frac{2}{\alpha}\right)^2 = \left(\frac{\alpha\beta + 2}{\beta}\right)^2 + \left(\frac{\alpha\beta + 2}{\alpha}\right)^2$$

$$\Rightarrow A = \left(\frac{2+2}{\beta}\right)^2 + \left(\frac{2+2}{\alpha}\right)^2 = \frac{16}{\beta^2} + \frac{16}{\alpha^2} = \frac{16(\alpha^2 + \beta^2)}{(\alpha\beta)^2} = \frac{16((\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta)}{(\alpha\beta)^2} = \frac{16(25 - 4)}{4} = 84$$

۴۹. گزینه ۲ در یک معادله‌ی درجه‌ی دوم با ضرایب گویا اگر یک ریشه‌ی معادله،  $\alpha + \sqrt{b}$  باشد ریشه‌ی دیگر  $\alpha - \sqrt{b}$  است پس ریشه‌ی دیگر معادله  $\alpha + \sqrt{5}$  می‌باشد. در نتیجه:

$$x_1 = 3 - \sqrt{5}, x_2 = 3 + \sqrt{5} \Rightarrow \begin{cases} S = x_1 + x_2 = 6 \\ P = x_1 \times x_2 = (3 - \sqrt{5}) \times (3 + \sqrt{5}) = 9 - 5 = 4 \end{cases}$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 6x + 4 = 0$$

۵۰. گزینه ۴

کمترین یا بیشترین مقدار تابع درجه‌ی دوم همان عرض نقطه‌ی  $S$  است.

$$\frac{4ac - b^2}{4a} = \frac{-8 - 1}{-4} = \frac{9}{4}$$

۵۱. گزینه ۲

$$y = 2x^2 + mx - x + 1 \Rightarrow y = 2x^2 + (m - 1)x + 1$$

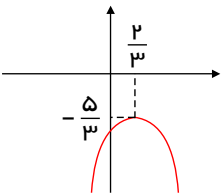
شرط آنکه منحنی تابع درجه‌ی دوم بر محور  $x$  ها مماس باشد آن است که  $\Delta = 0$  باشد.

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow (m - 1)^2 - 8 = 0$$

$$\Rightarrow (m - 1)^2 = 8 \Rightarrow m - 1 = \pm\sqrt{8} \Rightarrow m = 1 \pm 2\sqrt{2}$$

۵۲. گزینه ۴

چون  $\Delta$  منفی است ( $16 - 36 = -20$ ) سهمی محور  $x$  را قطع نمی‌کند و چون ضریب  $x^2$  منفی است دارای  $Max$  است پس حتماً از ناحیه‌ی سوم و چهارم می‌گذرد.



۵۳. گزینه ۴

$$AB \parallel DC \rightarrow \frac{EA}{ED} = \frac{AB}{DC} \rightarrow \frac{EA}{EA + 15} = \frac{16}{24} \rightarrow 3EA = 2EA + 30 \rightarrow \boxed{EA = 30}$$

$$\frac{EA}{AD} = \frac{EB}{BC} \rightarrow \frac{30}{15} = \frac{EB}{12} \rightarrow \boxed{EB = 24}$$

$$P_{\triangle CDE} = CD + ED + EC = 24 + (30 + 15) + (24 + 12) = 105$$

۵۴. گزینه ۳

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{طبق قضیه تالس}} \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{3a}{2a} = \frac{x+y}{4} \Rightarrow x+y = 6 \quad (1)$$

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{طبق تعمیم قضیه تالس}} \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{3a}{5a} = \frac{x-y}{\frac{20}{3}} \Rightarrow x-y = 4 \quad (2)$$

در نتیجه از (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ x - y = 4 \end{cases} \Rightarrow x = 5, y = 1$$

$$\Rightarrow 2x + 3y = 10 + 3 = 13$$

۵۵. گزینه ۱ روش اول: اگر  $y$  ریشه‌ی معادله‌ی جدید و  $x$  ریشه‌ی معادله‌ی قدیم باشد. آنگاه  $y = 9x$  پس:  $x = \frac{y}{9}$  لذا:

$$x^2 + x - 3 = 0 \Rightarrow \left(\frac{y}{9}\right)^2 + \frac{y}{9} - 3 = 0 \Rightarrow y^2 + 9y - 243 = 0$$

روش دوم: کافی است  $b$  را در ۹ و  $c$  را در ۹ ضرب کنید.

$$x^2 + x - 3 = 0 \Rightarrow x^2 + 9x - 243 = 0$$

(ریشه‌های معادله‌ی  $ax^2 + bx + c = 0$  برابر ریشه‌های معادله  $ax^2 + b'x + c' = 0$  می‌باشند).

۵۶. گزینه ۲ «نوروگلیا» سلول‌های غیرعصبی و هسته‌دار هستند. برخی از آن‌ها سلول‌های عصبی را عایق می‌کنند و برخی دیگر در تغذیه‌ی نورون‌ها نقش دارند و برخی دیگر از نورون‌ها محافظت می‌کنند. هیچ‌یک از آن پیام عصبی منتقل نمی‌کنند.

۵۷. گزینه ۲ روی پاهای جلویی جیرجیر یک محفظه‌ی هوایی وجود دارد که پرده‌ی 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.

۵۸. گزینه ۳ در یک نورون، در حال استراحت، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هر دو بسته‌اند ولی کانال‌های همیشه باز سبب خروج پتاسیم از سلول و ورود سدیم به درون سلول می‌شود. همین‌طور پمپ سدیم - پتاسیم همیشه فعال است.

۵۹. گزینه ۱ پل مغزی در انسان، پایین مغز میانی قرار گرفته است. بالاترین بخش ساقه‌ی مغز، مغز میانی است. پایین‌ترین بخش مغز، همان بصل‌النخاع می‌باشد.

۶۰. گزینه ۴ شکل (الف) لوب پس‌سری را نشان می‌دهد که در پردازش اطلاعات بینایی نقش دارد و گزینه (۴) گیرنده‌ی استوانه‌ای چشم می‌باشد که در دید نور کم، مؤثر است، پس پردازش اطلاعات آن در لوب پس‌سری اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): حلزون گوش می‌باشد که پردازش اطلاعات آن در لوب گیجگاهی رخ می‌دهد.

گزینه (۲): مجاری نیم دایره می‌باشد که اطلاعات تعادلی را به مخچه برای پردازش می‌برد.

گزینه (۳): گیرنده فشار می‌باشد.

۶۱. گزینه ۲ هر (یاخته) تار ماهیچه، تعدادی هسته و تارچه دارد. درون هر یاخته ماهیچه ای مقداری سیتوپلاسم، تعدادی میتوکندری و هسته‌ها دیده می‌شوند.

۶۲. گزینه ۳ هنگام پتانسیل عمل با ورود سدیم از طریق کانال‌های دریچه دار، پتانسیل درون نورون نسبت به بیرون مثبت تر و با خروج پتاسیم، درون نورون نسبت به بیرون آن منفی تر می‌شود.

۶۳. گزینه ۲ دو طناب عصبی، متصل به مغز که در طول بدن کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبانمانندی را ایجاد می‌کنند، این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

گزینه (۳): در پلاناریا دو گره عصبی (یک جفت نه دو جفت) در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌ای عصبی است.

گزینه (۴): در حشرات فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن، توسط گره موجود در همان بند تنظیم می‌شود.

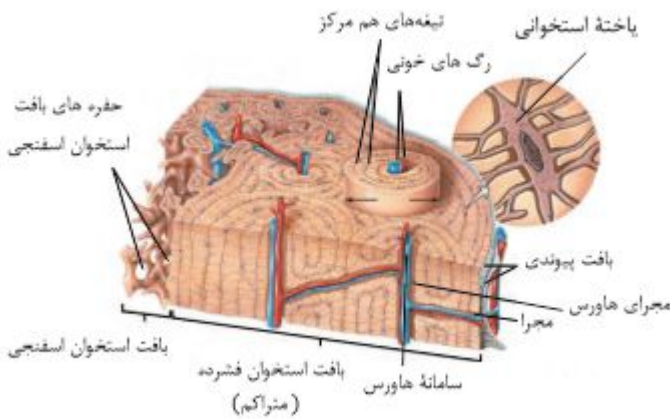
۶۴. گزینه ۴ سطح درونی تنه استخوان دراز همانند انتهای برآمده استخوان دراز، حاوی بافت اسفنجی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

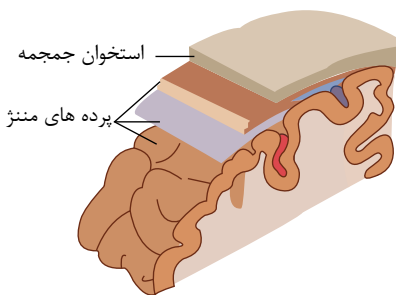
گزینه (۱): استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند کلسیم و فسفر هستند. ماده زمینه‌ای استخوان فشرده از پروتئین‌ها و مواد معدنی تشکیل شده است.

گزینه (۲): در شکل زیر مشاهده می‌کنید که یاخته استخوانی بافت فشرده، زوائد رشته مانند منشعب درون ماده زمینه‌ای دارد.

گزینه (۳): در شکل زیر مشاهده می‌کنید که جریان خون سیاهرگ و سرخرگ درون مجرای هاورس از طریق رگ‌های خونی می‌تواند با رگ‌های همتای مجرای هاورس مجاور مرتبط شود.



۶۵. گزینه ۴



گزینه الف، درست. داخلی ترین پرده در نخاع با ماده سفید (میلین دار) در تماس است.

گزینه ب، درست. خارجی ترین پرده در مغز با استخوان جمجمه و در نخاع با ستون مهره‌ها در تماس است. استخوان‌ها بافت پیوندی هستند. پرده پوشاننده این استخوان‌ها نیز بافت پیوندی است.

گزینه ج، درست. ضخیم ترین پرده، پرده خارجی است، دارای دو لایه که در بعضی مناطق مثل بالای شیار مغز دو لایه از یکدیگر فاصله دارند.

گزینه د، درست. نازک ترین پرده، پرده داخلی است که دارای مویرگ‌های خونی بدون منفذ می‌باشد. این مویرگ‌ها سد خونی مغزی را ایجاد می‌کنند.

۶۶. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یکی از اجزای سامانه لیمبیک هیپوکامپ است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.

گزینه ۲: حافظه افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آنها در تماس باشند به خاطر بسپارند.

گزینه ۳: حافظه افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند.

گزینه ۴: سامانه لیمبیک اجزای مختلفی دارد که یکی از اجزای آن هیپوکامپ (محل تشکیل حافظه و یادگیری) است. مواد اعتیاد آور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند. مواد اعتیاد آور بیشتر بر اجزایی از لیمبیک که در ایجاد احساسات (نه حافظه) نقش دارند اثر می‌گذارند.

۶۷. گزینه ۳ قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه در همگرایی پرتوهای نور بر روی شبکه نقش دارند.

ماده ژله‌ای و شفاف (زجاجیه) در متمرکز کردن پرتوهای نوری بر روی شبکیه نقش دارد، اما مردمک در شکست نور نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) لایه میانی کره چشم انسان سالم و بالغ یا انسان بالغ، شامل ماهیچه‌های مژگانی است که در تغییر میزان همگرایی عدسی چشم نقش دارد. عدسی، پرتوهای نور را روی شبکیه و گیرنده‌های نوری متمرکز می‌کند.

گزینه ۲) قرنیه بخشی از لایه خارجی کره چشم انسان سالم و بالغ است که در همگرایی پرتوهای نور نقش دارد.

گزینه ۴) زجاجیه و زلالیه هر دو در شکست پرتوهای نور و همگرایی آن‌ها نقش دارند.

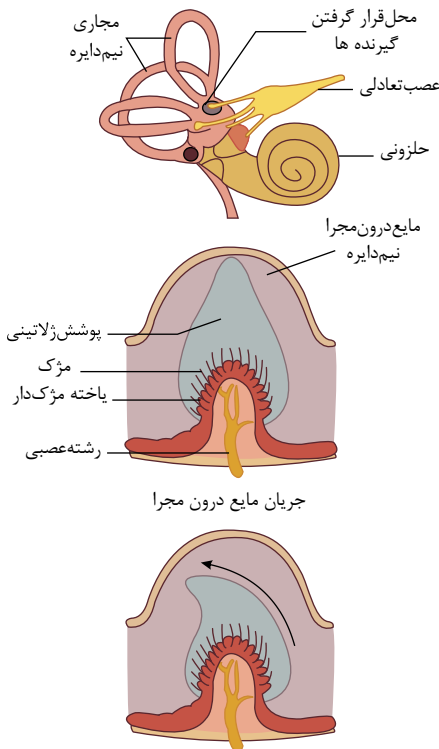
۶۸. گزینه ۳ مژک‌ها با ماده ژلاتینی در تماس مستقیم هستند و با مایع درون مجاری نیم دایره‌ای تماس مستقیم ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های حسی مژک‌دار کنار یکدیگر قرار دارند.

۲) رشته‌های عصبی خارج شده از یاخته‌های مژک‌دار در کنار هم قرار می‌گیرند.

۴) در اطراف گیرنده‌های حسی، یاخته‌های بافت پوششی یافت می‌شود. ویژگی بافت پوششی، از سلول‌هایی که فضای بین یاخته‌ای کمی بین آن‌ها وجود دارد، تشکیل شده‌اند.



۶۹. گزینه ۲ چهار نوع استخوان دراز، کوتاه، پهن و نامنظم معرفی شده است. در بحث ساختار استخوان هم گفته شده هر استخوان از دو نوع بافت اسفنجی و فشرده تشکیل شده است.

۷۰. گزینه ۲ گیرنده استوانه‌ای در نور کم بیشتر تحریک می‌شود. پس مسئول بینایی در نور کم است. گیرنده مخروطی در نور زیاد بیشتر تحریک می‌شود، لذا حساسیت آن به نور کمتر است.

۷۱. گزینه ۲ با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow Eqd = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow 200 \times 2 \times 10^{-6} \times 40 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 16 \times 10^{-6} (v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow (v_B^2 - v_A^2) = 2 \times 10^4$$

طبق صورت سؤال،  $v_B - v_A = 100$  است. پس:

$$(v_B + v_A) \underbrace{(v_B - v_A)}_{100} = 2 \times 10^4 \Rightarrow v_B + v_A = 200$$

$$\begin{cases} v_B + v_A = 200 \\ v_B - v_A = 100 \end{cases} \Rightarrow v_B = 150 \text{ m/s}, v_A = 50 \text{ m/s}$$

اکنون قضیه کار و انرژی را در مسیر  $\bar{t}$  تا وسط مسیر  $AB$  می‌نویسیم:

$$W_t = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) \Rightarrow 200 \times 2 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 16 \times 10^{-6} (v^2 - 50^2)$$

$$v^2 = 12500 = 5 \times 2500 \Rightarrow v = 50 \sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۲. گزینه ۱ اگر خازن تختی را پس از پر شدن از مولد جدا کنیم، با تغییر فاصله صفحات، بار الکتریکی خازن تغییر نمی‌کند و ثابت می‌ماند. با توجه به رابطه میدانی الکتریکی بین صفحات خازن داریم:

$$\begin{cases} E = \frac{V}{d} \\ V = \frac{q}{C} \end{cases} \Rightarrow E = \frac{q}{Cd} \xrightarrow{C=k\epsilon_0 \frac{A}{d}} E = \frac{q}{k\epsilon_0 A}$$

رابطه فوق مستقیماً به فاصله صفحات ( $d$ ) بستگی ندارد و از طرفی چون خازن پر شده از مولد جدا شده است و با تغییر فاصله صفحات، بار خازن تغییر نمی‌کند، پس میدان الکتریکی بین صفحات ثابت خواهد ماند.

۷۳. گزینه ۴ بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب صحیحی از بار پایه ( $e$ ) است و اندازه‌ی آن از رابطه‌ی  $q = \pm ne$  به دست می‌آید. و داریم:

$$q = ne \rightarrow 1 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow n = \frac{10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{12}$$

بنابراین باید تعداد  $6.25 \times 10^{12}$  الکترون از سکه خنثی خارج شود تا بار الکتریکی آن  $+1 \mu C$  شود.

۷۴. گزینه ۴ در مورد انرژی پتانسیل می‌توان راحت‌تر تحلیل کرد. چون حرکت بار منفی در جهت میدان (حرکت به سمت منفی‌ها) اجباری است پس انرژی پتانسیل زیاد می‌شود.

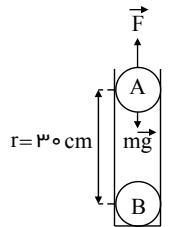
در این جابجایی کار نیروی میدان الکتریکی، روی الکترون منفی است. پس انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می‌یابد ولی بسته به این که الکترون با سرعت ثابت جابه‌جا شود و یا برآیند نیروهای خارجی وارد بر آن صفر نباشد، ممکن است سرعت آن هرگونه تغییراتی داشته باشد.

۷۵. گزینه ۱ ابتدا نیروهای وارد بر گلوله  $A$  را رسم و اندازه‌ی هر یک را محاسبه می‌کنیم. بر گلوله  $A$  نیروی دافعه‌ی الکتریکی رو به بالا و نیروی وزن رو به پایین وارد می‌شود.

$$F = k \frac{|q_A||q_B|}{r^2} \xrightarrow{\substack{|q_A|=|q_B|=2 \times 10^{-6} \\ r=30 \text{ cm} = 3 \times 10^{-1} \text{ m}}} F = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow F = 0.4 \text{ N}$$

سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون به صورت زیر جرم گلوله  $A$  را حساب می‌کنیم.

$$\begin{aligned} F_{net} &= ma \Rightarrow F - mg = ma \\ \xrightarrow{F=0.4 \text{ N}} & 0.4 - m \times 10 = m \times 3 \Rightarrow 0.4 = 4m \Rightarrow m = \frac{0.4}{4} = 0.1 \text{ kg} = 100 \text{ g} \\ a &= 30 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$



۷۶. گزینه ۴ اندازه‌ی نیروی بین بارهای الکتریکی همنام  $q_1$  و  $q_2 = 5q_1$  از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} F &= \frac{kq_1q_2}{r^2}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}, r = 3 \text{ m}, F = 0.2 \text{ N} \\ 0.2 &= \frac{9 \times 10^9 \times 5q_1^2}{3^2} \Rightarrow q_1^2 = 4 \times 10^{-12} \Rightarrow q_1 = 2 \times 10^{-6} \text{ C} = 2 \mu\text{C} \end{aligned}$$

۷۷. گزینه ۴ بنا به رابطه  $U = \frac{Q^2}{2C}$  چون ظرفیت خازن ثابت و انرژی آن افزایش یافته است، الزاماً باید بار الکتریکی خازن نیز افزایش یافته باشد. یعنی اگر در ابتدا بار خازن  $Q$  میکروکولن باشد، بعد از جدا کردن بار از صفحه منفی و انتقال آن به صفحه مثبت، بار خازن  $Q' = (Q + 1) \mu C$  خواهد شد. بنابراین با توجه به این که انرژی خازن  $4 \mu J$  افزایش یافته است، به صورت زیر، بار  $Q$  را می‌یابیم: (دقت کنید چون انرژی، ظرفیت و افزایش بار بر حسب  $\mu F, \mu J$  و  $\mu C$  هستند، برای سهولت در محاسبه، تبدیل یکا انجام نمی‌دهیم).

$$U' = U + 4 \Rightarrow U' - U = 4 \xrightarrow{U = \frac{Q^2}{2C}} \frac{Q'^2}{2C} - \frac{Q^2}{2C} = 4 \Rightarrow Q'^2 - Q^2 = 8C$$

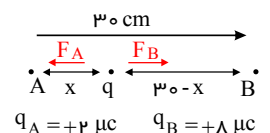
$$\xrightarrow{a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)} (Q' - Q)(Q' + Q) = 8C$$

$$\xrightarrow{C = 2 \mu F} (Q + 1 - Q)(Q + 1 + Q) = 8 \times 2 \Rightarrow 2Q + 1 = 16$$

$$\xrightarrow{Q' = Q + 1} \Rightarrow 2Q = 15 \Rightarrow Q = 7.5 \mu C$$

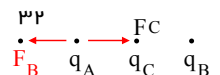
۷۸. گزینه ۱ ابتدا بار  $q$  را در نقطه ای قرار می‌دهیم که در حال تعادل باشد. (می‌دانیم که باید بین دو بار نزدیک بار کوچکتر باشد تا نیروها یکدیگر را خنثی کنند)

$$\begin{aligned} F_A = F_B &\Rightarrow \frac{k \times q \times 2}{x^2} = \frac{k \times q \times 8}{(30 - x)^2} \rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(30 - x)^2} \\ \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{x} &= \frac{2}{30 - x} \Rightarrow x = 10 \text{ cm} \end{aligned}$$



حالا که محل  $q_c$  معلوم شد شرط تعادل  $q_A$  یا  $q_B$  را هم چک می‌کنیم: ( $F_C$  باید جاذبه باشد تا  $F_B$  را خنثی کند پس  $q$  منفی است)

$$F_B = F_C \Rightarrow \frac{k \times 8 \times 2}{30^2} = \frac{k \times 2 \times q}{10^2} \Rightarrow q = \frac{8}{9} \xrightarrow{\text{منفی}} q = -\frac{8}{9} \mu C$$



۷۹. گزینه ۲ با استفاده از تعریف پتانسیل الکتریکی و در نظر گرفتن زمین با اندیس  $E$ ، داریم:



$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{W_{\text{خارجی}}}{q} \Rightarrow \begin{cases} V_A - V_E = \frac{200 \times 10^{-6}}{20 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_A - V_E = 10V \\ V_B - V_E = \frac{400 \times 10^{-6}}{-8 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_B - V_E = -50V \end{cases}$$

$$\Rightarrow (V_B - V_E) - (V_A - V_E) = -50 - 10 \Rightarrow V_B - V_A = -60V$$

برای انتقال بار  $5\mu C$  از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  داریم:

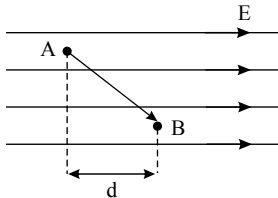
$$V_B - V_A = \frac{-W_E}{q} \Rightarrow -60 = \frac{-W_E}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow W_E = 300 \times 10^{-6} J = 300 \mu J$$

۸۰. گزینه ۳

قدم اول: می دانیم در میدان الکتریکی یکنواخت مانند شکل مقابل داریم:

$$V_A - V_B = Ed \text{ و } \Delta U = q\Delta V$$

( $d$  تصویر فاصله دو نقطه در امتداد خطوط میدان است.)



قدم دوم: طبق اطلاعات قیدشده در متن تست میدان الکتریکی  $\vec{E}$  در خلاف جهت محور  $y$  می باشد. از طرفی جابه جایی  $\vec{AB}$  به شکل زیر است:

$$\vec{AB} = (13 - (-2))\vec{i} + (-4 - (+6))\vec{j} \rightarrow \vec{AB} = 15\vec{i} - 10\vec{j} \text{ (SI)}$$

قدم سوم: می دانیم در جهت میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد. بنابراین اگر تصویر جابه جایی در امتداد محور  $y$  را  $d$  بنامیم ( $d = 10m$ ) داریم: (میدان در امتداد محور  $y$  و خلاف جهت آن است.)

$$V_B < V_A \rightarrow V_B - V_A = -Ed = -(4 \times 10^3)(10) = -4 \times 10^4 V$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow \Delta U = q\Delta V = q(V_B - V_A) = (-20 \times 10^{-6})(-4 \times 10^4) \rightarrow \Delta U = 0.8 J$$

یعنی انرژی پتانسیل بار الکتریکی  $0.8J$  افزایش می یابد.

۸۱. گزینه ۱ طبق شکل،  $q_p$  مثبت و  $q_m$  هم نام با  $q_p$  است (مثبت) و  $q_1$  منفی است. بنابراین فقط عبارت (پ) درست است. دقت کنید عبارت (ت) تنها در صورتی درست است که بدانیم اندازه  $q_1$  و اندازه  $q_p$  باهم برابر هستند.

۸۲. گزینه ۱ میدان الکتریکی درون اجسام رسانای در حال تعادل الکترواستاتیک صفر است.

پتانسیل الکتریکی در همه جای یک جسم رسانای در حال تعادل الکترواستاتیک ثابت و برابر است.

۸۳. گزینه ۳

با توجه با قانون کولن، برابری نیروهای وارد بر  $q_p$  را در دو حالت به دست می آوریم:

$$\left. \begin{aligned} F_{1r} &= k \frac{|q_1||q_r|}{a^2} \\ F_{rr} &= k \frac{|q_r||q_r|}{a^2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{q_p = 2q_1} \frac{F_{1r}}{F_{rr}} = \frac{1}{2} \Rightarrow F_{rr} = 2F_{1r}$$

$$F_T = \sqrt{F_{1r}^2 + F_{rr}^2} \xrightarrow{F_{rr} = 2F_{1r}} F_T = \sqrt{5}F_{1r} \quad (1)$$

$$F \propto \frac{1}{r^2} \xrightarrow{\substack{r=2cm \\ r'=4cm}} \frac{F_{rr}}{F_{rr}'} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow F_{rr}' = \frac{F_{rr}}{4} \xrightarrow{F_{rr} = 2F_{1r}} F_{rr}' = \frac{F_{1r}}{2}$$

$$F_T' = \sqrt{F_{1r}^2 + F_{rr}'^2} \xrightarrow{F_{rr}' = \frac{F_{1r}}{2}} F_T' = \sqrt{F_{1r}^2 + \frac{F_{1r}^2}{4}} \Rightarrow F_T' = \frac{\sqrt{5}}{2}F_{1r} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{F_T'}{F_T} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2}F_{1r}}{\sqrt{5}F_{1r}} = \frac{1}{2}$$

۸۴. گزینه ۱ با توجه به جدول سری الکتریسیته تنها گزینه ۱ به درستی بیان شده است.

۸۵. گزینه ۱

$$E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{25} = \left(\frac{r}{r+8}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{r}{r+8} \Rightarrow r = 12cm$$

۸۶. گزینه ۳

روش استوکیومتری:

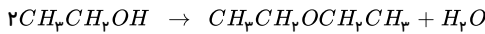
$$?gKNO_3 = 1,568L \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22,4 L} \times \frac{4 \text{ mol } KNO_3}{1 \text{ mol گاز}} \times \frac{101 gKNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3} = 4,04 gKNO_3 \text{ خالص}$$

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

روش دوم:

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

۸۷. گزینه ۱

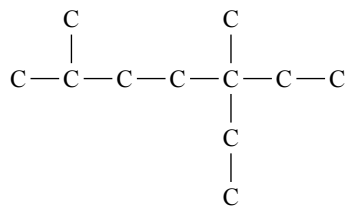


$$9,2gC_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46gC_2H_5OH} \times \frac{1 \text{ mol } (C_2H_5)_2O}{2 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{74g(C_2H_5)_2O}{1 \text{ mol } (C_2H_5)_2O} \times \frac{80}{100} = 5,92g$$

روش دوم:

$$\frac{9,2g \text{ اتانول} \times 80}{2 \times 46 \times 100} = \frac{xg \text{ استیل اتر}}{74} \quad x = 5,92g$$

۸۸. گزینه ۱ ابتدا اسکلت کربنی آلکان داده شده را رسم می‌کنیم:



فرمول ساختاری، در این صورت اتم‌های H نیز باید مشخص شوند. باتوجه به اسکلت کربنی رسم شده، فرمول پیوند - خط آلکان گزینه ۱، مطابق آلکان داده شده در صورت سؤال می‌باشد.

۸۹. گزینه ۴ تراز انرژی سوم دارای ۱۰ الکترون است. پس آرایش الکترونی تراز سوم به صورت  $3s^2 3p^6 3d^2$  است و چون  $4s$  قبل از  $3d$  الکترون می‌گیرد، پس آرایش الکترونی کامل عنصر X به صورت  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$  است، بنابراین این عنصر دارای عدد اتمی ۲۲ بوده و جزو عناصر دسته d محسوب می‌شود.

۹۰. گزینه ۱ جرم جامد باقی مانده برابر است با مجموع جرم فرآورده جامد؛ یعنی آلومینیم اکسید و ناخالصی باقی مانده، پس می‌توان نوشت:

$$?gFe_2O_3 = 2,8kgFe \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56gFe} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{2 \text{ mol } Fe} \times \frac{160gFe_2O_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{100}{64} = 6250gFe_2O_3 (\text{جرم کل نمونه ناخالص})$$

$$\text{جرم ناخالصی} = 6250 \times \frac{36}{100} = 2250g$$

حال جرم آلومینیم اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?gAl_2O_3 = 2,8kgFe \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56gFe} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{2 \text{ mol } Fe} \times \frac{102gAl_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 2550gAl_2O_3$$

$$\text{جرم جامد باقی مانده} \Rightarrow \text{جرم آلومینیم اکسید تولید شده} + \text{جرم ناخالصی اولیه} = 2250 + 2550 = 4800g$$

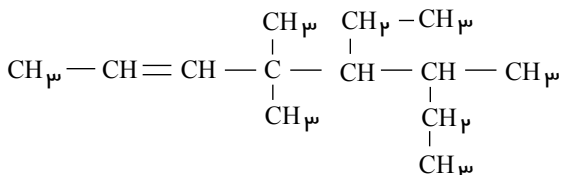
۹۱. گزینه ۴ گزینه‌های ۱ و ۲ به طور واضح صحیح می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۳) محصول واکنش زنگ آهن با HCl، آهن (III) کلرید است که در واکنش با NaOH، رسوب قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید تشکیل می‌شود.

گزینه ۴) فعالیت شیمیایی فلزات واسطه از فلزات قلیایی کمتر است؛ بنابراین نمی‌توان از آن‌ها در استخراج فلزات قلیایی استفاده کرد.

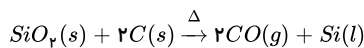
۹۲. گزینه ۲ نام اشتباه ۳،۲- دی‌اتیل -۴،۴- دی متیل -۵ هپتن مربوط به ترکیب زیر می‌باشد:



نام صحیح آن به صورت -۵ اتیل -۴،۴- تری متیل -۲- اوکتن می‌باشد.

۹۳. گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد آ. سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که از واکنش زیر تهیه می‌شود.



مورد ب. با توجه به واکنش‌های (۲) و (۳)، ترتیب واکنش‌پذیری عنصرهای فلزی به صورت  $Mg > Ti > Fe$  می‌باشد.

مورد پ. معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان به شمار می‌رود و بزرگ‌ترین تولیدکننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش زیر انجام می‌شود:

