

۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

«امامت» (سرزنش، مذمت) مترادف «ملالت» (آزردگی، ماندگی) نیست. «نژند» معنی «خشمگین» نمی‌دهد.

۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. صباحت: خوب‌رویی و سفیدرنگی انسان، زیبایی (صبح: شراب و مانند آن‌که به صبح خورند، مقابل «غبق»: پگاه، صبح زود)
فرشد: ارشادکننده، راهنما، پیشوا، (متضاد «فرید و سالک»)
چاشتگاه: نزدیک ظهر، هنگام چاشت

۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. غلط‌های املائی و صحیح آن‌ها:
مسطور ← مستور / گذاردن ← گزاردن / آجاجی ← آغاجی / نغمه ← نغمه / فروگذاری ← فروگذاری

۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. املائی صحیح واژه: مردارخوار

۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. املائی درست واژه‌ها: صعب، دشوار

۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) شیر اول به معنای شیر درنده و شیر دوم شیر خوردنی است.
ج) باز اول به معنای باز شکاری و باز دوم به معنای گشاده است.

۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تضاد: طلوع ≠ غروب / برداشت ≠ افتد / صبح ≠ شام
جناس همسان / تام: که (حرف ربط) و که (ضمیر پرسشی)
استعاره: جان‌بخشی به چرخ / چرخ: استعاره از آسمان
کنایه: از خاک برداشتن کنایه از دست‌گیری و کمک کردن / به خاک افتادن: کنایه از خوار و ذلیل شدن
نغمه‌ی حروف: تکرار صامت «ر» (۷ بار)

۱۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در گزینه «۲» شمشیر مجازاً مبارزه است. در گزینه‌های دیگر مفهوم حقیقی دارد.

۱۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در مصراع دوم گزینه‌ی ۴، تشبیه وجود ندارد: هر کس مانند غنچه تنگ‌دل باشد، وقتی راه چمن را بگیرد، دلش باز می‌شود. در گزینه‌ی ۱ «کلوخ» مشبّه است: کلوخ (مانند) آینه‌ی حسن است. در گزینه‌ی ۲، رخ و زلف معشوق به بهار تشبیه شده است، پس بهار مشبّه‌به است. در گزینه‌ی ۳ دو تشبیه به کار رفته است: ۱) جمال معشوق به آفتاب تشبیه شده است. ۲) زلف معشوق (= مشبّه) به بنفشه تشبیه شده است.

۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نوشته شد ۲) کشته گشت ۴) کرده آمد

۱۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
گزینه‌ی ۱: ۱) بسی ۲) پس
گزینه‌ی ۳: ۱) القصه ۲) روزی سه چار
گزینه‌ی ۲: ۱) چنان ۲) چه (= چرا)
گزینه‌ی ۴: ۱) سخت

۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دقت داشته باشید که در ساختار فعل مجهول حتماً باید الگوی «بن ماضی فعل گذرا به مفعول + ه + یک ساخت از فعل شدن یا هم‌معنای آن» برقرار باشد.
۱) افروخته خواهد شد. ۲) به کار بسته می‌شود. ۳) گفته آمد. ۴) کرده شد.

۱۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
بیت ج: بی‌زاد و توشه بودن (بر شکستن قفس جسم و سزاوار چمن نبودن)
بیت الف: نکوهش آزمندی (نان جو خوردن و قناعت کردن)
بیت ب: پرورده‌گویی (چون صدف پاک ساختن دهان)
بیت د: اوضاع نابسامان (برگشتن ورق و عاجز شدن شیر در برابر مور)

۱۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم بیت سؤال و گزینه‌ی ۲ بیان‌گر آن است که لطف و عنایت الهی هم‌چون آب صاف به همه‌ی پدیده‌ها به‌طور یکسان می‌رسد اما هر پدیده‌ای به اندازه‌ی ظرفیت خود از آن بهره‌مند می‌شود؛ معادل این بیت:
باران که در لطافت طبعش خلاف نیست
در باغ لاله روید و در شوره بوم خس

۱۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تشریح سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: دلیل تعظیم بزرگان جهان در برابر شاعر، برگ و بار (حاصل تلاش) اوست.
گزینه‌ی ۲: ناتوانی در صبر
گزینه‌ی ۳: حزم و دوراندیشی

۱۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در همه‌ی گزینه‌ها قهر و سلطه‌ی خداوند مطرح است، ولی در گزینه ۱ لطف و بخشش خداوند مطرح است.

۱۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به «قناعت و خورسندی به آنچه هست و داشته فرد است»، اشاره می‌کند که هم‌معنا با جمله «آنچه دارم از اندک مایه حطام دنیا، حلال است و کفایت است و به هیچ زیادت، حاجت‌مند نیستم».
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خلقت کمال و بی‌نقص خدا / سپردن مال خود به دیگری در کمال اعتماد
۲) بخشش انسان‌های بلند همت / قناعت و رهایی از منت افراد پست
۴) خواستار دیدار یار شدن / خواهان توجه و محبت یار شدن

۲۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بیت صورت سؤال و بیت گزینه‌ی ۴ بر مفهوم بی‌خطا بودن آفرینش اشاره دارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «أهم ما (اسم تفضیل): مهم‌ترین چیزی که (در گزینه‌های ۲ و ۴ «توصیه‌ای» نادرست است.) / «یأمر»: دستور می‌دهد، فرمان می‌دهد (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «عملاء»: مزدورانش، کارگزارانش (در گزینه‌ی ۲ «عاملان خویش» نادرست است.) / «استخدام»: به‌کارگیری، به‌کار بردن / «سلاح التفرقة الدينية»: سلاح (اسلحه‌ی) تفرقه‌ی دینی (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «لأنه»: زیرا آن / «يَعْدُ (مضارع مجهول)»: به‌شمار می‌رود / «أقطع السلاح»: برنده‌ترین سلاح (رد گزینه‌ی ۱) / «فی تفریق»: در پراکندگی (پراکنده ساختن) / «اتحاد المسلمين»: اتحاد (وحدت) مسلمانان

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «قد تعلمت»: یاد گرفته‌ام (در گزینه‌های ۱ و ۳ (قد: گاهی) ترجمه شده که غلط است و در گزینه‌ی ۴ صیغه فعل غلط ترجمه شده است. / «أن لا أستهزی بالآخرين»: دیگران را مسخره نکنم / «و فی دیننا»: و در دین ما / «نُصَحنا»: نصیحت شده‌ایم / «كلنا»: همه ما / «أن لانكون من المتنازين باللقاب»: از لقب‌های زشت‌دهندگان به هم نباشیم.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی کلمات مهم: لا تلمزوا أنفسکم: از خودتان عیب نگیرید / بئس: (چه) بد است / الفسوق: آلوده شدن به گناه اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها: (۲) لقب (← لقب‌های زشت)، «که» اضافی است، گناه کردن (← آلوده شدن به گناه)، بسیار زشت است (← بد است) (۳) خودتان از یک‌دیگر (← از خودتان)، القاب (← القاب زشت) (۴) «خودتان» اضافی است، لقب‌ها (← لقب‌های زشت)، گناه کردن (← آلوده شدن به گناه)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی کلمات مهم: قد تُحاول: گاهی تلاش می‌کنیم / كي يُفَضَّحوا: تا رسوا شوند / نَظَنَ: در حالی که گمان می‌کنیم اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها: (۱) رسوایشان نماییم (← رسوا شوند، «يُفَضَّحوا» مجهول است)، و (← در حالی که)، عیبی نداریم (← بی‌عیب گمان می‌کنیم) (۳) «کشف» باید به صورت اسم، «يفضحوا» به صورت فعل ترجمه شود، عیب‌هایشان (← عیب‌های مردم) (۴) ترتیب کلمات در قسمت اول عبارت به هم خورده است، «نَظَنَ» جمله‌ی حالیه است، خودمان هیچ عیبی نداریم (← خودمان را بی‌عیب گمان می‌کنیم)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تشریح سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی ۱: «أفضل الأماكن» (بهترین مکان‌ها) صحیح است. گزینه‌ی ۲: «هن جَمَعوا» (کسانی هستند که افزودند) صحیح است. گزینه‌ی ۴: «أعلى جبال ایران» (بلندترین کوه‌های ایران) صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. أغنى: بی‌نیازکننده‌ترین / الغنى: ثروت [بی‌نیازکننده‌ترین ثروت، عقل و خرد است].

هرکاری در طبیعت دو رو دارد: یک روی آن دارای نتیجه‌ی مثبت و مفید و دیگری دارای نتیجه‌ی منفی و زیان‌بخش است. و این قانون شامل پیامدهای فراگیری ویروس کرونا نیز می‌شود. از آنجا که برای بدن و روش زندگی انسان خطر ایجاد می‌کند، لذا اگر بخواهیم به زندگی ادامه دهیم و از شکست دوری کنیم، هم‌زیستی با شرایط امری لازم است. چنانچه از نکات مثبت آن کار کارمندان و دانش‌آموختگان در خانه‌هایشان و به کارگیری تکنولوژی ارتباط تصویری برای آسان‌سازی کار است. به گونه‌ای که این تکنولوژی تعداد زیادی از مشکلات را حل کرده است. بخصوص آن‌هایی را که نیاز به مسافرت و صرف بودجه و هزینه دارد. در نتیجه به صرفه‌جویی در مصرف بودجه‌ی ملت کمک می‌کند و اما در زمینه‌ی یادگیری و آموزش بهترین نتیجه‌ی آن تحقق سلامتی و پیشگیری از بیماری دانش‌آموزان و تکمیل آموزش، بدون نیاز به بیرون رفتن و از دست‌دادن ترم درسی است و از مهمترین جنبه‌های منفی آن عدم ارتباط مقابل کلاسی که برپایه‌ی بحث و گفت‌وگوی فعال برقرار است، می‌باشد. پس اثبات قدرت اجتماع در مدیریت بحران است که باعث موفقیت آموزش از راه دور هست.

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- (۱) بعضی از کارها در عالم موجودات چندین نتیجه دارند.
- (۲) سازگاری و هم‌زیستی با بحران‌ها دلیلی بر قدرت جوامع و پیشرفت آنهاست.
- (۳) هرکس به سلامتی و درس‌های دانش‌آموزان اهمیت بدهد آنها را با رضایت خودشان به مدرسه حاضر می‌کند.
- (۴) کامل‌شدن ترم درسی جز با حضور در ترم درسی محقق نمی‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- (۱) بودن تکنولوژی در ارتباطات، سختی‌های کار را در زمان ما کم کرده است.
- (۲) فراهم کردن سلامتی و پیشگیری از بیماری برای دانش‌آموزان، با پابندی آنها به ماندن در خانه حاصل می‌شود.
- (۳) دانش‌آموز به علت کندی اینترنت، نمی‌تواند ترم‌های درسی‌اش را از راه ارتباطات اینترنتی ادامه دهد.
- (۴) انتشار ویروس و تأثیر آن بر زندگی مردم، جلوی پیگیری کارهای روزانه‌شان را نگرفته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی گزینه‌ها: از وجوه مثبت آموزش مجازی و از وجوه منفی آن

- (۱) احساس آرامش پدران و مادران بر سلامتی فرزندانشان - عدم رودرویی معلم و دانش‌آموز
- (۲) ادامه‌ی انجام کارها در زمینه‌ی درس و یادگیری - عدم بحث و گفت‌وگوی فعال
- (۳) روی آوردن معلمان به یادگیری تکنولوژی - رودرو نبودن کلاس و ارتباط واقعی
- (۴) پرداختن به همه‌ی فعالیت‌های عادی روزمره - عدم از دست دادن ترم درسی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- (۱) پزشکان با پشتکار شروع به یافتن دارویی مؤثر در معالجه‌ی این ویروس کردند.
- (۲) این ویروس پیشرفته نمی‌تواند امید دانشمندان را در کشف نابودکننده‌اش برباد دهد.
- (۳) اختراعات جدید در از بین بردن میکروب‌ها و ویروس‌های تهدیدکننده‌ی سلامت انسان، به بشر کمک می‌کند.
- (۴) قطعاً تکنولوژی ارتباط تصویری، بر تعدادی از مشکلات کاری تأثیری مثبت گذاشته است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ردّ سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: «باب تفعل» گزینه ۳: «له حرفان زائدان» گزینه ۴: «مصدره تشکّل» نادرست هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ردّ سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «باب افتعال» گزینه ۳: «فاعله محذوف» گزینه ۴: «له حرفان زائدان» نادرست می‌باشند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «مصدره اهتمام» گزینه ۲: «موصوف» گزینه ۴: «مزید ثلاثی» - «موصوف و «سلیبات» صفة» نادرست هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «ملجأ: پناهگاه» بر وزن «مفعَل» است و اسم مکان.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «مؤعد» هر چند بر وزن اسم مکان است، اما در این جا دلالت بر زمان دارد.

ترجمه: زمان قرار جلسه در ساعت هشت صبح است.

(۲) «مواضيع» جمع مکسر «موضوع» است و اسم مفعول.

(۳) در این عبارت هیچ اسم مکانی دیده نمی‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در این گزینه با توجه به معنی (بهترین مردمان کسی است که خوبی را انجام می‌دهد) «خیر» دوم اسم تفضیل نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): «خیر کم: بهترین شما»، «... خیر»: مضاف و اسم تفضیل / «کم»: مضاف‌الیه

گزینه (۲): «خیر لکم: برای شما بهتر است»، «خیر»: اسم تفضیل

گزینه (۳): «خیر اعمال: بهترین کارها»، «خیر»: مضاف و اسم تفضیل / «اعمال»: مضاف‌الیه

گزینه (۴): «عمل خیر: کاری خوب»: ترکیب وصفی / «خیر»: معنای تفضیل نمی‌دهد، پس اسم تفضیل نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هنگام مقایسه بین دو چیز یا دو شخص، خواه مذکر باشند خواه مؤنث، باید از شکل مذکر

اسم تفضیل بر وزن «أفعل» استفاده کنیم. در میان گزینه‌های سؤال، تنها «أكبر» اسم تفضیل و مذکر است و بقیه گزینه‌ها

اسم تفضیل مؤنث‌اند و نمی‌توانند در جای خالی قرار بگیرند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به معنی (قبل از تأمل سخن مگو، این برای تو بد است) در این گزینه «شر» به

معنای صفت ساده است، در حالیکه در دیگر گزینه‌ها اسم تفضیل است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این گزینه «مصانع» جمع مصنع است که اسم مکان می‌باشد. اما در سه گزینه‌ی دیگر

اسم مکان وجود ندارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) «خیر» اسم تفضیل و «المناظر» جمع «المنظر» اسم مکان است. (۲) «اکثر» اسم تفضیل و «منافع» جمع «منفعة» مصدر

است. (۳) «مصالح» جمع «مصلحة» مصدر است و «أجلد» اسم تفضیل است. (۴) «أبصر» فعل ماضی از باب «أفعال و

المفاسد» جمع «المفسدة» مصدر است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) بهترین منظره‌هایی که تا کنون دیده‌ای کدام است؟ (۲) بیشتر منافع مردم پشت آن چیزی است که از آن هراس

دارند. (۳) هرکس در مصالح امور اندیشه کند پس او به درستی سزاوارتر است. (۴) کسی که فسادها را ببیند و آن‌ها را

پنهان کند پس با او همنشینی مکن.

۴۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون هر برنامه‌ی دیگری از برنامه‌ی خداوند نمی‌تواند پاسخ درستی به نیازهای برتر دهد، انسان زیان خواهد کرد (اِنَّ الْاِنْسَانَ لَفِيْ خُسْرٍ) و با دست خالی (بدون توشه) به دیار آخرت خواهد شتافت.

۴۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کسی می‌تواند پاسخ به سؤال‌های اساسی انسان را بدهد که:
 ۱- آگاهی کاملی از خلقت انسان، جایگاه او در نظام هستی، ابعاد دقیق و ظریف روحی و جسمی و نیز فردی و اجتماعی او داشته باشد.
 ۲- همچنین بداند که انسان‌ها، پس از مرگ چه سرنوشتی دارند و دقیقاً چه عاقبتی در انتظار آنهاست.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 مواردی مانند محدودیت عمر و زندگی روزمره برای خود انسان نیز آشکار است.

۴۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از عبارت شریفه «رِسَالًا مَّبْشُرِينَ وَ مَنذِرِينَ لِّئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ...» می‌توان دریافت که خداوند راه عذر و بهانه‌گیری را برای مردمان با ارسال پیامبران مَبْشُر و منذر مسدود کرده است.

۴۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انسان با عقل خود در پیام الهی تفکر می‌کند و با کسب معرفت و تشخیص باید و نبایدها، راه صحیح زندگی را می‌یابد و پیش می‌رود.

۴۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. این دغدغه از آن رو جدی است که انسان فقط یکبار به دنیا می‌آید و یکبار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند. بنابراین در این فرصت تکرار نشدنی باید از بین راه‌هایی که در پیش روی اوست راهی را برای زندگی انتخاب کند که به آن مطمئن باشد.

۴۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اکنون این سؤال مطرح می‌شود که آیا خداوندی که در دستگاه عظیم خلقت به نیازهای طبیعی و غریزی انسان پاسخ داده، انسان را در وادی نیازهای برتر و متعالی، سرگردان رها کرده است؟

۴۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این سؤال فقط مورد (ب و د) صحیح است و بخش‌های (الف و ج) ارتباطی با این آیه شریفه ندارد.

۴۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خداوند هر مخلوقی را متناسب با ویژگی‌هایی که در وجودش قرار داده است، هدایت می‌کند. ویژگی‌های خاص و متمایز انسان نیز سبب شده تا شیوه‌ی هدایت او با سایر مخلوقات متفاوت باشد.

۴۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سوره‌ی مبارکه‌ی عصر: (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ وَالْعَصْرُ اِنَّ الْاِنْسَانَ لَفِيْ خُسْرٍ اِلَّا الَّذِیْنَ اٰمَنُوْا وَعَمِلُوا الصّٰلِحٰتِ وَ تَوٰصَوْا بِالْحَقِّ وَ تَوٰصَوْا بِالصَّبْرِ)

۵۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آیه: «اِلَّا الَّذِیْنَ اٰمَنُوْا وَعَمِلُوا الصّٰلِحٰتِ وَ تَوٰصَوْا بِالْحَقِّ وَ تَوٰصَوْا بِالصَّبْرِ» معنی: جز کسانی که ایمان آوردند و عمل صالح انجام داده و یک‌دیگر را به حق و استقامت سفارش می‌کنند.

۵۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انسان می‌خواهد بداند کدام هدف است که می‌تواند زندگی‌اش را صرف آن ماید. دعای امام سجاد علیه‌السلام مرتبط با این نیاز است.

۵۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پاسخ به این سوال فقط از عهده‌ی کسی برمی‌آید که کاملاً از جهان دیگر و زندگی پس از مرگ آگاه باشد و زاد و توشه‌ی آن‌را بشناسد و به دیگران اطلاع دهد.

۵۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به علت ابتدایی بودن سطح فرهنگ و زندگی اجتماعی و عدم توسعه‌ی کتابت، تعلیمات انبیا به تدریج فراموش می‌شد، یا به گونه‌ای تغییر می‌یافت که با اصل آن متفاوت می‌شد (تحریف)؛ بر این اساس، پیامبران بعدی می‌آمدند و تعلیمات اصیل و صحیح را بار دیگر، به مردم ابلاغ می‌کردند. پس با توجه به حفظ قرآن کریم از تحریف که از عوامل ختم نبوت است، نیازی به آمدن پیامبر جدید نمی‌باشد.

به علت ابتدایی بودن سطح فرهنگ و زندگی اجتماعی و عدم توسعه‌ی کتابت تعالیم انبیاء به تدریج فراموش می‌شد که این موضوع یکی از علل تجدید نبوت است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زمانی که انسان اندکی از سطح زندگی روزمره فراتر رود و در افق بالاتری بیندیشد، خود را با نیازهای مهم‌تر روبه‌رو می‌بیند، نیازهایی که برآمده از سرمایه‌های ویژه‌ای است که خداوند به انسان عطا کرده است و پاسخ صحیح به این نیازهای اساسی است که سعادت انسان را تضمین می‌کند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بنابر آیه‌ی شریفه‌ی «یا ایها الذین ءامنوا استجیبوا لله و لکرسول اذا دعاکم لما یحییکم» خداوند ندای دعوت خود را که به وسیله پیامبر (ص) به گوش مردم می‌رساند، ندایی زندگی حقیقی معرفی می‌کند و انتظار وی از مؤمنان، پذیرش و اجابت دعوت خود و پیام آورش می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این که آیات قرآن یک‌دیگر را تأیید می‌کنند به انسجام درونی در عین نزول تدریجی قرآن به عنوان یکی از جنبه‌های اعجاز محتوایی آن اشاره می‌کند که آیه‌ی «أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ الْقُرْآنَ وَ لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا» بیان‌گر این موضوع است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رسایی در معنا با وجود ایجاد و اختصار و فصاحت و بلاغت جنبه‌ی اعجاز لفظی قرآن کریم است و مابقی گزینه‌ها اشاره به اعجاز محتوایی قرآن دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به علت رشد تدریجی فکر و اندیشه‌ی انسان‌ها در گذر زمان، برای انسان‌های همان عصر قابل فهم و درک نبود و به علت پایین بودن این درک و عدم توسعه‌ی کتابت به تدریج فراموش می‌شد و یا به گونه‌ای تغییر می‌یافت که با اصل آن متفاوت می‌شد. (تحریف می‌شد یا از بین می‌رفت)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیبایی لفظی قرآن کریم از جمله شیرینی و رسایی تعبیرات در عین اختصار، سبب نفوذ خارق‌العاده‌ی این کتاب آسمانی در افکار و قلوب در طول تاریخ شده است و بسیاری از مردم به خصوص ادیبان و دانشمندان تحت تأثیر آن مسلمان شده اند و مبارزه‌طلبی قرآن کریم (تحدی) مربوط به هر دو جنبه‌ی اعجاز قرآن یعنی لفظی و محتوایی می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مری برخلاف میل (wishes) پدر و مادرش عمل کرد و پزشکی خواند.

(۱) حاکم‌ها (۲) میل‌ها (۳) مقدارها (۴) قیمت‌ها

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آیا می‌شناسی آن مرد را که از یک روستای کوچک (tiny) در شمال است؟

(۱) کوچک (۲) باهوش (۳) ساده (۴) سریع

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ما مبادله کردیم (exchanged) آدرس‌ها را و قول دادیم که اغلب به یک‌دیگر نامه بنویسیم.

(۱) کشاورزی کردن (۲) مبادله کردن (۳) پمپاژ کردن (۴) دفاع کردن

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. او بیش از حد تند صحبت کرد. من نفهمیدم (understand) که به من چه گفت.

(۱) منتشر کردن (۲) جشن گرفتن (۳) تصور کردن (۴) فهمیدن

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پدرم دانش (knowledge) خواندن اسپانیایی دارد. او خیلی سال‌ها قبل در آن‌جا زندگی می‌کرد.

(۱) دانش (۲) قرن (۳) درصد (۴) جامعه

۶۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. غیرممکن (impossible) است که تصور کنی جهان را بدون زبان.
(۱) سخاوتمند (۲) غیرممکن (۳) خوشایند (۴) مناسب

۶۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. من قصد دارم آن شغل را بگیرم. هیچ اهمیتی (matter) ندارد که والدینم چه می‌گویند.
(۱) قیمت (۲) درصد (۳) اهمیت (۴) تعداد

۶۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. من شروع خواهم کرد یک جستجو (search) برای یک کارمند جدید این هفته.
(۱) جامعه (۲) جستجو (۳) زبان (۴) منطقه

۶۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مردم مبادله می‌کنند (exchange) احساسات و افکارشان را از طریق زبان.
(۱) نگه داشتن (۲) وجود داشتن (۳) مبادله کردن (۴) آرزو کردن

۷۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دوست شما در حال چاق شدن (growing) می‌باشد زیرا هیچ ورزش روزانه‌ای انجام نمی‌دهد.

(۱) احترام گذاشتن (۲) ملاقات کردن (۳) شدن (۴) صحبت کردن

۷۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این متعجب‌کننده (surprising) است که شما در حال خواندن امتحان ریاضی هستید.
(۱) ساکت (۲) محبوب (۳) متعجب‌کننده (۴) جامعه

۷۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی متن:

«به طور کلی پذیرفته شده است که زنان هنوز هم به طور قابل توجهی طولانی‌تر از مردان عمر می‌کنند. دلایل مختلفی برای این وضعیت پیشنهاد شده است، از جمله این احتمال که مردان ممکن است زودتر بمیرند، به این دلیل که آن‌ها بیش‌تر خطر می‌کنند. اما یک تیم از دانشمندان بریتانیایی اخیراً پاسخ احتمالی را در سیستم ایمنی بدن یافت، که از بدن در برابر بیماری‌ها محافظت می‌کند. تیموس ارگانی است که سلول‌های T را تولید می‌کند که در واقع با بیماری‌ها مبارزه می‌کنند. اگرچه هر دو جنس از مشکل ضعیف شدن تیموس با افزایش سن رنج می‌برند، زنان به نظر می‌رسد سلول‌های T بیش‌تر در مقایسه با مردان از همان سن دارند. دانشمندان معتقدند که این است که به زنان محافظت بهتری در برابر بیماری‌های بالقوه مرگبار نظیر آنفلوآنزا و ذات‌الریه می‌دهد.»

(۱) تجدید کردن (۲) شامل شدن (۳) نتیجه دادن (۴) پیشنهاد شدن

۷۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱) که آن محافظت می‌کند. (۲) آن محافظت می‌کند. (۳) در حال محافظت است. (۴) که محافظت می‌کند.

۷۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱) با وجود (۲) اگرچه (۳) چنین (۴) از آن زمان

۷۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱) به خاطر عدم وجود (۲) در مقایسه با (۳) در انواع (۴) برای شرایط

۷۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱) می‌دهد (۲) دادن (۳) که می‌دهد (۴) داده می‌شود

«هنر چیزی است که با استفاده از خلاقیت و تخیل انسان ساخته شده است. برخی از اشکال هنر طراحی، نقاشی، سفالگری، مجسمه‌سازی و طرح‌های لباس و ساختمان‌ها می‌باشند. افرادی که کار هنر را انجام می‌دهند هنرمند نامیده می‌شوند. هنر به هر دلیلی می‌تواند ایجاد شود. به عنوان مثال، یک هنرمند ممکن است بخواد یک تصویر زیبا را بگیرد، یک احساس خاص ایجاد کند یا ایده یا باور را به چالش بکشد.

هنرمندان ممکن است از مواد گوناگون استفاده کنند تا یک اثر هنری خلق کنند. برای طراحی، هنرمندان ممکن است مداد، قلم، یا مدادرنگی استفاده کنند. بسیاری از نقاشان از رنگ و قلم نقاشی استفاده می‌کنند تا نقاشی بکشند. رنگ‌های مختلفی از قبیل آبرنگ و رنگ‌های بر پایه روغن وجود دارند. سفالگرها چیزهایی مانند کاسه‌ها، لیوان‌ها و گلدان‌ها را می‌سازند. مجسمه‌سازان چیزهایی مانند مجسمه‌ها و پیکره‌های سه‌بعدی را می‌سازند. سفال‌گران و مجسمه‌سازان ممکن است از خاک رس استفاده کنند. برخی از مجسمه‌سازان نیز از فلز و چوب استفاده می‌کنند. طراحان لباس از پارچه استفاده می‌کنند. معماران، افرادی که ساختمان‌ها را طراحی می‌کنند، طرح‌های خود را بر روی کاغذ یا با کمک رایانه طراحی می‌کنند. سپس ساختمان‌ها براساس طرح‌ها ساخته می‌شوند. بعضی از ساختمان‌ها با فلز و چوب ساخته شده‌اند.

هنر در بسیاری از نقاط جهان می‌تواند یافت شود. مردم به موزه‌ها مراجعه می‌کنند تا طراحی‌ها، نقاشی‌ها، مجسمه‌ها و دیگر آثار هنری را ببینند. اما هنر فقط در موزه یافت نمی‌شود. به عنوان مثال، یک هنرمند لباس‌هایی را که می‌پوشید را طراحی کرده است. به اطراف خود نگاه کنید آیا می‌توانید دیگر قطعات هنری را کشف کنید؟»

.....

این متن بیش‌تر درباره می‌باشد.

- (۱) چگونه هنر می‌تواند به اندازه ساختمان‌ها باشد. (۲) شباهت بین مجسمه‌سازان و هنرمندان.
(۳) هنرمندان و آنچه آن‌ها می‌سازند. (۴) افرادی که با دستان خود کار می‌کنند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چرا نویسنده به احتمال زیاد لیست مواد مورد استفاده هنرمندان مختلف را در لیست بیان می‌کند؟

- (۱) برای کمک به خواننده که بفهمد چه چیزی هنر است و چه چیزی هنر نیست.
(۲) نشان دهد که چگونه تمام اشکال هنر به یک‌دیگر شباهت دارند.
(۳) ارائه لیست کاملی از تمام مواد مورد استفاده در هنر
(۴) برای کمک به نشان دادن تفاوت بین اشکال هنر

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کلمه «their» به چه چیزی اشاره می‌کند؟

- (۱) مردم (۲) ساختمان‌ها (۳) معماران (۴) کامپیوترها

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بعضی از انواع هنر می‌تواند در زندگی روزمره مفید باشد. چه شواهدی از متن این نتیجه‌گیری را پشتیبانی می‌کند؟

- (۱) طراحی ساختمان و لباس هر دو اشکالی از هنر هستند.
(۲) برخی از مجسمه‌سازان برای ساخت مجسمه‌ها از چوب یا فلز استفاده می‌کنند.
(۳) شما می‌توانید برخی از انواع هنر را در موزه ببینید.
(۴) هنرمندان می‌توانند از مدادرنگی، خودکار یا مداد استفاده کنند تا نقاشی‌ها را طراحی کنند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش، تئیس کهن کاملاً بسته شده و رشته کوه البرز در ایران تشکیل گردید.

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پیدایش پرندگان در دوره‌ی ژوراسیک صورت گرفته است که رسوبات این دوره در شکل صورت سؤال مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۲) دوزیستان در دوره‌ی دونین پدید آمدند.
- (۳) خزندگان در دوره‌ی کربونیفر پدید آمدند.
- (۴) ماهی‌ها در دوره‌ی اردوئین پدید آمدند.
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

تعداد نیمه عمر \times طول نیمه عمر = سن نمونه

$$\text{طول نیمه عمر} = \frac{\text{سن نمونه}}{\text{تعداد نیمه عمر}}$$

باقی مانده = مقدار تخریب شده - مقدار اولیه

$$\frac{16}{16} - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$$

$$\frac{16}{16} \rightarrow \frac{8}{16} \rightarrow \frac{4}{16} \rightarrow \frac{2}{16} \rightarrow \frac{1}{16} \Rightarrow 4 \text{ تعداد نیمه عمر}$$

$$\text{سال} = \frac{2852000000}{4} = 713000000$$

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترتیب وقایع زمین‌شناسی در تصویر مورد نظر اینگونه است:
- (۱) رسوب‌گذاری افقی لایه‌های ۱ تا ۳
- (۲) نفوذ توده آذرین
- (۳) هوازدگی و فرسایش سطح چین‌خوردگی
- (۴) رسوب‌گذاری مجدد لایه‌های ۴ تا ۶
- (۵) گسل (شکستگی) F_2

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای محاسبه دوره تناوب (زمان یک دور گردش زمین به دور خورشید) از قانون سوم کپلر استفاده می‌کنیم:

$$P^2 = d^3 \Rightarrow P^2 = (4)^3 = (2^2)^3 \Rightarrow P = 8$$

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- کوپرنیک نظریه خورشید مرکزی را به صورت ۲ اصل زیر بیان کرد.
- ۱- زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای به دور خورشید می‌گردد.
- ۲- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

واحد نجومی	میلیون کیلومتر	دقیقه نوری
۱	۱۵۰	۸
۳	۴۵۰	۲۴

۲۴ دقیقه

$$p^2 = d^2 \rightarrow p^2 = 64 \\ \rightarrow p = 8$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هنگامی که خورشید بر مدار رأس الجدی (۲۳/۵ درجه‌ی جنوبی) عمود بتابد، زاویه‌ی تابش آن بر مدار ۶۶/۵ درجه‌ی شمالی صفر خواهد بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در این منطقه از قدیم به جدید، اتفاقات به این شرح روی داده‌اند، ابتدا، رسوب‌گذاری، سپس خروج رسوبات از آب و چین‌خوردگی، سپس نفوذ ماگما و بعد زلزله که با شکستگی همراه بوده است، امروز فرسایش سبب تغییر سطح این منطقه و به‌وجود آمدن دره و ... شده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مختصات نقطه‌ی A را به صورت (۰, a) در نظر بگیرید. خط AC بر خط AB عمود است، پس حاصل ضرب شیب‌های آن دو برابر -۱ است:

$$m_{AB} \cdot m_{AC} = -1 \Rightarrow \frac{a - 0}{0 - (-9)} \cdot \frac{a - 0}{0 - 4} = -1 \Rightarrow a^2 = 36 \Rightarrow a = \pm 6 \xrightarrow{a > 0} a = 6$$

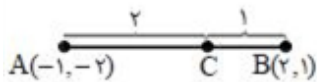
پس مختصات نقطه‌ی A به صورت (۰, ۶) است. مختصات وسط پاره‌خط AC عبارت است از:

$$M \left(\frac{x_A + x_C}{2}, \frac{y_A + y_C}{2} \right) \Rightarrow M \left(\frac{0 + 4}{2}, \frac{6 + 0}{2} \right) \Rightarrow M(2, 3)$$

طول پاره‌خط (میان) BM برابر است با:

$$BM = \sqrt{(x_M - x_B)^2 + (y_M - y_B)^2} = \sqrt{(2 + 9)^2 + (3 - 0)^2} = \sqrt{121 + 9} = \sqrt{130}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



نقطه C دو برابر به B نسبت به A نزدیک‌تر است، پس:

$$C = \frac{2B + A}{3} \Rightarrow \begin{cases} x_C = \frac{2x_B + x_A}{3} = \frac{2(2) - 1}{3} = 1 \\ y_C = \frac{2y_B + y_A}{3} = \frac{2(1) - 2}{3} = 0 \end{cases}$$

بنابراین مختصات نقطه C به صورت (۱, ۰) است.

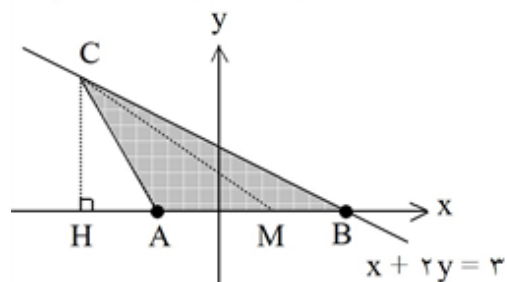
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر $M(x, y)$ روی نیمساز زاویه باشند بنابر خاصیت نیمساز فاصله M از هر دو خط برابرند.

$$\frac{|2x - 3y - 6|}{\sqrt{4 + 9}} = \frac{|3x + 2y - 1|}{\sqrt{4 + 9}} \Rightarrow 3x + 2y - 1 = -2x + 3y + 6$$

پس $5x - y = 7$

$$\begin{cases} x + ry = r \\ y = \cdot \end{cases} \Rightarrow x = r \Rightarrow B(r, \cdot)$$

ملاحظه می‌کنیم که نقاط $A(-1, 0)$ و $B(3, 0)$ دو رأس این مثلث هستند. با توجه به شکل و فرض سؤال داریم:



$$\begin{cases} S_{ABC} = \frac{1}{r} \times AB \times CH \\ S = \varphi, AB = r \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{1}{r} \times r \times CH$$

$$\Rightarrow CH = r \Rightarrow y_C = r$$

از طرفی نقطه‌ی C (رأس سوم مثلث) روی خط $x + 2y = 3$ قرار دارد. پس مختصات آن در معادله‌ی خط صدق می‌کند.

$$\begin{cases} x + ry = r \\ y_C = r \end{cases} \Rightarrow x_C + r(r) = r \Rightarrow x_C = -r$$

بنابراین $C(-3, 3)$ است. همچنین نقطه‌ی $M(1, 0)$ وسط ضلع AB بوده و طول میانه‌ی CM برابر است با:

$$CM = \sqrt{(-3-1)^2 + (3-0)^2} \Rightarrow CM = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

نکته: خط مماس بر دایره در نقطهٔ تماس بر شعاع نظیر عمود است.

نکته: فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_1, y_1)$ از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$\frac{|ax_1 + by_1 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

نکته: فاصلهٔ دو نقطهٔ $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ برابر است با:

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

نکته (قضیهٔ فیثاغورس): در مثلث قائم‌الزاویه، مربع وتر برابر مجموع مربعات دو ضلع دیگر است.

نقطهٔ تماس را B می‌نامیم. در این صورت مثلث ABW در رأس B قائم‌الزاویه است.

بنابراین با استفاده از قضیهٔ فیثاغورس در این مثلث داریم:

$$AB^2 + BW^2 = AW^2 \Rightarrow AB^2$$

$$= AW^2 - BW^2 \quad (*)$$

AW فاصلهٔ نقاط $A(3, 2)$ و $W(-1, 2)$ است که برابر است با:

$$AW = \sqrt{(3 + 1)^2 + (2 - 2)^2} = 4$$

BW فاصلهٔ نقطهٔ $W(-1, 2)$ از خط $y - 2x + 4 = 0$ است که برابر است با:

$$\frac{|2 - 2(-1) + 4|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{8}{\sqrt{5}}$$

با جایگذاری این مقادیر در $(*)$ داریم:

$$AB^2 = 4^2 - \left(\frac{8}{\sqrt{5}}\right)^2 = 16 - \frac{64}{5} = \frac{80 - 64}{5} = \frac{16}{5} \Rightarrow AB = \frac{4}{\sqrt{5}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\alpha(\alpha + \beta) = 8 \Rightarrow \alpha \times 4 = 8 \Rightarrow \alpha = 2 \Rightarrow 4 - 8 - m - 2 = 0 \Rightarrow m = -6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. محل برخورد تابع با محور x ها ۱ و ۳ است. بنابراین معادله‌ی سهمی به صورت زیر است.

$$y = a(x - 1)(x - 3) \xrightarrow[y=3]{x=0} 3 = a(0 - 1)(0 - 3) \Rightarrow a = 1$$

$$y = x^2 - 4x + 3 \Rightarrow x^2 - 4x + 3 = 3x - 7 \Rightarrow x^2 - 7x + 10 = 0 \Rightarrow (x - 2)(x - 5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = 2 \end{cases}$$

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{c}{3a} x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow x_2 = 3$$

از سوی دیگر:

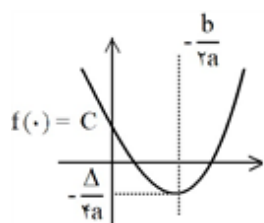
$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \Rightarrow x_1 + 5 - \frac{b}{a} = -\frac{b}{a} \Rightarrow x_1 = -5$$

یعنی ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ، ۳ و -۵ می‌باشند. حال باید معادله درجه دومی بنویسیم که ریشه‌های آن ۹ و ۲۵ باشند:

$$S' = 9 + 25 = 34$$

$$P' = 9 \times 25 = 225$$

پس معادله درجه دوم مورد نظر می‌تواند به صورت $x^2 - 34x + 225 = 0$ باشد (اگر جمع و ضرب ریشه‌های یک معادله درجه دوم، به ترتیب S و P باشند، معادله به شکل $x^2 - Sx + P = 0$ می‌تواند باشد).



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به وضوح نمودار تابع به صورت زیر است، چون تقعر منحنی رو به بالا است پس $a > 0$. از طرفی $f(0) = c$ در قسمت مثبت محور yها است پس $c > 0$ ، اما $x = \frac{-b}{2a}$ و چون $a > 0$ پس $-b > 0$ یعنی $b > 0$ در نتیجه a و c هم علامت و مثبت هستند.

$$\Rightarrow p = 1 \Rightarrow \frac{2m+6}{2} = 1 \Rightarrow 2m+6=2 \Rightarrow m=-2 \Rightarrow s = \frac{-3m}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow \alpha + \beta = -\frac{15}{2} \\ P = \alpha\beta = \frac{c}{a} \Rightarrow \alpha\beta = -\frac{3}{2} \end{cases} \xrightarrow{\beta < 0} \alpha > 0 \Rightarrow \begin{cases} |\alpha| = \alpha \\ |\beta| = -\beta \end{cases}$$

حالا چون $\alpha + \beta = -\frac{15}{2}$ و $\alpha > 0$ و $\beta < 0$ است، یعنی β عددی منفی است که از لحاظ اندازه، بزرگ‌تر از عدد α است (اندازه‌ی یک عدد یعنی قدرمطلق آن)، بنابراین اندازه‌ی 3β نیز از اندازه‌ی 2α بیشتر خواهد بود. یعنی $2\alpha + 3\beta$ منفی است. پس:

$$\begin{aligned} A &= |2\alpha + 3\beta| + \frac{1}{|\alpha|} - \frac{1}{|\beta|} = -(2\alpha + 3\beta) + \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{-\beta} = -(2(\alpha + \beta) + \beta) + \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} \\ &= -\left(2\left(-\frac{15}{2}\right) + \beta\right) + \frac{-\frac{15}{2}}{-\frac{3}{2}} = -(-15 + \beta) + 5 = 20 - \beta \end{aligned}$$

معادله‌ی داده شده را بازنویسی می‌کنیم:

از طرفی با توجه به رابطه‌ی بین جواب‌ها داریم:

$$x^2 - mx = 2 \Rightarrow x^2 - mx - 2 = 0$$

$$x_1(1 + x_2) = 2 \Rightarrow x_1 + x_1 x_2 = 2 \quad (*)$$

$$\text{با توجه به معادله: } x_1 x_2 = \frac{c}{a} = -2 \xrightarrow{(*)} x_1 + (-2) = 2 \Rightarrow x_1 = 4$$

پس یک جواب معادله $x_1 = 4$ است که در معادله صدق می‌کند:

$$\frac{x^2 - mx - 2 = 0}{x = 4} \rightarrow 16 - 4m - 2 = 0 \Rightarrow 14 - 4m = 0 \Rightarrow m = \frac{7}{2}$$

$$x^2 + (m-1)x + 8 = 0 \xrightarrow{ax^2 + bx + c = 0} \begin{cases} a = 1 \\ b = m-1 \\ c = 8 \end{cases}$$

x_1 و x_2 ریشه‌های معادله‌اند.

$$x_1 = (x_2)^2 \quad \text{طبق فرض مسئله}$$

$$x_1 \times x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow (x_2)^2 \times x_2 = \frac{8}{1} \Rightarrow x_2^3 = 8 \Rightarrow x_2^3 = 2^3 \Rightarrow x_2 = 2$$

$$x_1 = (2)^2 = 4 \quad \text{(ریشه‌ی بزرگ‌تر)}$$

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} \Rightarrow 4 + 2 = \frac{-(m-1)}{1} \Rightarrow 6 = -m + 1 \Rightarrow m = -5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرض کنیم شیر A کل استخر را در x ساعت پر می‌کند، پس در یک ساعت می‌تواند $\frac{1}{x}$

استخر را پر کند. همچنین شیر B استخر را در $x+2$ ساعت پر می‌کند، پس در یک ساعت می‌تواند $\frac{1}{x+2}$ استخر را پر کند.

بنابر صورت مسأله $\frac{6}{5}$ ساعت شیر B به تنهایی و $\frac{2}{5}$ ساعت هر دو شیر A و B باز بوده‌اند و حاصل عملکرد آنها کل استخر را پُر کرده است:

$$\frac{6}{5} \left(\frac{1}{x+2} \right) + \frac{2}{5} \left(\frac{1}{x+2} + \frac{1}{x} \right) = 1 \Rightarrow \frac{9}{x+2} + \frac{2}{5x} = 1 \Rightarrow \frac{9x + 2/5x + 5}{x(x+2)} = 1$$

$$\Rightarrow 11/5x + 5 = x^2 + 2x \Rightarrow x^2 - 9/5x - 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{2} \text{ ق غ} \\ x = 10 \text{ ق ق} \end{cases}$$

بنابراین شیر A به تنهایی در ۱۰ ساعت استخر را پر می‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با فرض $x^2 - 2x + 5 = y$ خواهیم داشت.

$$\sqrt{y} + \sqrt{2y - 2} = 7$$

$$2y - 2 = y + 49 - 14\sqrt{y} \Rightarrow y + 14\sqrt{y} - 51 = 0 \Rightarrow \sqrt{y} = 3 \Rightarrow y = 9$$

پس $x^2 - 2x + 5 = 9$ یا $x^2 - 2x - 4 = 0$ در نتیجه $x = 1 \pm \sqrt{5}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $x = 2$ یکی از ریشه‌های معادله است. بنابراین در معادله قرار داده و a را حساب می‌کنیم.

$$\xrightarrow{x=2} \sqrt{20 - 4} = 6 + a \Rightarrow 4 = 6 + a \Rightarrow a = -2$$

$$\xrightarrow{a=-2} \sqrt{10x - x^2} = 3x - 2 \xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} 10x - x^2 = 9x^2 - 12x + 4$$

$$\Rightarrow 10x^2 - 22x + 4 = 0 \xrightarrow{\div 2} 5x^2 - 11x + 2 = 0 \Rightarrow \frac{(5x-10)(5x-1)}{5} = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{5} \\ x = 2 \end{cases}$$

با جاگذاری $x = \frac{1}{5}$ تساوی برقرار نیست. زیرا طرف دوم منفی می‌شود بنابراین معادله جواب دیگر ندارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\sqrt{7 + \sqrt{3 - x}} = \sqrt{4x + 13} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 7 + \sqrt{3 - x} = 4x + 13$$

$$\sqrt{3 - x} = 4x + 13 - 7 \Rightarrow \sqrt{3 - x} = 4x + 6 \xrightarrow{\text{توان ۲}} 3 - x = 16x^2 + 36 + 48x$$

$$\Rightarrow 16x^2 + 49x + 33 = 0 \xrightarrow{b=a+c} \begin{cases} \text{ق ق} \Rightarrow \text{در معادله اولیه صدق می‌کند: } x = -1 \\ \text{غ ق ق} \Rightarrow \text{در معادله اولیه صدق نمی‌کند: } x = -\frac{33}{16} \end{cases}$$

$$\sqrt{3x+1} = \sqrt{5x+11} - 2$$

$$\begin{cases} 3x+1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -\frac{1}{3} \\ 5x+11 \geq 0 \Rightarrow x \geq -\frac{11}{5} \\ \sqrt{5x+11} - 2 \geq 0 \Rightarrow \sqrt{5x+11} \geq 2 \Rightarrow 5x+11 \geq 4 \Rightarrow x \geq -\frac{7}{5} \end{cases} \Rightarrow x \geq -\frac{1}{3}$$

طرفین معادله به توان ۲:

$$3x+1 = 5x+11+4-4\sqrt{5x+11}$$

$$4\sqrt{5x+11} = 2x+14 \Rightarrow 2\sqrt{5x+11} = x+7$$

بنابراین:

$$4(5x+11) = x^2 + 14x + 49$$

طرفین معادله به توان ۲:

$$x^2 - 6x + 5 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \text{ قابل قبول} \\ x=5 \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

در نتیجه:

$$\text{بنابراین: } 5+1=6$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا دامنه‌ی معادله را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{cases} x-5 \neq 0 \Rightarrow x \neq 5 \\ x+5 \neq 0 \Rightarrow x \neq -5 \end{cases} \Rightarrow \text{دامنه‌ی معادله} = R - \{-5, 5\}$$

$$\frac{x}{x-5} = \frac{1}{x+5} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} x(x+5) = x-5 \Rightarrow x^2 + 5x = x-5$$

$$\Rightarrow x^2 + 5x - x + 5 = 0 \Rightarrow x^2 + 4x + 5 = 0$$

$$\Delta = (4)^2 - 4(1)(5) = 16 - 20 = -4 < 0$$

بنابراین معادله ریشه‌ی حقیقی ندارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$x^2 - x - 6 \neq 0 \Rightarrow (x+2)(x-3) \neq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \neq -2 \\ x \neq 3 \end{cases}$$

$$\frac{x-3}{(x+2)(x-3)} + \frac{3x+1}{x-2} - \frac{20x-9}{x+2} = 0 \Rightarrow \frac{1}{x+2} + \frac{3x+1}{x-2} - \frac{20x-9}{x+2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{x-2 + (3x+1)(x+2) - (20x-9)(x-2)}{x^2-4} = 0$$

$$\Rightarrow x-2 + 3x^2 + 7x + 2 - 20x^2 + 49x - 18 = 0$$

$$\Rightarrow -17x^2 + 57x - 18 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \text{ ق ق} \\ x = \frac{6}{17} \text{ ق ق} \end{cases}$$

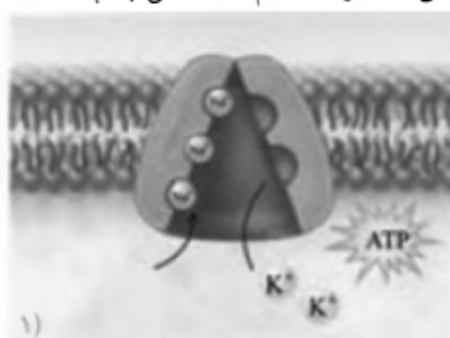
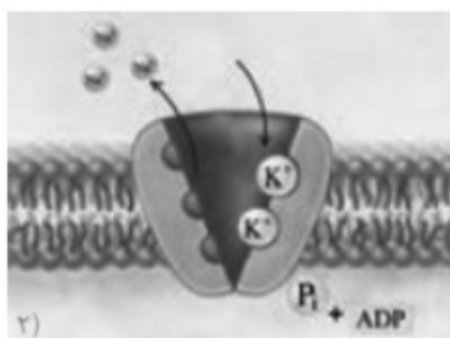
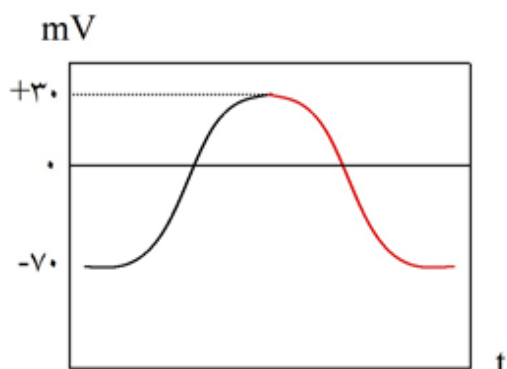
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ناحیه موردنظر، نیمه دوم نمودار پتانسیل عمل است. در این ناحیه، اختلاف پتانسیل ابتدا کاهش (از +۳۰ به صفر) و سپس افزایش (از صفر تا -۷۰) می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مرحله‌ای با اختلاف پتانسیل صفر (بدون اختلاف پتانسیل الکتریکی) در این ناحیه قرار دارد.

گزینه ۲: در این مرحله، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم باز هستند که دریچه آن‌ها به سمت داخل نورون باز است.

گزینه ۳: دقت کنید که ظرفیت حمل یون‌ها توسط پمپ‌های سدیم - پتاسیم ثابت است و همواره ۲ یون پتاسیم را به داخل نورون و ۳ یون سدیم را به خارج سلول می‌رانند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در اولین مرحله از فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم دو یون پتاسیم از پمپ به درون نورون وارد شده و سپس سه یون سدیم در داخل پمپ جای می‌گیرد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد «ت» صحیح است. بررسی موارد:

الف) بلافاصله بعد از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (نه سدیمی)، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم شدیدتر می‌شود.

ب) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در ۳۰ mV بسته می‌شوند، نه صفر میلی‌ولت.

پ) افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در پایان پتانسیل عمل رخ می‌دهد که در این زمان انتقال پیام عصبی رخ نمی‌دهد.

ت) یاخته‌های نوروگلیا یا پشتیبان، داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رشته‌ای که پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کند، دندریت و رشته‌ای که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای خارج می‌کند، آکسون است که در هیچ‌کدام هسته وجود ندارد. هسته و سایر اندامک‌ها در جسم یاخته‌ای قرار دارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پایین‌ترین بخش مغز انسان (بصل النخاع) نقش مستقیمی در حافظه و یادگیری ندارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پس از این نقطه، پتانسیل آرامش دیده می‌شود. در پتانسیل آرامش کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کمی پیش از این نقطه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

(۳) همواره در یک یاخته‌ی عصبی پمپ سدیم - پتاسیم فعال است.

(۴) هم پیش از این نقطه و هم پس از آن، یون‌های سدیم از عرض غشای یاخته‌ی عصبی عبور می‌کنند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پمپ سدیم - پتاسیم از پروتئین‌هایی است که در غشای یاخته با فعالیت خود به توزیع یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا می‌پردازد و عامل پیدایش اختلاف پتانسیل یونی در دو سوی غشا است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل‌های ۱۹ و ۲۰ از دستگاه عصبی متوجه خواهید شد که مقطع عرضی نخاع در شکل سؤال بر عکس نشان داده شده است، بنابراین D بخش شکمی، C بخش پشتی، A ریشه شکمی و B ریشه پشتی است.

نورون‌های حسی از راه ریشه پشتی پیام عصبی به بخش خاکستری نخاع را وارد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) چون ۳۱ جفت (۶۲ عدد) عصب نخاعی داریم، بنابراین، ۶۲ ریشه شکمی (A) داریم که پیام عصبی حرکتی را از نخاع خارج می‌کنند.

(۳ و ۴) D بخش شکمی است و به جناغ نزدیکتر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید که هنگامی که ناقل‌های عصبی مهارکننده از یکی از نورون‌های رابطه که با نورون حرکتی عقب بازو سیناپس دارد وارد فضای سیناپسی شده و به گیرنده خود در سطح دندریت نورون حرکتی عقب بازو متصل می‌شود این نورون با آن‌که دچار تغییر پتانسیل الکتریکی می‌شود ولی نمی‌تواند پتانسیل عمل ایجاد کند بنابراین پیامی به پایانه آکسونی آن در مجاورت ماهیچه عقب بازو نمی‌رسد پس اگر وسیتوز ناقل‌های عصبی در این ناحیه نداریم. سایر گزینه‌ها صحیح‌اند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) در این مسیر همایه بین یاخته عصبی رابط و نورون حرکتی عضله سه سر بازو، مهاری است.

ب) در یاخته عصبی حسی، یاخته‌های عصبی رابط و یاخته‌های عصبی حرکتی نفوذپذیری غشا به یون‌ها تغییر کرده است.

ج) در ماده‌ی خاکستری هر ۵ یاخته عصبی مشاهده می‌شود.

د) در همایه بین یاخته عصبی حسی و یاخته‌های عصبی رابط، همایه بین یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی دو سر بازو و بین یاخته عصبی حرکتی دو سر بازو و عضله‌ی دو سر بازو ناقل تحریکی آزاد می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فعالیت پاراسمپاتیک باعث برقراری آرامش در بدن می‌شود. در هنگام تحریک اعصاب پاراسمپاتیک، فعالیت بخش‌هایی از بدن مثل دستگاه گوارش (دارای بنداره‌های ماهیچه‌ای صاف و منقطع) افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) اعصاب سمپاتیک فعالیت ماهیچه‌های لوله گوارش را کم می‌کند.
- (۳) بعضی فعالیت‌های دستگاه عصبی پیکری، نظیر انعکاس‌های نخاعی غیرارادی‌اند.
- (۴) اطلاعات حسی صورت، بدون عبور از نخاع، به طور مستقیم وارد مغز می‌شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد اول، دوم و چهارم نادرست است.

مورد اول) انقباض عضلات صاف دیواره‌ی سرخرگ‌ها تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار می‌باشد. دقت کنید دستگاه عصبی محیطی علاوه بر دستگاه عصبی پیکری، بخش حسی نیز دارد. بخش حسی در ارسال پیام حرکت انقباض عضلات نقش ندارد.

مورد دوم) تنظیم ترشح هر غده‌ی برون‌ریز در بدن انسان، تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار می‌باشد. اما دقت کنید دستگاه عصبی خودمختار نیز در انجام برخی انعکاس‌های بدن مانند انعکاس تخلیه‌ی مثانه می‌تواند مؤثر باشد. مورد سوم) دستگاه عصبی خودمختار با تغییر در میزان خون‌رسانی به عضلات اسکلتی بدن انسان می‌تواند باعث تغییر در سوخت و ساز تارهای عضلات اسکلتی شود. همچنین دستگاه عصبی مرکزی و محیطی بدن انسان در پاسخ دهی به محرک‌ها نقش دارد.

مورد چهارم) حرکات کرمی دیواره‌ی لوله‌ی گوارش در حلق هم مشاهده می‌شود. در دیواره‌ی حلق و بخش ابتدایی مری، عضلات اسکلتی مشاهده می‌شود و حرکات این عضلات تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری است. همچنین دستگاه عصبی محیطی در اتصال مغز و نخاع به سایر بخش‌های بدن نقش مهمی دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش‌های انعکاسی پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌ها هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برخی از انعکاس‌ها نظیر عطسه، سرفه، بلع و ... توسط ساقه‌ی مغز کنترل و راه‌اندازی می‌شوند، نه نخاع (طناب عصبی پشتی)

(۲) در برخی از واکنش‌های انعکاسی نظیر تخلیه‌ی مثانه، فعالیت دستگاه عصبی خودمختار نقش مهمی دارد.

(۴) در مسیر عصبی انعکاس عقب کشیدن دست، دو نورون رابط که فاقد میلین هستند، وجود دارد. پس در مسیر انعکاس‌ها ممکن است رشته‌های عصبی فاقد میلین نیز وجود داشته باشند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر می‌بینیم که تمامی بخش‌های ساقه‌ی مغز در هنگام مشاهده‌ی سطح شکمی مغز گوسفند دیده می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل مقابل می‌بینیم که فقط رشته‌هایی که بین ۲ طناب عصبی قرار گرفته‌اند در تشکیل ساختار نردبان‌مانند نقش دارند.
- (۲) در دستگاه عصبی ملخ، برخی از گره‌های عصبی، فعالیت ماهیچه‌های پاها را جانور را تنظیم می‌کنند.
- (۴) در بازوهای شکاری هیدر نیز علاوه بر دیواره‌ی کیسه‌ی گوارشی، رشته‌های شبکه‌ی عصبی دیده می‌شوند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال گیرنده‌های درد است. گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند. گیرنده‌های درد در بروز حس درد مؤثر هستند. حس درد یک نوع سازوکار حفاظتی محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) محرک اصلی گیرنده‌های درد، آسیب بافتی و یا احتمال آسیب رسیدن به بافت‌ها است و فقط در صورت تغییر شدید دما که سبب آسیب بافتی شود، تحریک می‌شوند.
- (۲) این گیرنده‌ها انتهای دندریتی آزاد هستند و در اطراف آن‌ها پوشش پیوندی دیده نمی‌شود.
- (۳) برخی از گیرنده‌ها در صورتی که مدتی در معرض محرک ثابت قرار گیرند، کم‌تر تحریک می‌شوند. به این عمل سازش گفته می‌شود. دقت کنید که گیرنده‌های درد هرگز سازش نمی‌یابند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های حس وضعیت، در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده‌ی مفصل‌ها قرار دارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های تماسی و گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده‌ی مفصل از نوع مکانیکی‌اند. گیرنده‌های فشار در دیواره سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند.

۱۲۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عدسی که برای اصلاح دوربینی استفاده می‌شود عدسی هم‌گرا است و همانند عدسی چشم پرتوهای نور را به هم نزدیک می‌کند.
عدسی که برای اصلاح نزدیک‌بینی استفاده می‌شود، عدسی واگرا است و برخلاف عدسی چشم پرتوهای نور را از هم دور می‌کند.

۱۲۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد الف، ب، ج و د عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی سایر موارد:

- الف) عدسی انعطاف‌پذیر است.
ب) عدسی به واسطه رشته‌هایی به ماهیچه‌ی جسم مژگانی متصل است.
ج) نور عبور کرده از عدسی از زجاجیه عبور می‌کند تا در لکه زرد متمرکز شود.
د) زلالیه مایع شفاف است و از مویرگ‌ها تراوش شده است ولی خودش مویرگ ندارد.
ه) هنگام دیدن اشیای نزدیک، ماهیچه‌ی مژگانی منقبض شده و عدسی کروی‌تر و قطورتر می‌شود.

۱۳۰

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
الف: نادرست ← بافت پیوندی
ب: نادرست ← پوشش چند لایه
ج: نادرست ← فشرده شدن این پوشش رشته‌ی دندریت را تحت فشار قرار می‌دهد.
د: درست ← وقتی در دندریت پیام عصبی ایجاد می‌شود به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.

۱۳۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منفی بودن بار q_B حاکی از بیش‌تر بودن تعداد الکترون‌های آن نسبت به تعداد پروتون‌های آن است. با اضافه شدن الکترون‌های بیش‌تری به این کره، اندازه این بار اضافه می‌شود.

$$|\Delta q| = ne \Rightarrow |\Delta q| = 5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-6} = 8 \mu C$$

$$q'_B = -4 + (-8) = -12 \mu C$$

بار نهایی روی دو کره پس از تماس یکسان و برابر با میانگین بارهای اولیه روی آن‌ها است:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} \Rightarrow -12 = \frac{q_A + (-4)}{2} \Rightarrow q_A = -20 \mu C$$

۱۳۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{6}{6 \times 10^{-4} + 3} = 10^{-4} A$$

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = It = 10^{-4} \times 60 = 10^{-4} \times 6 \times 10 = 10^{-2} C$$

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{10^{-2}}{1/6 \times 10^{-19}} = 10^{+17}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون بار الکتریکی کره‌ی B با گرفتن الکترون، بدون تغییر علامت به اندازه‌ی ۱۲۵ درصد افزایش یافته، پس علامت بار اولیه‌ی آن منفی بوده است. در این صورت گزینه‌های ۱ و ۳ حذف می‌شوند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$q_2 = q_1 + \frac{125}{100}q_1 \Rightarrow q_2 = \frac{9}{4}q_1$$

$$q_2 = q_1 + (-ne) \Rightarrow \frac{9}{4}q_1 = q_1 - ne \Rightarrow \frac{5}{4}q_1 = -ne$$

$$q_1 = -\frac{4}{5}ne \xrightarrow[n = 5 \times 10^{13}]{e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}} q_1 = -\frac{4}{5} \times 5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow q_1 = -6/4 \times 10^{-6} \text{ C} = -6/4 \mu\text{C}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با نزدیک کردن میله‌ی باردار به A، بار q_1 در کره‌ی A القا شده و بار $-q_1$ در C القا می‌شود.

در حالت اول با دور کردن B، بار $-q_1$ در C باقی می‌ماند، پس: $q = -q_1$

در حالت دوم با دور کردن A، دو گوی B و C در تماس با هم می‌مانند و بار بین آنها با توجه به این‌که مشابه هم هستند، تقسیم می‌شوند و بار گوی‌های B و C یکسان می‌شوند.

$$q' = q_B = q_C = \frac{-q + 0}{2} = \frac{-q}{2}$$

$$\frac{q'}{q} = \frac{-q/2}{-q} = \frac{1}{2} \quad \text{بنابراین } \frac{q'}{q} \text{ برابر است با: } \frac{1}{2}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بار کره‌های A و B برابر است با:

$$q_A = -ne = -300 \times 1/6 \times 10^{-19} = -4/8 \times 10^{-17} \text{ C}$$

$$q_B = +ne = 500 \times 1/6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-17} \text{ C}$$

چون دو کره فلزی و مشابه می‌باشند، بنابراین پس از اتصال، بار آنها مساوی و هم‌نوع خواهد شد. در این حالت طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_A + q_B = q'_A + q'_B \xrightarrow{q'_A = q'_B = q'} q_A + q_B = 2q' \Rightarrow q' = \frac{q_A + q_B}{2}$$

$$= \frac{(-4/8 + 8) \times 10^{-17}}{2} = 1/6 \times 10^{-17} \text{ C}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بزرگی نیروی وارد بر بار الکتریکی با رابطه $F = K \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$ به دست می‌آید و بر هر

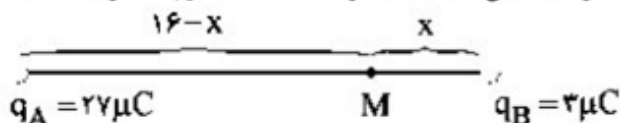
$$F_{1,2} = F_{2,1}$$

دو بار به یک اندازه وارد می‌شود اما بزرگی میدان الکتریکی هر بار در محل بار دیگر فقط به مقدار خود بار بستگی دارد.

$$\begin{cases} E_1 = k \frac{q_1}{r^2} \\ E_2 = k \frac{q_2}{r^2} \end{cases}$$

متفاوت:

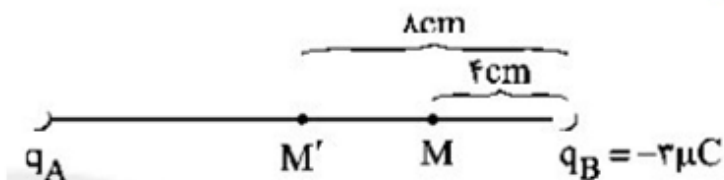
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای این که برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای همنام غیر هم‌اندازه صفر شود، نقطه‌ی موردنظر باید بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر باشد، بنابراین:



$$E_A = E_B \Rightarrow \frac{27}{(16-x)^2} = \frac{3}{x^2} \Rightarrow \frac{9}{(16-x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{16-x} = \frac{1}{x} \Rightarrow 3x = 16 - x \Rightarrow 4x = 16 \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$

حال اگر دو بار هم‌اندازه و همنام باشند، برآیند میدان‌های الکتریکی دقیقاً بین دو بار صفر خواهد بود. در نتیجه فاصله‌ی نقطه‌ی M' تا بار q_B برابر ۸ cm می‌شود. حال فاصله‌ی نقطه‌ی M از نقطه‌ی M' برابر ۴ cm می‌شود.



$$M' \text{ از } M = 8 - 4 = 4 \text{ cm}$$

$$q_1 + q_2 = -20e \Rightarrow q_1 = -20e - q_2$$

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{k|-20e - q_2||q_2|}{r^2} \xrightarrow{q_1, q_2 < 0} F = \frac{k(20e + q_2)(-q_2)}{r^2}$$

$$\Rightarrow Fr^2 = -20ekq_2 - kq_2^2$$

معادله‌ی به دست آمده، معادله‌ی یک سهمی $(y = ax^2 + bx + c)$ است که بیشینه یا کمینه‌ی آن در نقطه‌ی $x = \frac{-b}{2a}$ اتفاق می‌افتد و در این جا چون $a < 0$ است، بیشینه داریم که طول نقطه‌ی آن برابر است با:

$$q_2 = \frac{20ek}{-2k} = -10e \Rightarrow q_1 = q_2 = -10e$$

$$\frac{20}{100} \times |q_1| = \frac{20}{100} \times 10e = 2e$$

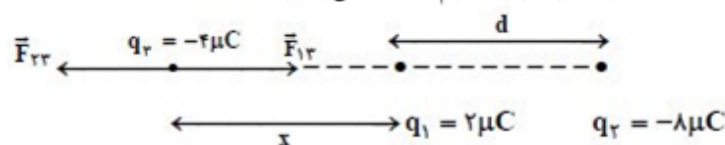
۲۰ درصد بار q_1 برابر است با:

بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|}}{\frac{|q_1||q_2|}{|q'_1||q'_2|}} = \frac{|q_1| = |q_2| = 10e}{|q'_1| = 10e - 2e = 8e, |q'_2| = 12e} \rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{(8e)(12e)}{(10e)(10e)} = 0.96$$

$$\text{درصد تغییرات نیروی الکتریکی} = \left(\frac{F'}{F} - 1\right) \times 100 = (0.96 - 1) \times 100 = -4\%$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای اینکه نیروی خالص وارد بر بار q_3 صفر باشد باید آن را روی خط واصل دو بار و خارج دو بار و نزدیک به بار اندازه کوچکتر قرار دهیم. به شکل زیر دقت کنید:



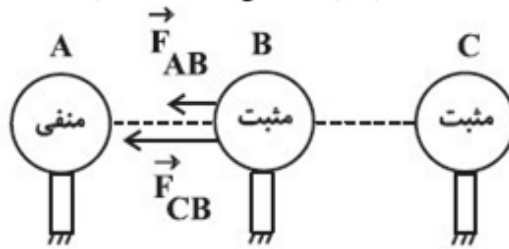
$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{2}{x^2} = \frac{8}{(d+x)^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{d+x}{x}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{d+x}{x} = 2 \Rightarrow d+x = 2x \Rightarrow x = d \xrightarrow{d = 6\text{ cm}} x = 6\text{ cm}$$

$$d + x = 6 + 6 = 12\text{ cm}$$

فاصله بار q_3 از بار q_2 برابر است با:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا نیروهای وارد بر کره B قبل از اتصال کره‌ها را محاسبه می‌کنیم:



$$F_{AB} = \frac{k|q_A||q_B|}{r^2} = \frac{k \times 3q \times q}{r^2} = 3 \frac{kq^2}{r^2}$$

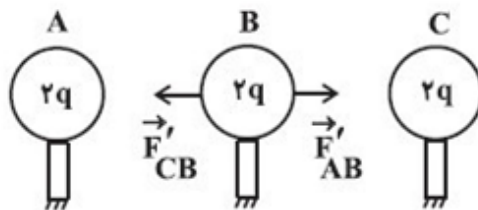
$$F_{CB} = \frac{k|q_C||q_B|}{r^2} = \frac{k \times 4q \times q}{r^2} = 4 \frac{kq^2}{r^2}$$

$$F_T = F_{AB} + F_{CB} = 11 \frac{kq^2}{r^2}$$

وقتی کره‌ها با یکدیگر تماس پیدا می‌کنند، به دلیل هم‌اندازه بودن کره‌ها بار هر ۳ کره یکسان می‌شود و از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$q'_A = q'_B = q'_C = \frac{-3q + q + 4q}{3} = 2q$$

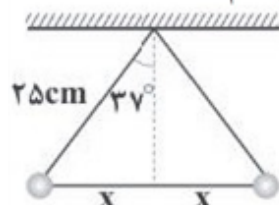
و چون بارها با هم برابر می‌شود در نتیجه نیروی کره A و C روی کره B هم‌اندازه و خلاف جهت یکدیگر می‌شوند و یکدیگر را خنثی می‌کنند.



$$F'_{AB} = F'_{CB} \Rightarrow \text{جدید } F'_T = F'_{AB} - F'_{CB} \Rightarrow F'_T = 0$$

با مقایسه F_T متوجه می‌شویم نیروی برآیند، $\frac{11kq^2}{r^2}$ کم شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به شکل فاصله‌ی بین دو گلوله‌ی باردار را محاسبه می‌کنیم:



$$\sin 37^\circ = \frac{x}{25} \Rightarrow \frac{6}{25} = \frac{x}{25} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{x}{25} \Rightarrow x = 15 \text{ cm}$$

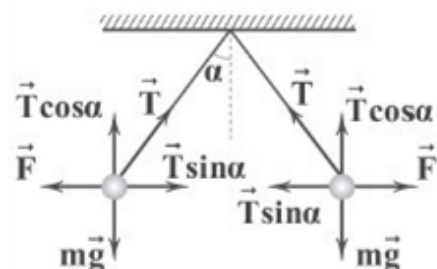
$$\text{فاصله بین دو گلوله} = 2x = 2 \times 15 = 30 \text{ cm}$$

چون بارهای دو گلوله هم‌اندازه و هم‌نام هستند، یک‌دیگر را دفع می‌کنند، بنابراین نیروی الکتریکی بین آن‌ها را

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 0.9 \text{ N}$$

محاسبه می‌کنیم:

حال با توجه به این که گلوله‌ها در حال تعادل هستند، می‌توان گفت:



$$\begin{cases} T \sin \alpha = F \\ T \cos \alpha = mg \end{cases} \Rightarrow \frac{T \sin \alpha}{T \cos \alpha} = \frac{F}{mg} \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{F}{mg} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{F}{mg}$$

$$\tan 37^\circ = \frac{0.9}{m \times 10} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{0.9}{10m} \Rightarrow m = 0.12 \text{ kg} = 120 \text{ g}$$

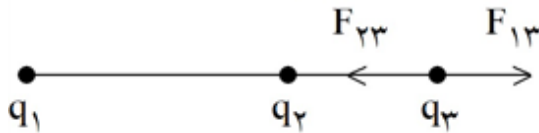
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای محاسبه‌ی اندازه‌ی بار الکتریکی هر یک از گلوله‌ها پس از انتقال الکترون‌ها، می‌توان نوشت:

$$|q_1| = |q_2| = ne \Rightarrow |q_1| = |q_2| = 2 \times 10^{10} \times \frac{1}{6} \times 10^{-19} = \frac{3}{2} \times 10^{-9} \text{ C}$$

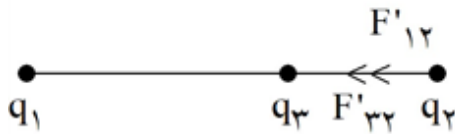
حال طبق رابطه‌ی قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 \times 10^{-18}}{9 \times 10^{-4}} = 1.024 \times 10^{-5} \text{ N} = 10.24 \mu\text{N}$$

در حالت اول چون نیروی خالص وارد بر بار q_3 صفر است و علامت q_1 مثبت است، داریم:



حالت اول:



حالت دوم:

به دلیل یکسان بودن اندازه q_2 و q_3 داریم: $F'_{12} = F_{13}$ و همچنین به دلیل قانون عمل و عکس العمل داریم:

$$F'_{32} = F_{23} \text{ و از طرفی به دلیل صفر بودن براینده نیروهای وارد بر } q_3 \text{ در حالت اول داریم: } F_{13} = F_{23}$$

$$\Rightarrow F'_T = F'_{12} + F'_{32} = F_{13} + F_{23} = 2F_{23}$$

$$F_{23} = 9 \times 10^9 \frac{10 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-2})^2} = 90 \text{ N} \Rightarrow F'_T = 2 \times 90 \text{ N} = 180 \text{ N} \quad \text{به سمت چپ}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با حذف بار q_2 ، تنها نیروی حاصل از بار q_1 به بار q_A وارد می‌شود که آن را \vec{F}_1

$$\vec{F}_1 = \frac{\vec{F}}{4} \quad \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F} = \frac{\vec{F}}{4} + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F}_2 = \frac{3}{4}\vec{F}$$

می‌نامیم، پس داریم:

یعنی نیروی وارد از طرف بار q_2 نیز در همان جهت نیروی \vec{F} بوده و چون در این جا \vec{F}_1 و \vec{F}_2 هم جهت‌اند، بارهای q_1 و q_2 هم‌نام‌اند. از طرف دیگر با توجه به رابطه مقایسه‌ای قانون کولن، داریم:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{|q_1|}{q_2} \times \frac{|q_A|}{|q_A|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \xrightarrow{r_2 = 2d, r_1 = d} \frac{\frac{F}{4}}{\frac{3F}{4}} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{2d}{d}\right)^2 \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{1}{12}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 + \vec{F}_5 = 0 \Rightarrow \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 + \vec{F}_5 = -\vec{F}_1$$

یعنی اگر بار q_1 حذف شود، براینده نیروهای دیگر بارها در جهت قرینه نیروی وارد از طرف بار q_1 به وجود می‌آید. پس بار q_1 در ابتدا در جهت (۱) شروع به حرکت می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رابطه میدان الکتریکی در فاصله r به صورت $E = \frac{k|q|}{r^2}$ است.

$$\left. \begin{array}{l} q_1 = q_2 = q \\ r_1 = d \\ r_2 = d + 50 \end{array} \right\} \text{ حال برای دو فاصله}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{k|q|}{(d+50)^2}}{\frac{k|q|}{d^2}} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{d^2}{(d+50)^2}$$

$$\sqrt{\frac{1}{25}} = \sqrt{\frac{d^2}{(d+50)^2}} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{d}{d+50} \Rightarrow 5d = d+50 \Rightarrow d = 12.5 \text{ cm}$$

$$E_1 = \frac{k|q|}{d^2} \Rightarrow 25 = 10^{10} \times \frac{|q|}{(12.5 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow |q| = \frac{25 \times 156 / 25 \times 10^{-4}}{10^{10}}$$

حال محاسبه اندازه بار:

$$|q| \cong \frac{3900 \times 10^{-4}}{10^{10}} \Rightarrow |q| = 3.9 \times 10^{-11} \text{ C}$$

براساس رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ ، خواهیم داشت:

$$E_1 = \left[\frac{9 \times 10^{-9} \times 10^{-9}}{\left(\frac{3}{4}\right)^2} \right] \frac{N}{C} = 1/28 \times 10^{-3} \frac{N}{C}$$

$$E_3 = \left[\frac{9 \times 10^{-9} \times 50 \times 10^{-9}}{\left(\frac{1}{4}\right)^2} \right] \frac{N}{C} = 7/2 \times 10^{-3} \frac{N}{C}$$

$$E_{13} = E_1 + E_3 = 1/48 \times 10^{-3} \frac{N}{C}$$

چون بزرگی میدان خالص کم‌تر از E_{13} است پس باید \vec{E}_2 خلاف جهت \vec{E}_{13} باشد، در نتیجه q_2 باید منفی باشد.
پس داریم:

$$E_2 = (1/48 \times 10^{-3} - 7/2 \times 10^{-3}) \frac{N}{C} = 0/9 \times 10^{-3} \frac{N}{C}$$

$$0/9 \times 10^{-3} = \frac{9 \times 10^{-9} |q_2|}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} \Rightarrow |q| = 25 \times 10^{-9} C = 25 nC \Rightarrow q_2 = -25 nc$$

برایند میدان ناشی از دو بار q که در دو سر یکی از قطرهای مربع قرار دارند، در نقطه O ، برابر صفر است ولی بارهای $-q$ و q که در دو سر قطر دیگر مربع هستند در نقطه O میدان \vec{E}_1 را می‌سازند که از نقطه O به سمت $-q$ است. پس خواهیم داشت:

$$E_1 = 2 \frac{kq}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2} = 4 \frac{kq}{a^2}$$

بارهای روی دایره نیز دو به دو که روی یک قطر قرار دارند، بزرگی میدان حاصل از آنها به صورت زیر است.

$$E' = 2 \frac{kq}{\left(\frac{a}{2}\right)^2} = 4 \frac{kq}{a^2} = E''$$

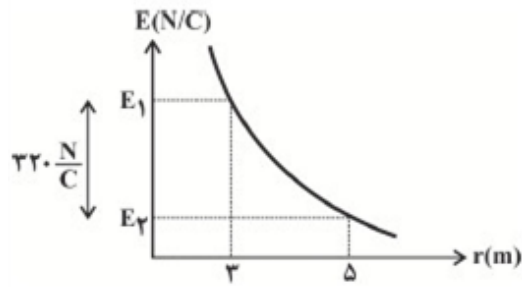
\vec{E}' و \vec{E}'' هم‌اندازه و برهم عمودند و اگر برانید آنها را \vec{E}_2 فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$E_2 = \sqrt{2} E' = 4\sqrt{2} \frac{kq}{a^2}$$

\vec{E}_1 و \vec{E}_2 در خلاف جهت هم قرار دارند. پس اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه O ، برابر است با:

$$E_T = E_2 - E_1 = \left(4\sqrt{2} - 4\right) \frac{kq}{a^2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این سؤال اختلاف بزرگی میدان در فاصله‌های ۳ متری و ۵ متری از بار الکتریکی داده شده است.



پس می‌توان نوشت:

$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

$$E_1 - E_2 = 320 \quad \xrightarrow{r_1 = 3m}$$

$$\frac{k|q|}{r_1^2} - \frac{k|q|}{r_2^2} = 320 \quad \xrightarrow{r_2 = 5m}$$

$$\frac{k|q|}{9} - \frac{k|q|}{25} = 320 \Rightarrow \frac{25k|q| - 9k|q|}{225} = 320$$

$$\Rightarrow 16k|q| = 320 \times 225 \Rightarrow k|q| = 4500 \frac{N \cdot m^2}{C}$$

با داشتن $k|q|$ می‌توان بزرگی میدان الکتریکی در فاصله $3\sqrt{5}$ متری از بار الکتریکی را به دست آورد.

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \quad \xrightarrow{\substack{k|q| = 4500 \frac{N \cdot m^2}{C} \\ r = 3\sqrt{5}m}} E = \frac{4500}{45} = 100 \frac{N}{C}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. دقت کنید بار نقطه‌ای Q در نقطه‌ی $x = 0.5m$ قرار دارد، بنابراین فاصله‌ی آن تا نقطه‌ی $x = 0.3m$ برابر با $0.2m$ خواهد شد. با استفاده از رابطه‌ی بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این یک بار

$$E = k \frac{Q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{0.4 \times 10^{-6}}{(0.2)^2} \Rightarrow E = 9 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

نقطه‌ای، داریم:

چون بار Q مثبت است، پس خطهای میدان از آن خارج می‌شوند، بنابراین جهت میدان الکتریکی در نقطه‌ی $x = 0.3m$ به طرف چپ خواهد بود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:
الف) در دوره‌ی چهارم ۸ عنصر دارای زیرلایه‌ی d کاملاً پر هستند، یعنی عناصر دسته‌ی p و ۲ عنصر Cu و Zn، ۳ از دسته‌ی d.

ب) در میان فلزات واسطه‌ی دوره‌ی چهارم عنصر اسکاندیم با تشکیل یون Sc^{3+} به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود (آرگون) می‌رسد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

الف) Mg, Sn, Si (ب) Si, S (ج) Mg, Sn, Si (د) Si, S

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آهن (III) هیدروکسید به شکل رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ قابل جداسازی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

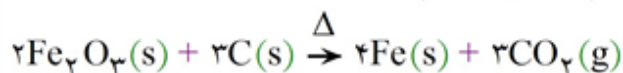
گزینه «۱»: به‌طور معمول با افزایش شعاع اتمی عنصرها در گروه‌ها و دوره‌ها، خاصیت فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: نخستین عنصر واسطه اسکاندیم (Sc) است و کاتیون Sc^{3+} آن به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد. گزینه «۴»: با توجه به اینکه واکنش‌پذیری سدیم خیلی بیشتر از طلا هست، تأمین شرایط نگهداری آن به مراتب دشوارتر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «ت» صحیح است. بررسی سایر موارد:

الف) ید در دمای بالاتر از $400^{\circ}C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
ب) استخراج و مصرف مواد معدنی از سوخت‌های فسیلی بیش‌تر است.
پ) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به‌دست می‌آیند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



کاهش جرم مربوط به کربن دی‌اکسید تولید شده است.

به‌ازای مصرف ۲ مول آهن (III) اکسید ($320g Fe_2O_3$) و ۳ مول کربن ($36g C$)، یعنی در مجموع $356g$ واکنش‌دهنده، ۳ مول CO_2 تولید می‌شود.

$$?kg CO_2 = 2000kg \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{356g \text{ واکنش دهنده}} \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 2415kg CO_2$$



رسوب قرمز قهوه‌ای رنگ (a مول) a مول



رسوب سبز رنگ (b مول) b مول

$$\frac{b}{a} = 1/5 \rightarrow b = 1/5a$$

$$162/5a + 127b = 70.6 \Rightarrow 162/5a + 127(1/5a) = 70.6 \Rightarrow 353a = 70.6 \Rightarrow a = 2$$

$$?g \text{ FeCl}_3 = 2 \text{ mol} \times 162/5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 324 \text{ g FeCl}_3$$

$$?g \text{ FeCl}_3 = 70.6 - 324 = 381 \text{ g FeCl}_3$$

$$\text{درصد FeCl}_3 \text{ در نمونه اولیه} = \frac{381}{70.6} \times 100 \approx 54\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به عناصر دوره چهارم جدول تناوبی و آرایش الکترونی آنها، برای نمونه عنصر گالیم (Ga) به عنوان یک عنصر اصلی از گروه ۱۳، به هنگام تشکیل یون پایدار، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد. همچنین در دوره چهارم جدول تناوبی، ۸ عنصر اصلی و ۱۰ عنصر واسطه وجود دارد که آرایش الکترونی عناصر K، ۲۴Cr و ۲۹Cu به $4s^1$ ختم می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر شماره ۵۵، در دوره ۶ و گروه ۱ جای دارد. ۱۵۸

این عنصر جزء فلزهای دسته S است، پس فلزی اصلی است. بررسی عبارتهای نادرست:

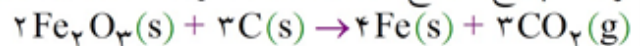
ب) این عنصر با فلوئور، ترکیبی یونی با فرمول XF می‌سازد.

پ) این عنصر در گروه اول است و واکنش‌پذیری آن از کلسیم که در گروه دوم و بالاتر از آن قرار دارد، بیشتر است.

ت) شعاع اتمی این عنصر از Li و Ba بیشتر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساختار $[\text{Ar}]3d^5: \text{Mn}^{2+}$ و ساختار $[\text{Ar}]3d^7: \text{Co}^{2+}$ در هر دو یون تعداد الکترون‌ها با $l = 2$ فرد است. ۱۶۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده ی واکنش موردنظر به صورت مقابل است: ۱۶۱



واکنش دهنده‌ی ارزان‌تر در این واکنش، همان کربن (C) است.

جرم Fe_2O_3 را همانند جرم C برابر m گرم در نظر می‌گیریم. مطابق داده‌های سؤال، ۷۱۰ گرم از کربن به صورت واکنش نداده باقی می‌ماند. بنابراین $(m - 710)$ گرم کربن مصرف می‌شود.

$$\frac{\text{جرم آهن (III) اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{mg\text{Fe}_2\text{O}_3}{2 \times 160} = \frac{(m - 710)gC}{3 \times 12} \Rightarrow m = 800 \text{ g}$$

اکنون حجم گاز تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$?L\text{CO}_2 = 800 \text{ gFe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ gFe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{80 \text{ LCO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 600 \text{ LCO}_2$$

۱۶۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در دوره دوم دو فلز (لیتیم و بریلیم) و در دوره سوم سه فلز (سدیم، منیزیم و آلومینیوم) وجود دارد.

۱۶۳

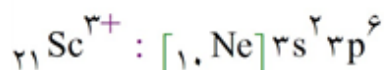
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:
۱- اولین عنصر واسطه Sc است که در شیشه‌های رنگی وجود دارد.
۲- Cr از عناصر واسطه سری اول در یاقوت جایگزین Al می‌شود.
۳- Mn و Cr هر دو دارای آرایش $3d^5$ هستند.

۱۶۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، Cr و Mn در زیرلایه d اتم خود، پنج الکترون و Cu و Zn، ۱۰ الکترون دارند.

۱۶۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



چون این یون دارای زیرلایه d نمی‌باشد، بنابراین نمی‌تواند در آب، رنگی باشد.

۱۶۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عنصر کربن نافلزی از گروه چهاردهم است که در حالت گرافیت رسانای جریان الکتریکی است ولی رسانایی گرمایی ندارد.

۱۶۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آ) درست - عناصر گروه اول تا دوازدهم (برخی فلزها نیز در دسته p قرار دارند).
ب) نادرست - خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزهاست.

پ) درست - در هر دوره از راست به چپ با کاهش عدد اتمی خصلت فلزی عناصر افزایش می‌یابد.
ت) نادرست - در هر گروه از بالا به پایین، خصلت نافلزی افزایش و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.
ث) نادرست - با توجه به آن که پتاسیم در تناوب پایین‌تری نسبت به سدیم قرار دارد (و در هر گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش می‌یابد) خصلت فلزی پتاسیم بیشتر است.

۱۶۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

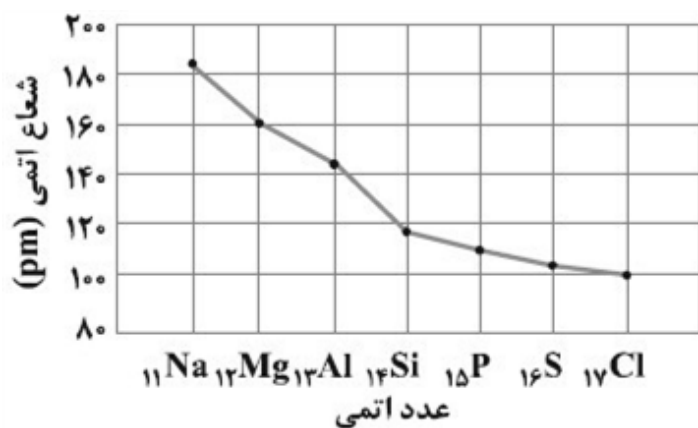


الف) درست

ب) نادرست - سدیم کلرید در آب محلول است.

پ) درست - با توجه به معادله‌ی موازنه شده بالا، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر ۴ می‌باشد که با مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر است.

ت) درست - محلول آبی محتوی کاتیون Fe^{3+} به رنگ زرد و محلول آبی محتوی کاتیون Fe^{2+} به رنگ سبز می‌باشد.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
 گزینه ۱: اسکندیم (Sc) فلز واسطه‌ای است که در تلویزیون رنگی استفاده می‌شود و آرایش الکترونی کاتیون ۳ بار مثبت آن (Sc^{3+}) به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون می‌رسد.
 گزینه ۲: نسبت الکترون‌های زیرلایه d به s به همواره از چپ به راست روند افزایشی ندارد. برای نمونه، این نسبت در Cr ۲۴ برابر ۵ است ولی در Mn ۲۵ برابر ۲/۵ است.

گزینه ۳: اختلاف شعاع اتمی Al و Si بیش‌تر از Si و P است.

گزینه ۴: کربن، سیلیسیم و ژرمانیم در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق شکل کتاب درسی، اندازه یک اتم با توجه به شعاع آن برحسب pm (پیکومتر) تعیین می‌شود.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): رفتار فیزیکی فلزها، داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری و ... می‌باشد، در حالی که رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها در از دست دادن الکترون وابسته است.

گزینه (۲): هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی آن بیش‌تر است.

گزینه (۳): در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی عناصر کاهش می‌یابد و با توجه به این‌که عناصر دسته S در سمت چپ و عناصر دسته P در سمت راست جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند، در هر دوره شعاع اتمی عناصر دسته S بزرگ‌تر از شعاع اتمی عناصر دسته P است.