



پاسخ تشریحی

آزمون سراسری

خارج از کشور سال ۹۲

● گروه آزمایشی علوم تجربی

زبان و ادبیات فارسی

۱- گزینه ۱ پاسخ است.

معنی درست واژه‌ها:

مضغ: آسیا کردن غذا در زیر دندان، جویدن / متراکم: گردآینده، برهم نشیننده، روی هم جمع شده

۲- گزینه ۳ پاسخ است.

معنی درست واژه‌ها:

کهر: سرخ رنگ مایل به تیرگی، مخصوص اسب (کرنند: اسبی که رنگ او میان زرد و بور باشد) / مکاس: چانه زدن / مثال داد: فرمان داد / روزه به دهان: گرسنه

۳- گزینه ۴ پاسخ است.

معنی درست واژه‌ها:

درزه: بسته / دهش: انصاف، بخشش / زی: لباس و پوشش خاص هر صنف / سورت: تندی، تیزی، شدت اثر / ارغند: خشمگین و قهرآلود (در فرهنگ‌های فارسی ارغند را دلیر و شجاع معنی کرده‌اند).

گزینه ۱: بارقه: پرتو، جلوه / دهشت: سرگشگی، حیرت، تعجب، اضطراب، ترس / دراعه: جامه‌ی دراز که مرد و زن از رو پوشند، جبّه / حد: مجازات شرعی / آژنگ: چین و شکمی که به واسطه‌ی خشم به چهره و ابرو و پیشانی افتد.

گزینه ۲: شامورتی: اصطلاح حقه‌بازی، حقه‌ی مخصوص که حقه‌بازان با آن عملیات محیرالعقول انجام دهند.

گزینه ۳: جبّه: دراعه، جامه‌ی دراز که مرد و زن از رو پوشند / جلی: آشکار و روشن

۴- گزینه ۱ پاسخ است.

املای درست واژه‌ها: مذموم، زشت، نکوهیده، مذمت شده (مضمون: پیوسته)

دقت کنیم: «ظلمه» در گزینه ۱ جمع ظالم به معنی «ستمکاران» و «هتزاز» و «استبشار» در گزینه ۳ به معنی «اظهار شادمانی» است. این واژه‌ها به این معانی در کتاب‌های درسی نیامده‌اند و تنها با توجه به اینکه صورت املایی دیگری از آن‌ها ندیده‌ایم، باید به املای آن‌ها به همین صورت اعتماد کنیم.

دیگر این که، در گزینه ۲ (۲) وجود حرف همزه «ء» در پایان واژه‌ی «ثنا» مربوط به خطای طراحی است و «غلط ویرایشی» به شمار می‌آید، نه «غلط املایی»، مناسب است به جای «ء» از «ی» میانجی استفاده کنیم.

۵- گزینه ۲ پاسخ است.

املای درست واژه‌ها: هزل: شوخی، مزاح / صورت: ظاهر (سورت: تندی، تیزی، شدت اثر)

دقت کنیم: علاوه بر اینکه متن ساختگی و دستکاری شده و بسیار به هم ریخته و پر از خطاهای ویرایشی و حذف‌های بی‌معنی و بدون قرینه است، واژه‌های «طیب» و حتی «عقبی» خارج از منابع رشته‌های غیرانسانی است.

۶- گزینه ۳ پاسخ است.

«لایه‌های بیابانی» محمود دولت‌آبادی (آثار دیگر: جای خالی سلوچ، کلیدر)

«انقلاب آفریقا» فرانتس فانون (آثار دیگر: واپسین دم استعمار، دوزخیان روی زمین، سال پنجم الجزایر)

عبور: موسوی گرماردی (آثار دیگر: خط خون، سرود رگبار، در سایه‌سار نخل ولایت، چمن لاله، تا ناکجا، دست‌چین)

تاریخ فردریک: توماس کار لایل

۷- گزینه ۲ پاسخ است.

کلیدر، جای خالی سلوچ: محمود دولت‌آبادی (اثر دیگر لایه‌های بیابانی)

شوهر آهو خانم، بوته‌زار: علی محمد افغانی (آثار دیگر: شادکامان دره‌ی قره‌سو، شلغم میوه‌ی بهشته)

برادران کارامازوف، خانه‌ی اموات: داستایوسکی (آثار دیگر: ابله، دهکده‌ی استپانچکوف)

سال پنجم الجزایر، دوزخیان روی زمین: فرانتس فانون (آثار دیگر: انقلاب آفریقا، واپسین دم استعمار)

اشراق، فجر اسلام، میثاق امیرفجر (آثار دیگر: انسان میوه‌ی نخل، دو قدم تا قاف)

بررسی سایر آثار:

گزینه ۱: آتش خاموش: سیمین دانشور / انتقام: عباس خلیلی

گزینه ۲: مراتع بهشتی: جان اشتاین بک

گزینه ۴: بخارای من ایل من: محمد بهمن بیگی

۸- گزینه ۳ پاسخ است.

شروع شعر عاشقانه را باید قرن «چهارم» دانست و رشد و باروری آن را در تغزلات زیبای «رودکی، شهید بلخی و رابعه بنت کعب» جست‌وجو کرد.

۹- گزینه ۴ پاسخ است.

تشبیه: شاهد به آیت / این همه به تفسیر / مجاز: زبان مجاز از سخن / حس آمیزی: شیرین‌زبان (آمیختن دو حس چشایی و شنوایی)

مشبه مشبه‌به مشبه مشبه‌به

ایهام تناسب: شور: (۱) هیجان (۲) نمکین (متناسب با شیرین) / آیت: (۱) نشانه آیه قرآن (تناسب با تفسیر) / تفسیر: (۱) تعبیر و برداشت (۲) اصطلاح قرآنی (تناسب با آیت)

۱۰- گزینه ۲ پاسخ است.

تناقض (بیت «ج»): اینکه معنی بیگانه آشنا باشد.

مجاز (بیت «الف»): نگین مجاز از انگشتر

ایهام (بیت «د»): به: (۱) بهتر (۲) میوه‌ی به (استعاره از زیبایی‌های معشوق)

استعاره (بیت «ب»): گلستان استعاره از جایگاه معشوق / صیاد: استعاره از موانع موجود بر سر راه عاشق / نسبت دادن «پر» و «بال» به ما نیز استعاره به مشار می‌رود.

دقت کنیم: در بیت «ج» منظور از «معنی بیگانه» مضامین تازه و دست‌نخورده است. شاعر با تمجید از قدرت شاعری خود می‌گوید معانی بدیع و تازه که برای دیگر شاعران بیگانه هستند، برای من آشنا و در دسترس هستند. چنین بیانی، چندان «متناقض‌نما» به نظر نمی‌رسد، اما تنها براساس «ظاهر واژه‌ها» و با آگاهی از «ظاهری بی‌طراح» ناچار باید وجود «تناقض» را در بیت «ج» پذیرفت و در حقیقت، همین تناقض ظاهری دلیل انتخاب گزینه‌ی (۲) و ترجیح آن بر گزینه‌ی (۳) می‌باشد و گرنه گزینه‌ی (۳) نیز طبق شرحی که در زیر می‌بینیم، آرایه‌های مورد سؤال را شامل می‌شود، جز اینکه «تناقض» در آن، پیچیده و قابل چشم‌پوشی است.

بررسی آرایه‌ها در گزینه‌ی (۳):

تناقض (بیت: «ب»): راه به گلستان داشتن با وجود بسته بودن بال (این «راه‌یابی» در «زیر پر» البته بیشتر در ذهن و تخیل شاعر اتفاق می‌افتد و از تصاویر رایج سبک هندی است).

مجاز (بیت «ج»): خامه (قلم) مجاز از مهارت شاعری

ایهام (بیت «د»): به: (۱) بهتر (۲) میوه‌ی به (استعاره از زیبایی‌های معشوق)

استعاره (بیت «الف»): دیو و دد: استعاره از فرمایگان و ناشایستگان

۱۱- گزینه ۲ پاسخ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: تشبیه: صدای سایش بال‌های خیال به سخن / پارادوکس: این که سخن سکوت را نشان می‌دهد.

مشبه مشبه‌به

گزینه‌ی ۳: تشبیه: شب کویر به موجود زیبا و آسمانی / پارادوکس: اینکه شب از بامداد آغاز می‌شود.

مشبه مشبه‌به

گزینه‌ی ۴: تشبیه: گل‌های ... شعر و خیال (اضافه‌ی تشبیه‌ی) / سموم ... عقل (اضافه‌ی تشبیه‌ی) / پارادوکس: سموم سرد [«سموم» به معنی

مشبه مشبه‌به مشبه مشبه‌به

باد گرم زهر آگین و کشنده است.]

۱۲- گزینه ۲ پاسخ است.

امیر مسعود

شاخص هسته‌ی گروه اسمی در نقش نهاد

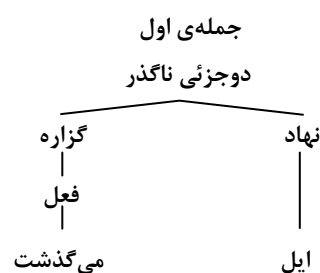
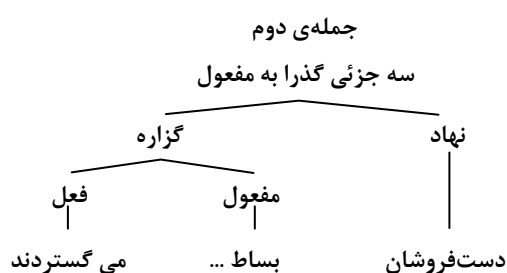
بررسی سایر گزینه‌ها:

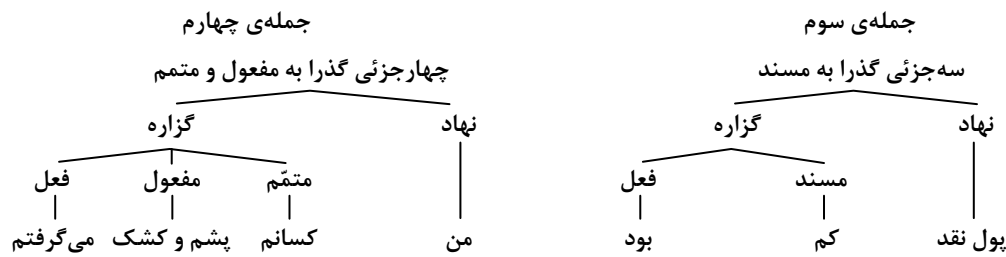
گزینه‌ی ۳: امیر: نهاد

گزینه‌ی ۲: امیر: نهاد

گزینه‌ی ۱: امیر: مضاف‌الیه

۱۳- گزینه ۳ پاسخ است.





دقت کنیم: گزینه‌ی پاسخ و شرح آن، مطابق با کتاب درسی و آزمون‌های گذشته است، اما هیچ بعید نیست و اتفاقاً بسیار هم محتمل است که طراح سؤال «گذشتن» را صرفاً به استناد به «جدول فعل‌های گذرا به متمم» (کتاب زبان فارسی ۳، درس ۹)، گذرا به متمم تصور کرده و گزینه‌ی (۴) را پاسخ درست پنداشته باشد، غافل از اینکه، «گذشتن» در جدول کتاب درسی، مسلماً به معنی «بخشودن و عفو کردن» است و نه «عبور کردن». سابقه‌ی سؤالات گذشته نشان می‌دهد «گذشتن» همانند «رفتن» و «آمدن» همواره از فعل‌های دوجزئی ناگذر به شمار رفته است.

۱۴- گزینه ۱ پاسخ است.

شمارش تکواژها: این / شاعر / چون / معاصر / ان / خود / بر / شیوه / ای / گذشت / ه / اگان / بود / ولی / در / این / تقلید / به / سراغ / / متولی / ان / ادب / منظوم / فارسی / ی / رفت / ه / است / (۳۵ تکواژ)

شمارش واژه‌ها: این / شاعر / چون / معاصر / خود / بر / شیوه / ای / گذشتگان / بود / ولی / در / این / تقلید / به / سراغ / / متولیان / ادب / / منظوم / فارسی / رفته / است. (۲۶ واژه)

۱۵- گزینه ۲ پاسخ است.

شاعران زبان / فارسی / عرصه‌ی شعر / فارسی / صفت مضاف‌الیه / صفت مضاف‌الیه

۱۶- گزینه ۴ پاسخ است.

در این گزینه، دو الگوی متفاوت برای ساخت دستوری کلمات وجود دارد:

امیدوار و شاه‌وار: اسم + پسوند ← صفت

جشنواره و گوشواره: اسم + پسوند ← اسم

۱۷- گزینه ۴ پاسخ است.

معنی درست عبارت:

ای آواره‌ی فلسطینی! که «با اندوه فراوان گریه می‌کنی و به جهاد خود ادامه می‌دهی، ظلم و زور و تجاوز به پایان خواهد رسید»

۱۸- گزینه ۳ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی ۳: «طلب» لازمه‌ی بهره‌مندی از لطف و بخشایش معشوق است.

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش حرص و طمع و توصیه به قناعت

۱۹- گزینه ۱ پاسخ است.

مفهوم مشترک شعر سؤال و گزینه‌ی ۱: حسرت بر جوانی از دست رفته / ناپایداری عمر

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: سرکشی موجب خواری و راستی موجب سربلندی می‌باشد / تنها راست‌کرداران شایسته‌ی سروری هستند.

گزینه‌ی ۳: دل‌زدگی از روزگار طولانی جوانی

گزینه‌ی ۴: نشاط جوانی در کهن‌سالی / جوانی به دل است.

۲۰- گزینه ۳ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی ۳: برترین گونه‌ی شکرگزاری، عبادت می‌باشد و برترین نعمت‌ها عمر است.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: درویش‌نوازی

۲۱- گزینه ۱ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی ۱: طلب توجه و عنایت

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: توصیه به بصیرت / معشوق حقیقی تنها با چشم دل قابل درک می‌باشد.

۲۲- گزینه ۲ پاسخ است.

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی ۲: نمی‌توان عشق را پنهان کرد / رنگ رخساره خبر می‌دهد از سر ضمیر

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: ستایش زیبایی معشوق و فخرفروشی نسبت به توانایی شعری خود

گزینه‌ی ۳: غم هجران / طلب توجه و عنایت از معشوق

گزینه‌ی ۴: عشق‌ورزی و سرگشتگی عاشق

۲۳- گزینه ۴ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی ۴: طلب عنایت و توجه از معشوق
مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: فروتنی و تواضع نشانه‌ی پختگی و کمال می‌باشد.

۲۴- گزینه ۳ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی ۳: عامل حقیقی همه‌ی پدیده‌ها خداوند است.

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: اهمیّت و اصالت قضاوت خداوند و بی‌ارزش بودن قضاوت مردم درباره‌ی اشخاص و پدیده‌ها
۲۵- گزینه ۱ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی ۱: جاودانگی درد و رنج فراق در وجود عاشق / حتی مرگ هم پایان‌بخش درد و رنج نیست.
مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: جاودانگی عشق در وجود عاشق

زبان عربی

۲۶- گزینه ۱ پاسخ است.

کلمات کلیدی: لن ینحني / أجيالنا الصّامدون / سیثورون

مقایسه‌ی کلیدها در گزینه‌ها:

«لن ینحني»: تسلیم نخواهد شد. حرف «لن» به همراه فعل مضارع به صورت آینده‌ی منفی ترجمه می‌شود. (رد سایر گزینه‌ها)
«أجيالنا الصّامدون»: نسل‌های مقاوم ما. این ترکیب وصفی و اضافی است که در آن «الصّامدون» قبل از ضمیر «نا» ترجمه می‌شود، در ضمن «أجبال» جمع مکسر «جبل» است. (رد سایر گزینه‌ها)

۲۷- گزینه ۲ پاسخ است.

کلمات کلیدی: يعاني الإنسان / الضّوضاء الكثيرة / الحياة المكررة

مقایسه‌ی کلیدها در گزینه‌ها:

«يعاني الإنسان»: انسان رنج می‌برد. «النّاس» به معنای مردم و «الإنسان» به معنای انسان و بشر می‌باشد و نیز «يعاني» فعل مضارع است و به صورت مضارع ساده‌ی اخباری ترجمه می‌شود. (رد سایر گزینه‌ها)
«الضّوضاء الكثيرة»: سر و صدای زیاد. «الضّوضاء» به معنای سر و صدا است. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)
«الحياة المكررة»: زندگی تکراری. این ترکیب و موصوف و صفت آن باید پشت سر هم ترجمه شوند. (رد سایر گزینه‌ها)

۲۸- گزینه ۳ پاسخ است.

کلمات کلیدی: شيء غامض / لم يستطيعوا / أن يكتشفوا / حقائقه كلّها

مقایسه‌ی کلیدها در گزینه‌ها:

«لم يستطيعوا»: نتوانسته‌اند. فعل مضارع مجزوم به حرف «لم» به صورت ماضی ساده یا نقلی ترجمه می‌شود. همچنین فعل معلوم است و نمی‌تواند به صورت مجهول ترجمه شود. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)
«حقائقه كلّها»: تمام حقایق آن. «كلّ» برای تأکید «حقائق» آمده است و به معنای کلی نیست. (رد گزینه‌ی ۲)

۲۹- گزینه ۲ پاسخ است.

کلمات کلیدی: أعط / الفقير / ما لاق بك / سخائك / بمقدار / يقنع

«الفقير: فقير، بیچاره». مفرد است و نباید به صورت جمع ترجمه شود. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

«يقنع: قانع می‌شود». فعل مضارع مجهول در صیغه‌ی «للاغائب» می‌باشد و در آن هیچ مفعولی وجود ندارد. (رد سایر گزینه‌ها)

۳۰- گزینه ۲ پاسخ است.

«علمتم»: فعل ماضی بوده و نمی‌تواند به صورت مضارع ترجمه شود.

ترجمه‌ی درست: آیا دانستید که برترین همنشین در زندگی انسان همان کتاب است.

۳۱- گزینه ۴ پاسخ است.

«برادرت را با نیکی کردن به او، سرزنش کن!» همه‌ی گزینه‌ها به‌جز گزینه‌ی ۴ مفهومی متناسب با صورت سؤال دارند. مفهوم گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: با انسانی که فکر بد در مورد تو می‌کنند هم رفتار خوبی داشته باش.

گزینه‌ی ۲: جواب بدی را با خوبی بده

گزینه‌ی ۳: انسان بخشنده، بزرگوار است.

گزینه‌ی ۴: لذت بخشش بیشتر از انتقام است.

۳۲- گزینه ۴ پاسخ است.

«رسانده: قد أوصل»، فعل ماضی نقلی است که «است» آن به قرینه حذف شده و فعل ماضی نقلی در زبان عربی فعل ماضی همراه «قد» می‌باشد. (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

نکته: دقت کنید «وَصَلَ» به معنای «رسید» از ثلاثی مجرد و لازم است و «أَوْصَلَ» به معنای «رساند» ثلاثی مزید و متعدی است.

«موفقیت: النَّجَاح»، بدون ضمیر و به صورت معرفه و بدون «ی» وحدت آمده است. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

۳۳- گزینه ۳ پاسخ است.

«چهار معلّم: أربع معلّمات / أربعة معلّمین»، اعداد سه تا ده از نظر جنس عکس معدود خود می‌آیند. (رد گزینه‌ی ۱)

«سه درس: ثلاثة دروس»، اعداد سه تا ده از نظر جنس عکس معدود خود می‌آیند. (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

«چهار معلّم مرا تشویق کردند: شجّعتني أربع معلّمات، أربع معلّمین شجّعوني»، «تشویق کردند» فعل ماضی است و نمی‌تواند به صورت مضارع بیاید (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

■ ترجمه‌ی درک مطلب:

کوچک‌ترها همیشه سؤال می‌کنند، چرا ماه زمانی که حرکت می‌کنیم به دنبال ما می‌آید، زمانی که می‌ایستیم (آن هم) می‌ایستد و عجیب‌تر از آن، این است که به سرعتی که ما با آن حرکت می‌کنیم، حرکت می‌کند، پس از آن در ماشین و قطار و... ما را همراهی می‌کند و طبیعتاً همراهی ماه با ما در طول حرکت ما، همان فقط تصویری از طرف ما است، زیرا چیزهایی که در طول حرکتمان، با آن روی زمین به سرعت راه می‌رویم، به نظر می‌رسد که گویی آن‌ها مخالف جهت ما حرکت می‌کنند و بنابراین از ماه این انتظار را داریم، ولی ماه این‌گونه به نظر نمی‌رسد، به خاطر مسافتی که ما از آن فاصله داریم و هرگاه بخواهیم که از آن مطمئن شویم، پس باید فقط مراقب قلّه‌های کوه‌های دور دست باشیم، در خلال حضور ماه در ماشینی که به سرعت حرکت می‌کند و در این هنگام کوه‌ها آشکار خواهند شد و گویا آن‌ها به سرعتی حرکت می‌کنند که کاملاً با سرعت ما موازی است.

۳۴- گزینه ۴ پاسخ است.

چرا کودکان از همراهی ماه با آن‌ها در طی حرکتشان تعجب می‌کنند؟- زیرا آنان

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: معتقدند که آن (ماه) به دنبال آن‌ها می‌آید، پس گویی که ماه به دنبال آن‌ها می‌گردد.

گزینه‌ی ۲: عادت کردند که چیزها را در حالی که برخلاف مسیرشان حرکت می‌کنند، ببینند.

گزینه‌ی ۳: تصوّر می‌کنند که ماه در این هنگام مانند آن‌ها حرکت می‌کند.

گزینه‌ی ۴: متحیر می‌شوند، هنگامی که می‌بینند که آن (ماه) با سرعت آن‌ها حرکت می‌کند.

۳۵- گزینه ۱ پاسخ است.

از اشیاء به هنگام ایستادنمان چه چیزی را توقع داریم؟- توقع داریم که

گزینه‌ی ۱: در مکانشان باشند.

گزینه‌ی ۲: در جهت موازی با ما حرکت کنند.

گزینه‌ی ۳: همراه ما باشند و به دنبال ما بیایند.

گزینه‌ی ۴: در جهت مخالف ما حرکت می‌کنند.

۳۶- گزینه ۴ پاسخ است.

علت جهت‌های مخالف و موازی برای اشیاء در تصوّر ما همان

گزینه ۱: دور شدن ما از آنها است.

گزینه ۲: حرکت سریع ما به سوی آنها

گزینه ۳: همراهی ما فقط با آنها در راه

گزینه ۴: میزان فاصله‌ی میان ما و میان آنها

توضیح: در پاراگراف دوم متن آمده است که چیزها را به خاطر فاصله‌ی ما با آنها تصوّر می‌کنیم که در خلاف جهت ما حرکت می‌کنند.

۳۷- گزینه ۲ پاسخ است.

گزینه ۱: درست را برای جای خالی مشخص کن: هرگاه در ماشین حرکت می‌کنیم آشکار می‌شود و گویا آنها به سرعت با ما حرکت می‌کنند.

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درختان گزینه ۲: ستاره‌ها گزینه ۳: منظره‌های طبیعت گزینه ۴: پرندگان و حیوانات

توضیح: چون ستاره‌ها نیز مانند ماه از ما فاصله دارند به همین خاطر مثل این می‌ماند که همراه ما به سرعت حرکت می‌کنند.

۳۸- گزینه ۴ پاسخ است.

حرکت گذاری کامل عبارت به صورت زیر است:

بطبيعة	الحال	فَإِنَّ	مِرَافَقَةَ	القمر	لَنَا	أثناء	سیر	نا	هو تصوّر
جار و مجرور	مضاف‌إلیه	حرف مشبهة	اسم إن و منصوب	مضاف‌إلیه	جار و مجرور	مفعول‌فیه و منصوب	مضاف‌إلیه	مضاف‌إلیه	خبر إن از نوع جمله‌ی اسمیه و محلاً مرفوع

من جانب نا
جار مضاف‌إلیه

و مجرور

نکته: هو: مبتدا و محلاً مرفوع / تصوّر: خبر و مرفوع
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تصوّر ← تصوّر (دلیلی برای نپذیرفتن تنوین ندارد، یعنی مضاف و غیرمنصرف نیست و «ال» نیز ندارد، پس می‌تواند تنوین بگیرد.)

گزینه ۲: جانب ← جانب (ظرف‌ها هرگاه همراه حرف جر بیایند می‌توانند مجرور شوند و حرکت کسره را بگیرند.)

گزینه ۳: مرافقة ← مرافقة (اسم «إن» و منصوب است و نیز چون مصدر باب مُفَاعَلَة است باید بر وزن «مُفَاعَلَة» بیاید.)

۳۹- گزینه ۲ پاسخ است.

حرکت گذاری کامل عبارت به صورت زیر است:

ما	علینا	إِلَّا أَنْ نَرَأِب	قِمَمَ	الجبال	البعيدة	أثناء	وجود	نا	في سياره
حرف نفي و مجرور	جار	فعل مضارع	مفعول‌به	مضاف‌إلیه	صفت و مجرور بالتبعية	مفعول‌فیه و منصوب	مضاف‌إلیه و مجرور	مضاف‌إلیه	جار و مجرور

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: أثناء (مفعول‌فیه و منصوب) / سياره ← سياره (دلیلی برای نپذیرفتن تنوین ندارد یعنی مضاف و غیرمنصرف نیست، «ال» هم نگرفته، پس می‌تواند تنوین بگیرد.)

گزینه ۳: الجبال ← الجبال (مضاف‌إلیه و مجرور)

گزینه ۴: البعيدة ← البعيدة (صفت و مجرور بالتبعية الموصوف «الجبال») / وجود ← (مضاف‌إلیه و مجرور)

۴۰- گزینه ۳ پاسخ است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: متعدّد ← لازم / مبنی ← معرب

گزینه‌ی ۲: معتلّ و أجوف ← معتلّ و مثال (وقف) / متعدّد ← لازم

گزینه‌ی ۴: مزید ثلاثی من باب تفعیل ← مزید ثلاثی من باب تفعّل

۴۱- گزینه ۱ پاسخ است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: مبنی للمجهول ← مبنی للمعلوم / فاعله ضمیر «نا» البارز ← فاعله ضمیر «هو» المستتر و ضمیر «نا» مفعول‌به و محلاً

منصوب

گزینه‌ی ۳: للمتكلم مع الغير ← للغائب / الجملة فعلیة و حالیة ← الجملة فعلیة و خبر محلاً مرفوع لمبتدأ «هو»

گزینه‌ی ۴: لازم ← متعدّد / مبنی ← معرب

۴۲- گزینه ۲ پاسخ است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: خبر مقدّم و مرفوع ← مبتدا و مرفوع

گزینه‌ی ۳: مشتق (صفة مشبّهة) ← اسم تفضیل / نكرة ← معرفّ بأل / منصرف ← ممنوع من الصّرف

گزینه‌ی ۴: معرفّ بالإضافة ← معرفّ بأل / خبر مفرد ← مبتدا و مرفوع

۴۳- گزینه ۳ پاسخ است.

الصّادقون: مبتدا و مرفوع با اعراب فرعی «واو» (چون جمع مذکر سالم است) / الآخريّن: مفعول‌به و منصوب با اعراب فرعی «ياء»

ترجمه: راستگويان، ديگران را با خوش اخلاقی و صداقت در سخنشان روبه‌رو می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: حاضرین ← حاضري (مضاف‌اليه و مجرور با اعراب فرعی «ياء» و چون مضاف واقع شده، «نون» آن حذف می‌شود) /

آياتاً ← آيات (جمع مؤنث سالم در حالت نصب با اعراب فرعی کسره می‌آید).

ترجمه: در ابتدای کار یکی از حاضران جلسه آياتی از قرآن را تلاوت کرد.

گزینه‌ی ۲: المعلّمين ← المعلّمون (فاعل و مرفوع با اعراب فرعی «واو» است).

ترجمه: معلّمان بر گردن دانش‌آموزان نمونه مدال تلاش را آویزان کردند.

گزینه‌ی ۴: ذو ← ذا (مفعول‌به و منصوب با اعراب فرعی «الف»)

ترجمه: همانا خداوند صاحب اخلاق نیکو را دوست دارد، چرا که او نزد خدا و نزد مردم محبوب است.

۴۴- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به «ذهبتا» در ادامه‌ی عبارت متوجّه می‌شویم که ضمیر «هما» برای مثنی مؤنث به کار رفته و نشانه‌ی مؤنث غائب از فعل

ماضی علامت «تا» است که فقط در گزینه‌ی ۴ مشاهده می‌شود. بنابراین «عفتا» برای جای خالی درست است.

ترجمه: آن دو از گناه پاک شدند و خوشحال به سوی خانه رفتند.

۴۵- گزینه ۱ پاسخ است.

فعل شرط و جواب شرط هر دو مجزوم هستند و چون «یری» فعل مضارع ناقص است، به هنگام مجزوم شدن، حرف عله‌ی آن حذف

می‌شود. (یرى ← یر)

ترجمه: آنچه مؤمن در دنیا انجام دهد، نتیجه‌ی کارش را در آخرت می‌بیند.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: اگر بر تلخی حق صبر پیشه کنید، شیرینی نتیجه‌اش را می‌چشید.

گزینه‌ی ۳: هر کس خوبی دیگران را نخواهد، برای خودش چاهی عمیق حفر می‌کند.

گزینه‌ی ۴: هر کس زبانش را حفظ کند، مردم از شرّ او سالم می‌مانند.

۴۶- گزینه ۲ پاسخ است.

«طالب» خبر «یصح» و منصوب است و چون یک «اسم» می‌باشد، خبر از نوع مفرد به حساب می‌آید. ترجمه: دانش‌آموز خواستار علم حقیقی می‌شود، هر وقت علم را بطلبد، هر کجا آن را می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: يجعلون: خبر «لیت»، جمله‌ی فعلیه و محلاً مرفوع

ترجمه: ای کاش ثروتمندان از اموالشان حقی برای نیازمند و محروم قرار دهند.

گزینه ۳: یخسرون: خبر «أن» و محلاً مرفوع

ترجمه: بدان که کسانی در نعت‌های الهی اسراف می‌کنند، در دنیا و آخرت زیان می‌بینند.

گزینه ۴: تبقی: خبر و محلاً مرفوع / تسیران: خبر «مادامت» و محلاً منصوب

ترجمه: قطعاً کار نیک برکاتش تا زمانی که آسمان‌ها و زمین حرکت می‌کنند، باقی می‌ماند.

۴۷- گزینه ۲ پاسخ است.

«استعمال الأملح- جسم الإنسان» مضاف و مضاف‌الیه هستند و در این عبارت هیچ صفتی وجود ندارد.

ترجمه: همانا استفاده از نمک‌ها به طور زیاد (استفاده‌ی بسیار از نمک‌ها) در غذا برای بدن مفید نیست.

در ترکیب وصفی باید دو اسم در کنار هم باشند که هر دو از چهار جهت با هم مطابق باشند و در این عبارت چنین ویژگی‌ای در ترکیبات نمی‌بینید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: واجباته الدینیة: ترکیب وصفی اضافی است و «الدینیة» صفت و ضمیر «ه» مضاف‌الیه است.

ترجمه: انسان باید خود به وظایف دینی‌اش بپردازد تا از او پذیرفته شود.

گزینه ۳: العلماء المسلمون / اكتشافات علمية: ترکیب وصفی هستند و در آن‌ها «المسلمون» و «علمية» صفت هستند.

ترجمه: دانشمندان مسلمان برای اکتشاف‌های علمی به اقصی نقاط زمین سفر کردند.

گزینه ۴: الأمطار الكثيرة: ترکیب وصفی است و در آن «الكثيرة» صفت است.

ترجمه: بعد از بارش باران‌های بسیار، ایمان پاکیزه شد، پس پدیده‌ی رنگین کمان آشکار شد.

۴۸- گزینه ۴ پاسخ است.

«مؤدباً» اسمی مشتق، منصوب و نکره است که حالت ضمیر «ت» در «قُمت» را بیان می‌کند.

ترجمه: برای پاسخ‌گویی به درس مؤدبانه برخاستم، سپس با اجازه‌ی معلم نشستم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: أمينة: مفعول به دوم برای فعل «جعلت»

ترجمه: دوستم را برای کارهای شخصی‌ام امانت‌داری قرار دادم تا او را بیازمایم.

گزینه ۲: خروجا: مفعول مطلق تأکیدی برای فعل «خرجت»

ترجمه: لقمه‌ای از غذا را خوردم، سپس از خانه خارج شدم.

گزینه ۳: فرحاً: مفعول به دوم برای فعل «أعطني»

ترجمه: خدای من، به من شادی‌ای را عطا فرما که از عبادت کردن و اطاعتت غافل نشوم.

۴۹- گزینه ۳ پاسخ است.

غالباً: مفعول فیه و منصوب / مُشفقاً: حال مفرد و منصوب (و این دو تمییز نیستند، چون تمییز جامد است).

ترجمه: پسران در اغلب اوقات نیاز به کسی دارند که دلسوزانه با آن‌ها صحبت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبعاً تمییز و منصوب / خلقاً: معطوف و منصوب به تبعیت

ترجمه: به راستی که خدا مردم را آفرید در حالی که از نظر خلق و خو با هم فرق دارند.

گزینه ۲: روحاً: تمییز و منصوب / عملاً معطوف و منصوب

ترجمه: انسان با دیدن مؤمن از نظر روحی و کاری دگرگون می‌شود.

گزینه ۴: اهتماماً تمییز و منصوب

ترجمه: همانا تشویق کردن او توجه مرا به خدمت کردن به مردم می‌افزاید.

۵۰- گزینه ۲ پاسخ است.

«کلُّ» مستثنی مفرغ به اعراب فاعل و مرفوع است.

ترجمه: تنها هر کسی که به آیات خدای متعال کفر می‌ورزد، دین را تکذیب می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: العلماء: مستثنی مفرغ به اعراب فاعل و مرفوع است.

ترجمه: تنها دانشمندان از میان بندگان خدا از او می‌ترسند.

گزینه ۳: أصحاب: مستثنی مفرغ به اعراب فاعل و مرفوع است.

ترجمه: صاحبان عقل و ایمان متذکر می‌شوند.

گزینه ۴: وسیلة: مستثنی مفرغ به اعراب مفعول به دوم و منصوب است.

ترجمه: دنیا را فقط وسیله‌ای برای به دست آوردن آخرت قرار ده.

دین و زندگی

۵۱- گزینه ۱ پاسخ است.

خداوند در آیهی «أَنَا كُلُّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ» می‌فرماید که ما هر چیزی را به اندازه و با تقدیر خاص خود آفریدیم. از کلمه‌ی «قدر» به وجود تقدیر و قانون‌مندی خاص در هر یک از موجودات جهان پی می‌بریم که بر مبنای آن قانون‌مندی، خلق شده‌اند و با به عرصه‌ی وجود گذارده‌اند. پیام آیهی «صَنَعَ اللَّهُ الَّذِي اتَّقَى كُلَّ شَيْءٍ» این است که خداوند هر چیزی را استوار ساخته است.

۵۲- گزینه ۲ پاسخ است.

با توجه به آیهی «خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ وَصَوَّرَهُمْ صُورًا كَمَا يُرِيدُ» «آسمان‌ها و زمین را به حق آفرید و شما را صورت‌گیری کرد و صورت‌های شما را نیکو آراست و بازگشت (همه) به سوی اوست» مفهوم می‌شود که کاروان هستی و نظام آفرینش از خداست «خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ» و رو به سوی خدا نیز دارد: «وَالِيهِ الْمَصِيرُ»

۵۳- گزینه ۳ پاسخ است.

آیهی «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ حَقَّ تَقَاتِهِ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ» بیانگر موضوع رویاهای صادقانه است که تعبیر آن رسیدن به مقام نبوت و فرمانروایی حضرت یوسف (ع) بود. رویاهای صادقانه دلیل بر غیرمادی بودن روح است. زیرا در این خواب‌ها انسان از ظرف زمان یا مکان خود خارج می‌شود و این رویاها خبر از رویدادهای آینده می‌دهند. در حالی که می‌دانیم جسم، نمی‌تواند از زمان یا مکان خود خارج شود، بنابراین این رویاها مربوط به بعد روحانی انسان است که مادی نیست.

تذکر: دو ساحتی بودن انسان، یعنی دوبعدی بودن او. رویاهای صادقانه دلیل بر وجود بعد روحانی انسان است نه دوبعدی بودن انسان.

۵۴- گزینه ۲ پاسخ است.

با توجه به آیهی «وَمَنْ أَرَادَ الْآخِرَةَ وَسَعَىٰ لَهَا سَعْيَهَا وَهُوَ مُؤْمِنٌ فَأُولَٰئِكَ كَانَ سَعْيُهُمْ مَشْكُورًا» هر کس خواستار آخرت باشد و به خدا و آخرت ایمان داشته باشد و برای رسیدن به آخرت سعی کند، در آخرت به ثمرات آن می‌رسد. یعنی با وجود این شرایط می‌توان یک زندگی نتیجه‌بخش و پرثمر داشت.

۵۵- گزینه ۱ پاسخ است.

آیهی «وَاللَّهُ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَمَتَّعْنَا بِهِ الْبَرَّاءَ وَجَعَلْنَا فِيهَا رِجَافًا وَجَمْرًا وَمُنَافِقًا» «و خداوند کسی است که بادهای را فرستاد تا آبروی را به حرکت درآورند، پس ما آن ابر را به سوی سرزمینی مرده راندیم به وسیله‌ی آن، زمین را پس از مردنش زنده کردیم، رستاخیز نیز همین گونه است.» با مثال زدن نظام مرگ و زندگی در طبیعت، پاسخ قرآن کریم به منکران معاد جسمانی است و در آن، امکان آفرینش مجدد جسم برای پیوستن به روح در آخرت (معاد جسمانی) اثبات شده است.

۵۶- گزینه ۳ پاسخ است.

«توقی» به معنای دریافت تمام و کمال است و از این کلمه در قرآن برای اشاره به بعد روحانی انسان که یک هویت ثابت به معنای خالی از استهلاک و تجزیه‌ناپذیر بودن است، استفاده شده است.

تذکر: روح انسان ثابت است، اما مقصود از ثابت بودن روح این است که روح، تجزیه و تحول نمی‌پذیرد و فرسوده و مستهلک نمی‌گردد نه اینکه روح غیرقابل تغییر است، زیرا روح نیز تغییر می‌پذیرد.

۵۷- از کتاب حذف شده است.

۵۸- گزینه ۱ پاسخ است.

این سخن که «دوستی خدا و دشمنی خدا از موارد جمع دو امر متضاد است» بیانگر بیزاری از دشمنان خداست. آن کس که به دوستی با خدا افتخار می‌کند، با هر چه ضد خدایی است مقابله می‌کند. آیهی «لا تجد قوما يؤمنون بالله و الیوم الآخر یوادون من حاد الله و رسوله» «مردمی را نیابی که به خدا و روز رستاخیز ایمان دارند، در حالی که دوستی کنند با کسانی که با خدا و رسولش دشمنی کرده‌اند.» حاکی از این مطلب است. سخن «لازمه‌ی محبت، سرسپردگی یا اطاعت است» بیانگر پیروی از خداوند از آثار محبت به خداست که آیهی «قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی یحببکم الله» حاکی از آن است.

۵۹- گزینه ۴ پاسخ است.

امام صادق علیه السلام در پاسخ به یکی از یاران خود به نام فضیل بن یسار که از ایشان پرسید: «آیا ساعد زن از قسمت‌هایی است که باید از نامحرم پوشیده شود؟» فرمود: «بلی، آنچه زیر روسری قرار می‌گیرد نباید آشکار شود، همچنین از میج به بالا باید پوشیده شود.» با توجه به آیهی «یا ایها النبی قل لزوجک و بناتک و نساء المؤمنین یدنین علیهن من جلابیبهن ذلک ادنی أن یرفن فلا یؤذین»، علت پوشش این است که زن به عفاف و پاکی شناخته شود و افراد بی‌بندوبار به خود اجازه‌ی تعرض به او را ندهند.

۶۰- گزینه ۲ پاسخ است.

آیهی «رسلًا مبشرین و منذرین لئلا یکون للناس علی الله حجة بعد الرسل» «رسولانی (را فرستاد که) بشارت و انذار دهند تا برای مردم در مقابل خداوند بعد از آمدن پیامبران، بهانه و دستاویزی نباشد» ناظر بر «مسدود بودن راه بهانه‌گیری انسان‌های دور افتاده از راه هدایت» است.

۶۱- گزینه ۳ پاسخ است.

با توجه به آیهی «شرع لکم من الذین ما وصی به نوحاً و الذی اوحینا الیک و ما وصینا به ابراهیم و موسی و عیسی» «می‌گوییم: خداوند یک دین برای پیامبران تشریح (وضع) کرده» و با توجه به عبارت «ان اقیمو الذین و لا تتفقروا فیه» «که دین را به پا دارید و در آن متفرق نشوید» می‌گوییم خداوند از پیامبران خواسته که این دین واحد را به پا دارند و در آن، گرفتار تفرقه نشوند.

۶۲- گزینه ۳ پاسخ است.

در تازگی و شادابی دائمی قرآن می‌گوییم که: «این کتاب، نه تنها با پیشرفت زمان کهنه نمی‌شود، بلکه افق‌های جدیدی از حکمت، علم و معرفت را به روی جویندگان می‌گشاید» در تأثیرپذیری از عقاید دوران جاهلیت می‌گوییم که: «قرآن کریم نه تنها از این فرهنگ تأثیر پذیرفت بلکه از موضوع‌هایی چون عدالت‌خواهی، علم‌دوستی، معنویت و حقوق برابر انسان‌ها که آرمان‌های مقدس بشریت به شمار می‌روند، سخن گفته است.»

۶۳- گزینه ۱ پاسخ است.

اجرای قوانین الهی از طریق ولایت بر جامعه، همان ولایت ظاهری است که آیهی شریفه‌ی «و امرت لأعدل بینکم الله ربنا و ربکم لنا أعمالنا و لکم اعمالکم» حاکی از آن است.

۶۴- گزینه ۲ پاسخ است.

آیهی ولایت می‌فرماید: «ولی شما تنها خدا و رسول اوست و کسانی که ایمان آورده‌اند، کسانی که نماز را به پا می‌دارند و زکات می‌دهند، در حالی که رکوع می‌روند» از کلمه‌ی «انما: فقط» منحصر کردن ولایت مفهوم می‌گردد که ابتدا آن را برای خدا «انما ولیکم الله» و سپس رسول او «و رسوله» و پس از آن برای جانشینان و اوصیای برحق ایشان «و الذین آمنوا الذین یقیمون الصلاة و یؤتون الزکاة و هم راکعون» می‌داند.

۶۵- گزینه ۴ پاسخ است.

از حدیث «أنا مدینه العلم و علی بابها» مفهوم می‌گردد که حضرت علی علیه السلام پس از رسول خدا صلی الله علیه و آله و سلم از همه داناتر است. زیرا پیامبر صلی الله علیه و آله و سلم ایشان را راه رسیدن به علم خود دانسته‌اند.

۶۶- گزینه ۲ پاسخ است.

سیاس‌گزاران واقعی نعمت رسالت آن‌ها هستند که به دوره‌ی جاهلیت باز نگردند و به همان شیوه‌ای که پیامبر صلی الله علیه و آله و سلم توصیه کرده، زندگی را ادامه دهند. این مفهوم از آیهی «و من ینقلب علی عقبیه فلن یضر الله شیئاً و سيجزی الله الشاکرین» «و هر کس به عقب بازگردد، به خدا هیچ گزند و زبانی نرساند و خداوند سیاس‌گزاران را پاداش خواهد داد» برداشت می‌شود.

۶۷- گزینه ۳ پاسخ است.

از این آیه درمی‌یابیم که تغییر و تحوّل در امور مربوط به جامعه قوانین و سنّت‌های خاص خود را دارد که باید بدان‌ها توجه کرد. یکی از این قوانین این است که اقوام و ملت‌ها تغییر نکنند، خداوند نیز اوضاع و شرایط زندگی آنان را تغییر نخواهد داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: تصمیم درونی مردم، علت تغییر تصمیم الهی نیست، بلکه علت تغییر اوضاع و شرایط زندگی آنان است، زیرا تصمیم الهی با تصمیم انسان‌ها تغییر نمی‌کند.

گزینه‌ی ۲: تحوّل درونی، موجب تغییر در یک جامعه نمی‌شود، بلکه تحوّل در اکثریت افراد یک جامعه، موجب تغییر می‌گردد.

گزینه‌ی ۴: در جامعه‌ای که گرفتار بی‌عدالتی و ظلم است، تصمیم یک فرد یا گروهی محدود برای برقراری عدالت، اگر از همراهی دیگر افراد برخوردار نباشد، به نتیجه نمی‌رسد.

۶۸- گزینه ۴ پاسخ است.

برای اینکه آرامش ناشی از انس و هم‌صحبتی میان همسران پدید آید، قرآن کریم به دو ویژگی مودت و رحمت اشاره می‌کند و آیهی شریفه‌ی ﴿وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً﴾ حاکی از آن است.

۶۹- گزینه ۱ پاسخ است.

خداوند نور هستی می‌باشد. یعنی تمام موجودات وجود خود را از او می‌گیرند (جهان در پیدایش نیازمند به خداست) و به سبب او پیدا و آشکار می‌شوند و وجودشان به وجود او وابسته است (جهان در بقا نیازمند به خداست). به همین جهت هر چیزی در این جهان، بیانگر وجود خالق و آیه‌ای از آیات الهی محسوب می‌شود.

۷۰- گزینه ۴ پاسخ است.

در جامعه‌ای که در مسیر توحید حرکت می‌کند (یعنی زمانی که توحید عبادی در بعد اجتماعی تحقق می‌یابد)، نه تنها ستمگران بر مردم حاکم نمی‌شوند، بلکه روابط فرهنگی و مناسبات اقتصادی نیز به تعادل، توازن، هماهنگی و انسجام می‌رسد و عدالت اجتماعی در همه‌ی ابعاد آن تحقق می‌یابد. آیه‌ی ﴿وَلَقَدْ بَعَثْنَا فِي كُلِّ أُمَّةٍ رَسُولًا أَنْ ابْعُدُوا اللَّهَ وَاجْتَنِبُوا الطَّاغُوتَ﴾ که به دوری از طاغوت اشاره دارد، حاکی از بعد اجتماعی توحید در عبادت است، زیرا در بعد اجتماعی توحید عبادی، دوری از حاکمیت طاغوت و دستوره‌ای او مطرح می‌شود.

۷۱- گزینه ۲ پاسخ است.

یکی از راه‌های رسیدن به اخلاص، انجام عمل صالح است، عمل صالح انسان را پرورش می‌دهد و وجودش را خالص می‌سازد (از زنگارها، صیقل می‌بخشد). خداوند نیز ادامه‌ی مسیر را به او نشان می‌دهد و او را بیشتر هدایت می‌کند. آیه‌ی ﴿وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ﴾ بیانگر این امر است.

۷۲- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به سخن پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله که فرمود: «هر کس بتواند چهل روز کارهای خود را خالصانه برای خدا انجام دهد، چشمه‌های حکمت و معرفت از دل و زبانش جاری خواهد شد» جاری شدن چشمه‌های حکمت و معرفت از دل و زبان، آن‌جا به ظهور می‌رسد که اخلاص در پرستش نمود پیدا کند. بالاترین میوه‌ی اخلاص در بندگی، دیدار محبوب حقیقی و تقرب به پیشگاه خداوند است.

۷۳- گزینه ۴ پاسخ است.

آن‌ان که راه باطل را برمی‌گزینند و با حق عناد و دشمنی می‌ورزند، خداوند به آن‌ها مهلت و فرصت زندگی می‌دهد، ولی آن‌ها این فرصت را وسیله‌ی غوطه‌ور شدن در تاریکی‌ها قرار می‌دهند. در حقیقت مهلت‌ها و امکانات، با اختیار و اراده‌ی خودشان به صورت بلای الهی جلوه‌گر شده باعث می‌شود که بار گناهان آن‌ان هر روز سنگین و سنگین‌تر شود. این سنت که از جمله سنت‌های حاکم بر زندگی گناهکاران است، سنت «املاء» نام دارد.

۷۴- گزینه ۱ پاسخ است.

از اقدامات مهم رسول خدا صلی الله علیه و آله ایجاد نگرشی در جامعه بود که موجب تحوّل در روابط بین ملت‌ها گردید. این نگرش جدید، بین دو جبهه‌ی حق و باطل بود که با آیه‌ی ﴿مُحَمَّدٌ رَسُولُ اللَّهِ وَالَّذِينَ مَعَهُ أَشِدَّاءُ عَلَى الْكُفَّارِ رَحِمَاءُ بَيْنَهُمْ﴾ «محمد صلی الله علیه و آله فرستاده‌ی خداست و کسانی که با او هستند، بر کافران سخت‌گیر و با یکدیگر مهربانند» ارتباط مفهومی دارد. تبیین جایگاه خانواده از آیه‌ی ﴿وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً﴾ «و یکی از نشانه‌های او این است که همسرانی از خودتان برای شما آفرید تا با ایشان آرامش بیابید و میانتان دوستی و مهربانی نهاد» برداشت می‌شود.

۷۵- گزینه ۱ پاسخ است.

مسئلاً هدف بزرگ‌تر تلاش برای جامعه و تمدن آرمانی اسلام، از بزرگ‌ترین «خیرها» در جهان امروز می‌باشد که شایسته است دیگر مردم جامعه را به آن‌ها دعوت کنیم و با خود همراه نماییم. لذا بزرگ‌ترین خیرها در جهان امروز، لزوم همراه کردن دیگران با خود را ایجاب می‌کند. برای همراه کردن دیگران با خود در قدم اول، شایسته است بکوشیم این رسالت بزرگ و متعالی را برای دوستان، نزدیکان و افراد جامعه‌ی خود تبیین کنیم تا آنان نیز به این مسئولیت آگاه شوند و یار و پشتیبان آن گردند. با توجه به این عبارات، نخستین گام، بیدار کردن افکار خفته و آگاهی دادن به انسان‌های سرگردان در وادی پوچی است.

زبان انگلیسی

۷۶- گزینه ۳ پاسخ است.

اگر چه او حسابدار است اما به نظر نمی‌رسد که معلومات علمی داشته باشد.
توضیح:

(۱) حروف ربط تضاد **though, although** و **even though** برای بیان تضاد غیرمنتظره بین دو جمله به کار می‌برند.

(۲) **never** جمله را منفی می‌کند و **any** در جمله‌ی منفی و سؤالی به کار می‌رود.

۷۷- گزینه ۲ پاسخ است.

من واقعاً بی‌صبرانه منتظرم تا توسط شرکت‌م به خارج فرستاده شوم.

توضیح:

(۱) فعل **send** (به معنی فرستادن) متعدی است و باید بعد از آن مفعول بیاید. با توجه به اینکه بعد از جای خالی، مفعول نیامده، جمله ساختار مجهول پیدا می‌کند و فعل مجهول نیاز داریم.

(۲) با توجه به عبارت "**look forward to doing sth**"، شکل مجهول آن به صورت "**look forward to being + pp**" می‌باشد.
۷۸- گزینه ۳ پاسخ است.

بیا بریم و قدم بزنیم، حتماً الآن باران بند آمده است.

توضیح:

(۱) ساختار "**must have + pp**" برای بیان عملی در گذشته به کار می‌رود که براساس استنتاج و نتیجه‌گیری منطقی تقریباً مطمئنیم که انجام شده است.

(۲) فعل **stop** (به معنی اباران بند آمدن) فعل لازم است و فعل لازم مجهول نمی‌شود. (رد گزینه‌ی ۴)
۷۹- گزینه ۱ پاسخ است.

ماشینی که درست در آن گوشه‌ی خیابان پارک شده، متعلق به ثروتمندترین مرد این شهر است.

توضیح: در عبارت وصفی (جمله‌واره‌ی وصفی کوتاه شده) معمولاً یکی از دو گزینه‌ی زیر می‌تواند درست باشد:

(۱) فعل **ing** دار (ing + شکل ساده‌ی فعل)

(۲) **pp** (قسمت سوم فعل)

با توجه به اینکه اسم قبل از جای خالی (**the car**) مفعول فعل عبارت وصفی (**park**) است، به عبارتی ماشین انجام‌دهنده‌ی کاری نیست، قسمت سوم (**pp**) درست می‌باشد.

بیشتر بدانید: در واقع، جمله‌واره‌ی وصفی ساختار مجهول داشته و قبل از کوتاه شدن (حذف ضمیر موصولی و فعل **to be**) و تبدیل عبارت وصفی به صورت زیر بوده است:

The car which/ that is parked just on the corner of the street ... =>

جمله‌واره‌ی وصفی

The car parked just on the corner of the street

عبارت وصفی

۸۰- گزینه ۲ پاسخ است.

در طول تابستان، چنان هوای گرم و مرطوبی داشتیم که تنها نشستن و هیچ کاری انجام ندادن آزاردهنده بود.

توضیح:

(۱) جمله‌واره نتیجه‌ی **that- clause** است، بنابراین **so** یا **such** می‌تواند درست باشد.

با توجه به ساختار زیر، **such** درست می‌باشد:

(جمله + **that**) + اسم + صفت + **Such (a/ an)**

(۲) **weather** اسم غیرقابل شمارش است و **S** جمع و حرف تعریف **a** نمی‌گیرد. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

۸۱- گزینه ۱ پاسخ است.

معلم خوب باید دانش‌آموزان را تشویق کند تا حقایق علمی اساسی را کشف کنند.

(۱) حقیقت، واقعیت (۲) عادت (۳) هدف (۴) کار، وظیفه

۸۲- گزینه ۴ پاسخ است.

آن سیاره چندین قمر دارد که به دور آن گردش می‌کنند. (و) همگی در یک مسیر حرکت می‌کنند.

(۱) مشاهده (۲) آموزش، تعلیم (در جمع) دستورالعمل

(۳) حرف ربط (۴) مسیر، جهت

۸۳- گزینه ۴ پاسخ است.

اساساً آن مقاله می‌تواند در چند جمله خلاصه شود.

(۱) تأیید کردن (۲) خجالت زده کردن، دستپاچه کردن

(۳) حدس زدن، تأمل کردن (۴) خلاصه کردن

۸۴- گزینه ۱ پاسخ است.

در بخش شمالی کشور، بیش از ۷۵٪ زمین برای کشاورزی استفاده می‌شود.

(۱) کشاورزی (۲) حالت اضطراری (۳) صدا [رسایی] (۴) نقطه‌گذاری

۸۵- گزینه ۲ پاسخ است.

من مطمئنم که شما همه را در جلسه با جملات غیر دوستانه‌ی خود ناراحت کردید.

(۱) نادیده گرفتن (۲) ناراحت کردن، رنجاندن (۳) شامل ... بودن (۴) تعمیم دادن، عمومیت دادن

۸۶- گزینه ۱ پاسخ است.

اخیراً او از جهت پس انداز کردن برای تعطیلاتی که در تابستان خواهد رفت، ساعات اضافی کار کرده است.

(۱) اضافی، زیادی (۲) مالی (۳) داوطلبانه (۴) لازم، ضروری

۸۷- گزینه ۴ پاسخ است.

آن دو تلویزیون اساساً یکسان هستند، اما تلویزیون گران تر کنترل از راه دور دارد.

(۱) به طور مؤثری (۲) مثل هم، به صورت مشابه (۳) کاملاً (۴) اساساً

آداب (مطرح شده) در مورد اینکه چقدر بجا یا مناسب است که احساسات خود را پنهان کنید یا نشان دهید، معمولاً از کشوری به کشور دیگر متفاوت است. برای مثال، ژاپن کشوری است که در آن اهمیت زیادی برای کنترل بیان احساسات منفی قائل هستند تا این احساسات اغلب با لبخند پنهان شوند. این بدان معنی نیست که ژاپنی‌ها احساسات مربوط به غم، ترس یا نفرت را تجربه نمی‌کنند. بلکه به آن می‌آموزند که از خود نشان دادن این احساسات در جمع بی‌ادبانه است، با وجود این، در خلوت این احساسات درست به همان شیوهی کشورهای دیگر ابراز می‌شوند.

۸۸- گزینه ۴ پاسخ است.

(۱) تفاوت، اختلاف (۲) ارجاع، رجوع (۳) راهنمایی، هدایت (۴) اهمیت

توضیح:

attach importance to: اهمیت قائل بودن برای، اهمیت دادن به:

۸۹- گزینه ۳ پاسخ است.

(۱) که، آیا، آیا (۲) خوب که چه؟ (۳) تا اینکه، تا (۴) در حالتی که، در صورتی که

۹۰- گزینه ۴ پاسخ است.

(۱) خجالت زده، دستپاچه کردن (۲) افزایش دادن، بهبود بخشیدن (۳) تحت تأثیر قرار دادن (۴) تجربه کردن

۹۱- گزینه ۲ پاسخ است.

(۱) بی‌نهایت، خیلی زیاد (۲) بی‌ادب، بی‌ادبانه (۳) گمشده (۴) پیچیده

۹۲- گزینه ۳ پاسخ است.

(۱) که، آیا، آیا (۲) چون که، زیرا (۳) به هر حال، با وجود این (۴) اگرچه، گرچه

نقاشی‌های مینیاتور تصاویر خیلی ریز و ظریفی هستند. امروزه کلمه‌ی مینیاتور می‌تواند به معنی هر چیز بسیار ریز باشد، اما موقعی که آن برای اولین بار برای توصیف نقاشی به کار رفت، هیچ ربطی به اندازه نداشت، اما به نوع رنگی که در آن به کار می‌رفت مربوط بود. در لاتین این رنگ مینیوم نامیده می‌شد و آن نوعی رنگ قرمز بود که در تزئین نسخه‌های خطی نوشته شده در قرون وسطی استفاده می‌شد. نسخه‌ی خطی اغلب تصاویرهای چهره‌ی کوچکی از پشتیبان مالی داشت که هزینه‌ی نوشته شدن آن را پرداخت می‌کرد و از چنین نقاشی‌های چهره بود که هنر نقاشی مینیاتور به وجود آمد.

هانس هالبین، نقاش آلمانی، نقاشی مینیاتور را در انگلستان باب کرد، جایی که مدتی در اوایل قرن شانزدهم در آنجا گذرانده بود. نیکولاس هیلارد و شاگردش اسحاق الیور از او پیروی کردند. آن‌ها پرتره‌های زیبایی از اعضای دربار ملکه الیزابت اول و پادشاه جیمز اول کشیدند و همچنین زمینه‌ی طلائی باشکوهی را طراحی کردند که دور تا دور نقاشی را می‌گرفت.

اگرچه مینیاتورها در انگلستان تقریباً همیشه پرتره‌ی افراد بوده است، اما نقاشی مینیاتور کشورهای شرقی مانند ایران و هند، همچنین شامل تصاویر صحنه‌هایی از کتاب و قصه‌های عامیانه بودند که اغلب بسیار زیبا بودند. با عرضی عکاسی در قرن نوزدهم، محبوبیت نقاشی مینیاتور کم شد.

۹۳- گزینه ۲ پاسخ است.

بهترین عنوان برای متن چیست؟

(۱) نقاشی مینیاتور بی‌نظیر (۲) تاریخچه‌ی مختصری از نقاشی مینیاتور

(۳) تاریخچه‌ی کلمه‌ی مینیاتور (۴) افراد بانفوذ در نقاشی مینیاتور

۹۴- گزینه ۳ پاسخ است.

طبق متن، مینیاتورهای امروزه

(۱) بسیار کوچک هستند (۲) به نقاشی‌های قرون وسطی اشاره دارند

(۳) مثلگ دشته پرتفردار نیستند (۴) شامل نقاشی‌هایی هستند که قرمز رنگ می‌شوند.

۹۵- گزینه ۴ پاسخ است.

این متن خاطر نشان می‌کند که هانس هالبین

(۱) از نیکولاس هیلارد و شاگردش اسحاق الیور پیروی می‌کرد (۲) زمینه‌های طلائی عالی نقاشی را طراحی کرد

(۳) تصاویر زیبایی از اعضای دربار ملکه الیزابت اول کشید (۴) به نقاشی مینیاتور کمک کرد تا در انگلستان رایج شود

۹۶- گزینه ۱ پاسخ است.

کلمه‌ی "illustrations" (تصاویر، عکس‌ها، مثال‌ها و نمونه‌ها) نزدیک به انتهای متن نزدیک‌ترین معنی را به "picture" دارد.

- (۱) تصاویر، عکس‌ها (۲) مثال‌ها، نمونه‌ها (۳) مناسبت‌ها، مراسم‌ها (۴) توضیح‌ها، شرح‌ها

تونس پایتخت و بزرگ‌ترین شهر (کشور) تونس در آفریقای شمالی است. آن نزدیک کرانه‌ی شمالی کشور در خور کم‌عمق (دریاچه‌ی تونس) خلیج تونس می‌باشد. کانالی در عرض این دریاچه تونس را به بندر گولت متصل می‌کند. این (موقعیت) شهر را نزدیک راه بازرگانی شرق و غرب از طریق دریای مدیترانه قرار می‌دهد. فنیقی‌های باستان متوجه مزایای این موقعیت شدند و در قرن نهم قبل از میلاد، محل کارتاژ نزدیک تونس امروزی را از لیبیایی‌هایی که آن را بنا کرده بودند تصرف کردند. آب و هوای تونس مدیترانه‌ای با زمستان‌های مرطوب و خنک و تابستان خشک و گرم است.

ترکیب خوبی از جو اسلامی و اروپایی در این شهر وجود دارد. خیابان‌های باریک و پیچ‌درپیچ منطقه‌ی مسلمانان با خیابان‌های عریض و ساختمان‌های مدرن، منطقه‌ی اروپایی در تضادی جالب هستند. قسمتی از منطقه‌ی مسلمانان ناحیه‌ای قدیمی است که مدینه نامیده می‌شود. آن در عصر جدید کمی تغییر کرده است. یکی از ورودی‌های مدینه از وسط بنای بزرگی است که به دروازه‌ی باب‌الخدرا معروف است. همچنین مسجدی معروف و چشمه‌های آب گرم قدیمی رومی وجود دارد. در مدینه تعداد زیادی بازارهای جداگانه یا سوق‌ها وجود دارند که در آنجا تولیدات صنایع دستی شهر فروخته می‌شود. آن‌ها شامل قالی، صنایع نساجی، ظروف سفالی و چرم و کالاهای فلزی می‌باشد. کارخانه‌ها محصولات ناحیه‌ی کشاورزی حاصل خیز که تونس را دربرمی‌گیرد را عمل می‌آورند.

۹۷- گزینه ۳ پاسخ است.

کدام‌یک از جملات زیر، درباره‌ی این متن درست نیست؟

- (۱) تونس هم مدرن و هم قدیمی است. (۲) تونس به شبکه‌ی حمل و نقل آب دسترسی دارد.
(۳) تونس دومین کشور بزرگ آفریقای شمالی است. (۴) کانال تونس را به بندر گولت وصل می‌کند.

۹۸- گزینه ۱ پاسخ است.

طبق متن، فنیقی‌های باستان کارتاژ را به خاطر آن تصرف کردند.

- (۱) سود، مزایا (۲) موقعیت، مکان (۳) آب و هوا (۴) دسترسی به دریای مدیترانه

۹۹- گزینه ۲ پاسخ است.

طبق این، در شهر تونس

- (۱) ساختمان‌هایی با ترکیب معماری قدیمی و مدرن وجود دارند. (۲) ترکیبی از جو اسلامی و اروپایی وجود دارد.
(۳) هیچ تضاد قابل توجهی وجود ندارد (۴) ورودی‌های زیادی وجود دارد

۱۰۰- گزینه ۴ پاسخ است.

کدام‌یک از موارد زیر در مورد مدینه درست نیست؟

- (۱) تعدادی چشمه‌ی آب گرم دارد. (۲) خیلی زیاد تغییر نکرده است.
(۳) یکی از قدیمی‌ترین بخش‌های شهر است. (۴) مرکز صنعتی شهر است.

زمین شناسی

۱۰۱- گزینه ۳ پاسخ است.

شرجی بودن هوا به میزان بخار موجود در هوا و دمای محیط بستگی دارد.

۱۰۲- گزینه ۲ پاسخ است.

یون‌های کلر در آب دریا به صورت کلرید سدیم و کلرید منیزیم مشاهده می‌شود و یون‌های کلسیم به صورت سولفات کلسیم و کربنات کلسیم و یون‌های منیزیم به صورت کلرید منیزیم و سولفات منیزیم مشاهده می‌شود. ولی یون‌های سدیم فقط به صورت کلرید سدیم هستند، پس می‌توان نتیجه گرفت که تقریباً تمام یون‌های سدیم توسط یون‌های کلر جذب می‌شوند.

۱۰۳- گزینه ۴ پاسخ است.

آب از جایی که سطح ایستابی بالاتر است به سمت محلی که سطح ایستابی پایین‌تر است، جریان می‌یابد. البته فقط بخشی از آب مستقیماً در امتداد شیب سطح ایستابی حرکت می‌کند. بیشتر جریان آب در امتداد مسیرهای منحنی شکل است. حتی در بعضی نقاط مسیر آب به سمت بالا برمی‌گردد و وارد رودخانه‌ها یا دریاچه‌ها می‌شود، زیرا آب مایل است به نقطه‌ای حرکت کند که فشار کمتر است.

۱۰۴- گزینه ۴ پاسخ است.

الیومین و کوارتز هر دو فاقد رخ می‌باشند و رخ بستگی به نحوه پیوندهای اتم‌ها در جهت‌های مختلف دارد.

گزینه ۱: الیومین در برابر هوازدگی مقاومت کم ولی کوارتز مقاومت زیادی دارد.

گزینه ۲: رنگ الیومین در حالت خالص، سبز زیتونی ولی کوارتز در حالت خالص، بی‌رنگ است.

گزینه ۳: الیومین در برابر محلول‌های آبدار گرم تخریب می‌شود، ولی کوارتز مقاوم است.

۱۰۵- گزینه ۱ پاسخ است.

گارت از انواع سیلیکات‌های دگرگونی می‌باشد، پس باید سنگ منشأ آن دگرگونی باشد و میکاشیست نیز یک سنگ دگرگونی است.

۱۰۶- گزینه ۱ پاسخ است.

عنصر پتاسیم (K) نسبت به سایر عناصر مانند سدیم، کلسیم و منیزیم دیرتر وارد واکنش شده که در نهایت، در ساختمان کانی‌های ارتوکلاز

و مسکوویت شرکت می‌کند.

۱۰۷- گزینه ۲ پاسخ است.

بازالت، ترکیبی بازی و سنگ‌های کیمبرلیت و پریدوتیت، ترکیبی فوق بازی دارند که در مجموع دارای کانی‌های مشابه می‌باشند؛ ولی

پگماتیت ترکیبی گرانیتی و اسیدی دارد که با بقیه تفاوت اساسی تری دارد.

۱۰۸- گزینه ۳ پاسخ است.

شکل داده شده مربوط به درصد و کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ‌های بازی است و جاهای خالی مربوط به کانی‌های پیروکسن و آمفیبول

می‌باشد.

۱۰۹- گزینه ۲ پاسخ است.

ماسه‌سنگ‌ها، در کارهای ساختمانی، جاده‌سازی و پل‌سازی کاربرد زیادی دارند. بیشتر نفت خام جهان، گاز طبیعی و منابع زیرزمینی در میان

ماسه‌سنگ‌ها ذخیره است، زیرا این سنگ‌ها، پر حفره‌اند و تخلخل و نفوذپذیری خوبی دارند.

۱۱۰- گزینه ۱ پاسخ است.

عواملی که در رسوب کربنات کلسیم مؤثرند عبارتند از کاهش فشار، افزایش دما و افزایش آشفته‌گی آب که باعث خروج CO_2 از آب و

رسوب کربنات کلسیم می‌شوند.

۱۱۱- گزینه ۳ پاسخ است.

فیلیت نوعی سنگ لوح (اسلیت) است و به علت وفور میکا در سطح شیستوزیته، جلای براق دارد که وسیله‌ی خوبی برای تشخیص آن است.

۱۱۲- گزینه ۲ پاسخ است.

گیاهان در حال پوسیدگی، اسیدهایی تولید می‌کنند که می‌توانند سنگ‌ها را تخریب کنند. هر چه گیاهان بیشتری در یک منطقه رشد کنند،

هوازدگی شیمیایی تا عمق بیشتری نفوذ می‌کند.

۱۱۳- گزینه ۴ پاسخ است.

یک مجموعه‌ی افیولیتی از پایین به بالا شامل پریدوتیت، گابرو، دایک‌های صفحه‌ای، بازالت‌های بالشی و رسوبات است. بنابراین پریدوتیت با

گابرو در تماس (Contact) است.

۱۱۴- گزینه ۴ پاسخ است.

شکل نشان‌دهنده‌ی کهکشان راه شیری است که یک کهکشان از نوع مارپیچ است.

۱۱۵- گزینه ۳ پاسخ است.

برای پیدا کردن فاصله‌ی لرزه‌نگار تا کانون، ابتدا از محور Y ها که زمان می‌باشد، فاصله‌ای را که برابر با ۲ دقیقه است بر روی کاغذ یا خط‌کش

منتقل کرده و این فاصله را بین منحنی موج P و منحنی موج S آنقدر جابه‌جا می‌کنیم که در یک محل این فاصله با فاصله‌ی بین منحنی موج

P و موج S کاملاً منطبق باشد، سپس از آن محل، خطی را بر محور X ها عمود کرده و عدد به دست آمده را در ۱۰۰۰ ضرب می‌کنیم تا فاصله از

کانون برحسب کیلومتر به دست آید که این عدد مابین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ کیلومتر خواهد بود.

۱۱۶- گزینه ۱ پاسخ است.

در مناطقی که دو ورقه‌ی تکتونیکی با یکدیگر برخورد کرده‌اند و یک ورقه به زیر ورقه‌ی دیگر کشیده شده است، ورقه‌ی فرو رانده شده

معمولاً از جنس بازالت است و بر اثر فرو رفتن به زیر ورقه‌ی دیگر ذوب بخشی می‌شود و ماگمای آندزیتی را به وجود می‌آورد که کمربند

آتش‌فشانی مدیترانه‌ای از این گروه می‌باشد.

۱۱۷- گزینه ۴ پاسخ است.

در این شکل که یک گسل رانده می‌باشد، بلوک یا قطعه‌ای سمت راست (فرا دیواره) به سمت بالا حرکت کرده است و اگر شکل را به حالت

قبل از گسل خوردگی برگردانیم لایه‌ی B در مقابل A و لایه‌ی D در مقابل F قرار می‌گیرد. پس لایه‌ی D و F با یکدیگر هم‌سن می‌باشند که

به طور نمادین در گزینه‌ی ۴ گفته شده که مربوط به کرتاسه‌اند که منظور هم‌سن بودن آن‌ها است.

۱۱۸- گزینه ۱ پاسخ است.

هر گاه دریا در منطقه‌ای پیش‌روی کند در مقطع رسوبی که به وجود می‌آورد، اندازه‌ی ذرات از پایین به بالا ریزتر می‌شود چون منطقه نسبت به حالت قبل عمیق‌تر شده است. با توجه به نمودار زیر که اندازه‌ی رسوبات را از درشت به ریز نشان می‌دهد، بر روی ماسه، شیل رسوب خواهد کرد.

دانه درشت ← دانه ریز
کنگلوмера ← ماسه ← شیل ← آهک

۱۱۹- گزینه ۲ پاسخ است.

در این شکل آثاری از چین‌خوردگی مشاهده نمی‌شود و لایه‌ها کاملاً افقی هستند، پس در این منطقه دگرشیبی و چین‌خوردگی رخ نداده است. در ضمن آثاری از فرسایش مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده‌ی ناپیوستگی هم‌شیب است که مراحل این نوع ناپیوستگی عبارت است از: رسوب‌گذاری اولیه - خروج از آب (خشکی‌زایی) - فرسایش - رسوب‌گذاری مجدد

۱۲۰- گزینه ۳ پاسخ است.

از جمله فسیل‌های معدود پرکامبرین، می‌توان به استروماتولیت‌ها، یا رسوبات ریف‌مانند (مشابه تشکیلات مرجانی، متشکل از کربنات کلسیم) اشاره کرد، که محصول عمل باکتری‌ها و جلبک‌ها هستند. استروماتولیت‌ها، امروزه هم در بعضی از آب‌های کم‌عمق تشکیل می‌شوند. به همین علت هم تصور می‌رود در پرکامبرین، دریا‌های کم‌عمق بیشتر نقاط روی زمین را پوشانده بودند.

۱۲۱- گزینه ۲ پاسخ است.

در سیلورین برای نخستین بار، زندگی در خشکی آغاز شد و فسیل نخستین جانوران ساکن خشکی متعلق به موجوداتی عقرب‌مانند (بندپایان) است.

۱۲۲- گزینه ۴ پاسخ است.

جزیره‌ی ایسلند نقطه‌ای است که پشته‌های اقیانوسی اقیانوس اطلس از آب خارج شده است و علت ایجاد این پشته‌ها دور شدن دو ورقه از یکدیگر می‌باشد. در ضمن، در زیر جزیره‌ی ایسلند یک نقطه‌ی داغ وجود دارد که در این نقاط بر اثر کاسته شدن فشار از روی مواد گوشته، عمل ذوب صورت می‌گیرد.

۱۲۳- گزینه ۱ پاسخ است.

همان‌طور که در نقشه دیده می‌شود، خطوط همبندی حالت متحدالمرکز داشته و جهت شیب لایه‌ها به هم نزدیک می‌شود که این نشان‌دهنده‌ی وجود یک ناودیس کاسه‌مانند است که در مقطع رسم شده در گزینه‌ی ۱ این ناودیس نشان داده شده است.

۱۲۴- گزینه ۱ پاسخ است.

زمین، مربع شکل و مساحت یک هکتار است، پس هر ضلع این مربع در روی زمین ۱۰۰ متر می‌باشد. مساحت این زمین مربع در روی نقشه ۲۵ سانتی‌متر مربع است، پس هر ضلع این مربع در روی نقشه ۵ سانتی‌متر می‌باشد. بنابراین مقیاس این نقشه عبارت است از:

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{فاصله‌ی دو نقطه روی نقشه}}{\text{فاصله‌ی همان دو نقطه روی زمین با واحد یکسان}} \Rightarrow \text{مقیاس} = \frac{5\text{cm}}{10000\text{cm}} = \frac{1}{2000}$$

۱۲۵- گزینه ۲ پاسخ است.

پس از آنکه مخلوط آب و مواد نفتی در داخل نفت‌گیر به دام افتاد، در اثر اختلاف وزن مخصوص آب، نفت و گاز، این سه بخش به تدریج از یکدیگر جدا می‌شوند و سه لایه‌ی مختلف را در داخل نفت‌گیر (سنگ مخزن)، تشکیل می‌دهند. این مرحله را مهاجرت ثانویه می‌گویند.

ریاضیات

۱۲۶- گزینه ۴ پاسخ است.

اگر a ، b و c به ترتیب سه جمله‌ی متوالی از یک دنباله‌ی حسابی باشند، بین آن‌ها رابطه‌ی $a + c = 2b$ برقرار است. جمله‌ی دوم، دو برابر جمله‌ی پنجم و جمله‌ی هشتم سه جمله‌ی متوالی یک دنباله‌ی حسابی‌اند. پس داریم:

$$a_7 + a_8 = 2(2a_5) \Rightarrow a_7 + (a_7 q^6) = 4(a_7 q^3) \Rightarrow \cancel{a_7}(1 + q^6) = 4\cancel{a_7}q^3 \Rightarrow q^6 - 4q^3 + 1 = 0$$

$$\frac{q^3 = t}{q^3 = t} \rightarrow t^2 - 4t + 1 = 0 \Rightarrow t = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4}}{2} = 2 \pm \sqrt{3} = q^3$$

حال با معلوم بودن q^3 ، نسبت بزرگ‌ترین این سه عدد (یعنی a_8) به کوچک‌ترین آن‌ها (یعنی a_7) برابر است با:

$$\frac{a_8}{a_7} = q^{8-7} = q^1 = q = (q^3)^{\frac{1}{3}} = (2 + \sqrt{3})^{\frac{1}{3}} = 4 + 3 + 4\sqrt{3} = 7 + 4\sqrt{3}$$

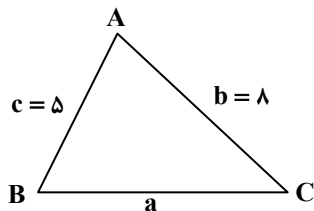
۱۲۷- گزینه ۳ پاسخ است.

$$f(x) = \sqrt{x+|x+2|} \Rightarrow f(-x) = \sqrt{-x+|-x+2|} = \sqrt{-x+|x-2|}$$

حال برای تعیین دامنه‌ی تعریف تابع $f(-x)$ ، کافی است عبارت زیر رادیکال را نامنفی قرار دهیم، داریم:

$$-x+|x-2| \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 2: -x+(x-2) \geq 0 \Rightarrow -2 \geq 0 \Rightarrow \text{ناممکن} \\ \text{یا} \\ x < 2: -x-(x-2) \geq 0 \Rightarrow -2x+2 \geq 0 \Rightarrow x \leq 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اجتماع}} x \leq 1$$

۱۲۸- گزینه ۲ پاسخ است.



$$S = \frac{1}{2}bc \sin A \Rightarrow 16 = \frac{1}{2} \times 8 \times 5 \times \sin A \Rightarrow \sin A = \frac{16}{20} = \frac{4}{5} \Rightarrow \cos A = \frac{3}{5}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A = 8^2 + 5^2 - 2 \times 8 \times 5 \times \frac{3}{5}$$

$$= 64 + 25 - 48 = 41 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} a = \sqrt{41}$$

۱۲۹- گزینه ۳ پاسخ است.

راه حل اول: برای این منظور ابتدا حروف E, T, Y و M را جایگشت می‌دهیم. سپس از میان فضاهای بین این حروف و اطراف آن‌ها، دو خانه به تصادف انتخاب کرده و دو حرف S را به یک حالت در آن‌ها قرار می‌دهیم. داریم:

$$\begin{array}{c} \text{جایگشت حروف E, T, Y و M} \\ \square M \square E \square T \square Y \square \Rightarrow 4! \times \binom{5}{2} \times 1 = 24 \times 10 = 240 \\ \text{جایگشت Sها} \\ \uparrow \\ \text{انتخاب دو خانه} \end{array}$$

راه حل دوم:

$$\text{حالت‌های نامطلوب} - \text{کل حالت‌ها} = \text{حالت‌های مطلوب} = \frac{6!}{2!} - 5! \times 1 = \frac{6 \times 5!}{2} - 5! = 5!(3-1) = 120 \times 2 = 240$$

دو حرف S کنار هم باشند

۱۳۰- گزینه ۱ پاسخ است.

برای محاسبه‌ی میانگین در جدول زیر، ابتدا مرکز دسته‌ها را مشخص می‌کنیم، داریم:

حدود دسته	۱۳-۱۷	۱۷-۲۱	۲۱-۲۵	۲۵-۲۹	۲۹-۳۳
مرکز دسته	۱۵	۱۹	۲۳	۲۷	۳۱
فراوانی	۳	۴	۵	۲	۱

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i f_i}{n} = \frac{(15 \times 3) + (19 \times 4) + (23 \times 5) + (27 \times 2) + (31 \times 1)}{3+4+5+2+1} = \frac{45+76+115+54+31}{15} = \frac{321}{15} = 21\frac{1}{4}$$

۱۳۱- گزینه ۴ پاسخ است.

اگر طول اضلاع مربع‌ها را x_1, x_2, \dots, x_n در نظر بگیریم، داریم:

$$\text{میانگین محیط مربع‌ها} = \frac{(4x_1) + (4x_2) + \dots + (4x_n)}{n} \Rightarrow 84 = \frac{4(x_1 + x_2 + \dots + x_n)}{n}$$

$$\Rightarrow \text{میانگین اضلاع} = \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{84}{4} = 21$$

از طرفی میانگین مساحت مربع‌ها، یعنی میانگین مربعات اضلاع برابر ۴۹۰ است، یعنی داریم:

$$\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} = 490$$

بنابراین واریانس طول اضلاع برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - \bar{x}^2 = 490 - 21^2 = 490 - 441 = 49 \Rightarrow \sigma = \sqrt{49} = 7$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{7}{21} = \frac{1}{3} = 0.\overline{33}$$

۱۳۲- گزینه ۲ پاسخ است.

$$P = 1 - \frac{12 \times 11 \times 10 \times 9}{12^4} = 1 - \frac{55}{96} = \frac{41}{96}$$

(۴ نفر در ماه‌های مختلف) $1 - P =$ (حداقل دو نفر از چهار نفر در یک ماه متولد شوند) P

۱۳۳- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به قانون جمع احتمال‌ها، داریم:

۴ سفید
۳ سیاه

 $E_1 = \text{جعبه‌ی اول}$

۳ سفید
۶ سیاه

 $E_2 = \text{جعبه‌ی دوم}$

$$E_1 = \frac{1}{2} \xrightarrow{E = \text{هر دو سفید}} \frac{\binom{4}{2}}{\binom{7}{2}} = \frac{6}{21} = \frac{2}{7}$$

$$E_2 = \frac{1}{2} \xrightarrow{E = \text{هر دو سفید}} \frac{\binom{3}{2}}{\binom{9}{2}} = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

$$P(E) = P(E_1) \times P(E|E_1) + P(E_2) \times P(E|E_2) = \frac{1}{2} \times \frac{2}{7} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{12} = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{7} + \frac{1}{12} \right) = \frac{31}{168}$$

۱۳۴- گزینه ۲ پاسخ است.

$$x^2 - 2x < |x - 2| \Rightarrow \begin{cases} \text{اشتراک} \\ x \geq 2: x^2 - 2x < x - 2 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 < 0 \Rightarrow 1 < x < 2 \xrightarrow{\text{اشتراک}} x \in \emptyset \\ \text{اشتراک} \\ x < 2: x^2 - 2x < -x + 2 \Rightarrow x^2 - x - 2 < 0 \Rightarrow -1 < x < 2 \xrightarrow{\text{اشتراک}} -1 < x < 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اجتماع}} -1 < x < 2$$

۱۳۵- گزینه ۱ پاسخ است.

$$f(x) = x - \sqrt{x}, \quad g(x) = \sin^2 x$$

$$f \circ g(x) = f(g(x)) = \sin^2 x - \sqrt{\sin^2 x} = \sin^2 x - \sin x = \sin^2 x (\sin^2 x - 1) = -(\sin x \cos x)^2 = -\left(\frac{1}{2} \sin 2x\right)^2 = -\frac{1}{4} \sin^2 2x$$

۱۳۶- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x+2}{x^2-2x} + \frac{2[x]}{2-x} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x+2}{x(x-2)} - \frac{2}{x-2} \xrightarrow{\text{مخرج مشترک می‌گیریم}} \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x+2-2x}{x(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-x+2}{x(x-2)} = -\frac{1}{2}$$

۱۳۷- گزینه ۱ پاسخ است.

برای آنکه تابع f در بازه $[0, 2\pi]$ پیوسته باشد، باید در نقطه‌ی مرزی $x = \frac{\pi}{2}$ پیوسته باشد. برای این منظور حد تابع f در نقطه‌ای به طول

$x = \frac{\pi}{2}$ را با مقدار تابع f در همین نقطه برابر قرار می‌دهیم. داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2 x}{2x - \pi} \Rightarrow \begin{cases} \text{راه حل اول} \xrightarrow{\text{HOP}} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cancel{\cos 2x}}{\cancel{2}} = -1 \\ \text{راه حل دوم} \xrightarrow{\text{هم‌ارزی}} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\pi - 2x}{2x - \pi} = -1 \end{cases}$$

از طرفی $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = a$ می‌باشد، بنابراین داریم:

$$\text{مقدار تابع} = \text{حد} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} f(x) = f\left(\frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow a = -1$$

۱۳۸- گزینه ۱ پاسخ است.

۴ مهره سفید
۵ مهره سیاه

$$n(S) = \binom{9}{3} = \frac{9}{3} \times \frac{8}{2} \times \frac{7}{1} = 3 \times 4 \times 7 = 84$$

$$n(A) = \binom{4}{3} + \binom{5}{3} = 4 + 10 = 14$$

هر سه سفید یا هر سه سیاه

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{14}{84} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

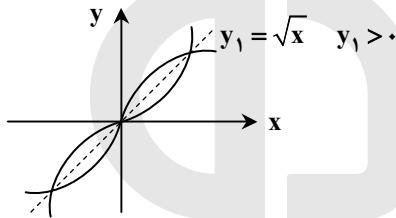
۱۳۹- گزینه ۲ پاسخ است.

اگر تجربه‌ی تصادفی، پاسخ دادن به یک پرسش ۵ گزینه‌ای باشد، احتمال پیروزی $p = \frac{1}{5}$ و احتمال شکست $1-p = \frac{4}{5}$ است. حال اگر دانش‌آموزی به ۵ پرسش تستی ۵ گزینه‌ای به تصادف پاسخ دهد، احتمال آنکه فقط به یک پرسش پاسخ صحیح داده باشد، با توجه به فرمول توزیع احتمال دو جمله‌ای برابر است با:

$$n = 5, k = 1, p = \frac{1}{5}, 1-p = \frac{4}{5}$$

$$P(X=k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \Rightarrow P(X=1) = \binom{5}{1} \left(\frac{1}{5}\right)^1 \left(\frac{4}{5}\right)^4 = 5 \times \frac{1}{5} \times \frac{4^4}{5^4} = \left(\frac{4}{5}\right)^4 = \frac{(2^2)^4}{5^4} = \frac{4^4}{5^4} = \frac{256}{625}$$

۱۴۰- گزینه ۴ پاسخ است.



$$y = \begin{cases} \frac{|x|}{x} \sqrt{|x|}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_1 = \sqrt{x} & , x > 0 \\ y_2 = 0 & , x = 0 \\ y_3 = -\sqrt{-x} & , x < 0 \end{cases}$$

$$f^{-1} \rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{y} \xrightarrow{\substack{\text{برد } y_1 \\ \text{به توان ۲ می‌رسانیم}}} x^2 = y, x > 0 \\ x = -\sqrt{-y} \xrightarrow{\substack{\text{برد } y_2 \\ \text{به توان ۲ می‌رسانیم}}} x^2 = -y \Rightarrow y = -x^2, x < 0 \end{cases} \Rightarrow f^{-1}(x) = \begin{cases} x^2, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -x^2, & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f^{-1}(x) = x|x|$$

۱۴۱- گزینه ۳ پاسخ است.

$$4^x + 2^x = 72 \Rightarrow (2^x)^2 + 2^x - 72 = 0 \xrightarrow{2^x = t} t^2 + t - 72 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -9 = 2^x \Rightarrow \text{جواب ندارد (نشدنی)} \\ t = 8 = 2^x \Rightarrow x = 3 \end{cases}$$

$$\log(x+1) + \log(2y+x^2) = 2 \xrightarrow{x=3} \log 4 + \log(2y+9) = 2 \Rightarrow \log_2(2y+9) = 2 \Rightarrow 2y+9 = 10^2 \Rightarrow 2y = 91 \Rightarrow y = 45.5$$

۱۴۲- گزینه ۴ پاسخ است.

$$\sin \Delta x + \sin \epsilon x = 1 + \cos \pi = 0 \Rightarrow \sin \Delta x = -\sin \epsilon x \Rightarrow \sin \Delta x = \sin(-\epsilon x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta x = 2k\pi + (-\epsilon x) \\ \Delta x = 2k\pi + \pi - (-\epsilon x) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 9x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{9} \\ x = 2k\pi + \pi \Rightarrow \frac{k}{x} \mid \pi \end{cases}$$

$$S_1 = \left(0 + \frac{2\pi}{9} + \frac{4\pi}{9} + \dots + 2\pi\right) + \pi = \frac{S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \cdot (0 + 2\pi) + \pi = 10\pi + \pi = 11\pi$$

تذکر: دقت کنید! جواب‌های معادله‌ی اول در بازه‌ی $[0, 2\pi]$ ، جمله‌ی اول یک دنباله‌ی عددی با جمله‌ی اول صفر و قدرنسبت $d = \frac{2\pi}{9}$ می‌باشد.

۱۴۳- گزینه ۴ پاسخ است.

$$y = \text{Lne}^{\sqrt{\sin x}} = \sqrt{\sin x} \times \text{Lne}^{\sqrt{\sin x}} = \sqrt{\frac{\sin x}{u}} \Rightarrow y' = \frac{u'}{2\sqrt{u}} = \frac{\cos x}{2\sqrt{\sin x}} \Rightarrow y'(\frac{\pi}{6}) = \frac{\cos \frac{\pi}{6}}{2\sqrt{\sin \frac{\pi}{6}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{2\sqrt{\frac{1}{2}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{4}$$

۱۴۴- گزینه ۲ پاسخ است.

باید مینیمم مطلق تابع $y = \frac{1}{4}x^4 - x^2 - 2x^2$ را روی دامنه‌اش یعنی $D_f = \mathbb{R}$ به دست آوریم. برای این منظور باید ابتدا عرض نقاط بحرانی تابع را مشخص کنیم. داریم:

$$y' = x^3 - 2x^2 - 4x = x(x^2 - 2x - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \Rightarrow y(0)=0 \\ x=-1 \Rightarrow y(-1) = \frac{1}{4} + 1 - 2 = -\frac{3}{4} \\ x=4 \Rightarrow y(4) = 64 - 64 - 32 = -32 \end{cases}$$

سپس مقدار تابع را در بی نهایت به دست می آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} y = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (\frac{1}{4}x^4 - x^2 - 2x^2) \stackrel{\text{پر توان}}{=} \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{1}{4}x^4 = +\infty$$

حال بین مقادیر به دست آمده، کمترین مقدار را به عنوان می نیمم مطلق تابع معرفی می کنیم. داریم:

$$y \text{ مطلق } \min = \min \left\{ 0, -\frac{3}{4}, -32, +\infty \right\} = -32$$

۱۴۵- گزینه ۳ پاسخ است.

از روی نمودار تابع f به دو موضوع زیر پی می بریم:
(۱) نقطه $(1, 2)$ متعلق به تابع f است. پس داریم:

$$f(x) = ax^{\frac{3}{2}} + bx^{\frac{1}{2}} \Rightarrow f(1) = 2 \Rightarrow a + b = 2 \quad (1)$$

(۲) نقطه $x=1$ به طول $x=1$ ، طول نقطه‌ی عطف تابع f است. پس $f''(1) = 0$ می باشد. داریم:

$$f'(x) = \frac{3}{2}ax^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2}bx^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow f''(x) = \frac{3}{4}ax^{-\frac{1}{2}} - \frac{1}{4}bx^{-\frac{3}{2}} \Rightarrow f''(1) = 0 \Rightarrow \frac{3}{4}a - \frac{b}{4} = 0 \xrightarrow{\times 4} 3a - b = 0 \quad (2)$$

با حل دستگاه ایجاد شده از معادلات (۱) و (۲) داریم:

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} a + b = 2 \\ 3a - b = 0 \end{cases} \Rightarrow 4a = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}, b = \frac{3}{2}$$

۱۴۶- گزینه ۱ پاسخ است.

تقریب تابع f در بازه‌های رو به پایین است که در آن علامت مشتق دوم تابع منفی باشد. داریم:

$$D_f = [0, +\infty)$$

$$y = (x+2)\sqrt{x} = x^{\frac{3}{2}} + 2x^{\frac{1}{2}} \Rightarrow y' = \frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow y'' = \frac{3}{4}x^{-\frac{1}{2}} - \frac{1}{4}x^{-\frac{3}{2}} = \frac{3}{4}\left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt{x^3}}\right)$$

$$\Rightarrow y'' = \frac{3}{4}\left(\frac{x-1}{x\sqrt{x}}\right) < 0 \xrightarrow{x \geq 0} x-1 < 0 \Rightarrow x < 1$$

با توجه به دامنه‌ی تعریف تابع f ($x \geq 0$)، علامت مشتق دوم تابع در فاصله‌ی $0 < x < 1$ منفی است. پس تقریب تابع f در بازه‌ی $(0, 1)$ رو به پایین است. با توجه به این توضیح، بیشترین مقدار $b - a$ برابر ۱ می باشد.

$$\max(b - a) = 1 - 0 = 1$$

۱۴۷- گزینه ۲ پاسخ است.

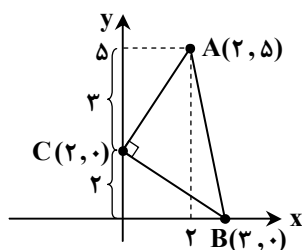
چون شیب ضلع AC ($m_{AC} = \frac{y_C - y_A}{x_C - x_A} = \frac{3}{2}$)، عکس و قرینه‌ی شیب BC

است، $(m_{BC} = \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} = -\frac{2}{3})$ است، لذا این دو ضلع بر هم عمود بوده و مثلث قائم‌الزاویه است.

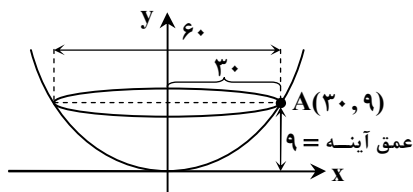
پس مساحت آن برابر است با:

$$AC = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}, BC = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$$

$$S_{ABC} = \frac{\text{حاصل ضرب دو ضلع قائمه}}{2} = \frac{AC \times BC}{2} = \frac{\sqrt{13} \times \sqrt{13}}{2} = \frac{13}{2} = 6\frac{1}{2}$$



۱۴۸- گزینه ۴ پاسخ است.



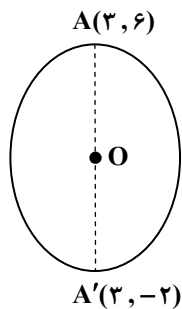
معادله‌ی آینه‌ی سهموی را به صورت $x^2 = 4py$ در نظر گرفته و با توجه به عمق و قطر آینه، مختصات نقطه‌ی A روی این سهمی را به دست می‌آوریم. داریم:

$$A(3, 9) \in x^2 = 4py \Rightarrow 3^2 = 4p(9) \Rightarrow \cancel{3^2} = 4p(\cancel{9}) \Rightarrow p = \frac{100}{4} = 25$$

پس فاصله‌ی رأس تا کانون برابر $p = 25$ است.

۱۴۹- گزینه ۳ پاسخ است.

با معلوم بودن مختصات دو سر قطر بزرگ یک بیضی (یعنی مختصات دو رأس کانونی)، نوع بیضی، مرکز بیضی و پارامتر a مشخص می‌شود. داریم:



بیضی قائم است $\Rightarrow A$ و A' هم طول هستند.

$$\text{مرکز بیضی} = O = \frac{A + A'}{2} = (3, 2)$$

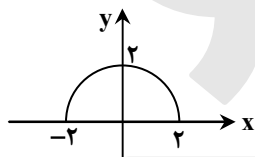
$$2a = AA' = |y_A - y_{A'}| = |6 - (-2)| = 8 \Rightarrow a = 4$$

$$e = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{1}{2} \xrightarrow{a=4} \frac{c}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow c = 2 \Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 = 16 - 4 = 12$$

حال با معلوم بودن نوع بیضی، مرکز و پارامترهای a و b ، معادله‌ی بیضی را می‌نویسیم. داریم:

$$\begin{aligned} \text{معادله‌ی بیضی: } \frac{(x-3)^2}{12} + \frac{(y-2)^2}{16} &= 1 \xrightarrow{y=0} \frac{(x-3)^2}{12} + \frac{4}{16} = 1 \Rightarrow \frac{(x-3)^2}{12} = \frac{3}{4} \\ \Rightarrow (x-3)^2 &= 9 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} |x-3| = 3 \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ x = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

۱۵۰- گزینه ۳ پاسخ است.



تابع با ضابطه‌ی $y = \sqrt{4-x^2}$ معادله‌ی نیم‌دایره‌ی بالایی به مرکز $(0, 0)$ و شعاع ۲ واحد است. پس با توجه به تعریف انتگرال معین که همان مساحت علامت‌دار زیر منحنی f با محور x ها است، داریم:

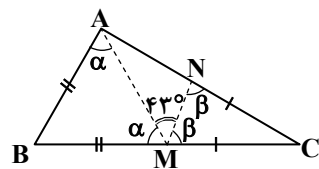
$$\int_{-2}^2 \sqrt{4-x^2} dx = S_{\text{نیم‌دایره}} = \frac{1}{2} \pi R^2 \xrightarrow{R=2} \frac{1}{2} \pi (2)^2 = 2\pi$$

۱۵۱- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\begin{aligned} \int \sqrt{1+\tan^2 x} \times \sin 2x dx &= \int \sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}} \times \sin 2x dx = \int \frac{1}{|\cos x|} \sin 2x dx \xrightarrow{\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}} \int \frac{1}{-\cos x} \times 2 \sin x \cos x dx \\ &= \int -2 \sin x dx = -2 \int \sin x dx = 2 \cos x + C \end{aligned}$$

۱۵۲- گزینه ۲ پاسخ است.

با توجه به شکل مقابل داریم:

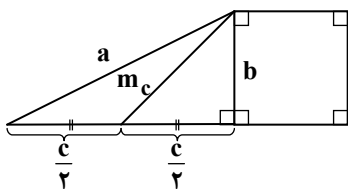


$$\begin{cases} \alpha + \beta + 43^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 137^\circ \\ \hat{B} + 2\alpha = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - 2\alpha \\ \hat{C} + 2\beta = 180^\circ \Rightarrow \hat{C} = 180^\circ - 2\beta \end{cases}$$

$$\hat{BAC} = 180^\circ - (\hat{B} + \hat{C}) = 180^\circ - (180^\circ - 2\alpha + 180^\circ - 2\beta) = 2\alpha + 2\beta - 180^\circ = 2(\alpha + \beta) - 180^\circ = 2 \times 137^\circ - 180^\circ = 94^\circ$$

۱۵۳- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به صورت مسئله، داریم:



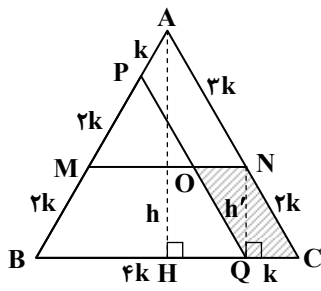
$$\begin{cases} a^2 = b^2 + c^2 \\ S_{\text{مثلث}} = S_{\text{مربع}} \Rightarrow \frac{bc}{2} = b^2 \Rightarrow 2b = c \Rightarrow b = \frac{c}{2} \end{cases}$$

از طرفی داریم:

$$m_c^2 = b^2 + \left(\frac{c}{2}\right)^2 \Rightarrow m_c = \sqrt{b^2 + \frac{c^2}{4}} \xrightarrow{b=\frac{c}{2}} \sqrt{\frac{c^2}{4} + \frac{c^2}{4}} = \sqrt{\frac{c^2}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} c$$

۱۵۴- گزینه ۱ پاسخ است.

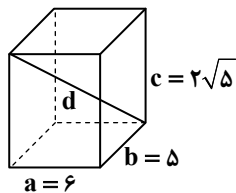
با توجه به قضیه تالس در مثلث متساوی الاضلاع ABC، داریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = \frac{2k}{2k} \\ PQ \parallel AC \Rightarrow \frac{BP}{PA} = \frac{BQ}{QC} = \frac{2k}{k} \\ \Delta ACH: \frac{CN}{AC} = \frac{h'}{h} = \frac{2k}{2k} = \frac{2}{5} \\ \frac{S_{\Delta ONCQ}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{CQ \times h'}{BC \times h} = \frac{k \times h'}{2k \times h} = \frac{2}{5} \times \frac{h'}{h} = \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{25} = \frac{16}{100} \end{array} \right. \text{ یا } \frac{16}{100}$$

۱۵۵- گزینه ۴ پاسخ است.

فاصله‌ی دو رأس غیر واقع در یک وجه، همان طول قطر مکعب مستطیل است. پس داریم:



$$\begin{aligned} \text{قطر مکعب مستطیل} = d &= \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} = \sqrt{6^2 + 5^2 + (2\sqrt{5})^2} \\ &= \sqrt{36 + 25 + 20} = \sqrt{81} = 9 \end{aligned}$$

زیست شناسی

۱۵۶- گزینه ۲ پاسخ است.

در بالای ساقه‌ی مغز، مراکز مهم تقویت و انتقال پیام عصبی وجود دارد که اطلاعات را بین بخش‌های مختلف مغز رد و بدل می‌کنند؛ از جمله‌ی این مراکز می‌توان تالاموس و هیپوتالاموس را نام برد.

۱۵۷- گزینه ۱ پاسخ است.

زنبورها ابتدا گل‌ها را با استفاده از بوی آن‌ها (رایحه‌ی آن‌ها!) و سپس از طریق رنگ و شکل شناسایی می‌کنند. زنبورها معمولاً گرده‌افشانی گل‌های آبی یا زرد را انجام می‌دهند. سایر گزینه‌ها به وضوح نادرست‌اند.

۱۵۸- گزینه ۱ پاسخ است.

از بین موارد «الف» تا «ه» فقط مورد «د» جمله‌ی صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. باکتری‌های گوگردی سبزی و سیانوباکتری‌ها (مانند آنابنا)، هر دو نوع، فتوسنتزکننده‌اند و می‌توانند از CO₂ (کربن کانی)، ماده‌ای آلی بسازند؛ به عبارتی کربن کانی را به کربن آلی تبدیل کنند.

۱۵۹- گزینه ۳ پاسخ است.

در دستگاه گوارش کرم خاکی، بخشی که بلافاصله پس از مری قرار دارد، چینه‌دان است. چینه‌دان محل ذخیره‌ی موقتی و نرم‌تر شدن غذاست. در چینه‌دان، گوارش شیمیایی و گوارش مکانیکی انجام نمی‌شود.

۱۶۰- گزینه ۱ پاسخ است.

نوعی از انتخاب طبیعی که سبب حفظ تنوع در جمعیت‌ها می‌شود، انتخاب متوازن‌کننده نامیده می‌شود. سایر گزینه‌ها نادرست‌اند.

۱۶۱- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به شکل صورت پرسش، فقط موارد «الف» و «د» صحیح‌اند. حروف A, B, C و D به ترتیب، پوسته‌ی دانه، آل‌بومن، لپه و ریشه‌ی رویانی را نشان می‌دهند. پوسته‌ی دانه (A) در حقیقت همان پوسته‌ی تخمک است و بخشی از اسپوروفیت گیاه والد محسوب می‌شود. لپه (C)، دیپلوئید و آل‌بومن (B)، تریپلوئید است و با هم از نظر کروموزومی تفاوت دارند.

۱۶۲- گزینه ۳ پاسخ است.

در یک فرد میانسال، تنه‌ی استخوان زرد زبرین (نوعی استخوان دراز)، دارای بافت استخوانی متراکم است. در بافت استخوانی متراکم، سلول‌های استخوانی به صورت دایره‌های متحدالمرکز در اطراف مجرایی به نام مجرای هاورس، درون ماده‌ی زمینه‌ای استخوان قرار گرفته‌اند و سیستم هاورس را می‌سازند. اجتماع سیستم‌های هاورس، بافت استخوانی متراکم را به وجود می‌آورد. بنابراین در تنه‌ی استخوان زرد زبرین، در ماده‌ی زمینه‌ای استخوان متراکم، تعداد زیادی مجرا، به نام مجرای هاورس وجود دارد.

۱۶۳- گزینه ۴ پاسخ است.

در ماهی‌ها (از جمله مارماهی)، خون خارج شده از قلب، مستقیماً به سمت آبشش‌ها (دستگاه تنفسی) می‌رود و پس از خروج از دستگاه تنفسی، مستقیماً به قلب باز نمی‌گردد و یکسره به سایر نقاط بدن می‌رود. در انسان هم، خون خارج شده از قلب (از بطن راست)، ابتدا وارد شش‌ها (دستگاه تنفس) می‌شود، ولی برخلاف مارماهی، خون پس از خروج از شش‌ها، مستقیماً به قلب بازمی‌گردد.

۱۶۴- گزینه ۴ پاسخ است.

قارچ زله‌ای نوعی بازیدیومیست است. در بازیدیومیست‌ها، هاگ‌های جنسی (که سلول‌هایی هاپلوئیدی هستند) در درون ساختاری تولیدمثلی، به نام بازیدیوم ایجاد می‌شوند. در آسکومیست‌های پرسولوی نیز (مانند قارچ فنجانی)، هاگ‌های جنسی، در درون ساختاری تولیدمثلی، به نام آسک ایجاد می‌شوند.

۱۶۵- گزینه ۲ پاسخ است.

تمام رفتارهای جانوری، چه آن‌هایی که کاملاً غریزی هستند و چه آن‌هایی که تحت تأثیر یادگیری، تغییر می‌کنند، متأثر از ژن‌ها هستند. هر رفتاری که در دوره‌ی مشخصی از زندگی یک جانور رخ می‌دهد، الزاماً نقش‌پذیری نام ندارد.

۱۶۶- گزینه ۳ پاسخ است.

علامت سؤال در الکتروکاردیوگرام آمده در صورت پرشش، با زمان سیستول بطن‌ها و دیاستول دهلیزها هم‌زمانی دارد. در این زمان، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته‌اند و خونی از دهلیزها، وارد بطن‌ها نمی‌شود، ولی دریچه‌های سینی (سرخرگی) باز هستند و خون از هر دو بطن، وارد سرخرگ‌های متصل به قلب (سرخرگ‌های آئورت و ششی) می‌شود.

۱۶۷- گزینه ۳ پاسخ است.

تمام میکروسفرها، چه آن‌هایی که RNA دار بودند و چه آن‌هایی که هنوز RNA دار نشده بودند [RNA، نوعی مولکول خودهمانندساز بوده است]، دارای غشایی دو لایه بودند. به هر حال در بین گزینه‌ها این گزینه، مناسب‌تر است؛ زیرا تمام میکروسفرها واجد غشای دو لایه بودند و دو لایه بودن غشای آن‌ها هیچ ارتباطی به RNA دار بودن آن‌ها ندارد. گزینه‌های دیگر، قابل قبول نیستند.

۱۶۸- گزینه ۴ پاسخ است.

بخش شفاف لایه‌ی خارجی چشم (لایه‌ی صلبیه)، قرنیه نام دارد. قرنیه دارای سلول‌های زنده است و مانند تمام سلول‌های زنده‌ی بدن، تنفس سلولی انجام می‌دهد و توانایی تولید و ذخیره‌ی ATP را دارد.

۱۶۹- گزینه ۳ پاسخ است.

در خزه‌گیان، سرخس‌ها و بازدانگان، اسپوروفیت به گامتوفیت وابستگی دارد؛ در این سه گروه از گیاهان، آرگن وجود دارد و لقاح آنتروزیوئید و تخم‌زا، در درون آرگن انجام می‌شود.

۱۷۰- گزینه ۲ پاسخ است.

در گیاهان، در گام اول چرخه‌ی کالوین، یک ترکیب شش کربنی ناپایدار تولید می‌شود. در گام دوم چرخه‌ی کالوین، این ترکیب شش کربنی، شکسته شده و در نهایت، قندهای سه کربنی (مولکول پر انرژی) ساخته می‌شوند.

۱۷۱- گزینه ۴ پاسخ است.

اگر به طور فرض در این جمعیت متعادل، فراوانی ژنوتیپ‌های AA، Aa و aa را به ترتیب $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ در نظر بگیریم، پس از گذشت ۴ نسل خودلقاحی، فراوانی افراد هتروزیگوس به $\frac{1}{32}$ می‌رسد، یعنی در کل به نسبت $\frac{15}{16} \left(\frac{32}{1}\right)$ از فراوانی اولیه افراد هتروزیگوس کاسته می‌شود،

که نیمی از آن $\left(\frac{15}{32}\right)$ ، به فراوانی افراد مغلوب و نیمی از آن، به فراوانی افراد غالب خالص افزوده می‌شود.

۱۷۲- گزینه ۲ پاسخ است.

در انسان سالم، در هنگام فعالیت عضلات اسکلتی، به دنبال کاهش میزان O_2 ، سلول‌های عضلانی وارد تخمیر لاکتیکی می‌شوند و از میزان تنفس هوازی و تولید CO_2 کاسته می‌شود. زمانی که میزان CO_2 خون کاهش می‌یابد، طبیعتاً از میزان بی‌کربنات خون نیز کاسته می‌شود. هم‌چنین در صورت وجود O_2 و کاهش تخمیر لاکتیکی، بر شدت میزان تنفس هوازی و تولید CO_2 افزوده می‌شود و به دنبال آن، بی‌کربنات خون افزایش می‌یابد.

۱۷۳- گزینه ۳ پاسخ است.

به حل مسئله دقت کنید:

ملخ ماده‌ی شاخک متوسط ملخ نر شاخک کوتاه

$$P : X^D O \times X^M X^D$$

$$F_1 : \frac{1}{4} X^M X^D + \frac{1}{4} X^D X^D + \frac{1}{4} X^D O + \frac{1}{4} X^M O$$

نر شاخک بلند نر شاخک کوتاه ماده‌ی شاخک کوتاه ماده‌ی شاخک متوسط

بنابراین، نیمی از ملخ‌های شاخک کوتاه، نر هستند $\left(\frac{1}{2} = \frac{\frac{1}{4} X^D O}{\frac{1}{4} X^D X^D + \frac{1}{4} X^D O}\right)$ سایر گزینه‌ها، صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

۱۷۴- گزینه ۴ پاسخ است.

گوش درونی، دارای دو بخش حلزونی (مربوط به حس شنوایی) و مجاری نیم‌دایره (مربوط به تعادل) است. در هر دو بخش، سلول‌های مژک‌دار مخصوص به آن بخش وجود دارد. ارتعاش مایع درون بخش حلزونی، باعث تحریک سلول‌های مژک‌دار بخش تعادلی نمی‌شود و بالعکس! به عبارتی، هر سلول مژک‌دار با ارتعاش مایع مجرای مختص به خود، مرتعش می‌گردد.

۱۷۵- گزینه ۲ پاسخ است.

از بین ۶ مورد «الف» تا «و»، فقط دو مورد «الف» و «د» جمله‌ی صورت پرسش را به درستی تکمیل می‌کنند. لطفاً در صورت پرسش، به قید «بسیاری» دقت کنید!

۱۷۶- گزینه ۳ پاسخ است.

دریچه‌ی پیلور، همانند کولون بالارو، در قسمت راست بدن قرار گرفته است. سایر گزینه‌ها، صورت پرسش را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

۱۷۷- گزینه ۴ پاسخ است.

شناسایی راه‌انداز در اشریشیاکلای ارتباطی به اتصال پروتئین تنظیم‌کننده به عامل تنظیم‌کننده ندارد، بلکه در اپران لک اتصال پروتئین تنظیم‌کننده به عامل تنظیم‌کننده، باعث جدا شدن پروتئین تنظیم‌کننده از اپران می‌شود و ژن‌های ساختاری اپران لک توسط آنزیم RNA پلی‌مراز، رونویسی می‌شوند.

۱۷۸- گزینه ۴ پاسخ است.

در شکل صورت پرسش، علامت سؤال، دریچه‌ی پیلور را نشان می‌دهد. در محل پیلور، ماهیچه‌های صاف حلقوی و طولی، قطورتر از نواحی بالای معده هستند و انقباض شدیدتری دارند.

۱۷۹- گزینه ۳ پاسخ است.

در تقسیم میتوز زیگوت گیاهان (مانند بنت قنسول)، در مرحله‌ی آنافاز، لوله‌های ریز پروتئینی (میکروتوبول‌های دوک تقسیم) کوتاه می‌شوند و کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. در سلول‌های گیاهی، هم‌زمان با کوتاه شدن رشته‌های دوک، وزیکول‌های انتقالی مولد دیواره‌ی سلولی، در میانه‌ی سلول قرار می‌گیرند.

۱۸۰- گزینه ۳ پاسخ است.

در همه‌ی سلول‌ها (چه هوازی و چه بی‌هوازی) گلیکولیز انجام می‌شود. در گلیکولیز، تولید پیرووات، در گام چهارم و تولید مولکول $NADH + H^+$ ، در گام سوم صورت می‌گیرد.

۱۸۱- گزینه ۴ پاسخ است.

در تمام سلول‌ها، اعم از پروکاریوتی (مانند کورینه باکتریوم دیفتریا) و یا یوکاریوتی (مانند پارامسی)، از روی هر ژن، مستقیماً RNA تولید می‌شود. نوعی نوکلئیک اسید تک رشته‌ای است که دارای پیوندهای فسفودی‌استر است؛ به عبارتی هر ژن، پیام خود را به طور مستقیم، به مولکولی انتقال می‌دهد (مولکول RNA) که دارای پیوندهای فسفودی‌استر است.

۱۸۲- گزینه ۴ پاسخ است.

در انسان، تحریک ماهیچه‌های اسکلتی، توسط اعصاب پیکری و تحریک عضلات اندام‌های داخلی (عضلات صاف و قلبی)، توسط اعصاب خودمختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) انجام می‌شود.

۱۸۳- گزینه ۲ پاسخ است.

در بنفشه‌ی آفریقایی، هنگام تنفس سلولی هوازی، در حین انجام گام دوم چرخه‌ی کریس، از ترکیب شش کربنی (سیتریک اسید)، ترکیب پنج کربنی تولید می‌شود. هم‌زمان با این گام، NAD^+ ، مصرف و مولکول $NADH + H^+$ تولید می‌شود.

۱۸۴- گزینه ۳ پاسخ است.

گزینه‌ی ۱: در انسان، کلسترول مربوط به غشای سلولی (نوعی استروئید)، توسط شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف سلول‌های کبدی می‌تواند تولید شود.

گزینه‌ی ۲: سلول‌های کبدی انسان، با تولید و ترشح هورمون اریتروپوئین، باعث افزایش تولید گلبول قرمز و افزایش هماتوکریت خون می‌شوند.

گزینه‌ی ۳: ماکروفازهای مستقر در کبد و سایر عوامل ایمنی موجود در کبد، می‌توانند باعث خنثی شدن اثرات سوء عده‌ای از باکتری‌ها شوند و در خنثی نمودن اثرات سوء بعضی باکتری‌ها (مانند کورینه باکتریوم دیفتریا) نیز ناتوان هستند. به عبارتی عوامل ایمنی موجود در کبد، توانایی خنثی کردن اثرات سوء همه‌ی باکتری‌ها را ندارند.

گزینه‌ی ۴: در کبد، اریتروسیت‌های مسن آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. هموگلوبین آزاد شده از این اریتروسیت‌ها، به وسیله‌ی ماکروفازها تجزیه می‌شود و آهن آن، بار دیگر به مغز استخوان انتقال می‌یابد و برای ساخته شدن گلبول‌های جدید به کار می‌رود. گلوبین نیز وارد چرخه‌های متابولیکی پروتئین‌ها می‌شود. در کبد، بیلی‌روبین که ماده‌ی اصلی رنگی صفرا است، به وسیله‌ی ماکروفازها از تجزیه‌ی هموگلوبین به وجود می‌آید.

۱۸۵- گزینه ۲ پاسخ است.

از آمیزش اسب و الاغ، همواره، جانوری ایجاد می‌شود که نازا است. نازایی دورگه، یکی از عوامل جدایی خزانه‌ی ژنی گونه‌های والدی پدیدآورنده‌ی دورگه است.

۱۸۶- گزینه ۱ پاسخ است.

در تمام سلول‌ها، بیشترین تعداد مولکول‌های غشای سلولی را فسفولیپیدها تشکیل می‌دهند.

۱۸۷- گزینه ۴ پاسخ است.

اگر دودمانه‌ی صورت پریش، مربوط به نوعی صفت وابسته به جنس مغلوب باشد (مانند هموفیلی)، فرد شماره‌ی (۱۱)، ممکن است ژنوتیپ $X^H X^H$ یا $X^H X^h$ داشته باشد و به هیچ‌وجه نمی‌توان به طور قطعی در مورد ژنوتیپ فرد شماره‌ی (۱۱) اظهار نظر کرد. اما با توجه به در نظر گرفتن سایر الگوها، می‌توان به ژنوتیپ قطعی افراد ذکر شده در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) دست یافت.

۱۸۸- گزینه ۳ پاسخ است.

مصرف مقادیر زیاد و طولانی‌مدت کورتیزول، می‌تواند باعث تجزیه‌ی پروتئین‌ها از جمله پروتئین‌های عضلات اسکلتی و کاهش قدرت انقباض عضلات اسکلتی شود. همچنین کورتیزول می‌تواند باعث افزایش مقدار گلوکز خون شود.

۱۸۹- گزینه ۴ پاسخ است.

تمام ویروس‌ها، چه آن‌هایی که ماده‌ی وراثتی آن‌ها DNA و چه آن‌هایی که ماده‌ی وراثتی آن‌ها RNA باشد، کپسید دارند؛ اما تمام ویروس‌ها پوشش و آنزیم ندارند (رد گزینه‌های ۲ و ۳). باکتریوفاژها، ویروس‌های دارای دم ماریچی‌اند، که ماده‌ی وراثتی آن‌ها به طور معمول DNA است، نه RNA (رد گزینه‌ی ۱).

۱۹۰- گزینه ۳ پاسخ است.

هر سلول گیاهی که توانایی فتوسنتز دارد (یعنی می‌تواند دی‌اکسید کربن را تثبیت کند)، هوازی است و می‌تواند FAD (فلاوین آدنین دی‌نوکلئوتید) را برای انجام واکنش‌های چرخه‌ی کربس تولید کند.

۱۹۱- گزینه ۲ پاسخ است.

استیل کوآنزیم A، در سلول‌های هوازی (از جمله گیرنده‌ی مخروطی چشم انسان)، وارد چرخه‌ی کربس می‌شود و هم در گام دوم و هم در گام پنجم چرخه‌ی کربس، NADH تولید می‌شود.

۱۹۲- گزینه ۳ پاسخ است.

ژن سازنده‌ی پرفورین در تمام سلول‌های هسته‌دار بدن انسان یافت می‌شود، ولی فقط توسط سلول‌های T گشوده، بیان می‌شود. تمام گلوبول‌های سفیدی که توانایی دیپدز دارند، سلول‌هایی هسته‌دار هستند و دارای ژن سازنده‌ی پرفورین می‌باشند.

۱۹۳- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به اطلاعات مسئله می‌توان دریافت که زن سالم، ناقل ژن‌های هموفیلی و تحلیل عضلانی دوشن است، که هر کدام از این ژن‌ها به طور غیر پیوسته بر روی دو کروموزوم X این زن قرار دارند و گرنه، پسر این زن، یا هر دو بیماری هموفیلی و دوشن را با هم داشت و یا اینکه هیچ کدام از این دو بیماری را نداشت. همچنین با توجه به اطلاعات صورت پریش می‌توان دریافت که زن، در گروه خونی A، هتروزیگوس است. همچنین مرد در مورد صفت هانتینگتون، ناخالص است و بیماری هموفیلی و دوشن هم ندارد؛ بنابراین می‌توان نوشت:



احتمال تولد پسری دارای گروه خونی A، که فقط به هموفیلی مبتلاست. $X^{Dh}y, tt$ یا $I^A I^A$ یا $I^A i$

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

پسر سالم از نظر هموفیلی و دوشن و فاقد هانتینگتون + دختر سالم از نظر هموفیلی و دوشن و فاقد هانتینگتون: احتمال تولد فرزند سالم

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}\right) + \left(0 \times \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}$$

نسبت خواسته شده در صورت پریش عبارت است از:

$$\frac{\frac{1}{16}}{\frac{1}{4}} = \frac{1}{4}$$

۱۹۴- گزینه ۴؟؟ پاسخ است.

برای پاسخ به این تست، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه ۱: اگر یک گیاه به طور معمول گامت ۲n تولید می‌کند، پس احتمالاً ۴n است و می‌تواند در هنگام تقسیم میوز، به علت جدا نشدن کروموزوم‌ها، گامت ۴n هم تولید کند.

گزینه ۲: اگر یک سلول تخم ۲n، در اولین تقسیم میتوزی خود، هیچ‌کدام از کروماتیدهای خواهریش از هم جدا نشوند، سلول ۴n ایجاد می‌شود که می‌تواند باعث پیدایش گیاه ۴n شود و سپس به طور معمول گامت ۲n بدهد.

گزینه ۳: اگر والدین، ۲n کروموزومی باشند، می‌توانند به علت تقسیم میوزی ناهنجار، گامت‌های ۲n ایجاد کنند، که از ترکیب این گامت‌ها، گیاه ۴n ایجاد می‌شود که می‌تواند بعدها به طور معمول گامت ۲n ایجاد کند.

گزینه ۴: پیدایش یک گیاه ۴n، الزاماً از یک زیگوت ۴n نیست. اگر به توضیحات گزینه ۲ مراجعه کنید، متوجه می‌شوید که یک زیگوت ۲n هم می‌تواند، گیاه ۴n بدهد.

۱۹۵- گزینه ۲ پاسخ است.

پس از ورود کیموس معدی به دوازده، از سلول‌های خاصی، سکر تین ترشح می‌شود. سکر تین می‌تواند باعث افزایش ترشح بی‌کربنات به درون مجرای برون ریز پانکراس شود، نه به درون خون (رد گزینه ۱). پروتئازهای ترشح‌شده از پانکراس، پس از ورود به فضای روده، فعال می‌شوند، نه در خود پانکراس (رد گزینه ۳). آنچه که محرک تولید اسید کلریدریک از سلول‌های معده (نه سلول‌های جدار دوازدهه) است، گاسترین است، نه سکر تین (رد گزینه ۴).

۱۹۶- گزینه ۴ پاسخ است.

هورمون اکسین، سبب چیرگی رأسی می‌شود. این هورمون باعث طویل شدن سلول‌ها در هنگام رشد می‌شود؛ بنابراین می‌تواند باعث افزایش سنتز پروتئین در هنگام رشد سلول شود. از طرفی آبسبزیک اسید می‌تواند سنتز پروتئین را، در سلول‌های گیاهی، در شرایط نامساعد محیطی کنترل کند.

۱۹۷- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به توضیحات صورت پرسش، می‌توان دریافت که در این نوع پرده، صفت رنگ پر، اتوزومی است و رنگ سیاه بر سفید غلبه دارد و همچنین صفت اندازه‌ی منقار، صفتی وابسته به جنس است و منقار بزرگ بر منقار کوچک غلبه دارد؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

نر پر سفید و منقار بزرگ ماده‌ی پر سیاه و منقار کوچک

$$P: X^T Y B B \times X^T X^T b b$$

$$F_1: \frac{1}{2} X^T Y B b + \frac{1}{2} X^T X^T B b$$

F_۲: نر پر سفید و منقار بزرگ

$$\begin{cases} X^T X^T \\ \text{یا} \times b b \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \\ X^T X^t \end{cases}$$

۱۹۸- گزینه ۲ پاسخ است.

همه‌ی سلول‌های زنده‌ی پاراننشیمی گیاه افرا، هوازی هستند و می‌توانند چرخه‌ی کربس را انجام دهند. اگر الواساتات، یک ترکیب چهار کربنی است که در چرخه‌ی کربس تولید و مصرف می‌شود.

۱۹۹- گزینه ۳ پاسخ است.

هر زمانی که احتیاج به شناسایی ترکیب شیرهای پرورده داشته باشیم، می‌توانیم از حشرات زحمت‌کشی مانند شته‌ها کمک بگیریم و خرطومشان را پس از ورود به درون آوندهای آبکش قطع کنیم! اما در سایر گزینه‌ها، مطالبی که آمده است، کاملاً غلطاند و لاریب فیها!

۲۰۰- گزینه ۴ پاسخ است.

در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس، سلول‌های تاژکدار در حین تولیدمثل غیرجنسی، از طریق تقسیم میتوز سلول والدی و در حین تولیدمثل جنسی، از طریق تقسیم میوز زیگوت (هاگ تاژکدار) و همچنین میتوز سلول والدی (گامت تاژکدار) ایجاد می‌شوند. در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی، زئوسپور (هاگ تاژکدار)، از طریق تقسیم میوز سلول‌های اسپورانژ و گامت (نوعی سلول تاژکدار)، از طریق تقسیم میتوز سلول‌های گامتوفیت ایجاد می‌شود. در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس، زیگوت، میوز انجام می‌دهد و سلول‌های تاژکدار ایجاد می‌کند. در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی، زیگوت، میتوز انجام می‌دهد و اسپوروفیت را ایجاد می‌کند.

۲۰۱- گزینه ۱ پاسخ است.

۲۰۲- گزینه ۳ پاسخ است.

جهش به عنوان ماده‌ی خام تغییر گونه‌هاست، ولی جهت و مقدار را مشخص نمی‌کند (رد گزینه‌های ۱ و ۲). تعداد جهش‌های رفت و برگشت اگر با هم مساوی باشند، تعادل هاردی- واینبرگ بر هم نمی‌خورد (رد گزینه ۴). اگر جهش باعث پیدایش فنوتیپی شود که با شرایط محیطی سازگار است، می‌تواند سبب افزایش سازش‌پذیری فرد با محیط شود.

۲۰۳- گزینه ۲ پاسخ است.

در وسط چرخه‌ی جنسی، خروج تخمک از تخمدان (تخمک‌گذاری) صورت می‌گیرد که در این زمان، تولید پروژسترون از جسم زرد شروع می‌شود و مقدار آن در خون افزایش می‌یابد و از طرفی از تولید استروژن، به طور موقتی کاسته می‌شود و مقدار آن در خون کاهش می‌یابد.

۲۰۴- گزینه ۴ پاسخ است.

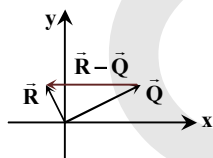
در گیاهان، حرکات فعال به دو گروه خودبه‌خودی و القایی تقسیم می‌شوند، یعنی تمام حرکات خودبه‌خودی مانند پیچش و تمام حرکات القایی، نوعی حرکات فعال به حساب می‌آیند.

۲۰۵- گزینه ۱ پاسخ است.

در جانوران به طور معمول، والد ماده، انرژی بیشتری برای تولیدمثل صرف می‌کند و محدودیت بیشتری در امر تولیدمثل دارد، به خصوص در پرندگان که والد ماده، انرژی زیادی برای تولیدمثل صرف می‌کند.

فیزیک

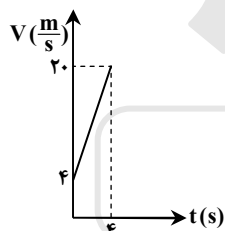
۲۰۶- گزینه ۲ پاسخ است.



می‌دانیم که طبق روش متوازی‌الاضلاع اگر برداری از انتهای \vec{Q} به انتهای \vec{R} وصل شود، بردار حاصله معادل با $\vec{R} - \vec{Q}$ می‌باشد و با توجه به این موضوع در شکل مقابل داریم:

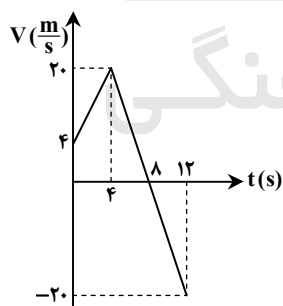
گزینه‌ی ۲ پاسخ است \Rightarrow

۲۰۷- گزینه ۳ پاسخ است.



برای حل این تست، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:
گام اول (رسم نمودار سرعت- زمان):

بازه‌ی زمانی $0 < t < 4$ s: در این قسمت سرعت اولیه‌ی متحرک $4 \frac{m}{s}$ است. از طرفی با توجه به آنکه اندازه‌ی شتاب متحرک برابر $4 \frac{m}{s^2}$ می‌باشد، در هر ثانیه $4 \frac{m}{s}$ بر سرعت آن افزوده می‌شود



و سرعت در پایان ثانیه‌ی چهارم به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد $(4 + 4 \times 4 = 20 \frac{m}{s})$.

بازه‌ی زمانی $4 \text{ s} < t < 12 \text{ s}$: در این قسمت با توجه به نمودار فوق، سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = 4 \text{ s}$ (یعنی شروع بازه) برابر $20 \frac{m}{s}$ می‌باشد. از طرفی با توجه به آنکه اندازه‌ی شتاب برابر

$-\frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$ می‌باشد، سرعت متحرک در هر ثانیه $5 \frac{m}{s}$ کاهش می‌یابد و در $t = 8 \text{ s}$ به صفر می‌رسد

و در $t = 12 \text{ s}$ به $-20 \frac{m}{s}$ می‌رسد. با توجه به این موضوع نمودار کلی سرعت- زمان متحرک عبارت است از:

گام دوم (محاسبه‌ی مسافت طی شده توسط متحرک در بازه‌ی زمانی $(0 \leq t \leq 12 \text{ s})$):

می‌دانیم که مسافت طی شده برابر قدرمطلق سطح زیر نمودار سرعت- زمان است. بنابراین با توجه به نمودار سرعت- زمان مقابل داریم:

$$\text{مسافت طی شده} = |S_1| + |S_2| + |S_3| = \frac{(20+4) \times 4}{2} + \frac{4 \times 20}{2} + \frac{4 \times 20}{2} = 128 \text{ m}$$

۲۰۸- گزینه ۴ پاسخ است.

با مشتق گیری از رابطه‌ی مکان- زمان، رابطه‌ی سرعت- زمان به دست می‌آید و داریم:

$$\vec{r} = (\cos 2t)\vec{i} + (\sin 2t)\vec{j} \xrightarrow{\text{مشتق}} \vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (-2\sin 2t)\vec{i} + (2\cos 2t)\vec{j}$$

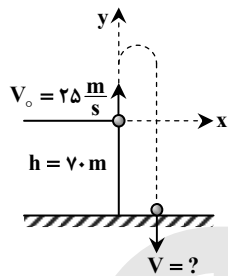
اکنون برای محاسبه‌ی مقدار سرعت در لحظه‌ی $t = \frac{\pi}{4}$ s داریم:

$$\vec{V} = (-2\sin(2 \times \frac{\pi}{4}))\vec{i} + (2\cos(2 \times \frac{\pi}{4}))\vec{j} = -2\vec{i} \Rightarrow |\vec{V}| = 2 \text{ m/s}$$

تمرین: نشان دهید که بزرگی سرعت این متحرک، در تمام لحظات برابر $2 \frac{m}{s}$ است.

۲۰۹- گزینه ۳ پاسخ است.

با توجه به آنکه مدت زمان رفت و برگشت گلوله به نقطه‌ی پرتاب برابر ۵ ثانیه است، بنابراین زمان اوج گوله $2/5$ s بوده و سرعت اولیه گلوله برابر است با:



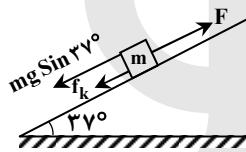
$$t_{\text{اوج}} = \frac{V_0}{g} \Rightarrow 2/5 = \frac{V_0}{10} \Rightarrow V_0 = 25 \frac{m}{s}$$

در ادامه برای محاسبه‌ی سرعت برخورد گلوله به زمین، به راحتی از معادله‌ی مستقل از زمان کمک می‌گیریم:

$$V^2 - (25)^2 = 2 \times (-10) \times (-70) \Rightarrow V^2 = 625 + 1400 = 2025 \Rightarrow V = \sqrt{2025} \frac{m}{s} = 45 \frac{m}{s}$$

۲۱۰- گزینه ۱ پاسخ است.

از آنجایی که نیروی F با گذشتن از قرقره به وزنه‌ی m وصل شده است، بنابراین می‌توان گفت که نیروی وارد شده بر وزنه‌ی m برابر F است. اکنون می‌توان نوشت:



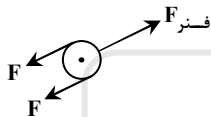
$$m = 4 \text{ kg}, \mu_k = 0.25 = \frac{1}{4}, a = 2 \frac{m}{s^2}, F = ?$$

$$F - mg \sin 37^\circ - \mu_k mg \cos 37^\circ = ma$$

$$\Rightarrow F - 4 \times 10 \times \frac{6}{10} - \frac{1}{4} \times 4 \times 10 \times \frac{8}{10} = 4 \times 2 \Rightarrow F = 40 \text{ N}$$

در نهایت با توجه به آنکه قرقره متعادل است، می‌توان نوشت:

$$F_{\text{فنر}} = 2F = 2 \times 40 = 80 \text{ N}$$



۲۱۱- گزینه ۳ پاسخ است.

فرکانس چرخش پره‌های هلیکوپتر با توجه به داده‌های پرسش برابر است با:

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}, n = 90 \text{ دور} \Rightarrow f = \frac{n}{t} = \frac{90}{60} = \frac{3}{2} \text{ Hz}$$

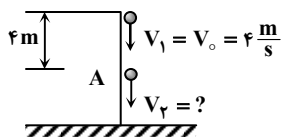
از طرفی سرعت لبه‌ی پره‌های هلیکوپتر برابر است با:

$$r = \frac{\text{قطر}}{2} = 2 \text{ m}, f = \frac{3}{2} \text{ Hz}, V = ?$$

$$V = r\omega = r \times (2\pi f) = 2 \times (2\pi \times \frac{3}{2}) = 6\pi \frac{m}{s}$$

۲۱۲- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به شکل مقابل، سرعت گلوله بعد از ۴ متر پایین آمدن برابر است با:



$$V_1 = V_0 = 4 \frac{m}{s}, g = 10 \frac{m}{s^2}, \Delta y = -4 \text{ m}, V_2 = ?$$

$$\text{رابطه‌ی مستقل از زمان: } V_2^2 - V_1^2 = 2 \times a \times \Delta y$$

$$V_2^2 - (4)^2 = 2 \times (-10) \times (-4) \Rightarrow |V_2| = \sqrt{96} \frac{m}{s}$$

اکنون با توجه به رابطه‌ی $K = \frac{1}{2} mV^2$ در مقایسه‌ی انرژی جنبشی اولیه‌ی متحرک و انرژی جنبشی در A داریم:

$$\frac{K_2}{K_0} = \frac{V_2^2}{V_0^2} = \frac{(\sqrt{96})^2}{(4)^2} = \frac{96}{16} = 6 \Rightarrow K_2 = 6K_0$$

۲۱۳- گزینه ۲ پاسخ است.

اگر از ۱۸۰g آب صفر درجه‌ی سلسیوس ۴۰/۲kJ گرما گرفته شود، مقدار آب منجمد شده برابر است با:

$$Q = 40/2 \text{ kJ}, L_F = 335 \text{ kJ/kg}, m_o = 180 \text{ g}, m = ?$$

$$Q = mL_F \Rightarrow 40/2 = m \times 335 \Rightarrow m = 0/12 \text{ kg} = 120 \text{ g}$$

بنابراین مقدار آبی که به صورت یخ‌نزده باقی می‌ماند برابر است با:

$$m_o - m = 180 - 120 = 60 \text{ g} \quad (\text{مقدار آب منجمد شده}) - (\text{مقدار آب اولیه}) = \text{مقدار آب یخ‌نزده}$$

۲۱۴- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به رابطه‌ی $\Delta L = L_o \alpha \Delta \theta$ داریم:

$$L_o = 12 \text{ m}, \alpha = 1/2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}, \Delta \theta = \theta_1 - \theta_o = 50^\circ\text{C}, \Delta L = ?$$

$$\Delta L = L_o \alpha \Delta \theta = 12 \times 1/2 \times 10^{-5} \times 50 = 7/2 \times 10^{-3} \text{ m} = 7/2 \text{ mm}$$

۲۱۵- گزینه ۲ پاسخ است.

با توجه به رابطه‌ی $\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1}$ داریم:

$$V_1 = 1/5 \text{ Lit}, P_1 = 1 \text{ atm}, T_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}, P_2 = 1/5 \text{ atm}, T_2 = T_1 + 50 = 350 \text{ K}, V_2 = ?$$

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{1/5 \times V_2}{350} = \frac{1 \times 1/5}{300} \Rightarrow V_2 = \frac{7}{6} \text{ Lit}$$

اکنون می‌توان نوشت:

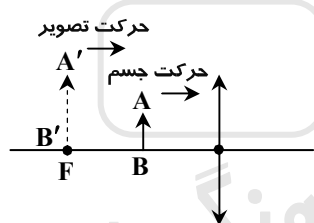
$$\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{7}{6} - \frac{1}{5} = -\frac{1}{3} \text{ Lit} \Rightarrow \text{بنابراین حجم گاز } \frac{1}{3} \text{ لیتر کاهش یافته است.}$$

۲۱۶- گزینه ۴ پاسخ است.

می‌دانیم که در عدسی همگرا اگر جسم درون فاصله‌ی کانونی باشد، تصویر آن مجازی خواهد بود. از سوی دیگر اگر فاصله‌ی جسم تا عدسی

برابر نصف فاصله‌ی کانونی ($p = \frac{f}{2}$) باشد، آن‌گاه فاصله‌ی تصویر مجازی آن تا عدسی برابر است با:

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{\frac{f}{2}} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{2}{f} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow q = f$$



دقت شود که با نزدیک‌تر شدن جسم به عدسی، تصویر مجازی آن نیز به عدسی نزدیک‌تر می‌شود

و بنابراین با توجه به حل فوق اگر $p < \frac{f}{2}$ باشد، آن‌گاه $q < f$ خواهد بود و در نتیجه تصویر در

فاصله‌ی کانونی است.

$$0 < p < \frac{f}{2} \Rightarrow 0 < q < f$$

۲۱۷- گزینه ۲ پاسخ است.

می‌دانیم که در آینه‌ی محدب، تصویر همواره مجازی است. بنابراین در حالت اول ($p_1 = 3f$) داریم:

$$\frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{3f} + \frac{1}{f} = \frac{1}{q_1} \Rightarrow \frac{1+3}{3f} = \frac{1}{q_1} \Rightarrow q_1 = \frac{3f}{4}$$

از طرفی در حالت دوم ($p_2 = \frac{1}{3} p_1 = f$) داریم:

$$\frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} + \frac{1}{f} = \frac{1}{q_2} \Rightarrow q_2 = \frac{f}{2}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{\frac{f}{2}}{\frac{3f}{4}} = \frac{2}{3}$$

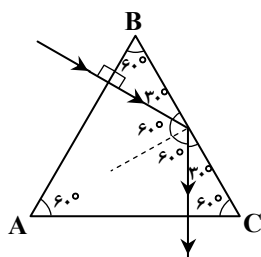
نکته: با کمک رابطه‌ی $p = nf \Rightarrow q = \frac{n}{n+1} f$ در آینه‌ی محدب نیز به سادگی می‌توانستیم این پرسش را حل کنیم.

۲۱۸- گزینه ۱ پاسخ است.

برای پاسخ گویی به این پرسش، ابتدا زاویه‌ی حد را در منشور محاسبه می‌کنیم:

$$\sin \hat{i}_c = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \hat{i}_c = 45^\circ$$

اکنون به موارد زیر توجه کنید:



(۱) مطابق شکل، ابتدا پرتو به صورت عمود بر وجه AB تابیده شده و بدون انحراف به وجه BC می‌رسد. در این حالت در وجه AB، $\hat{i} = \hat{r} = 0$ است.

(۲) در ادامه پرتو با وجه BC زاویه‌ی 30° می‌سازد و در نتیجه زاویه‌ی پرتو با خط عمود برابر 60° می‌شود. از آنجایی که زاویه‌ی تابش بر وجه BC از زاویه‌ی حد بزرگ‌تر است، پرتو با همان زاویه‌ی 60° از وجه BC بازتاب کلی شده و در نتیجه نمی‌تواند از وجه BC خارج گردد.

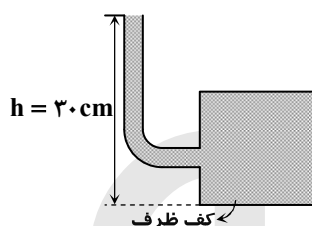
$$\hat{i} = 60^\circ > \hat{i}_c = 45^\circ \Rightarrow \hat{r} = \hat{i} = 60^\circ$$

(۳) چون پرتو پس از بازتابیده شدن، بر وجه AC عمود می‌گردد، پس به طور عمود نیز از این وجه خارج می‌شود و گزینه‌ی ۱ درست است.

۲۱۹- گزینه ۳ پاسخ است.

فشاری که بر کف ظرف وارد می‌شود برابر است با:

(h: فاصله از سطح آزاد مایع)



$$P_{\text{کف}} = \rho gh + P_0$$

فشار هوا
↑
فشار مایع

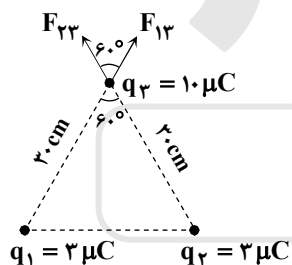
$$P_{\text{مایع}} = \rho gh = 800 \times 10 \times \frac{3}{10} = 2400 \text{ Pa}$$

اکنون با توجه به رابطه‌ی $P = \frac{F}{A}$ ، نیروی وارد بر کف ظرف از سوی مایع برابر است با:

$$P = 2400 \text{ Pa}, A = 100 \text{ cm}^2 = 0.01 \text{ m}^2 \Rightarrow F_{\text{مایع}} = PA = 2400 \times 0.01 = 24 \text{ N}$$

۲۲۰- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به شکل مقابل، نیروهای وارد بر بار q_3 برابر است با:



$$r_1 = r_2 = 30 \text{ cm} = 3 \times 10^{-1} \text{ m}, q_1 = q_2 = 3 \mu\text{C} = 3 \times 10^{-6} \text{ C}, q_3 = 10 \mu\text{C} = 10 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$F_{13} = F_{23} = \frac{kq_1q_3}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 3 \text{ N}$$

بنابراین با توجه به آنکه $F_{13} = F_{23}$ می‌باشد، برآیند نیروهای وارد بر بار q_3 برابر است با:

$$F_{\text{برآیند}} = 2F_{13} \cos \frac{60^\circ}{2} = \sqrt{3} \frac{F_{13}}{2} = 3\sqrt{3} \text{ N}$$

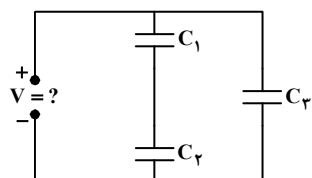
۲۲۱- گزینه ۴ پاسخ است.

گام اول: محاسبه‌ی ولتاژ V:

با توجه به نکات زیر داریم:

(۱) ولتاژ V برابر مجموع ولتاژ دو سر خازن‌های C_1 و C_2 می‌باشد $(V = V_1 + V_2)$.

(۲) بار ذخیره شده در خازن‌های سری C_1 و C_2 برابر است با: $q_1 = q_2 = 80 \mu\text{C}$



$$q_1 = q_2 = 80 \mu\text{C} = 80 \times 10^{-6} \text{ C}, C_1 = 5 \mu\text{F} = 5 \times 10^{-6} \text{ F}, C_2 = 20 \mu\text{F} = 20 \times 10^{-6} \text{ F}$$

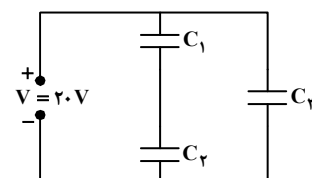
$$\begin{cases} V_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{80 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-6}} = 16 \text{ V} \\ V_2 = \frac{q_2}{C_2} = \frac{80 \times 10^{-6}}{20 \times 10^{-6}} = 4 \text{ V} \end{cases} \Rightarrow V = V_1 + V_2 = 16 + 4 = 20 \text{ V}$$

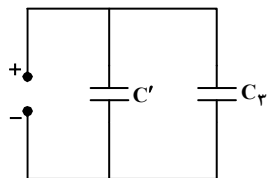
گام دوم: محاسبه‌ی ظرفیت خازن C_3 :

با توجه به شکل مقابل، ولتاژ دو سر خازن C_3 برابر $V = 20 \text{ V}$ می‌باشد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$U_3 = 1/2 \text{ mJ} = 1/2 \times 10^{-3} \text{ J}, V_3 = V = 20 \text{ V}, C_3 = ?$$

$$U_3 = \frac{1}{2} C_3 V^2 \Rightarrow 1/2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times C_3 \times 400 \Rightarrow C_3 = 6 \mu\text{F}$$





$$C_T = C' + C_2 = 4 + 6 = 10 \mu F$$

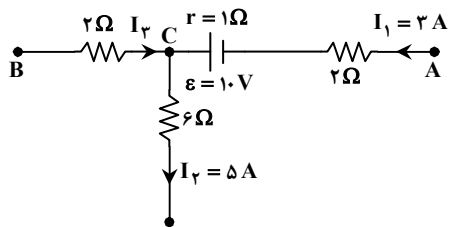
گام سوم: محاسبه ظرفیت معادل:

خازن‌های C_1 و C_2 سری هستند، پس داریم:

$$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{4+1}{20} \Rightarrow C' = 4 \mu F \text{ یا } C' = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 4 \mu F$$

از سوی دیگر، خازن‌های C' و C_2 موازی هستند، بنابراین ظرفیت معادل مدار برابر است با:

۲۲۲- گزینه ۲ پاسخ است.



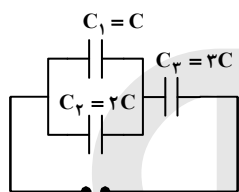
با توجه به شکل مقابل، با نوشتن قانون جریان در گره C ، جریان I_3 برابر $2A$ و به سمت راست به دست می‌آید:

$$I_1 + I_3 = I_2 \\ \Rightarrow 2 + I_3 = 5 \Rightarrow I_3 = 2A$$

در ادامه با حرکت از نقطه B به طرف نقطه A می‌توان نوشت:

$$V_B - 2I_3 + 1I_1 - \varepsilon + 2I_1 = V_A \Rightarrow V_B - 2 \times 2 + 1 \times 3 - 10 + 2 \times 3 = V_A \\ \Rightarrow V_B - V_A = 5V$$

۲۲۳- گزینه ۲ پاسخ است.



با توجه به مقادیر ظرفیت خازن‌ها و مقدار ظرفیت خازن معادل، مدار تنها به شکل مقابل می‌تواند باشد (ظرفیت معادل C و $2C$ برابر $3C$ و ظرفیت معادل 2 خازن سری با ظرفیت $2C$ ، برابر $\frac{3}{2}C$ است.)

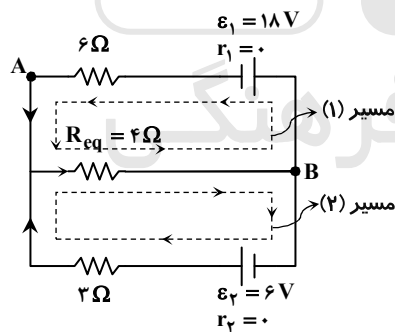
با توجه به مدار مقابل، خازن‌های C_1 و C_2 موازی هستند. بنابراین ولتاژ دو سر آن‌ها یکسان است، پس می‌توان نوشت:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{2C}{C} = 2$$

۲۲۴- گزینه ۳ پاسخ است.

در واقع با مدار دو حلقه‌ای مواجه هستیم. ابتدا جریان هر حلقه را محاسبه می‌کنیم. برای راحتی کار، به جای مقاومت‌های موازی 20 و 5 اهمی مقاومت معادل آن‌ها را قرار می‌دهیم.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{4+1}{20} \Rightarrow R_{eq} = 4 \Omega \text{ یا } R_{eq} = \frac{5 \times 20}{5+20} = 4 \Omega$$



اکنون مدار را به شکل زیر رسم کرده و با نوشتن قانون ولتاژ در حلقه‌های (۱) و (۲) داریم (دقت شود که با توجه به جهت جریان‌های فرضی، جریان شاخه‌ی وسط $I_1 + I_2$ است):

$$(1) \text{ مسیر } \rightarrow \cancel{V_A} - R_{eq}(I_1 + I_2) - \varepsilon_1 - 6I_1 = \cancel{V_A} \\ \Rightarrow -4(I_1 + I_2) - 18 - 6I_1 = 0 \Rightarrow 10I_1 + 4I_2 = -18 \quad (1)$$

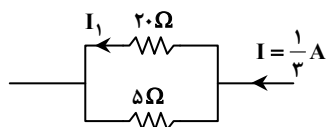
$$(2) \text{ مسیر } \rightarrow \cancel{V_B} + \varepsilon_2 - 2I_2 - R_{eq}(I_2 + I_1) = \cancel{V_B} \\ \Rightarrow 6 - 2I_2 - 4(I_1 + I_2) = 0 \Rightarrow 4I_1 + 7I_2 = 6 \quad (2)$$

اکنون با توجه به روابط (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 10I_1 + 4I_2 = -18 \\ 4I_1 + 7I_2 = 6 \end{cases} \xrightarrow{\text{دو معادله دو مجهول}} \begin{cases} I_1 = -\frac{25}{9} A \\ I_2 = \frac{22}{9} A \end{cases}$$

با توجه به مقادیر فوق اندازه‌ی جریانی که از مقاومت $R_{eq} = 4 \Omega$ می‌گذرد، برابر است با:

$$I = |I_1 + I_2| = \left| -\frac{25}{9} + \frac{22}{9} \right| = \frac{1}{3} A$$



می‌دانیم که جریان گذرنده از مقاومت R_{eq} برابر مجموع جریان‌های گذرنده از مقاومت‌های 20 و 5 اهمی در مدار اولیه می‌باشد. بنابراین جریان گذرنده از مقاومت 20 اهمی برابر است با:

$$I_1 = \frac{5}{20+5} \times I = \frac{5}{25} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{15} A$$

۲۲۵- گزینه ۲ پاسخ است.

از آنجایی که تنها نیروی وارد بر ذره‌ی باردار نیروی مغناطیسی است، بنابراین می‌توان گفت که نیروی مرکزگرا برابر نیروی مغناطیسی می‌باشد (دقت شود نیروی مرکزگرا باید بر مسیر حرکت نیز عمود باشد که نیروی مغناطیسی این ویژگی را دارد)، پس می‌توان نوشت:

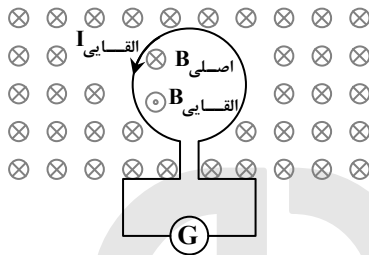
$$\begin{cases} F_c = F \\ F_c = \frac{mV^2}{r} \Rightarrow F = \frac{mV^2}{r} \Rightarrow Fr = mV^2 \quad (1) \end{cases}$$

از طرفی انرژی جنبشی ذره برابر است با:

$$K = \frac{1}{2} mV^2 \xrightarrow{(1)} K = \frac{1}{2} Fr$$

۲۲۶- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به رابطه $\Phi = (4t^2 + 8t) \times 10^{-2} \text{ Wb}$ ، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه، با افزایش زمان افزایش می‌یابد. بنابراین مطابق قانون لنز، میدان القایی باید در خلاف جهت میدان اصلی باشد. با توجه به جهت میدان القایی و با استفاده از قانون دست راست، جهت جریان القایی در سیم پیچ باید به صورت پادساعتگرد باشد. تا میدان ناشی از آن میدان اصلی را خنثی کند. در نهایت با توجه به رابطه $\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$ داریم:



اصلی را خنثی کند. در نهایت با توجه به رابطه $\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$ داریم:

$$N = 1, \quad \Phi = (4t^2 + 8t) \times 10^{-2} \text{ Wb}, \quad \varepsilon = ?$$

$$\varepsilon = \left| -N \frac{d\Phi}{dt} \right| = (\lambda t + \lambda) \times 10^{-2} \text{ V}$$

بنابراین نیروی محرکه‌ی القایی در لحظه‌ی $t = 1 \text{ s}$ برابر است با:

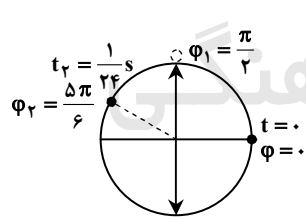
$$\varepsilon = (\lambda(1) + \lambda) \times 10^{-2} = 0.16 \text{ V}$$

۲۲۷- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به رابطه‌ی دوره‌ی آونگ $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ داریم:

$$\text{طول نخ آونگ نصف شود: } \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{2}, \quad \frac{T_2}{T_1} = ? \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۲۲۸- گزینه ۳ پاسخ است.



گام اول (محاسبه‌ی فاز حرکت نوسانگر در دو لحظه‌ی $t = 0$ و $t = \frac{1}{24} \text{ s}$): با توجه به رابطه‌ی

$$x = 0.04 \sin 20\pi t \quad \text{فاز حرکت نوسانگر در هر لحظه برابر } \phi = 20\pi t \text{ می‌باشد و داریم:}$$

$$\begin{cases} t_0 = 0 \Rightarrow \phi_0 = 0 \\ t_1 = \frac{1}{24} \text{ s} \Rightarrow \phi_1 = 20\pi \times \frac{1}{24} = \frac{5\pi}{6} \text{ rad} \end{cases}$$

گام دوم: می‌دانیم هر گاه متحرک به مرکز نوسان نزدیک شود، حرکت تندشونده بوده و شتاب هم‌جهت می‌باشند. با توجه به شکل

فوق، این متحرک از فاز $\frac{\pi}{4}$ تا $\frac{5\pi}{6}$ به مرکز نوسان نزدیک می‌شود و حرکت آن تندشونده است. برای محاسبه‌ی مدت زمان لازم برای تغییر

$$\text{فاز از } \phi_1 = \frac{\pi}{4} \text{ تا } \phi_2 = \frac{5\pi}{6}, \text{ داریم:}$$

$$\begin{cases} x = 0.04 \sin 20\pi t \\ x = A \sin \omega t \end{cases} \Rightarrow \omega = 20\pi \text{ rad/s}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = \frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{3} \text{ rad} \Rightarrow \Delta\phi = \omega \Delta t \Rightarrow \frac{\pi}{3} = 20\pi \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{60} \text{ s}$$

۲۲۹- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به رابطه $\Delta\phi = k\Delta x$ می توان نوشت:

$$\begin{cases} \Delta\phi = k\Delta x \\ k = \frac{2\pi}{\lambda} \end{cases} \Rightarrow \Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x \Rightarrow \frac{2\pi}{12} = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{\lambda}{24}$$

تذکر: با یک بیان دیگر می توان گفت:

$$\begin{cases} 2\pi \equiv \lambda \\ \frac{2\pi}{12} \equiv \Delta x \end{cases} \Rightarrow \Delta x = \frac{\lambda}{24}$$

۲۳۰- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به رابطه $u_y = A \sin(\omega t - kx)$ ، داریم:

$$\begin{cases} u_y = A \sin(\omega t - kx) \\ u_y = 10^{-2} \sin(200t - 10\pi x) \end{cases} \Rightarrow \omega = 200 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, k = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$k = \frac{\omega}{V} \Rightarrow 10\pi = \frac{200}{V} \Rightarrow V = \frac{200}{10\pi} = \frac{20}{\pi} \text{ m/s}$$

۲۳۱- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به رابطه $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ می توان نوشت:

$$\beta = 66 \text{ dB}, I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}, I = ?$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 66 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 6/6 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 6 + 2 \times (0/3) = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\xrightarrow{\log 2 = 0/3} \log 10^6 + 2 \log 2 = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \log 4 \times 10^6 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 4 \times 10^6 \Rightarrow I = 4 \times 10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

۲۳۲- گزینه ۲ پاسخ است.

می دانیم که اختلاف راه پرتوهای دو شکاف از نوار روشن m ام برابر $\Delta x = n\lambda$ است و می توان نوشت:

$$n = 3, \Delta x = 1500 \text{ nm} = 1/5 \times 10^{-6} \text{ m}, \lambda = ?$$

$$\Delta x = n\lambda \Rightarrow 1/5 \times 10^{-6} = 3 \times \lambda \Rightarrow \lambda = 0/5 \times 10^{-6} \text{ m}$$

در نهایت با توجه به رابطه $\lambda = \frac{c}{f}$ ، فرکانس نور مورد آزمایش برابر است با:

$$0/5 \times 10^{-6} = \frac{3 \times 10^8}{f} \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{0/5 \times 10^{-6}} = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

۲۳۳- گزینه ۱ پاسخ است.

می دانیم که طول موج پرتوهای وابسته به رشته ی پفوند در اتم هیدروژن، در محدوده ی موج های الکترومغناطیسی فرسرخ قرار دارد، بنابراین گزینه ی (۱) درست است.

۲۳۴- گزینه ۳ پاسخ است.

می دانیم که هر الکترون ولت برابر $1/6 \times 10^{-19}$ ژول می باشد. بنابراین انرژی هر فوتون نور زرد برابر است با:

$$E_0 = 2 \text{ eV} = 2 \times 1/6 \times 10^{-19} \text{ J} = 3/2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

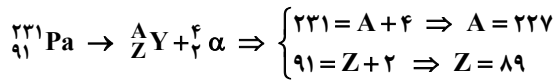
از طرفی می دانیم که یک لامپ ۱۰۰ واتی در هر ثانیه ۱۰۰ ژول انرژی تابش می کند. بنابراین انرژی تابشی توسط این لامپ در مدت ۱۶ ثانیه برابر $E = P \times t = 100 \times 16 = 1600 \text{ J}$ می باشد. اکنون برای محاسبه ی تعداد فوتون های تابش شده می توان نوشت:

$n = ?$: تعداد فوتون، $E_0 = 3/2 \times 10^{-19} \text{ J}$: انرژی پایه ی هر فوتون، $E = 1600 \text{ J}$: کل انرژی تابش شده

$$E = nE_0 \Rightarrow 1600 = n \times 3/2 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{1600}{3/2 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{21}$$

۲۳۵- گزینه ۴ پاسخ است.

معادله‌ی این واکنش پرتوزایی که در طی آن یک ذره‌ی α تابش شده است، به شکل زیر است:



در نهایت با توجه به مقادیر به‌دست آمده، تعداد پروتون و نوترون هسته‌ی حاصل برابر است با:

$$\begin{cases} \text{تعداد پروتون} = \text{عدد اتمی} = 89 \\ \text{تعداد نوترون} = \text{عدد جرمی} - \text{عدد اتمی} = 227 - 89 = 138 \end{cases}$$

بنابراین گزینه‌ی ۴ درست است.

شیمی

۲۳۶- گزینه ۱ پاسخ است.

ایزوتوپ‌ها، اتم‌های یک عنصر هستند که جرم و خواص فیزیکی متفاوتی دارند.

۲۳۷- گزینه ۱ پاسخ است.

گزینه‌ی ۲: طیف نشری خطی اتم هیدوژن را نخستین بار آنگستروم کشف کرد.

گزینه‌ی ۳: یک اتم خنثی ${}^1_1\text{H}$ ، فقط یک الکترون با اسپین $+\frac{1}{2}$ دارد. در بسیاری از اتم‌های خنثای دیگر نیز، تعداد الکترون‌ها با

$$m_s = +\frac{1}{2} \text{ و } m_s = -\frac{1}{2} \text{ برابر نیستند.}$$

گزینه‌ی ۴: الکترونی با عددهای کوانتومی $l=3$ ، $m_l=-3$ ، $n=4$ در زیرلایه‌ی $4f$ قرار دارد که علاوه بر برخی لانتانیدها، می‌تواند در عنصرهای بعد از لانتانیدها که زیر لایه‌ی $4f$ آن‌ها پر شده است، نیز وجود داشته باشد.

۲۳۸- گزینه ۳ پاسخ است.

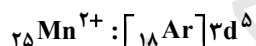
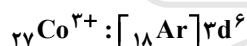
رادرفورد نتوانست تشکیل تابش‌های حاصل از مواد پرتوزا را به کمک مدل اتمی تامسون توجیه کند. زیرا مدل اتمی تامسون، مدلی بسیار پایدار بود و دلیلی وجود نداشت تا بتوان به وسیله‌ی آن جدا شدن قطعاتی از اتم به صورت تابش مواد پرتوزا را توجیه کرد. به یاد داشته باشید که پرتوزایی، خاصیت اتم‌هایی است که هسته‌ی ناپایداری دارند.

۲۳۹- گزینه ۴ پاسخ است.

گزینه‌ی ۱: لانتان (${}_{57}\text{La}$) و اکتینیم (${}_{89}\text{Ac}$) به ترتیب جزو لانتانیدها (عنصرهایی با عدد اتمی ۵۸ تا ۷۱) و اکتینیدها (با عدد اتمی ۹۰ تا ۱۰۳) به شمار نمی‌روند.

گزینه‌ی ۲: در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد. در حالی که نقطه‌ی ذوب کاهش می‌یابد.

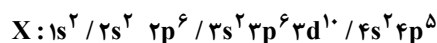
گزینه‌ی ۳: آرایش الکترونی و تعداد الکترون‌های زیرلایه‌ی $3d$ در ${}^{3+}\text{Co}$ و ${}^{2+}\text{Mn}$ متفاوت است:



گزینه‌ی ۴: برخی از عنصرها مانند فرانسیم (${}_{87}\text{Fr}$) به دلیل ناپایداری هسته و پرتوزایی، حتی اگر در زمان پیدایش زمین وجود داشتند، امروزه دیگر یافت نمی‌شوند.

۲۴۰- گزینه ۴ پاسخ است.

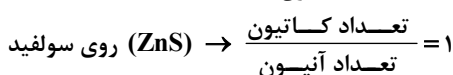
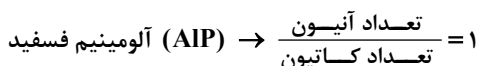
آرایش الکترونی عنصری که در دوره‌ی چهارم و گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد، به ${}^5\text{p}^5{}^4\text{s}^2$ ختم می‌شود:



همان طور که مشخص است، در آخرین زیر لایه‌ی این عنصر ۵ الکترون وجود دارد و مجموعاً دارای ۱۷ الکترون با $l=1$ (در زیر لایه‌ی p) می‌باشد.

۲۴۱- گزینه ۱ پاسخ است.

نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب‌های ردیف ۱ و ردیف ۳ از ستون II، به ترتیب برابر با نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در ترکیب‌های ردیف ۳ و ردیف ۱ از ستون I می‌باشد. بنابراین پاسخ درست، جفت عددهای ۱، ۳ و ۲، ۱ هستند که فقط مورد اول در گزینه‌ها وجود دارد.

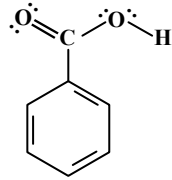


۲۴۲- گزینه ۴ پاسخ است.

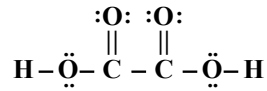
هر چند پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های HF قوی‌تر از H_2O است، ولی به دلیل بیشتر بودن تعداد پیوندهای هیدروژنی به ازای هر مولکول در H_2O ، نقطه‌ی ذوب و جوش آن بالاتر از HF است.

۲۴۳- گزینه ۲ پاسخ است.

همان طور که در شکل‌های زیر مشاهده می‌کنید، اگزالیک اسید و بنزوییک اسید، به ترتیب دارای ۸ و ۴ جفت الکترون ناپیوندی هستند.

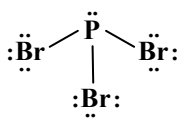


(بنزوییک اسید)



(اگزالیک اسید)

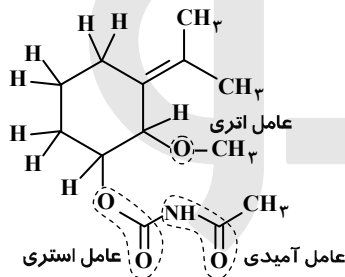
۲۴۴- گزینه ۲ پاسخ است.



اتم مرکزی مولکول PBr_3 دارای چهار قلمرو الکترونی شامل یک قلمرو ناپیوندی و سه قلمرو پیوندی است و شکل هندسی آن هرم با قاعده‌ی سه‌ضلعی است.

با توجه به وجود الکترون ناپیوندی در لایه‌ی ظرفیت اتم مرکزی، این ترکیب قطبی است و در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن مجموعاً ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲۴۵- گزینه ۱ پاسخ است.



با توجه به فرمول ساختاری گسترده‌ی ترکیب مورد نظر هر چهار گزینه را بررسی می‌کنیم:

گزینه‌ی ۱: فرمول مولکولی این ترکیب $C_{13}H_{21}NO_4$ است.

گزینه‌ی ۲: این ترکیب دارای یک گروه عاملی اتری، یک گروه استری و یک گروه آمیدی است.

گزینه‌ی ۳: در ساختار این مولکول گروه عاملی آلدهیدی و کتونی وجود ندارد.

گزینه‌ی ۴: اتم‌های کربن دارای پیوند دوگانه در این ترکیب، دارای سه قلمرو الکترونی هستند.

۲۴۶- گزینه ۳ پاسخ است.

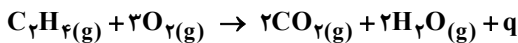
بنزن با فرمول مولکولی C_6H_6 و نفتالن با فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ جزو ترکیب‌های آروماتیک هستند، ولی فرمول تجربی بنزن CH و نفتالن C_5H_4 است. در مورد گزینه‌ی ۲ فنول به دلیل داشتن گروه هیدروکسیل ($-OH$) و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، نیروی جاذبه‌ی بین مولکولی قوی‌تری نسبت به هیدروکربن هم‌کربن خود دارد.

۲۴۷- گزینه ۳ پاسخ است.

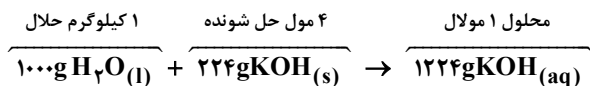
گزینه‌ی ۱: درصد جرمی عنصر مس در مس (II) اکسید (CuO) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد جرمی مس در } CuO = \frac{\text{جرم اتم‌های مس}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100 = \frac{1 \times 64}{64 + 16} \times 100 = 80\%$$

گزینه‌ی ۲: به معادله‌ی موازنه شده‌ی سوختن اتن توجه کنید.



گزینه‌ی ۳: ۱۲/۲۴ گرم محلول ۴ مولال (نه مولار) پتاسیم هیدروکسید، به تقریب دارای ۲/۲۴ گرم از آن است. برای تأیید این مطلب، ابتدا با ۱۰۰۰ گرم آب، محلول یک مولال پتاسیم هیدروکسید را تهیه می‌کنیم.



اکنون باید ببینیم، برای تهیه‌ی ۱۲/۲۴ g از این محلول، چند گرم پتاسیم هیدروکسید لازم است.

$$\left\{ \begin{array}{l} x \text{ g پتاسیم هیدروکسید} \sim 12/24 \text{ g محلول} \\ 224 \text{ g پتاسیم هیدروکسید} \sim 1224 \text{ g محلول} \end{array} \right. \Rightarrow x = 2/24 \text{ g KOH(s)}$$

گزینه‌ی ۴: این گزینه، بیانی از قانون گی‌لوساک است.

۲۴۸- گزینه ۱ پاسخ است.

ابتدا تعداد اتم‌های Cl در ۰/۵۶ لیتر گاز Cl_۲ در شرایط STP را محاسبه می‌کنیم. چون تعداد اتم‌های Cl خواسته شده است، با نوشتن یک معادله، Cl_۲ را به اتم‌های Cl تفکیک می‌کنیم.

$$\text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{تفکیک}} 2\text{Cl}(\text{g})$$

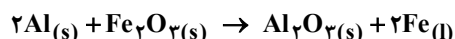
$$\frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{\text{ضریب } \times 22/4} = \frac{\text{اتم}}{\text{ضریب } \times N_A} \Rightarrow \frac{0/56 \text{ L Cl}_2}{1 \times 22/4} = \frac{x \text{ atom Cl}}{2 \times 6/022 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 3/011 \times 10^{22} \text{ atom Cl}$$

اکنون باید ببینیم، چند گرم Ne دارای ۳/۰۱۱ × ۱۰^{۲۲} اتم Ne است. گاز نئون (Ne) مانند سایر گازهای نجیب، تک اتمی است و تفکیک نمی‌شود.

$$\frac{\text{اتم}}{\text{ضریب } \times N_A} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{3/011 \times 10^{22} \text{ atom Ne}}{1 \times 6/022 \times 10^{23}} = \frac{x \text{ g Ne}}{1 \times 20} \Rightarrow x = 1 \text{ g Ne}$$

۲۴۹- گزینه ۲ پاسخ است.

واکنش انجام شده در این تست، به صورت مقابل است:



ابتدا میان Al و Fe_۲O_۳ واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده را پیدا می‌کنیم.

$$\text{Al: } \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} = \frac{40 \text{ g Al}}{2 \times 27} = 0/74$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3: \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} = \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \times 160} = 0/5$$

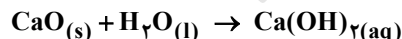
آهن (III) اکسید محدودکننده است. ⇒

جرم آهن تولید شده را به کمک واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده به دست می‌آوریم.

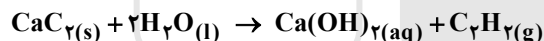
$$\frac{\text{گرم آهن (III) اکسید}}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم آهن}}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \times 160} = \frac{x \text{ g Fe}}{2 \times 56} \Rightarrow x = 56 \text{ g Fe}$$

۲۵۰- گزینه ۱ پاسخ است.

معادله‌ی واکنش CaO با H_۲O به صورت زیر است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، در این واکنش هیچ گازی تولید نمی‌شود.



معادله‌ی واکنش CaC_۲ با H_۲O به صورت زیر است. در شیمی سال دوم خواندیم، فردریک ولر، کلسیم کاربید (CaC_۲) را با آب واکنش داد و به این ترتیب، گاز استیلن (استیلن) را تهیه کرد.



مطابق صورت تست، حجم گاز استیلن تولیدشده برابر با ۱/۰۵ لیتر است که به کمک آن جرم CaC_۲ موجود در مخلوط اولیه را به دست می‌آوریم.

$$\frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{\text{ضریب } \times 22/4} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1/05 \text{ L C}_2\text{H}_2}{1 \times 22/4} = \frac{x \text{ g CaC}_2}{1 \times 64} \Rightarrow x = 3 \text{ g CaC}_2$$

$$\text{جرم CaC}_2 \text{ در مخلوط} - \text{جرم کل مخلوط} = \text{جرم CaO در مخلوط} = 5 - 3 = 2 \text{ g}$$

$$100 \times \frac{\text{جرم ماده‌ی مورد نظر}}{\text{جرم کل مخلوط}} = \text{درصد جرمی یک ماده در یک مخلوط}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی CaO در مخلوط اولیه} = \frac{\text{جرم CaO}}{\text{جرم کل مخلوط}} \times 100 = \frac{2 \text{ g}}{5 \text{ g}} \times 100 = 40\%$$

۲۵۱- گزینه ۴ پاسخ است.

گزینه‌ی ۱: در سامانه منزوی ΔH = ۰ است و شرط انجام فرآیند خودبه‌خودی در این سامانه آن است که آنتروپی افزایش یابد.

گزینه‌ی ۲: اگر ΔG برای واکنشی برابر صفر باشد، مقدار عددی ΔH و TΔS آن برابر یکدیگرند.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \xrightarrow{\Delta G=0} \Delta H = T\Delta S$$

گزینه‌ی ۳: مفهوم آنتروپی توسط رودولف کلازیوس برای توجیه پیشرفت واکنش‌های شیمیایی ارائه شد.

گزینه‌ی ۴: اگر ΔH و ΔS مثبت باشد، واکنش گرماگیر و برگشت‌پذیر است. واکنش‌های گرماگیر در دماهای بالاتر بهتر انجام می‌شوند و حتی ممکن است، واکنش خودبه‌خودی شود.

۲۵۲- گزینه ۳ پاسخ است.

گزینه‌های ۱ و ۲: مطابق قانون اول ترمودینامیک، برای محاسبه‌ی مقدار ΔE واکنش، باید مقدار گرمای مبادله شده (q) در آن را با مقدار کار انجام شده (w) در آن جمع کرد.

$$\Delta E = q + w$$

گزینه ۳: برای محاسبه‌ی مقدار ΔH واکنش، باید مجموع آنتالپی تشکیل واکنش‌دهنده‌های آن را از مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌های آن کم کرد.

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی تشکیل واکنش‌دهنده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌ها}]$$

گزینه‌ی ۴: برای محاسبه مقدار ΔH واکنش، باید انرژی فعال‌سازی برگشت را از انرژی فعال‌سازی رفت آن کم کرد.

$$\Delta H = E_a (\text{برگشت}) - E_a (\text{رفت})$$

۲۵۳- گزینه ۲ پاسخ است.

کافی است بدانید، با میزان گرمای برابر، هر چه ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک ماده بزرگ‌تر باشد، تغییر دمای آن کمتر است. در میان چهار گزینه، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی هلیوم از بقیه بیشتر است، پس یک کیلوگرم هلیوم، کمترین تغییر دما را خواهد داشت و می‌توان به راحتی گزینه‌ی ۲ را انتخاب کرد.

چنانچه بخواهیم مقدار افزایش دمای یک کیلوگرم هلیوم را به دست آوریم، ابتدا باید گرمای حاصل از سوختن 0.5 مول متان را محاسبه کنیم.

$$? \text{ kJ} = 0.5 \text{ mol CH}_4 \times \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} = 445 \text{ kJ} = 445 \times 10^3 \text{ J}$$

$$\Delta T = \frac{q}{m \cdot c} = \frac{445 \times 10^3 \text{ J}}{10^3 \text{ g} \times 5/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}} \approx 88/6^\circ \text{C}$$

۲۵۴- گزینه ۳ پاسخ است.

$\text{TiCl}_4(\text{l})$ فقط در واکنش اول وجود دارد، پس واکنش اول را معکوس می‌کنیم.

$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ فقط در واکنش دوم وجود دارد، پس واکنش دوم را تغییر نمی‌دهیم.

$\text{TiO}_2(\text{s})$ فقط در واکنش سوم وجود دارد، پس واکنش سوم را معکوس می‌کنیم.

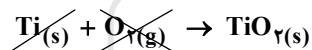
$\text{HCl}(\text{g})$ فقط در واکنش چهارم وجود دارد، پس واکنش چهارم را معکوس کرده و در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.



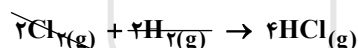
$$, \quad \Delta H = -a$$



$$, \quad \Delta H = +b$$



$$, \quad \Delta H = -c$$



$$, \quad \Delta H = -2d$$



$$, \quad \Delta H = -2d - c - a + b$$

۲۵۵- گزینه ۲ پاسخ است.

بررسی چهار گزینه:

گزینه‌ی ۱: انحلال هر چهار ماده با افزایش دما، افزایش یافته است. بنابراین، انحلال هر چهار ماده گرماگیر است.

گزینه‌ی ۲: چون اختلاف دما در هر چهار گزینه برابر است، هر کدام که تفاوت انحلال‌پذیری آن در این بازه‌ی دمایی بیشتر باشد، شیب نمودار انحلال‌پذیری آن نیز بیشتر است.

$$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \text{ تفاوت انحلال‌پذیری} = 85 - 55 = 30 \text{ g}$$

$$\text{KNO}_3 \text{ بیشترین شیب} \Rightarrow 82 - 28 = 54 \text{ g}$$

$$\text{KClO}_3 \text{ تفاوت انحلال‌پذیری} = 16 - 6 = 10 \text{ g}$$

$$\text{KCl} \text{ تفاوت انحلال‌پذیری} = 43 - 32 = 11 \text{ g}$$

گزینه‌ی ۳: انحلال‌پذیری $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ در دمای 20°C برابر 55 g در 100 g آب است، یعنی اگر 55 g سرب (II) نترات را در 100 g آب حل کنیم، محلول سیرشده حاصل می‌شود. اکنون باید ببینیم در 250 g آب، حداکثر چند گرم $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ می‌توان حل نمود.

$$\begin{cases} 100 \text{ g H}_2\text{O} \sim 55 \text{ g Pb}(\text{NO}_3)_2 \\ 250 \text{ g H}_2\text{O} \sim x \text{ g Pb}(\text{NO}_3)_2 \end{cases} \Rightarrow x = 137/5 \text{ g Pb}(\text{NO}_3)_2$$

بنابراین محلول $\frac{137/5 \text{ g Pb}(\text{NO}_3)_2}{250 \text{ g H}_2\text{O}}$ یک محلول سیرشده است، پس محلول $\frac{150 \text{ g Pb}(\text{NO}_3)_2}{250 \text{ g H}_2\text{O}}$ فراسیرشده به شمار می‌رود، زیرا

مقدار حل‌شونده‌ی موجود در آن از حالت سیرشده بیشتر است.

گزینه ۴: انحلال پذیری $KClO_3$ در دمای $20^\circ C$ برابر $6g$ در $100g$ آب است. پس در دمای $20^\circ C$ مقدار $6g$ پتاسیم کلرات در $100g$ آب حل می‌شود و $106g$ محلول سیرشده حاصل می‌شود.

$$106g \text{ محلول سیرشده پتاسیم کلرات} \Rightarrow \begin{cases} 100g H_2O \\ 6g KClO_3 \end{cases}$$

اکنون باید ببینیم در $500g$ محلول سیرشده $KClO_3$ در دمای $20^\circ C$ چند گرم از آن وجود دارد.

$$\begin{cases} 6 \text{ گرم پتاسیم کلرات} \sim 106 \text{ گرم محلول سیرشده} \\ x \text{ گرم پتاسیم کلرات} \sim 500 \text{ گرم محلول سیرشده} \end{cases} \Rightarrow x = 28/3 g KClO_3$$

۲۵۶- گزینه ۴ پاسخ است.

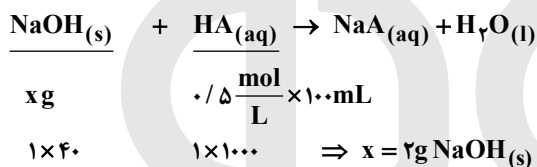
K_a اسید HA عدد کوچکی است و نشان می‌دهد که HA اسید ضعیفی است و به کمک رابطه‌ی زیر می‌توان درجه‌ی یونش آن را به دست آورد.

$$K_a = C_M \cdot \alpha^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = 0/5 \alpha^2 \Rightarrow \alpha^2 = 10^{-2} \Rightarrow \alpha = 0/1$$

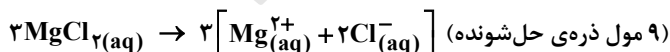
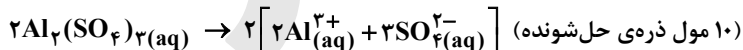
pH اسید HA نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$pH = -\log(C_M \cdot n \cdot \alpha) = -\log(0/5 \times 1 \times 0/1) = -\log(5 \times 10^{-2}) = -\log 5 - \log 10^{-2} = -0/7 + 2 = 1/3$$

اکنون باید ببینیم برای خنثی کردن کامل این محلول، چند گرم سدیم هیدروکسید لازم است.



۲۵۷- گزینه ۱ پاسخ است.



تعداد ذره‌های حل‌شونده‌ی غیر فرار در محلول 2 مولال $Al_2(SO_4)_3$ در مقایسه با محلول 3 مولال $MgCl_2$ بیشتر است. از این رو محلول 2 مولال $Al_2(SO_4)_3$ دارای فشار بخار پایین‌تر و نقطه‌ی انجماد پایین‌تری است.

۲۵۸- گزینه ۱ پاسخ است.

گزینه ۲: اتانول و استون به هر نسبت در آب حل می‌شوند. از این رو مخلوط اتانول، استون و آب، یک فاز تشکیل می‌دهند.

گزینه ۳: مجموع مرحله‌های 2 و 3 انحلال مواد یونی در آب را مرحله‌ی آب‌پوشی می‌گویند.

گزینه ۴: درصد یونش اسید ضعیف HA در محلول $0/1$ مولار با $pH = 3$ ، برابر 1 می‌باشد.

$$C_M \cdot n \cdot \alpha = 10^{-pH} \Rightarrow 0/1 \times 1 \times \alpha = 10^{-3} \Rightarrow \alpha = 10^{-2}$$

$$\% \alpha = \alpha \times 100 = 10^{-2} \times 100 = 1$$

۲۵۹- گزینه ۴ پاسخ است.

گزینه ۱: اولاً ΔH واکنش‌های (ب) و (پ) برابر نیست. ثانیاً واکنش‌های (ب) و (پ) گرماده هستند و ΔH آن‌ها منفی است. در حالی که واکنش (الف) گرماگیر و ΔH آن مثبت است. از این رو ΔH واکنش‌های (ب) و (پ) از ΔH واکنش (الف) کوچک‌تر است.

گزینه ۲: اولاً واکنش (ب) از نوع جانشینی دوگانه نیست. ثانیاً کوچک‌ترین ΔH مربوط به واکنش (پ) است که گرماده‌تر می‌باشد و ΔH آن منفی‌تر است.

گزینه ۳: هر سه واکنش یک مرحله‌ای هستند ولی افزایش دما تأثیر یکسانی بر آن‌ها ندارد. به طور کلی هر چه E_a واکنشی بزرگ‌تر باشد، تأثیر تغییر دما بر سرعت آن بیشتر است. بنابراین تأثیر افزایش دما بر سرعت واکنش (الف) بیشتر است.

گزینه ۴: با توجه به نمودار واکنش (الف) می‌توان فهمید که واکنش $2NOCl(g) \rightarrow 2NO(g) + Cl_2(g)$ گرماگیر است. پس معکوس آن، یعنی واکنش $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NOCl(g)$ در صورت انجام، گرماده است.

۲۶۰- گزینه ۲ پاسخ است.



ابتدا باید ببینیم در ازای تجزیه شدن ۳ مول آمونیاک، چند میلی لیتر گاز نیتروژن تشکیل می شود.

$$? \text{ mL N}_2 = 3 \text{ mol NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{22400 \text{ mL N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 33600 \text{ mL N}_2 \text{ (تولید می شود)} \Rightarrow \Delta V_{\text{N}_2} = +33600 \text{ mL}$$

$$\Delta t = 25 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1500 \text{ s}$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = + \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{33600 \text{ mL}}{1500 \text{ s}} = 22.4 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1}$$

۲۶۱- گزینه ۳ پاسخ است.

در ازای تولید هر مول CO_2 ، یک مول NO تولید می شود. بنابراین، مول تعادلی NO برابر مول تعادلی CO_2 است.

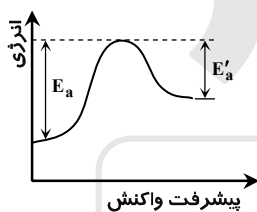
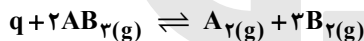
$$\text{CO}_2 \text{ مول تعادلی} = \text{NO مول تعادلی} = 0.45 \text{ mol}$$

تعداد مول های گازی دو طرف معادله برابر است و حجم ظرف در رابطه ی ثابت تعادل ساده می شود از این رو می توان به جای غلظت مولی، از مول تعادلی گونه ها در رابطه ی ثابت تعادل استفاده کرد.

$$k = \frac{[\text{CO}_2][\text{NO}]}{[\text{CO}][\text{NO}_2]} = \frac{(0.45)(0.45)}{(0.9)(0.15)} = 1/5$$

۲۶۲- گزینه ۴ پاسخ است.

گزینه ی ۱: نمودار نشان می دهد، با افزایش دما مقدار عددی K و پیشرفت واکنش افزایش می یابد. پس تعادل گرماگیر است و نماد q سمت چپ تعادل قرار دارد. در نتیجه، این واکنش با افزایش آنتالپی همراه است. ضمناً تعداد مول های گازی سمت راست معادله بیشتر است، پس واکنش همراه با افزایش آنتروپی است.



گزینه ی ۲: واکنش گرماگیر است و می توان نمودار فرضی مقابل را برای آن رسم نمود. همان طور که می بینید، انرژی فعال سازی واکنش در جهت برگشت کمتر است.

گزینه ی ۳: با افزایش دما، تعادل در جهت رفت جابه جا می شود و مقدار A_2 افزایش می یابد.

گزینه ی ۴: واکنش در جهت رفت گرماگیر و با افزایش آنتروپی همراه است. پس در جهت برگشت گرماده بوده و همراه با کاهش آنتروپی است.

۲۶۳- گزینه ۴ پاسخ است.

گزینه ی ۱: صابون، خاصیت قلیایی دارد و شناساگر لیتموس را به رنگ آبی در می آورد.

گزینه ی ۲: گوگرد دی اکسید (SO_2)، اکسید اسیدی است و فنول فنالیین در محلول اسیدی بی رنگ است.

گزینه ی ۳: سدیم استات (CH_3COONa) نمک بازی است و محلول آن فنول فنالیین را ارغوانی می کند.

گزینه ی ۴: دی نیتروژن پنتا اکسید (N_2O_5)، اکسید اسیدی است و متیل نارنجی را به رنگ سرخ در می آورد.

۲۶۴- گزینه ۳ پاسخ است.

گزینه ی ۱: متیل آمین (CH_3NH_2) نسبت به آمونیاک (NH_3) باز قوی تری است. بنابراین، اسید مزدوج آن یعنی یون متیل آمونیوم (CH_3NH_3^+) نسبت به یون آمونیوم (NH_4^+) اسید ضعیف تری است.

گزینه ی ۲: قدرت اسیدی کلرو اتانویک اسید (CH_2ClCOOH) از اتانویک اسید (CH_3COOH) بیشتر است، بنابراین، باز مزدوج آن یعنی یون کلرو اتانوات ($\text{CH}_2\text{ClCOO}^-$) بازی ضعیف تر از یون اتانوات (CH_3COO^-) است.

گزینه ی ۳: pH محلول های بافر به صورت زیر محاسبه می شود.

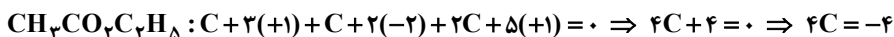
$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{نمک}]}{[\text{اسید}]}$$

بنابراین اگر در محلول بافر، مولاریته ی اسید و نمک هم زمان دو برابر شود، نسبت $\frac{[\text{نمک}]}{[\text{اسید}]}$ تغییری نمی کند و pH محلول ثابت می ماند.

گزینه ی ۴: هر چه درصد یونش اسیدهای ضعیف بیشتر باشد، غلظت H^+ محلول بیشتر و pH محلول کوچک تر است.

۲۶۵- گزینه ۲ پاسخ است.

گزینه ۱: به جای اتم‌های هیدروژن (+۱) و به جای اتم‌های اکسیژن (-۲) قرار می‌دهیم. مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن موجود در این ترکیب را محاسبه می‌کنیم.



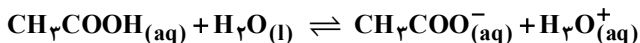
گزینه ۲: آبکافت استرها در محیط قلیایی به طور برگشت‌ناپذیر انجام می‌شود.

گزینه ۳: فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر (اتیل اتانوات) و بوتانویک اسید به صورت $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2$ بوده و فرمول تجربی هر دوی آن‌ها $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ است.

گزینه ۴: واکنش تشکیل اتیل اتانوات از مواد سازنده‌ی آن، واکنش استری شدن نامیده می‌شود که یک واکنش برگشت‌پذیر و تعادلی است.

۲۶۶- گزینه ۱ پاسخ است.

مخلوط استیک اسید و سدیم استات یک محلول بافر به شمار می‌رود.



ابتدا غلظت H_3O^+ موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

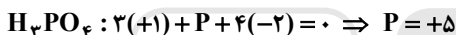
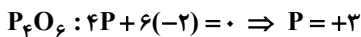
به کمک ثابت تعادل استیک اسید می‌توان غلظت یون استات را نیز محاسبه کرد.

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow 1/75 \times 10^{-5} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \times 10^{-4}}{1} \Rightarrow [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0/175 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

یونش CH_3COOH جزئی است و غلظت CH_3COO^- حاصل از این واکنش، بسیار کم و قابل چشم‌پوشی است. از طرفی، نمک CH_3COONa به طور کامل تفکیک می‌شود و از تفکیک هر مول CH_3COONa یک مول CH_3COO^- تولید می‌شود. بنابراین می‌توان غلظت CH_3COO^- را برابر غلظت CH_3COONa در نظر گرفت.

$$[\text{CH}_3\text{COONa}] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0/175 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۲۶۷- گزینه ۴ پاسخ است.

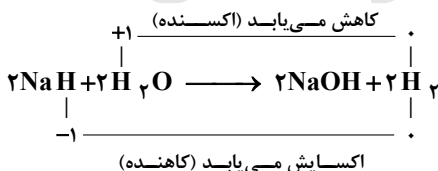


۲۶۸- گزینه ۳ پاسخ است.

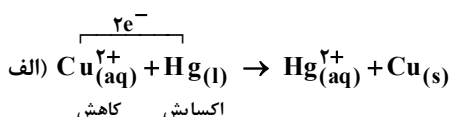
سلول I آباری تیغی مسی توسط تیغی روی را نشان می‌دهد و سلول II یک سلول گالوانی است که از اکسایش اتم‌های روی و کاهش یون‌های Cu^{2+} ، انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

۲۶۹- گزینه ۱ پاسخ است.

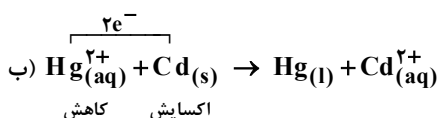
عنصر اکسنده و عنصر کاهش‌دهنده در این واکنش، هیدروژن است.



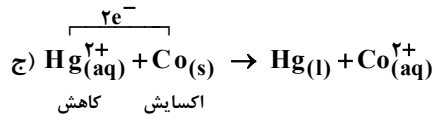
۲۷۰- گزینه ۳ پاسخ است.



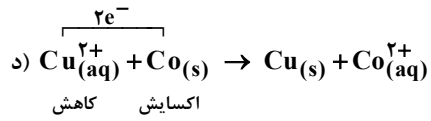
$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = +0/34 - 0/85 = -0/51\text{V} < 0 \Rightarrow \text{غیر خودبه‌خودی}$$



$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = +0/85 - (-0/4) = +1/25\text{V} > 0 \Rightarrow \text{خودبه‌خودی}$$



$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{کاهش}} - E^\circ_{\text{اکسایش}} = +0/85 - (-0/26) = +1/11\text{V} > 0 \Rightarrow \text{خودبه خودی}$$



$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{کاهش}} - E^\circ_{\text{اکسایش}} = +0/34 - (-0/26) = +0/6\text{V} > 0 \Rightarrow \text{خودبه خودی}$$

گزینهدو



مؤسسه آموزشی فرهنگی