

- ۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه (۱): سیما: جیوه / گزینه (۳): کبریا: بارگاه خداوندی / گزینه (۴): زنبورک: نوعی توپ جنگی کوچک
- ۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
(کوشک: قصر و هر بنای رفیع) (طوع: فرمان‌برداری، اطاعت، فرمانبری) (جمله: همه، سراسر) (شائبه: شک و گمان)
- ۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
معنی واژه‌های گزینه‌های «ب» و «د» درست است. در گزینه «الف» معنی «توقیع» و در گزینه «ج» معنی «نزه» نادرست است.
- ۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
در گزینه‌ی ۱: املاي «ذکت» غلط آمده است.  
در گزینه‌ی ۳: املاي «شبهه» غلط آمده است.  
در گزینه‌ی ۴: املاي «فرونگذارند» غلط آمده است.
- ۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
در این گروه کلمه، املاي «ربوبیت و الوهیت» غلط است.
- ۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حیات/خواست  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) محمل (۲) قالب (۴) نفایس
- ۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برزیگران دشت خون: پرویز خرسند، ادبیات پایداری / مرصادالعباد: نجم‌الدین رازی، ادبیات عرفانی / کلیه و دمنه: نصرالله منشی، تعلیمی
- ۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی موارد نادرست:  
الف) مولانا مثنوی معنوی را به خواهش حسام‌الدین حسن چلبی سرود.  
ب) عبارت «زود باشد که این پسر تو، آتش در سوختگان عالم زند.» جمله‌ی معروف عطار درباره‌ی مولاناست.  
ج) مولانا از سال ۶۴۷ ه.ق تا سال ۶۷۲ ه.ق به همت یاران نزدیک خود، شیخ صلاح‌الدین زرکوب و سپس حسام‌الدین حسن چلبی، به نشر معارف الهی مشغول بود.  
ه) مولانا در کودکی با شیخ فریدالدین عطار، ملاقات کرد و شیخ عطار، کتاب «اسرارنامه» را به وی هدیه داد.
- ۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
گفتار تلخ شکر است ← تناقض  
گفتار تلخ ← حس‌آمیزی  
ایهام تناسب ← خسرو با شیرین تناسب دارد: (۱) خسرو پرویز (۲) پادشاه جهان  
گفتار تلخ هم‌چون شکر است ← تشبیه

۱۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در این بیت، تشبیه هست، ولی کنایه‌ای دیده نمی‌شود. حلقه زلف = زلف مانند حلقه در سایر ابیات:

(۱) حلقه در گوش نهادن کنایه از بنده و خدمتکار کسی شدن است. مانند کعبه حلقه به گوش شدن معنای ظاهری نیز دربردارد که به مانند خانه کعبه حلقه بر گوش دارد.

(۲) حلقه بر در بودن کنایه از راه نداشتن به حریم و خلوت است. چون مجنون در عالم واقع حلقه‌ای بر در کعبه شده بود و در باطن هم راهی به خانه کعبه نداشت، در تشبیه معنای ظاهری عبارت برداشت می‌شود و در کنایه معنای باطنی آن به ذهن می‌رسد.

(۳) کنایه‌ای همانند بیت گزینه ۲ به کار رفته است و گوش را به حلقه بیرون در تشبیه می‌کند که به داخل راه ندارد.

۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. الف) سر و دل: مجاز / سربلندی: کنایه از برتری و عزت  
ب) قلم: مجاز از نوشته / قدم کشیدن و از قلم رقم کشیدن: کنایه از تقلید  
ج) مه: استعاره از چهره (استعاره، مجاز است.) / جهانگیر و آسمانگیر شدن رایت (پرچم): کنایه از شهرت

۱۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترکیب‌های وصفی در ابیات عبارتند از:  
۱: هر نفس / ۲: همان جا / ۳: ترکیب وصفی ندارد. / ۴: کدام دانه، این گمان

۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:  
(۱) واژه تلخ در یک جمله تکرار شده است.  
(۲) واژه همه در مصراع دوم بدل است.  
(۳) رسم معطوف است.  
(۴) تکرار واژه تلخ در دو نقش صفت در دو ترکیب وصفی جداگانه نقش تبعی نیست.

۱۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «را» در گزینه (۱) به معنی «برای»، حرف اضافه است.  
هیچ هنر نیست مرا = هیچ هنری برای من نیست.  
متمم  
اما در سایر گزینه‌ها نشانه فک اضافه است. «را» فک اضافه بین مضاف و مضاف‌الیه جابه‌جا شده می‌آید.  
تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): بسوزد عالمی را دل = دل عالمی را بسوزد  
گزینه (۳): تیر بلا را سپر شوند = سپر تیر بلا بشوند  
گزینه (۴): به لب رسید مرا جان = جان من به لب رسید

۱۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بیت گزینه‌ی ۲ به «نصیحت‌ناپذیری عاشق» اشاره دارد.

۱۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بیت سؤال و بیت دوم هر دو می‌گویند که: «راز عشق نباید آشکار شود.»

۱۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معنی بیت سؤال: در مقابل گرفتن نان، آبرویم را از دست دادم، بنابراین، بینوایی و درماندگی از خواری بهتر است. از بیت ۲ چنین مفهومی دریافت می‌شود.

۱۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معنی آیه: به سوی فرعون بروید که او سر به طغیان داشته است و با او سخنی نرم بگویید.  
(سوره‌ی طه. آیه‌ی ۴۳) مفهوم آیه «مدارا و سازگاری» است و همین مفهوم از بیت ۴ دریافت می‌شود.

۱۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم گزینه‌ی ۲: توصیه به تحمل دشواری‌های عشق در راه وصال معشوق  
مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تقابل عشق و عقل

۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم: به دام شیطان افتادن، افسوس دارد نه مرگ

۲۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. إن: اگر، چنانچه / أماتوا: بمیرانید (حذف ۳ و ۴) / القلب: دل، قلب / یموت كالزَّرع: می‌میرد همچون کشتزار (حذف ۱ و ۳) / کثر: زیاد شود، افزایش یابد (حذف ۴)

۲۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یمکن: امکان دارد، فعل مضارع است. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)  
أن تحصلوا: (که) دست یابید، به دست آورید (رد گزینه‌های ۱ و ۲)  
الزیوت: روغن‌ها، جمع است. (رد گزینه‌ی ۱)  
تلك الشجرة: آن درخت (رد گزینه‌های ۲ و ۴)  
لا یسبب: باعث (سبب) نمی‌شود (رد گزینه‌ی ۴)  
غازات: گازها؛ جمع است. (رد گزینه‌ی ۱)

۲۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ما مِن رجل: هیچ مردی نیست (ما «نافیه + مِن + اسم نکره») (رد گزینه‌های ۱ و ۴)  
عُرساً: نهالی، یک نهال؛ نکره است. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)  
کتب: نوشت؛ فعل ماضی است. (رد گزینه‌ی ۲)  
مِن الأجر: از پاداش (رد گزینه‌های ۲ و ۴)  
یخرج: درمی‌آید، خارج می‌شود؛ فعل مضارع لازم است. (رد گزینه‌های ۱ و ۲)  
ذلک الغرس: آن نهال (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

۲۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. استمع: گوش داد، گوش بدهد؛ فعل شرط، ماضی است که هم به صورت ماضی و هم مضارع التزامی ترجمه می‌شود. (رد گزینه‌های ۲ و ۳)  
الدرس: درس؛ مفرد است. (رد گزینه‌ی ۲)  
ما رَسِبَ: مردود نشد، مردود نمی‌شود؛ جواب شرط، ماضی است که به صورت ماضی و هم مضارع اخباری ترجمه می‌شود. (رد گزینه‌ی ۳)  
امتحاناته: امتحاناتش (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

۲۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
۱) این جمله شرطی نیست پس فعل‌های ماضی آن باید ترجمه شوند: برآورده کردند، برپا کردند.  
۲) جمله‌ی شرطی است و صحیح است.  
۳) خدایا با آنچه به من آموختی (ماضی) به من سود رسان و آنچه را به من سود می‌رساند به من بیاموز.  
۴) عبادک الصالحین ← ترکیب سه کلمه‌ای: بندگان نیکوکار

۲۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ألفی یعنی دو هزار که پیش از مضاف شدن الفین بوده است. ألف: هزار  
الفی سنة: دو هزار سال (مثنای هزار)

۲۷ ترجمه متن:  
دانش‌آموزان باید به اخلاق و آداب پایبند باشند وقتی در کلاس می‌نشینند، از جمله این‌که در موارد غیرضروری صحبت نکنند و سخنی نگویند که بی‌ادبی باشد. اگر خنده بر آن‌ها غلبه کرد بدون صدا و آرام بخندند و اگر مسئله یا حکایتی را از استاد خود شنیدند که می‌دانستند، به آن گوش دهند گویی از قبل آن را نشنیده‌اند و به راست و چپ نگاه نکنند مگر برای ضرورتی.  
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. متن صحبت می‌کند درباره موضوع «تربیت و آموزش».



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چرا دانش‌آموزان نباید به سمت راست و چپ نگاه کنند؟ به‌خاطر «احترام»، چون لازمه حفظ احترام استاد، عدم توجه به چپ و راست است. (دقت کنید که متن کلاً دربارهٔ آداب و احترام استاد و کلاس درس است.)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «تَبَسَّمُوا» در این عبارت ماضی و جواب شرط و در باب «تفعّل» است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «لَا يَلْتَفَتُوا»: «توجه نکنند» فعل نهی است، نه نفی و سایر گزینه‌ها صحیح هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۲ اسلوب شرط وجود ندارد زیرا «مَنْ» در این گزینه موصول است، اگر «مَنْ» شرط بود باید فعل به صورت «فَلْيَنْظُرْ» باشد که جواب شرط است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «ما» از نوع اسم استفهام (پرسشی) است. ترجمه‌ی عبارت: نوع خودرویی که پدرت در روز سه‌شنبه خرید، چیست؟ در سایر گزینه‌ها به ترتیب، «إِنْ»، «إِذَا» و «مَنْ» ادات شرط، «لَا تَصْبِرِي»، «هَرَبْنَا» و «سَاعَدَ» فعل‌های شرط، و «لَا تَذُوقِي»، «فَسَلْنَا» و «سَاعَدَ» جواب‌های شرط هستند. ترجمه‌ی سایر گزینه‌ها:  
(۱) اگر بر تلخی دنیا صبر نکنی، شیرینی سرانجام آن‌را نمی‌چشی.  
(۲) هرگاه (اگر) از حقیقت فرار کنیم، در زندگی شکست می‌خوریم.  
(۳) هرکس در زندگی‌اش، به ستم‌دیدگان یاری برساند، خدا در دنیا و آخرت به او یاری می‌رساند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمهٔ گزینهٔ ۳: «چه کسی در مقابل معلمش ایستاد و قبل از سخن گفتن سلام نکرد؟» کلمهٔ «مَنْ» در این عبارت از نوع پرسشی است. اما سایر گزینه‌ها در اسلوب شرط است پس «مَنْ» در ابتدای آن‌ها از ادات شرط است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در اسلوب شرط شکل ظاهری افعال مضارع تغییر می‌کند به‌جز در جمع‌های مؤنث. صورت درست گزینهٔ ۲: تَصْبِرُوا - تَحْصُلُوا - كُمْ

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به مفهوم عبارت متوجه می‌شویم «متی» در این‌جا از ادوات استفهام است: (کی نور امید در قلب کسی طلوع می‌کند که غرق در ناامیدی است؟)، اما در سایر گزینه‌ها «إِنْ، أَيْنَمَا، متى» از ادوات شرط هستند.

گزینه (۱): اگر به زیاد طمع کنیم به کم دست نمی‌یابیم.  
گزینه (۲): هرچا ثروتمندان باشند فقیران در کنار آن‌ها هستند.  
گزینه (۴): اگر از گناهان دور شوی در زندگیت صفحهٔ سفید جدیدی آغاز می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به مخاطب بودن فعل‌ها، عبارت با «مَنْ» بی‌معنا خواهد بود. «هرکس قبل از کلامت فکر کنی ...» طبق معنا عبارتی ناصحیح است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۴، «ما» اسم موصول است. اگر «ما» از نوع شرطی بود، بر سر جواب آن یعنی «هو أعماله» که جملهٔ اسمیه است باید حروف «فاء = ف» جواب شرط می‌آمد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فعل ماضی در صورتی مجزوم می‌گردد که بعد از ادات شرط، به عنوان، فعل شرط یا جواب شرط قرار می‌گیرد. گزینه‌های دیگر جملات شرطی هستند: گزینه ۲ اِنْ کانت... فائشُرْها. گزینه ۴ مامرٌ....جَرَى گزینه ۳ اِنْ تواضعتَ ... عَظُمْتُ.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این گزینه من استفهامیه است: ترجمه گزینه: چه کسی آن‌جا چاله‌ای را حفر کرد که کودک در آن افتاد؟ در گزینه‌های دیگر من شرطیه می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «ما» اسم شرط، «زَرَغَ» فعل شرط و جمله‌ی «فقد کانت له به صدقه» جمله‌ی جواب شرط است که با حرف (ف) شروع شده است.

ترجمه: «هر چه مسلمان بکارد، با آن برای او صدقه‌ای هست.» بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «ما» اسم موصول به معنای «آن‌چه» یا «چیزی که»

ترجمه: کسی که دوباره‌ی چیزی که نمی‌داند سخن می‌گوید، به اشتباه می‌افتد.

(۲) «ما» با توجه به ترجمه‌ی جمله، پرسشی است ← چه چیز

ترجمه: وقتی معلم درس می‌داد، دانش‌آموزان چه گفتند؟

(۴) «ما» قبل از فعل ماضی آمده و با توجه به مفهوم جمله از نوع نافی (منفی‌کننده) است. دقت کنید «أَحَلَّ» و «أَطِيبَ» فعل نیستند بلکه اسم تفضیل‌اند.

ترجمه: مردم کاری حلال‌تر و خوب‌تر از کشاورزی نکرده‌اند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خداوند می‌فرماید: (قُلْ اِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللّٰهَ فَاتَّبِعُونِي): «اگر خدا دوست دارید از من پیروی کنید» کمال مراعات این موضوع آیه اطاعت است که خداوند می‌فرماید: «ای مؤمنان از خدا اطاعت کنید و از رسول و ولی‌امرتان» و وقتی آیه ولایت بر پیامبر (ص) نازل شد (انما ولیکم الله و رسوله ...) با شتاب و در حالی که آیه را می‌خواندند و مردم را آگاه می‌کردند به مسجد آمدند و پرسیدند چه کسی در حال رکوع صدقه داده است؟

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نزول آیه‌ی ولایت: «اِنَّمَا وَلِیْکُمُ اللّٰهُ وَ رَسُوْلُهُ وَ الَّذِیْنَ اٰمَنُوا الَّذِیْنَ یَقِیْمُوْنَ الصَّلَاةَ وَ یُؤْتُوْنَ الزَّکَاةَ وَ هُمْ رَاکِعُوْنَ» در شرایطی خاص و اعلام ولایت حضرت علی از جانب رسول خدا پس از نزول این آیه، برای آن بود که مردم با چشم ببینند و از زبان پیامبر بشنوند تا امکان مخفی کردن آن نباشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آیه داستان عشیره اقربین همان (و انذر عشیرتک الاقربین) است که به آیه انذار مشهور است و آیه‌ی مرتبط با حدیث غدیر همان آیه تبلیغ است که پس از نزول آیه تبلیغ و بیان حدیث غدیر، مردم با امام علی (ع) بیعت نمودند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

دستیابی به معارف بلند قرآن کریم ← تعلیم و تبیین تعالیم قرآن (مرجعیت دینی)

عدالت‌گستری ← اجرای قوانین الهی با تشکیل حکومت اسلامی (ولایت ظاهری)

بهره‌مندی آسان مشتاقان هدایت از قرآن کریم ← دریافت و ابلاغ وحی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دسترسی ما به قرآن پس از پانزده قرن و بدون هیچ تغییر و تحریفی، معلول انجام صحیح مسئولیت دریافت و ابلاغ (رساندن) وحی توسط پیامبر اکرم (ص) است که عدم عصمت در آن موجب سلب امکان هدایت از مردم می‌گردد.

توجه: مرجعیت دینی همان تعلیم و تبیین تعالیم قرآن است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیامبران با اینکه مانند ما انسان‌ها غریزه و اختیار دارند در مقام عمل و دستورات الهی دچار گناه نمی‌شوند چون آن‌ها حقیقت گناه و معصیت را مشاهده می‌کنند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی آیه ۵۹ سوره نساء نازل شد جابر انصاری درباره «اولی الامر» از پیامبر خدا سؤال کرد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت «و الله يعصمك من الناس» در آیه ابلاغ بیانگر این است که خطراتی پیامبر (ص) را تهدید می‌کند که خداوند حفظ جان پیامبر از خطرهای را تضمین می‌کند. «وعدۀ خداوند به حفظ پیامبر از خطرات احتمالی منافقان»

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حدیث جابر در تفسیر آیهی شریفه‌ی اطاعت یعنی «أطيعوا الله و أطيعوا الرسول...» بیان شده است و حدیث ثقلین و آیهی تطهیر هر دو بیان‌کننده‌ی عصمت اهل بیت (ع) هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر پیامبری در دریافت وحی و ابلاغ آن به مردم معصوم نباشد، دین الهی به درستی به مردم نمی‌رسد و امکان هدایت از مردم سلب می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اسلام یک دین کاملاً اجتماعی است، یعنی علاوه بر توجه به فرد، به زندگی اجتماعی توجه کامل دارد و تا جای ممکن به عبادت فردی، جنبه‌ی اجتماعی نیز داده است. امام خمینی (ره) در این‌باره فرمودند: «مذهب اسلام هم‌زمان با این‌که به انسان می‌گوید که خدا را عبادت کن و چگونه عبادت کن، به او می‌گوید چگونه زندگی کن و روابط خود را با سایر انسان‌ها چگونه باید تنظیم کنی... هیچ حرکتی و عملی از فرد و جامعه نیست، مگر این‌که مذهب اسلام برای آن حکمی مقرر داشته است.» این بیان مرتبط با ضرورت اجرای احکام اجتماعی اسلامی است که از دلایل ضرورت تشکیل حکومت اسلامی و ولایت ظاهری است.

آیهی شریفه‌ی «لقد أرسلنا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ و أنزلنا معهم الكتاب و الميزان ليقوم الناس بالقسط...» به راستی که پیامبران را همراه با دلایل روشن فرستادیم و همراه آنان کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه‌ی عدل و داد برخیزند...» به ولایت ظاهری و عدالت اجتماعی اشاره دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مرجعیت دینی: ... مسلمانان با مراجعه به گفتار و رفتار آن حضرت، به معنای واقعی بسیاری از معارف قرآن پی می‌برند و شیوه انجام دستورات قرآن را می‌آموزند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (و انذر عشیرتک الاقربین، خویشان نزدیکت را انذار کن) ← در این میهمانی، تنها علی (ع) قاطعانه اعلام آمادگی و وفاداری کردند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اهمیت فرمان ابلاغ و جانشینی حضرت علی (ع) به آن میزان است که اگر انجام نگیرد، اصل رسالت به انجام نرسیده است. جمله‌ی «فما بلغت رسالته، رسالتش را نرسانده‌ای» بیان‌گر آن است. ابلاغ این پیام، منافع برخی را به خطر می‌انداخت و احتمال آن بود که به مخالفت برخیزند. به همین جهت خداوند به پیامبر اکرم (ص) وعده می‌دهد که او را حفظ خواهد کرد. با توجه به پیام آیه، که از «وجود خطرهای» و «احتمال» آن صحبت شده و با توجه به این‌که در سال آخر رحلت رسول خدا دیگر خطری از جانب کافران نبود، بلکه ابلاغ جانشینی حضرت علی (ع) برای منافقات سخت بود، بنابراین نتیجه می‌گیریم که خداوند به پیامبر اکرم (ص) وعده می‌دهد که او را از خطرات احتمالی منافقان حفظ خواهد کرد.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بعد از نزول آیهی ابلاغ یا تبلیغ، حدیث غدیر مطرح و جانشینی حضرت علی (ع) مطرح گردید.



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. آیه‌ی شریفه می‌فرماید: «می‌خواهند داوری نزد طاغوت برند، در حالی‌که فرمان دارند به او کافر باشند». این آیه، مراجعه‌ی به طاغوت، یعنی حکومت غیرالهی را برای تمام دوره‌ها حرام اعلام می‌کند و این امر می‌رساند که بعد از رحلت رسول خدا (ص) باید حکومت اسلامی ادامه داشته باشد. طبق حدیث پیامبر (ص) مهم‌ترین ویژگی زندگی جاهلانه، نظام غیرالهی و حاکمیت و فرمانروایی ظالمانه‌ی آن است. هرکس حکومت غیرالهی را بپذیرد، زندگی جاهلانه را برگزیده و در نتیجه مرگ در جاهلیت خواهد داشت.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. زیرا حدیث منزلت حدیثی است که وقتی خداوند حضرت موسی (ع) را مأمور مبارزه با فرعون کرد آن حضرت از خداوند خواست که برادرش هارون را مشاور و پشتیبان و شریک او در امر هدایت مردم قرار دهد و خداوند نیز آن‌را پذیرفت. عبارت «ایها الناس من اولی الناس بالمؤمنین من انفسهم» مربوط به واقعی غدیر است که پیامبر (ص) فرمودند: «من كنت مولاه فهذا علی مولاه»

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. زیرا اگر بگوییم «تشخیص عصمت، برای انسان‌ها ممکن نیست» از این جمله نتیجه می‌شود «تنها کسی که می‌تواند فرد شایسته‌ی مقام امامت را معرفی کند، خداست».

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. پیامبر اکرم (ص) این مسؤولیت را به طور کامل به انجام رساند و قرآن کریم را تدوین کرد و در اختیار آیندگان قرار داد. اکنون که پانزده قرن از زمان نزول قرآن می‌گذرد، این کتاب آسمانی به همان صورتی که رسول خدا (ص) آیات و سوره‌های آن را تنظیم کرده بود، در میان مردم وجود دارد و مشتاقان هدایت به آسانی می‌توانند از آن بهره ببرند و راه رستگاری را در کلام خداوند بیابند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. پس از نزول آیه‌ی ولایت: «انما ولیکم الله و رسوله و الذین یقیمون الصلوة و یؤتوا الزکاة و هم راکعون» پیامبر (ص) پرسیدند: «آیا کسی در حال رکوع صدقه داده است؟» فقیری که انگشتی در دست داشت، به حضرت علی (ع) که در حال نماز بود، اشاره کرد و گفت: «آری، این مرد در حال رکوع، انگشتی خود را به من بخشید». صدای تکبیر یاران بلند شد و رسول خدا (ص) ستایش و سپاس خداوند را به جا آورد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
A: «می‌خواهم مقداری آبمیوه بخورم، ولی نمی‌توانم یک لیوان پیدا کنم».  
B: «اگر لامپ‌ها را روشن کنی، شاید بتوانی درست ببینی».  
توضیح: "juice" (آبمیوه) غیرقابل شمارش است، بنابراین در بین گزینه‌های موجود، به‌جز "a few" می‌توان از سایر موارد پیش از آن استفاده کرد.  
دقت کنید: "glass" در این‌جا در معنی قابل شمارش «لیوان» و به صورت مفرد به کار رفته است و در نتیجه پیش از آن به حرف تعریف نیاز داریم که به دلیل نامعین بودن این اسم، حرف تعریف "a" را به کار می‌بریم.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ممکن است افراد تحت استرس زیاد سردردها، دردهای خفیف و مشکلات خواب را تجربه کنند.  
توضیح: "stress" (استرس) یک اسم غیرقابل شمارش است و کاربرد "many" به همراه آن صحیح نیست. دقت کنید که شمارنده‌ها (a lot of, too much و ...) قبل از اسم به کار می‌روند، نه پس از آن.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. a few برای اسامی قابل شمارش و به معنی تعداد کم می‌باشد. وجود only با توجه به مفهوم جمله سبب می‌شود کلمه‌ی some را نتوانیم به کار ببریم.



۶۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه جمله: آگاه شدن از این که مطلقاً هیچ کاری نبود که پزشکان بتوانند انجام بدهند تا وضعیت او بهتر شود، تجربه به شدت تکان دهنده‌ای بود.

(۱) خیلی (۲) به‌طور مناسب (۳) به‌طور متفاوتی (۴) مطلقاً، کاملاً

۶۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۶۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه: علاوه بر کار کردن به عنوان پزشک، او همچنین در وقت آزاد خود رمان می‌نویسد.

(۱) به وسیله‌ی (۲) به علاوه‌ی - علاوه بر (۳) با اینکه - علی‌رغم (۴) اما

۶۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ترجمه جمله: در هرم اجتماعی یک جامعه عقب نگه داشته شده، ثروتمندان در بالای هرم قرار دارند و هر چه به طرف پایین می‌روید، تعداد ثروتمندان پایین‌تر می‌آید و تعداد فقرا افزایش می‌یابد.

(۱) هرم (۲) رابطه (۳) مأموریت (۴) خوشنویسی

۶۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه جمله: محققان از اثربخشی داروی جدید در درمان این بیماری مطمئن نیستند.

(۱) درک مطلب (۲) پیشنهاد (۳) توصیه (۴) اثربخشی

۷۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه: دریاچه‌ها معمولاً با خشکی احاطه می‌شوند در حالی که اقیانوس‌ها چیزهایی هستند که قاره‌ها را احاطه می‌کنند.

(۱) دربرگیرنده‌ها (۲) قاره‌ها (۳) جوامع (۴) مجتمع‌ها

۷۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه: وقتی سجاد در حال صحبت کردن با مردم بود، آتش‌نشان‌ها آتش را خاموش کردند.

(۱) بالغ شدن (۲) منقرض شدن (۳) قطع کردن (درخت) (۴) خاموش کردن

۷۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

همچنین مردم می‌توانند با انتقال یا معرفی (وارد کردن) گونه‌های جدید به مناطقی که به‌طور طبیعی در آن‌جا زندگی نمی‌کنند، گیاهان و حیوانات را به خطر بیندازند. برخی از این گونه‌ها در زیستگاه جدید خود چنان خوب عمل می‌کنند که گونه‌هایی را که از قبل در آن‌جا زندگی می‌کنند و گونه‌های بومی نامیده می‌شوند را به خطر می‌اندازد. این گونه‌های وارد شده، گونه‌های مهاجم نامیده می‌شوند. به عنوان مثال، هنگامی که چند نوع ماهی به دریاچه یا جویباری وارد می‌شوند، ممکن است غذای ماهی‌های بومی را شکار کنند یا بخورند. پس از آن ممکن است گونه‌های بومی مجبور شوند منبع جدیدی از غذا یا زیستگاه جدیدی پیدا کنند یا در معرض خطر یا انقراض قرار بگیرند.

راه دیگری که مردم به حیوانات و گیاهان آسیب می‌رسانند، گرفتن آن‌ها از طبیعت است. برخی از افراد ممکن است حشره‌ای مانند پروانه آبی Mission را برای یک کلکسیون پروانه شکار کنند. دیگران ممکن است یک حیوان وحشی را برای حیوان خانگی صید کنند. یا یک گل را به خاطر این که زیباست، بچینند. علاوه بر این، برخی از افراد به‌طور غیرقانونی حیوانات را برای غذا، پوست یا خز شکار می‌کنند. در گذشته تماشای آمریکایی زیادی کشته می‌شدند تا پوست آن‌ها به کفش و پوشش‌های دیگر تبدیل شود. این تماشای اکنون یک گونه در معرض خطر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

کدام یک از سؤال‌های زیر سؤالی است که متن عمدتاً برای پاسخ به آن نوشته شده است؟

- (۱) مردم برای نجات گونه‌های در معرض خطر چه می‌کنند؟
  - (۲) انسان‌ها برای وارد کردن گونه‌های جدید چه کرده‌اند؟
  - (۳) چگونه انسان‌ها حیات وحش را به خطر می‌اندازند؟
  - (۴) آن دو روش انتقال گونه‌های جدید به یک منطقه دیگر، چه هستند؟
- نکته: با توجه به خط اول پاراگراف اول و دوم کاملاً مشهود است که متن در رابطه با سؤال گزینه (۳) است.
- (۱) درباره‌اش اصلاً صحبت نشده است.
  - (۲) فقط در پاراگراف ۱ مورد بحث قرار گرفته است.
  - (۴) اصلاً درباره «دو» روش وارد کردن گونه‌ها بحث نشده است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

وارد کردن گونه‌های جدید ماهی به یک منطقه می‌تواند دیگر گونه‌های بومی را به خاطر ..... منقرض کند.

- (۱) مشکل غذا یا زیستگاه (۲) منطقه محدود (۳) پروانه آبی Mission (۴) رودخانه یا جویبار
- نکته: خط ۶ پاراگراف ۱، گویای این مطلب است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

طبق متن، کشتن تماشایاها به خاطر ..... بود.

- (۱) دندان‌هایشان (۲) پوستشان
  - (۳) داشتنشان به عنوان حیوان خانگی (۴) غذا
- خط ۴ پاراگراف ۲، گویای این مطلب است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

پاراگراف قبل این متن محتملاً دربارهٔ چه چیزی صحبت می‌کند؟

(۱) روشی دیگر به خطر انداختن حیات وحش

(۲) روش دیگر به خطر انداختن زندگی مردم

(۳) نحوهٔ پیدا کردن منابع غذایی جدید

(۴) نحوهٔ کارکرد طبیعت

نکته: در این نوع سؤال فقط کافی است به خط اول پاراگراف اول رجوع کنید. کلمهٔ **also** (هم‌چنین) کاملاً مشخص می‌کند که پاراگراف قبلی دربارهٔ «راه دیگر به خطر انداختن حیات وحش» صحبت کرده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$Q = A \times V \Rightarrow 4/5 = (1/5 \times x) \times 3 \Rightarrow 1/5x = \frac{4/5}{3} \Rightarrow x = 1\text{m} = 100\text{cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی) قابلیت تشکیل آبخوان را دارند. ولی شیل‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین، آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فروچاله حاصل فرونشست زمین به صورت سریع است و حاصل برداشت بی‌رویه ی آب زیرزمینی است و در مناطقی که بیلان منفی آب زیرزمینی وجود دارد، مشاهده می‌شود. برداشت حجم زیاد آب زیرزمینی در مدت زمان کوتاه سبب ایجاد بیلان منفی در یک منطقه می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ابتدا حجم کل را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{متر مربع } 10^7 = 10 \times 10^6 = 2 \times 5 \times 10^6 = \text{حجم کل (متر مربع)}$$

با توجه به فرمول محاسبه‌ی تخلخل داریم:

$$\text{تخلخل (درصد)} = \frac{\text{حجم فضای خالی (m}^3\text{)}}{\text{حجم کل (m}^3\text{)}} \times 100$$

$$40 = \frac{\text{حجم فضای خالی}}{10^7} \times 100 \Rightarrow \text{حجم فضای خالی} = \frac{40 \times 10^7}{100} = 4 \times 10^6 \text{ m}^3$$

که این مقدار برابر است با حجم آب وارد شده به آبخوان، زیرا آب فقط در فضای خالی بین ذرات قرار می‌گیرد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$Q = A \times V$$

$$A = 5/25 \text{ m} \times 0/5 \text{ m} \Rightarrow Q = 5/25 \text{ m} \times 0/5 \text{ m} \times 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10/5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با کاهش شیب زمین و شدت بارندگی مقدار رواناب کاهش می‌یابد، در حالیکه با کاهش پوشش گیاهی و دمای هوا مقدار رواناب افزایش می‌یابد.



$$\text{تخلخل} = \frac{\text{حجم فضای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100$$

نفت در فضای خالی قرار می‌گیرد.

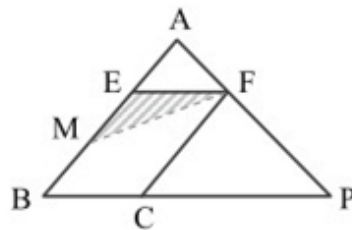
$$\text{تخلخل} = \frac{0.3}{1} \times 100 = 30\%$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون  $FC \parallel AB$  بنابراین مثلث‌های  $FCP$  و  $ABP$  متشابه‌اند و نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه، توان دوم نسبت تشابه آنهاست. پس داریم:



$$FC \parallel AB \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \frac{PC}{PB} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{S_{FCP}}{S_{ABC}} = \frac{4}{9} \quad (1)$$

چون  $PC = \frac{2}{3} PB$  بنابراین  $BC = \frac{1}{3} BP$  و بنابراین  $AF = \frac{1}{3} PA$  و چون چهارضلعی  $EFCB$  متوازی‌الاضلاع است، پس داریم:

$$EF \parallel BP \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \frac{AF}{AP} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{S_{AEF}}{S_{ABP}} = \frac{1}{9} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow S_{EFCB} = \left( 1 - \left( \frac{1}{9} + \frac{4}{9} \right) S_{APB} \right) \Rightarrow S_{EFCB} = \frac{4}{9} S_{APB}$$

$$S_{EFB} = \frac{1}{2} S_{EFCB}, \quad S_{EFM} = \frac{1}{2} S_{EFB}$$

از طرفی داریم:

$$\Rightarrow S_{EFM} = \frac{1}{4} S_{EFCB} = \frac{1}{4} \times \frac{4}{9} S_{APB} = \frac{1}{9} S_{APB}$$

۹۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. CE را امتداد می‌دهیم تا امتداد  
قاعده‌ی AB را در F قطع کند، مثلث FBC  
متساوی‌الساقین است، با فرض  $AB = x$  اندازه‌ها به  
صورت مقابل است. دو مثلث AEF و DEC با دو  
زاویه‌ی برابر متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{AF}{CD} = \frac{AE}{DE} \Rightarrow \frac{6-x}{8} = \frac{1}{2} \Rightarrow 6-x = 4 \Rightarrow x = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹۳

$$D_f = D_g = R$$

$$x \neq 5: f(x) = \frac{x^3 - 125}{x - 5} = \frac{(x-5)(x^2 + 5x + 25)}{(x-5)} = g(x) \Rightarrow x^2 + 5x + 25 = x^2 + ax + b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 5 \\ b = 25 \end{cases}$$

$$x = 5: f(5) = g(5) \Rightarrow k = 25 + 25 + 25 \Rightarrow k = 75$$

$$a + b + k = 5 + 25 + 75 = 105$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار ۲ واحد به بالا منتقل شده بنابراین:  $b = 2$

۹۴

$$f(x) = a\sqrt{x} + 2$$

نمودار از نقطه‌ی  $(1, 0)$  می‌گذرد بنابراین:

$$(1, 0) \xrightarrow{\substack{x=1 \\ y=0}} a + 2 = 0 \Rightarrow a = -2$$

$$f(x) = -2\sqrt{x} + 2 \Rightarrow f(9) = -6 + 2 = -4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به راحتی می‌توان نشان داد که به ازای هر عدد طبیعی  $n$  داریم:

۹۵

$$n^2 + 2n + 1 < n^2 + 4n + 1 < n^2 + 4n + 4 \xrightarrow{\text{جذر}} (n+1) < \sqrt{n^2 + 4n + 1} < n+2$$

$$\xrightarrow{x \in \mathbb{N}} \left[ \sqrt{n^2 + 4n + 1} \right] = n+1 \xrightarrow{\text{مقایسه با فرض}} n+1 = 9 \rightarrow n = 8$$

$$\Rightarrow \left[ \sqrt{2n^2 + n + 1} \right] \xrightarrow{n=8} \left[ \sqrt{2(64) + 8 + 1} \right] = \left[ \sqrt{137} \right]$$

$$121 = (11)^2 < 137 < (12)^2 = 144 \Rightarrow 11 < \sqrt{137} < 12 \rightarrow \left[ \sqrt{137} \right] = 11$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۶

	-۲	-۱	۰	۱	۲
$x^2 - 1$	+	-	-	+	+
$f(x)$	-	-	+	-	-
$(x^2 - 1)f(x)$	-	+	-	-	+

دامنه بازه‌ی  $[-1, 0]$  و  $x = 1$  است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۷

$$[3x] = \begin{cases} [x] + [2x] & (1) \\ [x] + [2x] + 1 & (2) \end{cases}$$

$$(1) \rightarrow 2[3x] = 15 \quad \text{غ ق ق}$$

$$(2) \rightarrow [3x] = 8 \quad 8 < 3x < 9 \quad \frac{8}{3} < x < 3$$

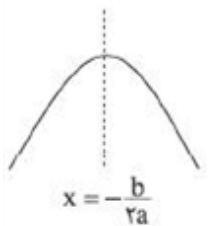
$$a = \frac{8}{3} \quad b = 3 \quad b - a = 3 - \frac{8}{3} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق یکی از ویژگی‌های جزء صحیح، برای هر  $x, y \in \mathbb{R}$  داریم  $[x + y] = [x] + [y]$  یا  $[x + y] = [x] + [y] + 1$ . در واقع اگر مجموع قسمت‌های اعشاری  $x$  و  $y$  بیشتر از یک مساوی با یک باشد، آن‌گاه  $[x + y] = [x] + [y] + 1$  و چنان‌چه مجموع قسمت‌های اعشاری  $x$  و  $y$  کمتر از یک باشد، آن‌گاه  $[x + y] = [x] + [y]$ .

اگر در رابطه‌ی  $[x + y] = [x] + [y] + 1$  قرار دهیم  $y = 2x$ ، خواهیم داشت:  $[3x] = [x] + [2x] + 1$ . یا  $[3x] - [x] - [2x] = 1$ . لذا همان‌گونه که گفته شد، این رابطه زمانی که مجموع قسمت‌های اعشاری  $x$  و  $2x$  بیشتر از یک باشد، برقرار است. پس برای بی‌شمار عدد مانند  $x$  درست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۹

برای آن‌که یک سهمی رو به پایین در فاصله  $(-\infty, \frac{1}{3}]$  یک‌به‌یک باشد، باید طول رأس سهمی آن یعنی  $-\frac{b}{2a}$  حداکثر برابر  $\frac{1}{3}$  باشد.



$$-\frac{(m-5)}{-4} = \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} m-5 = \frac{4}{3} \\ m = \frac{19}{3} \end{cases}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۰

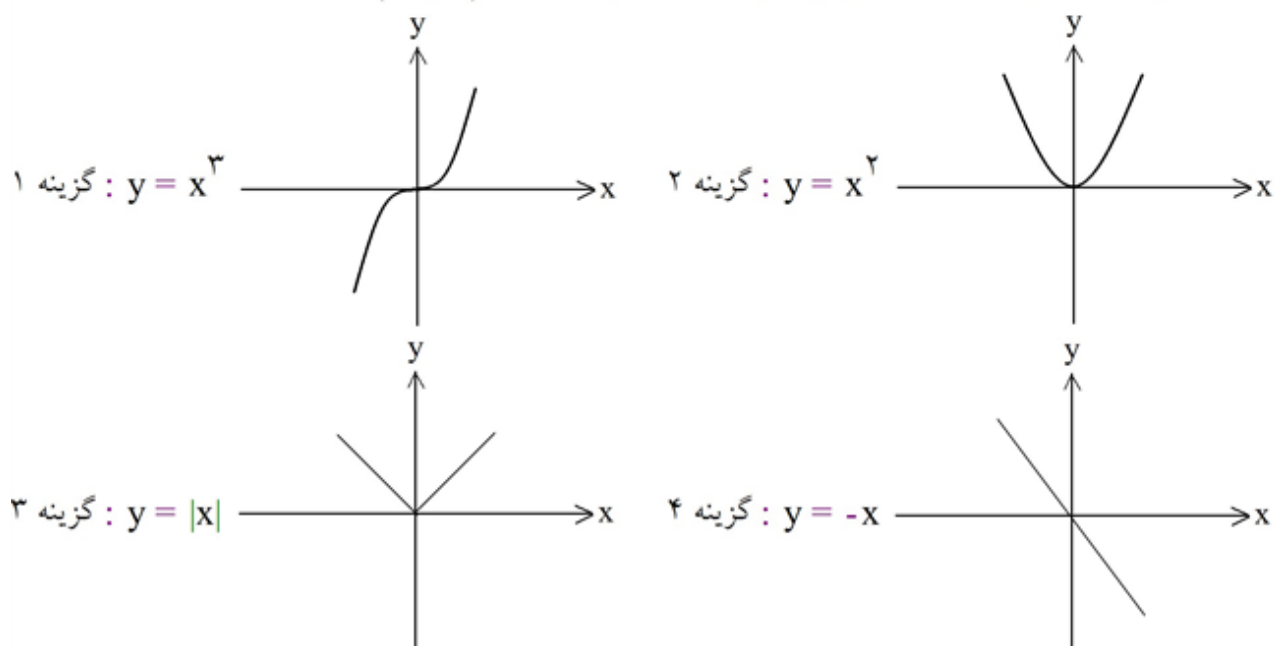
$$f(2) = v \Rightarrow f^{-1}(v) = 2$$

$$f^{-1}(1) = 9 \Rightarrow f(9) = 1$$

$$f(v + f^{-1}(v)) \xrightarrow{f^{-1}(v) = 2} f(v + 2) = f(9) = 1$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم نمودار  $f$  و  $f^{-1}$  نسبت به نیمساز ناحیه‌ی اول و سوم قرینه‌ی یکدیگرند. بنابراین نمودار  $f$  و  $f^{-1}$  وقتی بر هم منطبق می‌شوند که خود نمودار  $f$  نسبت به نیمساز ناحیه‌ی اول و سوم متقارن باشد، یعنی خط  $y = x$  محور تقارن نمودار  $f$  باشد. بنابراین نمودار همه‌ی گزینه‌ها را رسم می‌کنیم:



تنها تابع  $y = -x$  نسبت به نیمساز اول و سوم متقارن است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

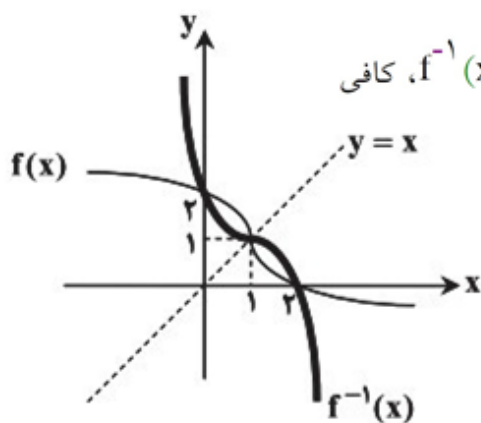
$$(r, f^{-1}(r)) \in f^{-1} \Rightarrow \underbrace{(f^{-1}(r), r)}_{\substack{x \quad f(x)}} \in f$$

$$\Rightarrow 3 = 2f^{-1}(3) + 3f^{-1}(3) - 7 \Rightarrow 5f^{-1}(3) = 10 \Rightarrow f^{-1}(3) = 2 \Rightarrow f(x) = 4 + 3x - 7$$

$$\Rightarrow f(x) = 3x - 3$$

$$f(3) = 9 - 3 = 6$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: جواب‌های معادله  $f(x) = g(x)$ ، طول نقاط برخورد نمودارهای دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  است.



نکته: اگر  $f(x)$  تابعی یک‌به‌یک باشد، برای به‌دست آوردن نمودار تابع  $f^{-1}(x)$ ، کافی است قرینه  $f(x)$  را نسبت به خط  $y = x$  (نیمساز ربع اول و سوم) به‌دست بیاوریم.

با استفاده از نکته بالا، نمودار  $f^{-1}(x)$  را رسم می‌کنیم:

با توجه به شکل، واضح است که توابع  $f(x)$  و  $f^{-1}(x)$  هر دو از سه نقطه  $(0,2)$ ،  $(2,0)$  و  $(1,1)$  می‌گذرند.

بنابراین معادله  $f(x) = f^{-1}(x)$  دارای سه جواب است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف)  $y = x^2 - 2x$  به ازای  $x \geq a$  باید یک‌به‌یک باشد، پس  $a \geq 1$

$$\begin{cases} y = x^2 - 2x = (x-1)^2 - 1 \text{ و } x \geq a \Rightarrow y \geq a^2 - 2a : R_1 \\ y = 3x - 4 \text{ و } x < a \Rightarrow y < 3a - 4 : R_2 \end{cases} \quad (\text{ب})$$

$$R_1 \cap R_2 = \emptyset \Rightarrow a^2 - 2a \geq 3a - 4 \Rightarrow a^2 - 5a + 4 \geq 0 \Rightarrow a \leq 1 \text{ یا } a \geq 4$$

پس  $a \in (-\infty, 1] \cup [4, +\infty)$  یعنی  $a$  شامل دو عدد طبیعی ۲ و ۳ نمی‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{f}{g}(x) = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x + |x|}{|x+1| + 1} = \begin{cases} \frac{x-x}{-x-1+1} = 0, & x < -1 \\ \frac{x-x}{x+1+1} = 0, & -1 \leq x < 0 \\ \frac{x+x}{x+1+1} = \frac{2x}{x+2}, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{f}{g}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \frac{2x}{x+2} & x \geq 0 \end{cases}$$

تابع  $y = \frac{2x}{x+2}$ ؛  $x \geq 0$  همواره مشتق‌پذیر است و  $y' = \frac{4}{(x+2)^2} > 0$ ، پس تابع اکیداً صعودی است،

$$y(0) = 0, \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} y = 2$$

بنابراین، برد تابع برابر  $[0, 2)$  است (دقت کنید که در ضابطه‌ی اول، فقط  $y = 0$  ایجاد می‌شود).

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم دامنه‌ی  $f \cdot g$  برابر  $D_f \cap D_g$  است، پس:

$$D_f = D_g : x^4 - 2 \geq 0 \Rightarrow x^4 \geq 2 \Rightarrow x \geq \sqrt[4]{2} \text{ یا } x \leq -\sqrt[4]{2}$$

حاصل ضرب  $f$  و  $g$

$$\uparrow$$

$$(f \cdot g)(x) = (x^2 + \sqrt{x^4 - 2})(x^2 - \sqrt{x^4 - 2}) \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} x^4 - (x^4 - 2) = 2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$D_f : a - x \geq 0 \Rightarrow x \leq a$$

$$D_g : x - b \geq 0 \Rightarrow x \geq b \Rightarrow D_{f-g} = D_f \cap D_g = (-\infty, a] \cap [b, +\infty) = \{1\}$$

$$\Rightarrow a = b = 1$$

$$(f - g)(1) = f(1) - g(1) = \sqrt{1-1} - \sqrt{1-1} = 0 \Rightarrow c = 0$$

$$a + b + c = 2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$g(x) = ax^2 + bx + c \xrightarrow[y=1]{x=0} c = 1$$

$$g(x) = ax^2 + bx + 1 \xrightarrow[y=0]{x=1} a + b + 1 = 0 \Rightarrow a + b = -1$$

$$x_0 \text{ راس سهمی} = \frac{-b}{2a} = 1 \Rightarrow b = -2a$$

$$a + b = -1 \xrightarrow{b = -2a} a - 2a = -1 \Rightarrow -a = -1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow b = -2 \Rightarrow f(x) = x^2 - 2x + 1$$

$$f(x) = ax + b \xrightarrow[y=-1]{x=0} b = -1 \Rightarrow f(x) = ax - 1 \xrightarrow[y=1]{x=1} a - 1 = 1 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2x - 1$$

$$(f + g)(x) = f(x) + g(x) = x^2 - 2x + 1 + 2x - 1 = x^2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$D_f = \mathbb{R}$$

$$D_g = \mathbb{R} \Rightarrow D_{f+g} = D_f \cap D_g = \mathbb{R}$$

x	$x < 0$	$0 \leq x \leq 1$	$x > 1$
f(x)	$5x$	$5x$	$x+1$
g(x)	$3x-1$	$5-x$	$5-x$
(f+g)(x)	$8x-1$	$4x+5$	۶

$$(f+g)(x) = \begin{cases} 6 & x > 1 \\ 4x+5 & 0 \leq x \leq 1 \\ 8x-1 & x < 0 \end{cases}$$



$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x: g(x) = 0\} = [-2, 2] - \left\{x: \sqrt{4 - x^2} = x\right\}$$

جواب معادله  $\sqrt{4 - x^2} = x$  به صورت زیر به دست می آید:

$$\left\{x \geq 0 \Rightarrow 4 - x^2 = x^2 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \sqrt{2}\right\}$$

بنابراین  $D_{\frac{f}{g}} = [-2, 2] - \{\sqrt{2}\}$  و لذا:  $a = b = \sqrt{2}$ .

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۱

گزینه ب: حرکت در جانوران برپای داشتن ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای شکل می‌گیرد.

گزینه ج: همه جانوران

گزینه د: ساختار اسکلت در جانوران متفاوت است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد نادرست: ۱۱۲

گزینه ۲: زردپی‌ها به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند.

گزینه ۳: مولکول میوزین دارای دو بخش سر و دم است.

گزینه ۴: گیاهان دارای حرکت جزئی هستند اما ساختار اسکلتی و ماهیچه‌ای ندارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هورمون‌های محرک هیپوفیز پیشین شامل هورمون محرک تیروئید، هورمون محرک فوق کلیه و هورمون‌های محرک غده‌های جنسی (FSH, LH) هستند و دو هورمون رشد و پرولاکتین جزو هورمون‌های غیرمحرک هستند. همه این هورمون‌ها تحت تنظیم زیرنهنج قرار دارند و بدون دخالت آن نمی‌توانند ترشح شوند. ۱۱۳

در رابطه با گزینه‌های ۱، ۲ و ۳، پرولاکتین در دستگاه ایمنی، حفظ تعادل آب و تنظیم فرآیندهای دستگاه تولیدمثل مردان نقش دارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. غده زیرنهنج هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده برای هورمون‌های هیپوفیز پیشین و نیز دو هورمون ضدادراری و اکسی‌توسین را تولید می‌کند، در حالی که هورمون‌های تولیدی هیپوفیز شامل هورمون رشد، پرولاکتین و هورمون‌های محرک تیروئید، فوق کلیه و غده‌های جنسی می‌باشند. ۱۱۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱ و ۴): برای هورمون‌های مترشح از هیپوفیز پسین صادق نیست.

گزینه (۲): غده زیر نهنج نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها بر عهده دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هورمون‌های بخش پیشین غده هیپوفیز، توسط یاخته‌های پوششی آن تولید و ترشح می‌شوند. این هورمون‌ها در همین بخش غده هیپوفیز تولید شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها: ۱۱۵

(۲) یاخته‌های عصبی اپی‌فیز هورمون ملاتونین ترشح می‌کنند که اثری بر غدد درون‌ریز دیگر ندارد. هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری نیز توسط یاخته‌های عصبی مغز تولید و ترشح می‌شوند و اثری بر غدد درون‌ریز دیگر ندارند.

(۳) یاخته‌های بخش قشری غدد فوق‌کلیه، توانایی ترشح انواعی از هورمون‌ها را دارند که شامل کورتیزول، آلدوسترون و هورمون‌های جنسی هستند. در این بین فقط هورمون کورتیزول در پاسخ به تنش‌های طولانی‌مدت نقش دارد.

(۴) هورمون پاراتیروئیدی، توسط غدد پاراتیروئیدی (۴ عدد) آزاد می‌شود. دقت داشته باشید که این هورمون در یاخته‌های روده گیرنده ندارد، بلکه با فعال‌سازی ویتامین D باعث افزایش جذب کلسیم در روده می‌شود.

گزینه الف: بخش پیشین تحت تنظیم زیرنهنج نه به‌طور مستقل شش هورمون ترشح می‌کند. (نادرست)  
 گزینه ب: نکته: هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس ترشح می‌شوند نه بخش پیشین هیپوفیز (نادرست)  
 گزینه ج: نکته خیلی مهم: زیرنهنج از طریق رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد که همان‌طور که می‌دانید هورمون که یک پیک دوربرد است ابتدا به رگ خونی باید وارد شود. (درست)  
 گزینه د: هورمون رشد از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است پس درست است.

گزینه الف: نادرست ← زیرا دستگاه درون‌ریز شامل غده‌ها و یاخته‌های درون‌ریز است که ترشح‌کننده پیک دوربرد هورمون هستند نه برون‌ریز.  
 گزینه ب: نادرست ← دستگاه درون‌ریز هورمون ترشح می‌کند نه ناقل عصبی  
 گزینه ج: نادرست ← هورمون‌ها فعالیت بدن را در دستگاه درون‌ریز تنظیم می‌کنند که پیک دوربرد هستند.  
 گزینه د: درست ← هورمون‌ها ابتدا مویرگ وارد می‌شوند که دارای یک لایه بافت پوششی است.

مورد الف: افزایش هورمون محرک تیروئیدی با افزایش ضربان قلب و کاهش فاصله قله‌ها همراه است.  
 مورد ب: افزایش هورمون محرک تیروئیدی سبب افزایش تولید کربن دی‌اکسید و افزایش فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک می‌شود.  
 مورد ج: افزایش هورمون محرک تیروئیدی سبب کاهش pH خون شده و بازجذب بی‌کربنات در کلیه افزایش می‌یابد.  
 مورد د: افزایش هورمون محرک تیروئیدی سبب افزایش سوخت و ساز ماهیچه‌ها شده که به دنبال آن اکسیژن متصل به میوگلوبین که به عنوان ذخیره اکسیژن ماهیچه است نیز مصرف می‌شود. میوگلوبین پروتئینی با ساختار سوم است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آلدوسترون، بازجذب سدیم را از کلیه‌ها و هورمون پاراتیروئیدی، کلسیم خون را افزایش می‌دهد و در پی ترشح اپی‌نفرین، ضربان قلب زیاد می‌شود.

مورد الف: درست ← اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین این تأثیرات را دارند. و کورتیزول و آلدوسترون به‌ترتیب باعث بالا رفتن گلوکز خون و فشار خون می‌شوند. (مهم)  
 مورد ب: درست ← بخش قشری در مقابل تنش طولانی‌مدت و پاسخ دیرپا و بخش مرکزی در مقابل تنش و پاسخ کوتاه‌مدت پاسخ می‌دهد.

مورد ج: نادرست ← بخش پیشین هیپوفیز هورمون محرک غده‌ی فوق‌کلیه ترشح می‌کند.  
 مورد د: نادرست ← اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شکل مربوط به غدهٔ رومغزی (اپی‌فیز) است. در انسان به نظر می‌رسد این هورمون در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش داشته باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در نوع I، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری خود ایمنی است که در آن دستگاه ایمنی یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می‌برد. در نوع II انسولین به مقدار کافی وجود دارد.



مورد الف: نادرست ← در دیابت نوع II انسولین به مقدار کافی وجود دارد.

مورد ب: نادرست ← در دیابت نوع II اشکال در تولید انسولین نیست.

مورد ج: درست ← با توجه به فصل ایمنی و این که MS همانند هم یک بیماری خودایمنی مانند دیابت نوع I است.

مورد د: نادرست ← در دیابت نوع II گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند.

مورد الف: نادرست ← این که گلوکاگون برخلاف انسولین در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح می‌شود درست

است ولی ورود گلوکز به یاخته‌ها وظیفه‌ی انسولین است نه گلوکاگون

مورد ب: نادرست ← قسمت اول درست است ولی قسمت دوم فقط انسولین باعث کاهش قندخون می‌شود.

مورد ج: درست ← گلوکاگون یا تجزیه گلیکوژن ذخیره‌ی گلوکز را کم می‌کند ولی انسولین به داخل یاخته‌ها می‌فرستد.

مورد د: درست ← به زیر غلظت گلوکز خون در این بیماری بالاست و هورمونی که در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح می‌شود انسولین است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در دومین خط دفاعی که واکنش‌های عمومی اما سریع را شامل می‌شود، موارد مرگ برنامه‌ریزی شده با آلفای آن توسط یاخته‌کشنده طبیعی، تب در اثر واکنش زیرنهنج (محل تولید اکسی‌توسین)، فعال شدن لنفوسیت‌های غیرفعال به واسطه‌ی ارائه‌ی آنتی‌ژن به آن‌ها به کمک یاخته‌های دارینه‌ای و تغییر نفوذپذیری رگ‌های خونی با ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها مشاهده می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ایتترفرون نوع II از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در روند التهاب، یاخته‌هایی که در پاکسازی گویچه‌های قرمز یا یاخته‌هایی که فاقد هسته و مرده هستند، نقش دارند، درشت‌خوارها هستند. درشت‌خوارها، به طور طبیعی در بافت‌های بدن حضور دارند و در روند التهاب قبل از تراگذاری نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری توسط آن‌ها شروع می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درشت‌خوارها، از یاخته‌های ساخته شده در مغز قرمز استخوان یعنی مونوسیت حاصل شده‌اند، اما مونوسیت هم از یاخته‌های ساخته شده در همین مغز قرمز استخوان به وجود آمده‌اند با این تفاوت که درشت‌خوارها از تمایز مونوسیت‌ها و مونوسیت‌ها از تکثیر و تمایز یاخته‌های سازنده‌ی خود حاصل شده است.

(۳) هم درشت‌خوارها و هم یاخته‌های دندریتی، دارای زائده‌ها و رشته‌های سیتوپلاسمی فراوان هستند.

(۴) درشت‌خوارها و یاخته‌های کشنده در دومین خط دفاعی بدن که خط دفاعی غیراختصاصی است، فعالیت می‌کنند و نمی‌توانند یک نوع خاص میکروب را شناسایی کنند.

مورد الف: نادرست ← همه‌ی یاخته‌های بدن به دلیل تجزیه‌ی گلوکز یاخته‌ی هدف هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$  و  $T_4$ ) هستند.

مورد ب: نادرست ← غده‌ی زیرمغزی با ترشح هورمون محرک تیروئید باعث رشد بیش‌تر آن می‌شود.

مورد ج: نادرست ← غده‌ی زیرمغزی با ترشح هورمون محرک باعث رشد بیش‌تر غده نه تولید بیش‌تر هورمون‌های تیروئیدی می‌شود.

مورد د: درست است.

۱۳۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: فقدان هورمون‌های تیروئیدی باعث عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌شود.  
 گزینه ۳: در اثر کمبود ید، هورمون‌های تیروئیدی به‌اندازه کافی ساخته نمی‌شود.  
 گزینه ۴: میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند.

۱۳۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر بار الکتریکی مثبت در جهت میدان الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد. لذا طبق رابطه  $\Delta U = q\Delta V$ ، خواهیم داشت:

$$\Delta U = q(V_B - V_A) = 5 \times 10^{-6} (-1200) \text{ J} = -0.06 \text{ J}$$

علامت منفی برای  $\Delta U$ ، مفهوم کاهش دارد.

۱۳۲

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}, \quad q = CV$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: ظرفیت خازن نصف و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه برابر ۶ می‌شود.  $\Rightarrow q' = 3q$

$$\begin{cases} C' = \frac{1}{2} C \\ V' = \frac{1}{6} V \end{cases}$$

گزینه ۲:  $\begin{cases} C' = 2C \\ V' = 6V \end{cases} \Rightarrow q' = 12q$       گزینه ۳:  $\begin{cases} C' = 3C \\ V' = \frac{2}{3} V \end{cases} \Rightarrow q' = 2q$

گزینه ۴:  $\begin{cases} C' = 3C \\ V' = \frac{2}{3} V \end{cases} \Rightarrow q' = \frac{9}{2} q$

۱۳۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. خازن به باتری (منبع تغذیه) وصل است، لذا اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است.

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{d \text{ سه برابر}} C' = \frac{1}{3} C \quad U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow[V \text{ ثابت}]{C' = \frac{1}{3} C} U' = \frac{1}{3} U \quad E = \frac{V}{d}$$

$$\xrightarrow[V \text{ ثابت}]{d' = 3d} E' = \frac{1}{3} E$$



گام اول: نسبت طول ثانویه به طول اولیه سیم را به دست می‌آوریم:

$$L_2 = L_1 - \frac{20}{100} L_1 = \frac{80}{100} L_1 = \frac{4}{5} L_1$$

گام دوم: از آنجایی که جرم و حجم سیم ثابت است، داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \xrightarrow{L_2 = \frac{4}{5} L_1} A_1 L_1 = A_2 \left( \frac{4}{5} L_1 \right) \Rightarrow A_2 = \frac{5}{4} A_1$$

گام سوم: با نوشتن یک تناسب ساده داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{100} = \frac{4}{5} \times \frac{1}{\frac{5}{4}} \Rightarrow R_2 = 64 \Omega$$

$$m_A = 2m_B \Rightarrow \rho V_A = 2(\rho) V_B = 2\rho V_B \Rightarrow I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A}$$

$$\Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{3 \times 10^{-8}}{10^{-8}} \times 4 = 12$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{2}$$

گام دوم: نسبت مساحت مقطع دو سیم را پیدا می‌کنیم:

$$V = AL \Rightarrow A = \frac{V}{L} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{L_A}{L_B} = \frac{3}{2} \times 4 = 6$$

گام سوم: نسبت مقاومت الکتریکی دو سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} = 6 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{4}$$

گام چهارم: با توجه به این که دو سیم به صورت موازی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت  $V$  متصل شده‌اند، طبق

رابطه‌ی  $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی در آنها با مقاومت الکتریکی آنها رابطه‌ی عکس دارد و داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{4}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا به کمک نمودار مقاومت الکتریکی سیم موردنظر را به دست می‌آوریم. دقت کنید که اعداد روی محور افقی نمودار، برحسب میلی‌آمپر مطرح شده‌اند.

$$R = \frac{V}{I} = \frac{60}{10 \times 10^{-3}} = 6 \times 10^3 \Omega$$

از آنجایی که مقاومت الکتریکی یک سیم مستقل از  $V$  و  $I$  است تفاوتی نمی‌کند که از کدام نقطه‌ی نمودار برای به دست آوردن  $R$  استفاده کنیم.

حال با به دست آوردن  $R$  به کمک رابطه‌ی  $R = \frac{\rho L}{A}$  می‌توانیم  $L$  را به دست آوریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow 6 \times 10^3 = \frac{22 \times 10^{-8} \times L}{5/5 \times 10^{-6}} \Rightarrow L = \frac{6 \times 5/5 \times 10^{-3}}{22 \times 10^{-8}} = 1/5 \times 10^5 \text{ m} = 150 \text{ km}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A \frac{L_A}{A_A}}{\rho_B \frac{L_B}{A_B}} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{A = \pi r^2 = \pi \frac{D^2}{4}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{D_B^2}{D_A^2}$$

$$\xrightarrow{\substack{\rho_B = 2\rho_A \\ L_A = \frac{1}{2}L_B, D_B = 2D_A}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{2\rho_A} \times \frac{\frac{1}{2}L_B}{L_B} \times \frac{2^2 D_A^2}{D_A^2} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 4 = \frac{1}{2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

مقاومت  $A$  یک مقاومت اهمی است:

$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{32}{4} = 8 \Omega$$

این مقاومت به مقدار  $I$  بستگی ندارد. یعنی اندازه مقاومت  $A$  به ازای  $I = 5A$  هم برابر  $8 \Omega$  است. مقاومت  $B$  یک مقاومت غیر اهمی است. یعنی اندازه مقاومت الکتریکی آن با تغییر مقدار  $I$ ، تغییر می‌کند. ابتدا معادله

$V$  برحسب  $I$  را به دست می‌آوریم. با کمی دقت درمی‌یابیم این معادله به صورت  $V_B = 2I^2$  است:

حال اندازه  $V_B$  را به ازای  $I = 5A$  به دست می‌آوریم:

$$V_B = 2(5)^2 = 50V$$

به کمک تعریف مقاومت الکتریکی داریم:

$$R_B = \frac{V}{I} = \frac{50}{5} = 10 \Omega$$

$$R_B - R_A = 10 - 8 = 2 \Omega$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قانون اهم  $(R = \frac{V}{I})$  می‌دانیم که حداکثر جریان زمانی اتفاق می‌افتد که مقاومت الکتریکی رسانا حداقل و حداقل جریان زمانی اتفاق می‌افتد که مقاومت رسانا حداکثر باشد، بنابراین با استفاده از رابطه‌ی  $R = \rho \frac{L}{A}$  می‌توان نوشت:

$$\frac{R_{\min}}{R_{\max}} = \frac{\rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}}}{\rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}}} = \frac{\frac{1}{16}}{\frac{8}{2}} = \frac{1}{16} \times \frac{2}{8} = \frac{1}{64}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{I_{\max}}{I_{\min}} = \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = 64$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به نمودار صورت سؤال، نسبت مقاومت‌های A و B را با استفاده از قانون اهم به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} = \frac{V}{\frac{1}{2}V} \times \frac{I}{I} = \frac{1}{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

جرم دو سیم با هم برابر است. در نتیجه:

$$m = \rho V \xrightarrow{m_A = m_B} \rho_A V_A = \rho_B V_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8} A_A L_A = \frac{1}{4} A_B L_B \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{1/4}{1/8} \frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{2} \frac{A_B}{A_A} \quad (2)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$\xrightarrow[\substack{(1) \quad (2)}]{\rho_B = \frac{1}{10} \rho_A} \frac{1}{4} = \frac{1}{10} \times \left( \frac{1}{2} \frac{A_B}{A_A} \right) \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}} \left( \frac{D_B}{D_A} \right)^2 = \frac{1}{2} \frac{D_B}{D_A} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow D_A = \sqrt{2} D_B$$

نکته: دقت کنید که چگالی و مقاومت ویژه، ه هر دو با نماد  $\rho$  نشان داده می‌شود.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چگالی را با  $\rho'$  و مقاومت ویژه را با  $\rho$  نشان می‌دهیم.

$$m_A = \frac{1}{\rho} m_B \Rightarrow \rho'_A V_A = \frac{1}{\rho} \rho'_B V_B \Rightarrow \rho'_A V_A = \frac{1}{\rho} (2\rho_A) V_B \Rightarrow V_A = V_B$$

سیم‌ها حجم و طول برابر دارند. پس سطح مقطع آن‌ها نیز یکسان است و با توجه به برابر بودن مقاومت ویژه، مقاومت آن‌ها نیز برابر می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا وضعیت مقاومت سیم را بررسی می‌کنیم.

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

توجه کنید به دلیل ثابت ماندن جرم سیم و به طبع آن حجم سیم، هنگامی که طول آن ۳ برابر می‌شود مساحت مقطع  $\frac{1}{3}$  برابر می‌شود.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 3 \times \frac{1}{\frac{1}{3}} = 9$$

برای محاسبه‌ی جریان با توجه به ثابت بودن اختلاف پتانسیل خواهیم داشت:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{I_2}{36} = \frac{1}{9} \Rightarrow I_2 = 4A$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V_A = V_B \Rightarrow A_A \cdot I_A = A_B \cdot I_B \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{I_B}{I_A} = \frac{1}{0.8} \Rightarrow A_B = 0.8 A_A$$

$$R = \rho \frac{l}{A} \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{l_A}{l_B} \times \frac{A_B}{A_A} = 0.8 \times 0.8 = 0.64 = \frac{16}{25}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مقاومت الکتریکی رسانایی به طول  $L$  و سطح مقطع  $a^2$  و مقاومت ویژه  $\rho$  از رابطه‌ی  $R_1 = \rho \frac{L}{a}$  به دست می‌آید. هرگاه این رسانا را به شکل فنر درآوریم، با همان سیم به طول  $L$ ، تعدادی حلقه که

محیط هر کدام  $2\pi r$  است، ساخته‌ایم. تعداد حلقه‌های ایجاد شده از رابطه‌ی مقابل به دست می‌آید:

$$n = \frac{L}{2\pi r}$$

با توجه به اینکه سطح مقطع رسانا مربعی به ضلع  $a$  می‌باشد، لذا ضخامت هر حلقه نیز برابر  $a$  می‌باشد. حال اگر این فنر را بفشاریم تا حلقه‌های آن به طور کامل به هم بچسبند، چون  $n$  حلقه وجود دارد، در نتیجه استوانه‌ای توخالی به طول  $l = na$  ایجاد می‌شود.

$$l = na = \frac{La}{2\pi r}$$

اگر این استوانه را به عنوان یک مقاومت به کاربریم، سطح مقطع آن حلقه‌ای به شعاع  $r$  و ضخامت  $a$  خواهد بود. چون  $r \gg a$  است، می‌توان سطح این حلقه را نواری به طول  $2\pi r$  و پهنای  $a$  در نظر بگیریم و در نتیجه سطح مقطع این رسانای لوله‌ای برابر  $A = 2\pi r \times a$  خواهد بود. مقاومت الکتریکی رسانای ایجاد شده از رابطه‌ی زیر قابل محاسبه است:

$$R_1 = \rho \frac{l}{A} \rightarrow R_1 = \rho \frac{\frac{La}{2\pi r}}{2\pi r a} = \rho \frac{La}{4\pi^2 r^2 a} \rightarrow R_1 = \frac{\rho L}{4\pi^2 r^2}$$

بنابراین نسبت مقاومت الکتریکی رسانای جدید به مقاومت الکتریکی رسانای قدیمی برابر است با:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho \frac{L}{4\pi^2 r^2}}{\rho \frac{L}{4\pi^2 a^2}} = \frac{\rho La^2}{\rho L 4\pi^2 r^2} \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{a^2}{4\pi^2 r^2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر باتری  $\mathcal{E}$  باشد، آن‌گاه انرژی اولیه خازن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} c \mathcal{E}^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{c}$$

زیرا خازن تا اختلاف پتانسیل  $\mathcal{E}$  توسط باتری شارژ می‌شود. وقتی فاصله بین صفحات  $n$  برابر می‌شود، ظرفیت خازن  $\frac{1}{n}$  می‌شود زیرا  $c \propto \frac{1}{d}$  اما اختلاف پتانسیل دو سر آن همان  $\mathcal{E}$  می‌ماند چون هم‌چنان به باتری متصل است پس:

$$U' = \frac{1}{2} \left( \frac{c}{n} \right) \times \mathcal{E}^2$$

اما اگر زمانی فاصله را  $n$  برابر کنیم که از مدار جدا شده است آن‌گاه اختلاف پتانسیل آن تغییر می‌کند ولی بار آن ثابت می‌ماند چون جایی نمی‌تواند برود در این صورت برای انرژی از رابطه دیگر استفاده می‌کنیم:

$$U'' = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{\left( \frac{c}{n} \right)} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{c} \times n \Rightarrow \frac{U''}{U'} = \frac{\frac{1}{2} \frac{Q^2}{c} \times n}{\frac{1}{2} c \mathcal{E}^2 \times \frac{1}{n}} = \frac{\cancel{Q^2} \times n}{\cancel{Q^2} \times \frac{1}{n}} = n^2$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{\frac{q}{c}}{k\epsilon_0 \cdot A} = \frac{q}{k\epsilon_0 \cdot A \cdot c}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{k_1}{k_2} = \frac{r}{1} = r$$

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{k_1}{k_2} \times \frac{d_2}{d_1} = \frac{r}{1} \times \frac{1}{1} = \frac{r}{2}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times \frac{\epsilon_0 A}{d} \times E^2 \times d^2$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} \epsilon_0 \times E^2 (Ad), V = Ad: \text{حجم}$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} \epsilon_0 \times E^2 \times V_{\text{حجم}}$$

$$V_{\text{حجم}} = \frac{2U}{\epsilon_0 \times E^2} = \frac{2 \times 45 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-12} \times 10^4} = \frac{10^{-5}}{10^{-2}} = 10^{-3} \text{ m}^3 = 1 \text{ dm}^3$$

ظرفیت خازن پس از جدا شدن از باتری  $\frac{3}{4}$  برابر می‌شود.

$$\frac{C'}{C} = \left(\frac{K}{K}\right) \left(\frac{d}{d'}\right) = (3) \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{2}$$

بار خازن پس از جدا شدن از باتری ثابت می‌ماند.  $\left(C = \frac{Q}{V}\right)$

$$\frac{V'}{V} = \left(\frac{q'}{q}\right) \left(\frac{C}{C'}\right) \Rightarrow \frac{V'}{V} = (1) \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{2}{3}$$

با توجه به رابطه انرژی:  $\left(U = \frac{1}{2} QV\right)$

$$\frac{U'}{U} = \frac{\frac{1}{2} q' V'}{\frac{1}{2} q V} \Rightarrow \frac{U'}{U} = \left(\frac{q'}{q}\right) \left(\frac{V'}{V}\right) = (1) \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{2}{3}$$

ابتدا نسبت ظرفیت خازن‌ها را به دست می‌آوریم:  $(C = \frac{Q}{V})$

$$\frac{C_A}{C_B} = \left(\frac{q_A}{q_B}\right) \left(\frac{V_B}{V_A}\right) = \left(\frac{200}{80}\right) (1) = \frac{5}{2} = 2/5$$

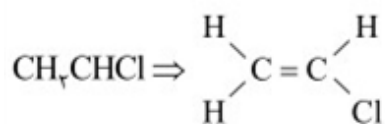
سپس نسبت فاصله صفحه‌های خازن‌ها را حساب می‌کنیم:  $(C = k\epsilon \cdot \frac{A}{d})$

$$\frac{C_A}{C_B} = \left(\frac{k_A}{k_B}\right) \left(\frac{A_A}{A_B}\right) \left(\frac{d_B}{d_A}\right) \xrightarrow[A_A = A_B]{k_A = k_B} 2/5 = \frac{d_B}{d_A}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: «۱» از اتن ( $C_2H_4$ ) به عنوان عمل آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود.

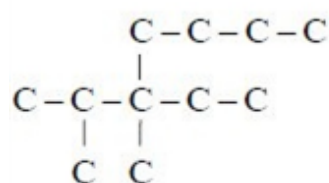
گزینه ۲: «۲» مونومر سازنده کیسه‌ی خون وینیل کلرید است که در ساختار خود یک پیوند دوگانه دارد:



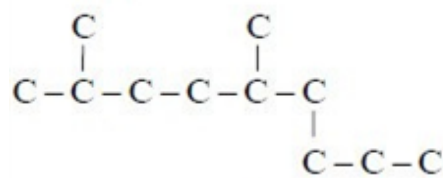
گزینه ۳: «۳» از برم مایع برای شناسایی هیدروکربن‌های سیر نشده از هیدروکربن‌های سیر شده استفاده می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نام‌ها به ترتیب:

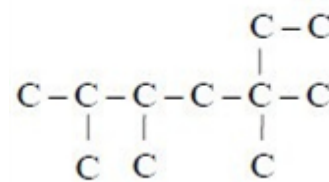
الف) ۳-اتیل - ۲ و ۳-دی‌متیل هپتان



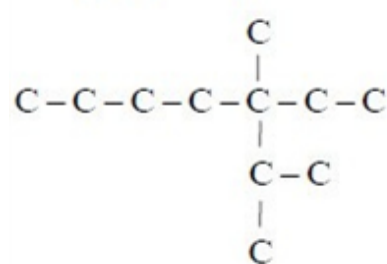
ب) ۲ و ۵-دی‌متیل - نونان



پ) ۲ و ۳ و ۵ و ۵-تترامتیل - هپتان

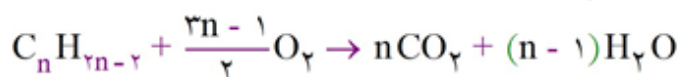


ت) ۳-اتیل، ۲ و ۳-دی‌متیل هپتان





گزینه ۲ پاسخ صحیح است. واکنش سوختن آلکین ها ( $C_n H_{2n-2}$ ) به صورت زیر است:



با توجه به این که جرم گاز  $CO_2$  تولیدی،  $\frac{55}{17}$  برابر جرم هیدروکربن مصرفی است، بنابراین می توان گفت:

$$CO_2 \text{ جرم} = 1 \text{ mol } C_n H_{2n-2} \times \frac{n \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_n H_{2n-2}} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 44n \text{ g } CO_2$$

$$\text{آلکین} = 1 \text{ mol آلکین} \times \frac{13n-2 \text{ g آلکین}}{1 \text{ mol آلکین}}$$

$$14n-2 = 1 \text{ mol } C_n H_{2n-2} \times \frac{n \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_n H_{2n-2}} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 14n-2 \text{ g آلکین}$$

$$\frac{55}{17}(14n-2) = 44 \Rightarrow n = 5$$

محاسبه تعداد اتم هیدروژن در ۸۵ گرم از ترکیب  $C_5 H_8$ :

$$85 \text{ g } C_5 H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_5 H_8}{68 \text{ g } C_5 H_8} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } C_5 H_8} \times \frac{8 \text{ اتم H}}{1 \text{ مولکول } C_5 H_8} = 6.02 \times 10^{24} \text{ اتم H}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به معادله سوختن کامل اتان:

$$\begin{cases} A = 30 \text{ g} & \frac{44/8 \text{ L}}{4 \times 22/4 \text{ L}} \\ \frac{44/8 \text{ L}}{4 \times 22/4 \text{ L}} & x = 156 \text{ kJ} \\ & 3120 \text{ kJ} \end{cases}$$

برای سوختن کامل اتین و جرم اتین مصرف شده داریم:

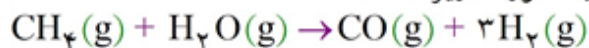
$$\begin{cases} B = 62/4 \text{ g} & \frac{1560 \text{ kJ}}{1300 \text{ kJ}} \\ \frac{62/4 \text{ g}}{2 \times 26 \text{ g}} & \end{cases}$$

$$\frac{B}{A} = \frac{62/4}{30} = 2/0.8$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

زیرا، ساختار مولکول ۲، ۲، ۵ - تری متیل هگزان به صورت  $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2 - CH_2 - \overset{\substack{CH_3 \\ |}}{C} - CH_3$  است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



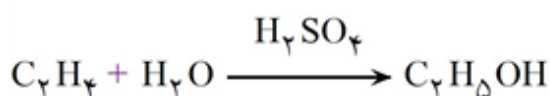
$$? m^3_{\text{gas}} = 5 \times 10^3 \text{ gH} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ gH}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{4 \text{ mol H}} \times \frac{(1+3) \text{ mol gas}}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{40 \text{ L gas}}{1 \text{ mol gas}} \times \frac{1 m^3_{\text{gas}}}{1000 \text{ L gas}}$$

$$= 200 m^3_{\text{gas}} \quad (\text{مقدار نظری})$$

$$120 m^3 = \text{مقدار عملی} \Rightarrow 100 \Rightarrow 60 = \frac{\text{مقدار عملی}}{200 m^3} \Rightarrow 100 \Rightarrow \text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{بازده درصدی}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، نام آیوپاک ترکیب ارائه شده در متن سؤال، «۲، ۳، ۵ - تری‌متیل - ۴ - پروپیل هپتان» است. بنابراین، مطالب گزینه های ۱، ۲ و ۴ نادرست‌اند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\text{gC}_2\text{H}_5\text{OH} = 560 \text{ LC}_2\text{H}_4 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{22/4 \text{ LC}_2\text{H}_4} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} \times \frac{46 \text{ gC}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

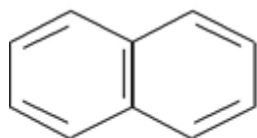
$$= 920 \text{ gC}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$\frac{75}{100} = \frac{\text{مقدار علمی}}{\text{مقدار نظری}} \rightarrow \frac{75}{100} = \frac{\text{مقدار عملی}}{920} \rightarrow \text{مقدار عملی} = 690 \text{ g}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به جز عبارت ب، بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند. بررسی عبارت: (آ) دومین عضو خانواده‌ی آلکین و نخستین عضو آلکان‌ها به ترتیب پروپین ( $\text{C}_3\text{H}_4$ ) و متان ( $\text{CH}_4$ ) هستند.

$$\% \text{H}[\text{C}_3\text{H}_4] = \frac{4(1)}{3(12) + 4(1)} \times 100 = \%10$$

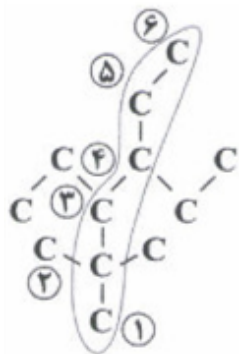
$$\% \text{H}[\text{CH}_4] = \frac{4(1)}{12 + 4(1)} \times 100 = \%25$$



(ب) مولکول نفتالین شامل ۵ پیوند  $\text{C}=\text{C}$  و ۶ پیوند  $\text{C}-\text{C}$  است:

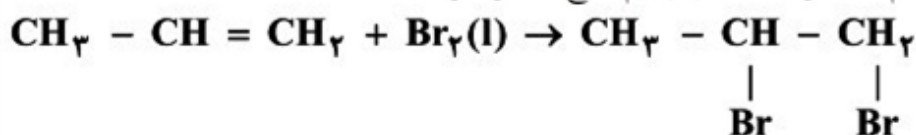
(پ) فرمول مولکولی سیکلو‌هگزان همانند هگزن به صورت  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به نحوه‌ی انتخاب زنجیر اصلی و شماره‌گذاری آن توجه کنید:



۳، ۴ - دی‌اتیل - ۲، ۲ - دی‌متیل هگزان

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بر اثر انجام واکنش، رنگ قرمز برم مایع از بین می‌رود.



۱، ۲ - دی‌برمو پروپان

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

ساختار چهار ترکیب سمت چپ نشان داده شده در سؤال یکسان است و دارای ساختار  $\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\text{C}$  بوده و فرمول مولکولی  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}_2$  را دارا می‌باشد و با ترکیب سمت راست ایزومرند و ترکیب  $\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\text{C}$

با  $\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\text{C}$  ایزومر هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- گزینه (۱): با افزایش مقدار هر دو ماده، انرژی حاصل از سوزاندن بیشتر می‌شود.  
گزینه (۲): به دلیل این‌که هر ماده غذایی انرژی معین داشته و انرژی دو ماده متفاوت از هم است، پس با سوزاندن مقدار برابری از دو ماده، انرژی یکسانی حاصل نمی‌شود.  
گزینه (۳): در فرآیند گوارش دو ماده، اگرچه انرژی حاصل می‌شود، اما این انرژی به دلیل تفاوت در انرژی پتانسیل دو ماده بوده و موجب تغییر دما نمی‌شود.  
گزینه (۴): در جرم برابر، انرژی حاصل از سوزاندن گردو بیش‌تر از ماکارونی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) سرانه مصرف مواد غذایی نشان‌دهنده میانگین مصرف یک ماده غذایی به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین می‌باشد.

ج) سرانه مصرف نان و شکر در ایران از جهان بیش‌تر و سرانه مصرف گوشت قرمز، کم‌تر از جهان است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، مقدار گرمای یک نمونه ماده به دما و جرم آن بستگی دارد و دمای گاز یا بخار یک ماده (مثلاً آب یا الکل) همواره بیش‌تر از دمای حالت مایع آن نیست.

گزینه (۱): بررسی محتوای انرژی مواد غذایی مواد مغذی موجود در آنها، افزایش زمان ماندگاری و ارزش غذایی خوراکی‌ها، چگونگی تغییر بو و مزه مواد خوراکی، تولید بیش‌تر و سریع‌تر مواد غذایی و ... با استفاده از ترموشیمی و سینتیک شیمیایی انجام می‌گیرد.

گزینه (۲): بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها از غذایی که می‌خوریم تأمین می‌شود.

گزینه (۳): سرانه مصرف مواد غذایی مقدار میانگین مصرف آن به ازای هر فرد در بازه زمانی معینی می‌باشد.

گزینه (۴): سوء تغذیه هنگامی است که وعده‌های غذایی با کمبود نوع خاصی از انواع ذره‌ها همراه باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در تولید انبوه غذا به روش صنعتی، به دلیل فساد مواد غذایی و دشواری نگهداری آنها، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت به سزایی دارد.

(پ) سرانه مصرف نان در ایران در مقایسه با سرانه‌ی جهانی، بسیار بیش‌تر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. درصد خلوص متان را X و درصد خلوص پروپان را Y در نظر می‌گیریم.

$$\text{مقدار CO}_2 \text{ تولیدی در سوختن CH}_4 = m \text{ g CH}_4 \times \frac{x \text{ g خالص}}{100 \text{ g ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4}$$

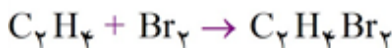
$$= \frac{mx}{1600} \text{ mol CO}_2$$

$$\text{مقدار CO}_2 \text{ تولیدی در سوختن C}_3\text{H}_8 = 3m \text{ g C}_3\text{H}_8 \times \frac{y \text{ g خالص}}{100 \text{ g ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{44 \text{ g C}_3\text{H}_8} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}$$

$$= \frac{9my}{4400} \text{ mol CO}_2$$

$$\frac{mx}{1600} = \frac{9my}{4400} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{9 \times 1600}{4400} = \frac{36}{11}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\text{gC}_2\text{H}_4\text{Br}_2 = 280 \text{ LC}_2\text{H}_4 \times \frac{80 \text{ خالص}}{100 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{22/4 \text{ LC}_2\text{H}_4} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}$$

$$\times \frac{188 \text{ gC}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{Br}_2} = 1880 \text{ gC}_2\text{H}_4\text{Br}_2 \text{ خالص}$$