

پاسخنامه تشریحی

۱ واژه‌های (تعمّلات) و (لعالی) غلط نوشته شده که شکل درست املای آن‌ها (تأمّلات) و (لّالی) است. ۱ ۲ ۳ ۴

۲ مفهوم گزینه ۲: توجه به باطن رفتارها و پدیده‌ها / ادب، ملاک ارزش‌گذاری است، معنی بیت: مستی که رفتار مؤدبانه‌ای دارد، در حقیقت، هشیار است و کسی که در ظاهر، شراب ننوشیده و هشیار است، اما رفتار بی‌ادبانه‌ای دارد، در حقیقت باید او را مست به شمار آورد. ۱ ۲ ۳ ۴

مفهوم مشترک بیت سوال و سایر گزینه‌ها: تقابل (تضاد) عشق و عقل

۳ استعاره: ویرانه استعاره از دل ۱ ۲ ۳ ۴

مجاز: سر مجاز از قصد

رنگ را ویران ریختن: کنایه از کاری رنج‌آور و دردآفرین را پایه گذاشتن

۴ شعر سؤال اشاره دارد به غروب عمر خوارزمشاه یعنی زوال قدرت که این مفهوم در ابیات ۱، ۳ و ۴ مشهود است ولی در بیت دوم، شاعر می‌گوید: با من از حکایت جمشید و پادشاهی بزرگ او سخن مگو چرا که خاک در مغان (میکده) کمتر از تاج شاهی نیست. ۱ ۲ ۳ ۴

۵ در این گزینه نیز همانند بیت اصل پرسش، از افرادی سخن رفته است که ظاهراً پابره‌نه هستند و خشت بر زیر سر می‌گذارند، اما دارای مقام معنوی بالاینند چنان که پای بر سر ستارگان آسمان می‌نهند. ۱ ۲ ۳ ۴

۶ مفهوم گزینه ۴: ترسیم انسان‌هایی است که ناامید و درمانده شده و دست به هر کار می‌زنند. ۱ ۲ ۳ ۴

این جمله توصیف روزهای اسارت است نه جنگ و نبرد.

۷ ۱ ۲ ۳ ۴

۸ چار تکبیر نماز جنازه است که بر میت می‌خوانند و کنایه از ترک کردن همه‌چیز است. شاعر می‌گوید از وقتی که عاشق شده‌ام همه دنیا و مافیها را رها کرده‌ام. بقیه کنایه‌های مشخص شده درست معنا شده‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴

۹ واژه «گذشت» در گزینه ۱، به معنی «عفو کردن» و «بخشایش» است اما در بیت سؤال و سایر گزینه‌ها به معنی «عبور کردن» و «رد شدن» است. ۱ ۲ ۳ ۴

مفهوم سه بیت دیگر: درد عشق نیاز به درمان ندارد، زیرا عشق ارزشمندترین اتفاق زندگی است.

(در بیت سوم «به» حرف اضافه نیست؛ باید آن را به (beh) به معنی «بهر» بخوانید.)

۱۰ واژه «گذشت» در گزینه ۱، به معنی «عفو کردن» و «بخشایش» است اما در بیت سؤال و سایر گزینه‌ها به معنی «عبور کردن» و «رد شدن» است. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۱ «مرصادالعباد» اثری عرفانی از «نجم‌الدین رازی» معروف به «نجم‌الدین دایه» است. این عارف در قرن هفتم می‌زیست. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۲ «آری» در این بیت نادرستی املایی دارد و باید به شکل «عاری» نوشته شود. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۳ (مراعات نظیر: چشم و دل و لعل (همان لب))، (استعاره: لعل: استعاره از لب)، (تضاد: خندان و گریان) ۱ ۲ ۳ ۴

بیت فاقد ایهام است.

۱۴ سالک مترادف با مرید و متضاد با مرشد است و وسائط جمع وسیطه یا واسطه است به معنی آنچه به مدد یا از طریق آن به مقصد می‌رسند. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۵ (ب) جهانگیر: فاتح، فتح‌کننده، گیرنده عالم (د) غایت: نهایت ۱ ۲ ۳ ۴

۱۶ گذاردن نادرست است و املای آن در معنای «ادا کردن»، «گزاردن» است. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۷ دیده با خاک روشن شود (تناقض) ۱ ۲ ۳ ۴

۱۸ مفهوم محوری تست: ابدی بودن عشق. مهارت در خواندن بیت‌های خارج از کتاب رمز پاسخگویی به این پرسش دشوار است. ۱ ۲ ۳ ۴

«خودحساب» (پیش‌خودحساب) در بیت نخست باید سر هم خوانده شود. همچنین در بیت دوم میان «بازگشت» و «جان» باید کسره بیاید.

۱۹ واژه «مینداز» با این املا درست است. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۰ شعاع: پرتو خورشید (شعاع آفتاب) «مُشَعِّع: پُر شعاع، پُر پرتو، درخشان ۱ ۲ ۳ ۴

ملول: افسرده و دل‌تنگ، به ستوه آمده، بیزار، دچار «ملال»

آلام: جمع آلم، رنج‌ها و دردها (در ریشه «ملول»، دو حرف «ل» هست اما در «الم» یکی؛ پس هم‌ریشه نیستند.)

منزلت: پایگاه، جایگاه، شأن و رتبه، آبرو

۲۱ ترجمه عبارت: «هرکس قبل از سخن گفتن فکر کند، از اشتباه سالم می‌ماند؛ و مصرع دوم این بیت به فکر کردن قبل از سخن گفتن اشاره دارد. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چرا آنچه را انجام نمی‌دهید، می‌گویید!

گزینه ۳: ساعتی اندیشیدن بهتر از عبادت هفتاد سال است.

گزینه ۴: به این موضوع اشاره دارد که تا از تو سؤالی نشده سخن نگو.

۲۲ «هو حَسْبُهُ»: «هُوَ» مبتدا و «حَسْبُ» خبر، و کل جمله (مبتدا و خبر) به‌عنوان جمله اسمیه؛ جواب شرط می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴

توجه: اگر جواب شرط جمله اسمیه باشد، غالباً حرف «ف» بر سر آن می‌آید که به آن «فاء» جوابیه و یا جزائیه گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «سوف یَنْتَبَهُ» جواب شرط

گزینه ۲: در این جمله ادات شرط وجود ندارد.

گزینه ۳: خَصَلَتْ: جواب شرط

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ «لا يُجْزَى» جواب شرط است.

در فعل مضارع مجهول حرف اول یعنی حرف مضارع را ضمه (ـُ) می دهیم و عین الفعل - یعنی دومین حرف اصلی - را فتحه (ـَ) می دهیم. سوم شخص مفرد «يُفْعَل» است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «جواب شرط: كَثُرَ (معلوم)

گزینه ۳: «جواب شرط: تَجَدُّو (معلوم)

گزینه ۴: «جواب شرط: يَرْسُبُ (معلوم)

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ «لَهُ أَجْرٌ...» جواب شرط به صورت جمله اسمیه آمده است.

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ «مَنْ» اسم شرط، «خَافَ» فعل شرط، «هُوَ مِنْ أَهْلِ النَّارِ» جواب شرط جمله اسمیه است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «إِنَّ» به معنای «همانا» و «مَنْ» به معنای «کسی که» است.

گزینه ۳: «مَنْ» به معنای «چه کسی» استفهامی است.

گزینه ۴: «ما» حرف نفی است.

۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «الإحسان (نیکی) ≠ الإساءة (بدی)

گزینه ۲: «حَيٌّ» (زنده) ≠ «مَيِّتٌ» (مرده)

گزینه ۴: «تَمَّ» (کامل شد) ≠ «تَقَصَّ» (ناقص شد، کوتاه شد)

۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ «يَتْرُكُ»: ترک کند (رد گزینه ۴) / «يَعِيشُ»: زندگی می کند (رد سایر گزینه ها)

۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه عبارت سؤال این است که «هرکس چیزی را بخواهد و تلاش کند، (آن را) می یابد!» که بیت گزینه ۳، با این مفهوم هماهنگ تر است.

۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴ (يجلس) فعل لازم است و از آن اسم مفعول ساخته نمی شود!

۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴ (طَلَبَ ← مفرده: طالب، اسم فاعل است!)

بررسی گزینه ۱: (الْوَهَّابُ: بر وزن فَعَال)

بررسی گزینه ۳: (غَفَّارُ: بر وزن فَعَال)

بررسی گزینه ۴: (التَّوَّابُ: مفرده، التَّوَابُ بر وزن فَعَال و مبالغه ...)

۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴ (كَفَّارُ) جمع مکسر است که مفرد آن (فاعل: كَافِرُ) است!

۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ (كُتِّبَ ← مفرده: كاتب، ثلاثی مجرد!)

۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ (الْبَلَادُ: مبتدا + الاسلامية: صفت + مجتمعة: خبر و اسم مفعول ثلاثی مزید از باب (افتعال: اجتهد)

بررسی گزینه ۱: (سَيِّدُ: مبتدا + القوم: مضاف الیه + خادمُ: خبر مفرد)

بررسی گزینه ۲: (كُلُّ: مبتدا + نفس: مضاف الیه + ذائقة: خبر)

بررسی گزینه ۴: (هذه: مبتدا + الأرض: تابع اسم اشاره یا مشارالیه!) (المفروشة: صفت ... تبدو: خبر به صورت جمله فعلیه)

۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ دقت کنید که ترکیب (جارومجرور) را با ترکیب اضافی یعنی (مضاف + مضاف الیه) اشتباه نگیرید.... (من قوم و منهم)

نکته: دقت کنید که کلمات جانشین اسم (ضمیر - اسم اشاره - موصول و ...) هرگز مضاف نمی شوند. یعنی (هم الظالمون) را ترکیب اضافی حساب نکنید! بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «بعد الايمان: ترکیب اضافی

گزینه ۳: (أَحْبُ عِبَادٍ و عِبَادَ اللَّهِ و انفعهم) و (عباده) همگی ترکیب اضافی هستند.

گزینه ۴: (رَبِّكَ و سَبِيلَهُ) ترکیب اضافی هستند.

۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ در جمله گزینه ۱ «ما» شرطیه نیست، بلکه معنای «آنچه» می دهد و موصولی می باشد.

ترجمه عبارت: آنچه از معلومات در این مقاله خواندی، به فارسی ترجمه اش کن.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: «هر کس گل بزند، به فینال می رود.» (يُسَجَّلُ: فعل شرط - يَلْهَبُ: جواب شرط)

گزینه ۳: «هر کس کاری شایسته انجام دهد، خدا پاداش خیر به او می دهد.» (عَمِلَ: فعل شرط - جَزَاءُ: جواب شرط)

گزینه ۴: «هر چه از نیکی ها انجام دهیم، نتایج مفیدش را می بینیم.» (تَفْعَلُ: فعل شرط - تُشَاهَدُ: جواب شرط)

۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ در این گزینه (من) به معنای (کسی که) می باشد و جمله شرطی نیست.

(کسی که بدی را انجام می دهد و توقع خوبی دارم نادان ترین مردم است)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: (ماتوا: فعل شرط / انتبهوا: جواب شرط)

گزینه ۳: (أهدى: فعل شرط / فهو خيرهم: جواب شرط)

گزینه ۴: (شاء: فعل شرط / فسوف تتخرج: جواب شرط)

- ۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴ توکل علی الله: بر خدا توکل کن (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / فی کلِّ الأمور: در همه کارها / لا: زیرا (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / خیر مساعد: بهترین یاری‌گر (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / للوصول إلى الغاية: برای رسیدن به هدف (رد گزینه‌های ۱ و ۴)
- ۳۸) ۱ ۲ ۳ ۴ در این گزینه، فعل شرط / وَجَدْن: جواب شرط. (هر چه از خوبی‌ها انجام دادند آن‌ها را ذخیره‌ای برای آخرتشان یافتند). بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: (ما) اسم استفهام است. (روی تابلو دانش‌آموزی که درس‌هایش را تلاش‌گرانه می‌خواند چه می‌نویسد؟)
- گزینه ۲: (ما) حرف نفی است. (مادری که برای فرزندانش پیشرفت را دوست دارد، چیزی به جز موفقیت آن‌ها نخواست).
- گزینه ۴: (ما) اسم استفهام است. (این کافران در کشورشان که این روزها بزرگ می‌باشد چه می‌پرستند؟)
- ۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ "ما" در این عبارت به معنای «چیزی که» و موصول است. در سایر گزینه‌ها "ما" نفی است. (چیزی که این اتاق نیاز دارد کتابخانه‌ای کوچک است که در آن برخی کتاب‌ها است).
- ۱) ما أحب: دوست نداشت.
- ۳) ما أحسن: نیکی نکرد.
- ۴) ما أخلص: مخلص شد.
- ۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴ حضرت فاطمه (س) جزء اهل بیت است و دارای علم و عصمت کامل است و پیروی از کلام و رفتار وی بر همه‌ی مسلمانان واجب است.
- ۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴ قرآن کریم کارهای خارق‌العاده را «آیت» یعنی نشانه و علامت نبوت می‌خواند و اندیشمندان اسلامی آن را معجزه می‌نامند، زیرا عجز و ناتوانی سایر افراد در این امور آشکار می‌شود.
- ۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ -«والسماء بنبأها يأيد و انا لموسعون»: و آسمان را با قدرت خود برافراشتیم و همواره آن را وسعت بخشیدیم: ذکر نکات علمی بی‌سابقه -«ولو كان من عند غير الله لوجدوا فيه اختلافاً كثيراً»: انسجام درونی در عین نزول تدریجی -تا روز قیامت به آن احتیاج دارد: جامعیت و همه‌جانبه بودن
- ۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ اما باقر (ع): اسلام بر پنج پایه استوار است بر نماز، زکات، روزه و حج و ولایت و به چیز دیگری دعوت نشده آن گونه که (مردم) به ولایت دعوت شده‌اند.
- ۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت «انی تارک فیکم الثقلین ...» بخشی از حدیث ثقلین است که پیامبر اکرم (ص) در روزهای آخر عمر خود به طور مکرر بیان کردند. سایر گزینه‌ها به واقعه غدیر خم و ابلاغ جانشینی حضرت علی (ع) اشاره دارد.
- ۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴ برترین مرتبه رسالت پیامبر ولایت معنوی است و میزان بهره‌مندی انسان‌ها از این هدایت‌های معنوی به درجه ایمان و عمل بستگی دارد و نشانه برخورداری از این مرتبه الهامات و امداد غیبی است.
- ۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴ خط فکری: پیامبر اکرم در سال دهم هجرت به مکه عزیمت کردند تا فریضه حج را به جا آورند. این حج که در آخرین سال زندگی ایشان برگزار شد، به حجه البلاغ و حجه الوداع مشهور شد. در این حج حدود ۱۲۰ هزار نفر شرکت کرده بودند «تا روش انجام دادن اعمال حج را از رسول خدا فرا گیرند، (مرجعیت دینی) و حج را با ایشان به جا آورند. پس از برگزاری حج و در مسیر بازگشت به مدینه، در روز هجدهم ذی‌حجه در محلی به نام غدیر خم آیه تبلیغ «یا ایها الرسول بلغ ما أنزل إلیک من ربک...» نازل شد. بعد از نزول آیه، دستور توقف داده شد. ابتدا نماز را به جا آوردند. سپس پیامبر در ضمن سخنرانی از مردم پرسید: «ایها الناس من اولی الناس بالمؤمنین من انفسهم». (ای مردم چه کسی به مؤمنان از خودشان سزاوارتر است؟) گفتند خدا و پیامبرش بر ما ولایت و سرپرستی دارند.
- پیامبر فرمود: «من کنت مولاه فهذا علی مولاه»: هر کس که من ولی و سرپرست اویم، علی نیز ولی و سرپرست اوست.
- پس از پایان سخنرانی مردم برای عرض تبریک و شادباش به سوی امام آمدند و با وی بیعت کردند. پس تبریک و تهنیت پس از واقعه غدیر بود و نشانه قبول امامت حضرت علی و اعلام رضایت و وفاداری مردم به ایشان بود. آیه شریفه «یا ایها الرسول بلغ ما أنزل إلیک من ربک...» مقدمه حدیث غدیر است.
- نکته: عبارت شریفه «ایها الناس من اولی الناس بالمؤمنین من انفسهم» با حدیث شریف «من کنت مولاه فهذا علی مولاه» ارتباط مفهومی دارد و هر دو بیانگر ولایت و سرپرستی می‌باشد، و این عبارت نیز مقدمه حدیث غدیر می‌باشد.
- ۴۷) ۱ ۲ ۳ ۴ اصولاً یکی از اهداف ارسال پیامبران آن بود که مردم جامعه‌ای برپایه عدل بنا کنند این هدف بزرگ بدون وجود یک نظام حکومتی سالم میسر نیست.
- ۴۸) ۱ ۲ ۳ ۴ آیه انذار در سال سوم بعثت - آیه ولایت در یکی از روزها نزدیک ظهر - آیه ابلاغ در سال دهم هجری نازل شدند.
- ۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴ دو آیه ابلاغ، و اطاعت، مقدم بر حدیث غدیر و حدیث جابر بر پیامبر (ص) نازل شده اند.
- ۵۰) ۱ ۲ ۳ ۴
- حضرت علی (ع): هنگامی که وحی بر پیامبر فرود آمد، آوای اندوهگین شیطان را شنیدم. گفتم ای پیامبر خدا، این فریاد اندوهناک چیست؟ پاسخ داد: این شیطان است که از پرستش خود ناامید شده است.
- ۵۱) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت مطرح شده در قسمت اول گزینه ۱، در ارتباط با ضرورت اجرای احکام است و وظیفه مسلمانان در برابر هر نظام سیاسی غیراسلامی زدودن آثار شرک است.
- ۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴ دانشمندان بزرگ جهان اسلام از زمان تدوین این کتاب تاکنون در موضوعات مختلف همواره از این کتاب بهره‌مند شده‌اند.
- برخی دیگر از دانشمندان هم برای استفاده بیشتر مردم از این کتاب، بر آن شرحی نوشته‌اند تا مردم به نکات دقیق و عمیق این کتاب بیشتر پی ببرند.
- ۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ برای اینکه ما مسلمانان بتوانیم وحدت میان خود را تقویت کنیم، نیازمند اجرای برنامه‌های دقیقی هستیم که نقشه‌های تفرقه‌افکن استعمارگران و عوامل آنان را در سرزمین‌های اسلامی خنثی کند و دل‌های مسلمانان را به یکدیگر نزدیک سازد.
- پیامبر اکرم (صلی الله علیه و اله): هر کس فریاد دادخواهی مظلومی را که از مسلمانان یاری می‌طلبد بشنود، اما به یاری آن مظلوم برخیزد، مسلمان نیست.
- ۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ پیامبر اکرم (ص) با انجام مسئولیت دریافت و ابلاغ وحی، سبب شد که قرآن به درستی بین مردم بماند و این موضوع متناسب با حفظ قرآن از تحریف از دلایل ختم نبوت می‌باشد.
- ۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ امام خمینی (ره) درباره حفظ وحدت مسلمانان می‌فرمایند: «ای مسلمان جهان که به حقیقت اسلام ایمان دارید، به پا خیزید و در زیر پرچم توحید و در سایه تعلیمات اسلام مجتمع شوید و بر فرهنگ اسلامی تکیه کنید»

۵۶) با وجود این که قرآن کریم چهارده قرن پیش نازل شده، درمورد همه مسائل مهم و حیاتی که انسان در هدایت به سوی کمال بدان نیاز دارد، سخن گفته و چیزی را فروگذار نکرده است. این کتاب فقط از امور معنوی، یا آخرت و رابطه انسان با خدا سخن نمی گوید. بلکه از زندگی مادی و دنیوی انسان، مسئولیت های اجتماعی و رابطه وی با انسان های دیگر سخن می گوید و برنامه ای جامع و همه جانبه را در اختیارش قرار می دهد. خداوند آن چه که مردم تا روز قیامت به آن احتیاج دارند، در این کتاب آورده است.

۵۷) قرآن کریم می فرماید: «لَعَلَّكَ بَاخِعٌ نَفْسًا أَلَّا يَكُونُوا مِثْلَهُ» از این که برخی ایمان نمی آورند شاید که جانت را (از شدت اندوه) از دست بدهی، این آیه به سخت کوشی و دلسوزی پیامبر (ص) در هدایت مردم اشاره می کند و ایشان چنان علاقه مند به نجات مردم از گمراهی بود که سختی ها و آزارهای این راه هرگز سبب دوری او از مردم نگردید.

۵۸) آیه شریفه «اللَّهُ اعْلَمُ حَيْثُ يَجْعَلُ رِسَالَتَهُ» مستندی بر عبارت مذکور در صورت سؤال است و عامل عصمت انبیای الهی، اختیار است.

۵۹) وقتی خداوند کسی را به پیامبری برمی گزیند، معلوم می شود که وی می تواند مسئولیت خود را به درستی انجام دهد و خداوند متعال در این باره می فرماید: «اللَّهُ اعْلَمُ حَيْثُ يَجْعَلُ رِسَالَتَهُ»

۶۰) معنی جمله: علی شغلش را رها کرد، زیرا او از انجام کار یکسان هر روز خیلی خسته بود.

بعد از حرف اضافه نیاز به اسم مصدر «ing + فعل» داریم (دلیل نادرستی گزینه ۱ و ۳). در ضمن job مفعول مستقیم برای doing است و پس از doing نیازی به حرف اضافه of نداریم. (دلیل نادرستی گزینه ۴)

۶۱) "مارک" چه ساعتی می رود؟ "او قبل از این رفته است."

یکی از نشانه های زمان حال کامل وجود already به معنی "قبلا، همین حالا هم" قبل از فعل اصلی می باشد که این مفهوم را می رساند که فعل مورد نظر در گذشته قبل از کار دیگری انجام شده است.

۶۲) این سومین بار است که ماشینم این ماه خراب شده است.

یکی دیگر از کاربردهای زمان حال کامل دفعات تکرار کاری یا تجربه ای در گذشته نامشخص است که آثار آن تا زمان حال وجود دارد.

۶۳) هر صبح، حدود نیم ساعت وقت می گذارم روزنامه را بطور سطحی بخوانم.

بعد از فعل spend فعل جمله به شکل اسم مصدر می آید.

۶۴) امروزه بچه های زیادی به دلیل اعتیاد به تلویزیون اضافه وزن دارند که ترجیح می دهند در خانه بمانند و از تماشای کارتون مورد علاقه شان لذت ببرند.

۱. گوجه های گرد

۲. معتادان به تلویزیون (کسانی که زیاد جلوی تلویزیون می نشینند و هله و هوله می خورند).

۳. بستنی های آب شده

۴. هویج های رنده شده

۶۵) زبان گفتاری شامل جملات ناقص زیادی است، اما معمولا مردم مشکلی برای برقراری ارتباط ندارند.

۱. جذاب ۲. سخاوتمند ۳. ناقص ۴. عاطفی

۶۶) کلمه متفاوت را انتخاب کنید.

۱. حضور یافتن در ۲. ملحق شدن ۳. بحث کردن ۴. شرکت کردن

۶۷) داروهای جدید همچون داروهای ضد سرطان و آنتی بیوتیک های جدید، بیماران زیادی را درمان کرده است.

۱. عادات ۲. زائران ۳. بیماران ۴. اهالی بومی

۶۸) افرادی که عادات خوبی همچون انجام ورزشهای روزانه و شرکت در رویدادهای اجتماعی را ترک کرده اند، باید در سبک زندگی، کار، و استفاده از فن آوری تجدید نظر کنند.

۱. ادامه دادن ۲. دوست نداشتن ۳. تجدید نظر کردن ۴. قدردانی کردن

۶۹) میشه ماشین لباسشویی رو خاموش کنی؟ خیلی سرو صدا میکنه.

۱. مراجعه کردن ۲. خاموش کردن ۳. ادامه دادن ۴. ترک کردن

۷۰) با توجه به قید last month از زمان گذشته ساده استفاده می کنیم، ضمناً بعد از فعل finish فعل بعدی به صورت ing می آید.

۷۱) یک فرد سیگاری دو یا سه برابر یک فرد غیرسیگاری در خطر سکته قلبی است.

۱) سکته قلبی

۲) فشار

۳) ضربان قلب

۴) احساس

۷۲) یک راهنمای تور می گوید که برای بسیاری از بازدیدکنندگان تعطیلات در کنیا بدون دیدن یک منیانا (گروهی از آلاچیق ها که در درون یک حصار یک واحد را تشکیل می دهند) ناقص است.

۱) خطرناک، ناامن

۲) نادرست

۳) بی خانمان

۴) ناقص، ناتمام

۷۳) پلیس می گوید که معلوم شده است برادر شما با یک مرد بی خانمان که در ارتباط با یک ماشین دزدیده شده، تحت تعقیب پلیس بود، رابطه داشته است.

۱) بی معنا

۲) بی احتیاط

۳) بی رنگ

(۴) بی‌خانمان

(۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴ راستش را بخواهید، این دومین بار است که ما غذای ایتالیایی می‌خوریم.

توضیح: معمولاً بعد از عبارت This is the first/ second/ third/ ... time (این اولین / دومین / سومین بار است ...) از زمان ماضی نقلی (حال کامل) استفاده می‌کنیم.

(۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ در برخی گونه‌های ماهی‌ها، جنس نر، نه جنس ماده، وظیفهٔ مراقبت از بچه‌ها را انجام می‌دهد.

توضیح: بعد از حرف اضافه (در این‌جا "of") از اسم مصدر (ing + فعل) استفاده می‌کنیم. در ضمن، بعد از «care» به معنی «مراقبت کردن» از حرف اضافهٔ "for" استفاده می‌کنیم.

ترجمهٔ متن ۲:

به‌سختی می‌توان از افزایش محبوبیت اخیر آوکادو چشم‌پوشی کرد. همان‌طور که اخیراً از سفرهای اخیرم به اروپا کشف کرده‌ام، آوکادو از محبوبیت فراتر از کشور مادری من برخوردار است. اکنون در اکثر کافه‌ها و رستوران‌ها موجود است. به‌خصوص هنگامی که با تخم‌مرغ آبپز سرو شود تا یک صبحانه یا ناهار خوشمزه درست کند. در سفر اخیرم به برلین، من با یک شکلاتی آوکادو به‌وجود آمدم که به‌نظر می‌رسید یک گزینۀ سالم و مغذی نسبت به نوع معمولی آن است. من آن را از یک کافه که دوچرخه‌های قدیمی داشت خریداری کردم. آن را امتحان کردم و خوشمزه بود. روز دیگر، به مکان دیگری که قهوه سرو می‌کرد رفتم که در منوی آن، آوکادو را به هر شکل و فرمی ارائه می‌داد. ترکیب [سفر] من از نان تست، آوکادو، مربای گوجه‌فرنگی و هوموس خارق‌العاده بود. این قضیه من را به فکر فرو برد: آیا این علاقهٔ شدید به آوکادو با حقایق علمی قابل توضیح است؟ بنابراین تصمیم گرفتم کمی تحقیق کنم: آوکادو چه فوایدی برای سلامتی دارد؟
خُب، تقریباً چند دلیل وجود دارد که چرا آوکادو به‌عنوان یک «غذای عالی» توصیف می‌شود. آوکادو مملو از ویتامین‌ها و مواد معدنی مهم است. این میوه فواید بی‌شماری برای سلامتی دارد. از بسیاری جهات، به ما کمک می‌کند زیبا بمانیم. این میوه به دستگاه گوارش ما کمک می‌کند، یعنی به کاهش وزن کمک می‌کند. باعث می‌شود پوست ما سالم‌تر و جوان‌تر به‌نظر برسد و موهای ما قوی باشد. همچنین، بر روی داخل بدن ما تأثیر مثبت دارد! این (میوه) به جلوگیری از بیماری‌های قلبی کمک می‌کند زیرا به ما کمک می‌کند سطح کلسترولمان پایین بماند. همچنین باعث تقویت استخوان‌ها می‌شود و کمک می‌کند سطح قند خون ما در سطح سالمی بماند.

(۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ این متن عمدتاً در مورد چه چیزی بحث می‌کند؟

(۱) یک اتفاق جالب

(۲) انواع مختلف آوکادو در اروپا

(۳) یک میوهٔ محبوب و مزایای آن برای سلامتی

(۴) چرا نوعی میوه به‌عنوان غذایی عالی توصیف می‌شود.

(۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴ کدام یک از موارد زیر به بهترین شکل، نگرش نویسنده را نسبت به آوکادو توصیف می‌کند؟

(۱) احساسی (۲) مثبت (۳) متعادل (۴) نگران

(۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به متن، نویسنده تصمیم به جمع‌آوری اطلاعات در مورد آوکادو گرفت.

(۱) برای انجام تحقیق دربارهٔ آوکادو به مسافرت رفت.

(۲) آوکادو را فقط در مکان مورد علاقهٔ خود امتحان می‌کند.

(۳) تصمیم به جمع‌آوری اطلاعات در مورد آوکادو گرفت.

(۴) ترکیبات جدید آوکادو را در سفرهای خود به اروپا به سایر افراد معرفی کرد.

(۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بر طبق پاراگراف ۲، کدام یک از موارد زیر در مورد آوکادو درست نیست؟

(۱) قند خون ما را در سطحی ایمن نگه‌می‌دارد.

(۲) حاوی ویتامین‌ها و مواد معدنی مهمی است.

(۳) درون و بیرون بدن ما تحت تأثیر آن است.

(۴) با کنترل سطح کلسترول، بیماری قلبی را درمان می‌کند.

(۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به شکل $b < 0$ است و چون خط $g(x) = ax$ نزولی است پس شیب خط منفی است و $a < 0$ می‌باشد پس $a \cdot b > 0$ است.

$$g(x) = ax$$

$$f(x) = b \quad a < 0 \Rightarrow (g \circ f)(x) = ab > 0 \quad \text{فقط نمودار ۴ درست است.}$$

(۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴

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

برای پیدا کردن دامنه‌ی تعریف باید زیر رادیکال را بزرگ‌تر مساوی صفر قرار دهیم یعنی: $|x - 2| - x \geq 0$

$$\left. \begin{array}{l} x \geq 2 : x - 2 - x \geq 0 \Rightarrow -2 \geq 0 \Rightarrow \emptyset \\ x < 2 : -x + 2 - x \geq 0 \Rightarrow -2x \geq -2 \Rightarrow x \leq 1 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} \text{اجتماع} \rightarrow x \leq 1$$

ابتدا زوج مرتب $gof(x)$ و $f + g$ را می‌یابیم و می‌دانیم:

$$gof(x) : \{x \in D_f, f(x) \in D_g\}$$

$$1 \rightarrow 2 \rightarrow m \Rightarrow (1, m)$$

$$2 \rightarrow 3 \rightarrow 7 \Rightarrow (2, 7)$$

$$3 \rightarrow 5 \rightarrow 2 \Rightarrow (3, 2)$$

یک تابع بصورت زوج مرتب در صورتی یک به یک است که مولفه‌ی دوم یکسان نداشته باشند و در صورت وجود مولفه‌ی دوم یکسان باید مولفه‌های اول آنها برابر باشند.

$$gof = \{(1, m), (2, 7), (3, 2)\} \Rightarrow m \neq 7, 2$$

$$f + g = \{(2, m + 3), (3, 12)\} \Rightarrow m + 3 \neq 12 \Rightarrow m \neq 9$$

تنها $m = 1$ در گزینه‌ها قابل قبول است.

ابتدا عبارت زیر رادیکال را مربع کامل می‌کنیم و سپس حدود آن را محاسبه می‌کنیم:

$$y = \sqrt{-4x^2 + 4x + 6} = \sqrt{-(2x - 1)^2 + 7}$$

$$\text{می‌دانیم } \sqrt{-(2x - 1)^2 + 7} \geq 0 \text{ از طرفی:}$$

$$(2x - 1)^2 \geq 0 \rightarrow -(2x - 1)^2 \leq 0 \rightarrow -(2x - 1)^2 + 7 \leq 7 \rightarrow \sqrt{-(2x - 1)^2 + 7} \leq \sqrt{7}$$

$$\rightarrow 0 \leq \sqrt{-(2x - 1)^2 + 7} \leq \sqrt{7} \rightarrow R_f = [0, \sqrt{7}]$$

اعداد صحیح عضو برد تابع عبارتند از: $\{0, 1, 2\}$ بنابراین برد تابع شامل تنها سه عدد صحیح است.

فرم تابع خطی: $y = ax + b$

$$(2, 3) : \begin{cases} 3 = 2a + b \end{cases}$$

$$(4, 9) : \begin{cases} 9 = 4a + b \end{cases}$$

$$6 = 2a \Rightarrow a = 3$$

$$3 = 2a + b \xrightarrow{a=3} 3 = 6 + b \Rightarrow b = -3$$

$$f(x) = 3x - 3 \Rightarrow 12 = 3c - 3 \Rightarrow 3c = 15 \Rightarrow c = 5$$

$$f(x) = 3x - 3 \Rightarrow d = 3(3) - 3 = 9 - 3 = 6 \Rightarrow d = 6$$

$$c^2 - d^2 = 25 - 36 = -11$$

برای محاسبه‌ی دامنه‌ی تابع $g(f(x))$ ابتدا باید دامنه‌ی تابع $f(x)$ را پیدا کنیم. و سپس تابع $g(f(x))$ را تشکیل داده و دامنه‌ی آن را می‌یابیم و بعد اشتراک این دو را پیدا می‌کنیم.

$$f(x) = \frac{1+x^2}{1-x^2} \quad D_f = \mathbb{R} - \{\pm 1\} \quad (I)$$

$$y = g(f(x)) = \sqrt{f - f^2} = \sqrt{\frac{1+x^2}{1-x^2} \left(1 - \frac{1+x^2}{1-x^2}\right)} = \sqrt{\frac{-2(1+x^2) \cdot x^2}{(1-x^2)^2}}$$

$$D_{gof} : \frac{-2(1+x^2) \cdot x^2}{(1-x^2)^2} \geq 0$$

تابع gof همواره نامثبت است و برای این که در زیر رادیکال قرار گیرد فقط می‌تواند صفر باشد پس دامنه‌ی این قسمت فقط $\{0\}$ است. (II)

$$I \cap II \Rightarrow \{0\}$$

$$1) f(x_1^2) = f(x_2^2) \Rightarrow x_1^2 = x_2^2 \Rightarrow x_1 = \pm x_2 \Rightarrow \text{یک به یک نیست}$$

$$2) \text{یک به یک نیست} \Rightarrow \text{تابع ثابت } 0 \Rightarrow f(x) = -x \Rightarrow \text{مثال نقض}$$

$$3) \text{یک به یک نیست} \Rightarrow y = x^2 f(x) = x^2 \Rightarrow \text{مثال نقض}$$

$$4) f\left(\frac{1}{x_1 - 2}\right) = f\left(\frac{1}{x_2 - 2}\right) \xrightarrow{\text{یک به یک است } f} \frac{1}{x_1 - 2} = \frac{1}{x_2 - 2} \Rightarrow x_1 - 2 = x_2 - 2$$

$$\Rightarrow x_1 = x_2 \Rightarrow \text{یک به یک است}$$

$$g(f(x)) = \frac{1}{2}x \rightarrow g\left(\frac{x}{2-x}\right) = \frac{1}{2}x$$

$$\frac{x}{2-x} = t \rightarrow x = 2t - tx \Rightarrow (1+t)x = 2t \rightarrow x = \frac{2t}{1+t}$$

$$g(t) = \frac{1}{2} \times \frac{2t}{1+t} \rightarrow g(x) = \frac{x}{x+1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

$$f(x-1) \Rightarrow -2 \leq x-1 \leq 4 \Rightarrow -1 \leq x \leq 5 \Rightarrow D_{f(x-1)} = [-1, 5]$$

$$g(2x) \Rightarrow -4 \leq 2x < 1 \Rightarrow -2 \leq x < \frac{1}{2} \Rightarrow D_{g(2x)} = [-2, \frac{1}{2})$$

$$D_y = D_{f(x-1)} \cap D_{g(2x)} = [-1, 5] \cap [-2, \frac{1}{2}) = [-1, \frac{1}{2})$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹

$$2f(x) + f(\frac{1}{x}) = 3x \xrightarrow{x \rightarrow \frac{1}{x}} 2f(\frac{1}{x}) + f(x) = \frac{3}{x}$$

$$-2 \times \begin{cases} 2f(x) + f(\frac{1}{x}) = 3x \\ f(x) + 2f(\frac{1}{x}) = \frac{3}{x} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2f(x) + f(\frac{1}{x}) = 3x \\ -2f(x) - 4f(\frac{1}{x}) = -\frac{6}{x} \end{cases}$$

$$-3f(\frac{1}{x}) = 3x - \frac{6}{x} \Rightarrow f(\frac{1}{x}) = \frac{3}{x} - x$$

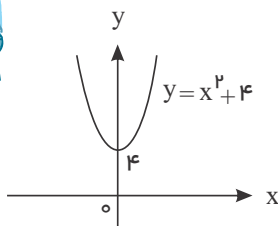
$$\Rightarrow -2f(\frac{1}{x}) = -2(\frac{3}{x} - x) \Rightarrow f(\frac{1}{x}) = \frac{3}{x} - x \xrightarrow{x \rightarrow -x} f(\frac{-1}{x}) = \frac{3}{-x} - (-x) = -\frac{3}{x} + x$$

گزینه ۱: تابع نیست، زیرا اگر $x = 5$ باشد، آن گاه $y^2 = 1$ و $y = \pm 1$ که معرف تابع نیست.

گزینه ۳: تابع نیست، زیرا اگر $x = 1$ باشد، آن گاه $|y-1| = 2$ در نتیجه $y = 3$ یا $y = -1$ که معرف تابع نیست.

گزینه ۴: تابع نیست، زیرا اگر $x = 0$ باشد، آن گاه y هر مقداری می تواند داشته باشد.

گزینه ۲: با توجه به نمودار مقابل، تابع است.



زیرا هر خطی موازی محور y ها رسم کنیم، نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع می کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱ دو حالت وجود دارد.

الف) مخرج عبارتی درجه اول باشد یعنی $m = 1$ که داریم:

$$f(x) = \frac{1-x}{3x+1} \Rightarrow 3x+1=0 \Rightarrow x = -\frac{1}{3} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{3}\right\}$$

ب) مخرج ریشه مضاعف داشته باشد یعنی:

$$(m-1)x^2 + 3x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 0 \Rightarrow 9 - 4(m-1) = 0 \Rightarrow 9 - 4m + 4 = 0 \Rightarrow m = \frac{13}{4}$$

بنابراین برای m دو مقدار 1 و $\frac{13}{4}$ وجود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲ ابتدا تابع $f(x-1)$ را تشکیل می دهیم:

$$f(x-1) = \frac{x^2}{x(x+2)} \Rightarrow D_{f(x-1)} = \mathbb{R} - \{0, -2\}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳ برد تابع $y = f(x)$ به صورت $R_f = [0, 2]$ است. بنابراین برد تابع $f(1-2x)$ نیز $[0, 2]$ است. حال باید $y = 3 - f(1-2x)$ را تشکیل دهیم. برای

این منظور عرض ها را قرینه کرده و سپس شکل را سه واحد به بالا منتقل می کنیم.

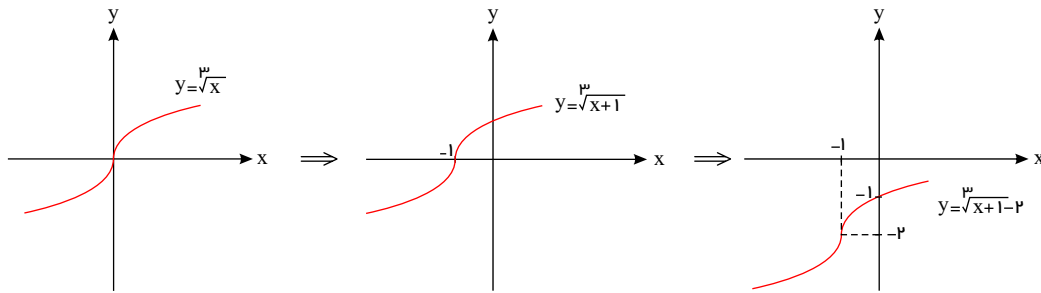
$$R_f = [0, 2] \xrightarrow{\text{عرض ها قرینه}} [-2, 0] \xrightarrow{\text{سه واحد بالا}} [1, 3]$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۴ ابتدا ضابطه تابع معکوس تابع $y = (x+2)^3 - 1$ را می یابیم.

$$y = (x+2)^3 - 1 \Rightarrow (x+2)^3 = y+1 \Rightarrow x+2 = \sqrt[3]{y+1} \Rightarrow x = \sqrt[3]{y+1} - 2$$

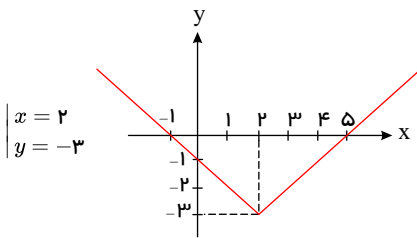
$$\Rightarrow y = f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x+1} - 2$$

برای رسم $y = \sqrt[3]{x+1} - 2$ باید $y = \sqrt[3]{x+1}$ را یک واحد به چپ و سپس ۲ واحد به پایین منتقل کنیم.



۹۵ باید نمودار تابع $f(x) = |x - 2| - 3$ را رسم کنیم، که داریم:

$$f(x) = |x - 2| - 3 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow |x - 2| - 3 = 0 \Rightarrow |x - 2| = 3 \Rightarrow x - 2 = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = -1 \end{cases}$$



تابع در بازه‌های $\mathbb{R}$ و $[0, +\infty)$ غیریکنوا و در بازه $[2, +\infty)$ اکیداً صعودی است. با توجه به شکل تابع در بازه $(-\infty, 1]$ اکیداً نزولی است.

۹۶ باقی‌مانده برابر است با مقدار مقسوم به ازای ریشه مقسوم‌علیه، پس داریم:

$$2x - 4 = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow \text{باقی‌مانده} = P(2) = 0 \Rightarrow 8 - 2m + 8 = 0 \Rightarrow m = 8$$

$$P(x) = x^2 - 8x + 8, \quad 2x + 4 = 0 \Rightarrow x = -2 \Rightarrow \text{باقی‌مانده} = P(-2)$$

$$\Rightarrow P(-2) = (-2)^2 - 8(-2) + 8 = -8 + 16 + 8 = 16$$

۹۷ ابتدا $f(x)$ را تا حد امکان تجزیه می‌کنیم و خواهیم داشت:

$$f(x) = x^2 - 4x + 6 = (x - 2)^2 + 2 \xrightarrow{\text{واحد به راست}} y_1 = (x - 2 - 2)^2 + 2 = (x - 4)^2 + 2$$

$$\xrightarrow{\text{واحد بالا}} y_2 = (x - 4)^2 + 5 \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } x} g(x) = -(x - 4)^2 - 5 = -x^2 + 8x - 16 - 5 = -x^2 + 8x - 21$$

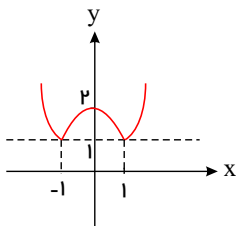
۱ ۲ ۳ ۴ ۹۸

$$\begin{array}{r} 2x^2 - x^2 + 2x - 1 \quad | \quad x^2 + 2 \\ \underline{-(2x^2 + 4x)} \\ -5x^2 + 2x \\ \underline{-(-5x^2 - 10)} \\ 2x + 10 - 1 \\ \hline 2x + 9 \end{array} \quad \rightarrow \quad \begin{array}{r} 2x^2 - 5 \quad | \quad 2x + 9 \\ \underline{-(2x^2 + 9x)} \\ -9x - 5 \\ \underline{-(-9x - \frac{81}{2})} \\ \frac{71}{2} \end{array}$$

بنابراین باقی‌مانده حاصل برابر $\frac{71}{2}$ است.

۹۹ با توجه به نمودار $f(x)$ داریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۹



برای آنکه تابع $f(x)$ معکوس‌پذیر باشد، باید در دامنه مورد نظر یک به یک باشد که به ازای گزینه ۳ تابع یک به یک است.

۱۰۰ برای به دست آوردن دامنه داریم:

$$-3 \leq x \leq 9 \rightarrow -5 \leq x - 2 \leq 7$$

بنابراین دامنه $f(x)$ برابر است با: $[-5, 7]$

برای به دست آوردن برد $f(x)$ کافی است یک واحد از برد $f(x-1) + 1$ کم کنیم:

$$-2 \leq f(x-2) + 1 \leq 3 \rightarrow -3 \leq f(x-2) \leq 2 \rightarrow R_{f(x)} = R_{f(x-2)} = [-3, 2]$$

ابتدا اعضای R را می نویسیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۱

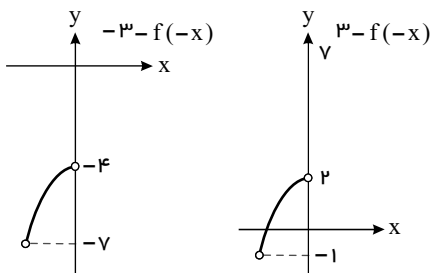
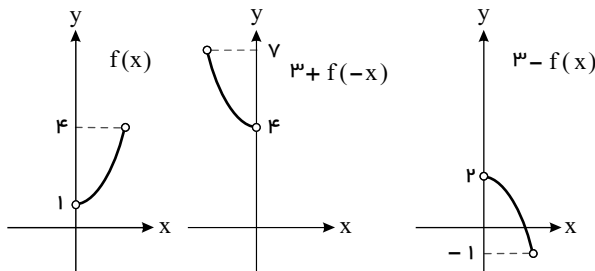
$$x=0 \Rightarrow \begin{cases} y=0 \\ y=1 \\ y=2 \\ y=3 \\ y=4 \\ y=5 \end{cases} \Rightarrow \text{حذف حداقل ۵ تا} , \quad x=1 \Rightarrow \begin{cases} y=0 \\ y=1 \\ y=2 \\ y=3 \\ y=4 \end{cases} \Rightarrow \text{حذف حداقل ۴ تا}$$

$$x=2 \Rightarrow \begin{cases} y=0 \\ y=1 \end{cases} \Rightarrow \text{حذف حداقل یکی}$$

$$1+4+5=10$$

در نتیجه با حذف حداقل ۱۰ زوج مرتب، رابطه تبدیل به تابع می شود.

نمودار گزینه ها را رسم می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۲



دقت کنید برای رسم $f(-x)$ نمودار $f(x)$ را نسبت به محور y ها قرینه می کنیم. برای رسم $-f(x)$ نمودار $f(x)$ را نسبت به محور x ها قرینه می کنیم.

می دانیم که $f^{-1}(b) = a \rightarrow f(a) = b$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳

$$f^{-1} \circ g^{-1}(-9) = f^{-1}(g^{-1}(-9)) = f^{-1}(21) = 6$$

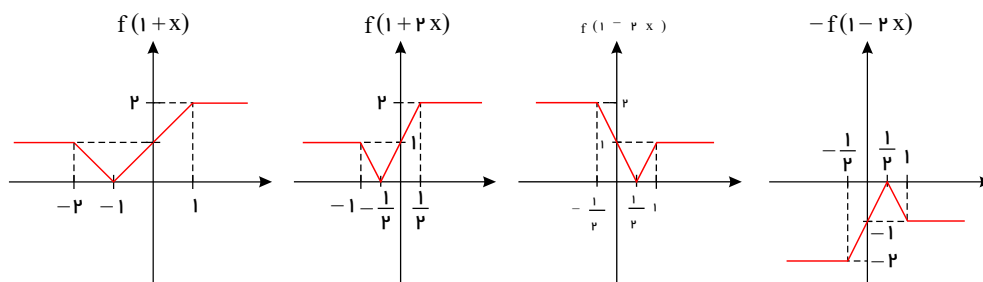
توجه کنید:

$$g^{-1}(-9) = a \rightarrow g(a) = -9 \rightarrow \frac{3-a}{2} = -9 \rightarrow 3-a = -18 \rightarrow a = 21$$

$$f^{-1}(21) = b \rightarrow f(b) = 21 \rightarrow b^2 - 4b + 9 = 21 \rightarrow b^2 - 4b - 12 = 0 \rightarrow (b-6)(b+2) = 0 \rightarrow \begin{cases} b=6 \\ b=-2 \end{cases}$$

غ ق (با توجه به دامنه)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴



پس در بازه $[\frac{1}{2}, 1]$ اکیداً نزولی است یعنی $b-a = \frac{1}{2}$

۱۰۵ دو حالت در نظر می‌گیریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$۱) x \in Q \Rightarrow f(x) = 1 - x \in Q \Rightarrow f(1 - x) = 1 - (1 - x) = x$$

$$۲) x \notin Q \Rightarrow f(x) = 2 - x \notin Q \Rightarrow f(2 - x) = 2 - (2 - x) = x$$

پس $f(f(x)) = x$

۱۰۶ دامنه تابع f بازه $[-2, 4]$ است، پس: ۱ ۲ ۳ ۴

$$-2 \leq 3x - 4 \leq 4 \Rightarrow 2 \leq 3x \leq 8 \Rightarrow \frac{2}{3} \leq x \leq \frac{8}{3}$$

بنابراین $D_g = [\frac{2}{3}, \frac{8}{3}]$ و در دامنه تابع g فقط اعداد صحیح ۱ و ۲ قرار دارند.

۱۰۷ در گام اول دامنه تابع $f(x)$ را پیدا می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴

$$-\frac{1}{3} \leq x \leq 1 \Rightarrow -1 \leq 3x \leq 3 \Rightarrow 0 \Rightarrow 0 \leq 3x + 1 \leq 4$$

بنابراین دامنه تابع $f(x)$ برابر $[0, 4]$ است اکنون می‌توانیم دامنه تابع $h(x) = \frac{1}{3}f(2x - 2)$ را به راحتی بدست آوریم:

$$0 \leq 2x - 2 \leq 4 \Rightarrow 2 \leq 2x \leq 6 \Rightarrow 1 \leq x \leq 3$$

بنابراین دامنه تابع $h(x)$ برابر $[1, 3]$ است.

برای محاسبه برد تابع $h(x)$ ابتدا برد تابع $f(x)$ را بدست می‌آوریم:

$$-1 \leq f(3x + 1) + 2 < 5 \Rightarrow -3 \leq f(3x + 1) < 3$$

در محاسبه برد تغییرات x هیچ تأثیری ندارد بنابراین برد تابع $f(x)$ با $f(3x + 1)$ و $f(2x - 2)$ برابر است، پس می‌توان نوشت:

$$-3 \leq f(2x - 2) < 3 \Rightarrow -1 \leq \frac{1}{3}f(2x - 2) < 1$$

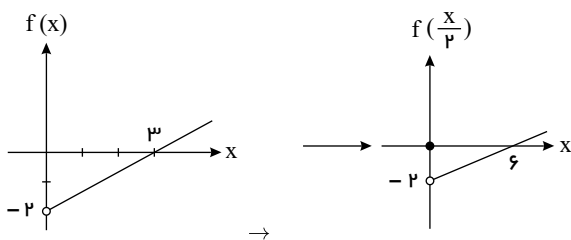
بنابراین داریم: $D_{h(x)} = [1, 3]$, $R_{h(x)} = -[1, 1]$

پس داریم: $D_{h(x)} \cap R_{h(x)} = \emptyset$

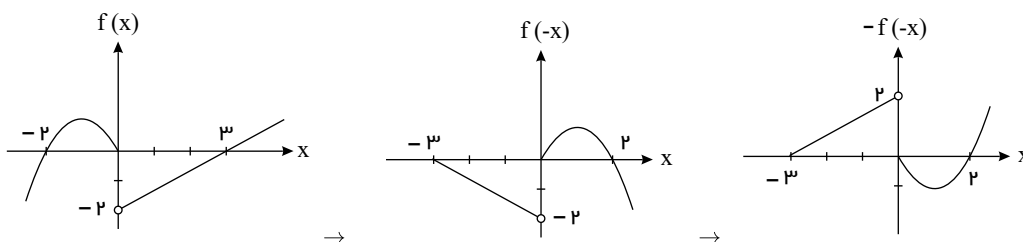
پس هیچ عدد صحیحی را شامل نمی‌شود.

۱۰۸ ۱ ۲ ۳ ۴

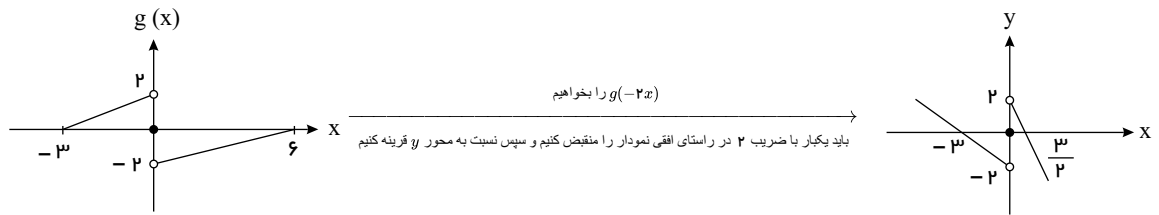
می‌دانیم اگر $k > 1$ باشد نمودار تابع $f(\frac{x}{k})$ همان نمودار تابع $f(x)$ است که در راستای افقی (محور x) با ضریب k منبسط شده است. در این جا داریم $k = 2$ ، پس نمودار $g(x)$ به ازای x های مثبت همان نمودار تابع $f(x)$ است که با ضریب ۲ در راستای افقی منبسط شده است. یعنی:



به ازای x های منفی نمودار $g(x)$ برابر با $-f(-x)$ است. می‌دانیم نمودار $f(-x)$ همان نمودار $f(x)$ است که نسبت به محور y قرینه شده است و نمودار $-f(x)$ همان نمودار $f(x)$ است که نسبت به محور x قرینه شده است. پس نمودار $-f(-x)$ همان نمودار $f(x)$ است که یک بار نسبت به محور y یک بار نسبت به محور x قرینه شده است.



حال باید قسمت منفی از نمودار $-f(-x)$ را برای قسمت منفی x های منفی نمودار $g(x)$ انتخاب کنیم در نهایت $g(x)$ این گونه می‌شود



فرض کنید $f\left(\frac{3}{4}\right) = a$ پس $f^{-1}(a) = \frac{3}{4}$ و در نتیجه: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

$$\frac{2a-1}{2a+1} = \frac{3}{4} \Rightarrow 8a-4 = 9a+3 \Rightarrow a = -7$$

بنابراین:

$$(g \circ f)\left(\frac{3}{4}\right) = g\left(f\left(\frac{3}{4}\right)\right) = g(a) = g(-7) = 49 - 7 - 2 = 40$$

ابتدا توجه کنید که ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

$$|x| - x \geq 0 \rightarrow |x| \geq x \rightarrow x \leq 0$$

$$\sin(\pi x) = 0 \rightarrow \pi x = k\pi \Rightarrow x = k, \quad k \in \mathbb{Z} \rightarrow x \in \mathbb{Z}$$

بنابراین اعدادی که مثبت باشند در دامنه تابع قرار ندارند و اعداد صحیح هم در دامنه تابع قرار ندارند. در نتیجه

$$D_f = (-\infty, 0) - \mathbb{Z}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

$$f(x) = (x+4)^2 \xrightarrow[\text{واحد به راست}]{x \rightarrow x-3} y = (x-3+4)^2 = (x+1)^2 \xrightarrow[\text{واحد به بالا}]{} g(x) = (x+1)^2 + 1$$

برای یافتن محل برخورد f و g معادله $f = g$ را حل می‌کنیم.

$$f\left(-\frac{7}{3}\right) = \left(-\frac{7}{3} + 4\right)^2 = \left(\frac{5}{3}\right)^2 = \frac{25}{9} \quad f(x) = g(x) \rightarrow (x+4)^2 = (x+1)^2 + 1 \rightarrow x^2 + 8x + 16 = x^2 + 2x + 1 + 1 \Rightarrow 6x = -14 \rightarrow x = -\frac{7}{3}$$

می‌دانیم: برای محاسبه دامنه تابع $y = \log(f(x))$ باید $f(x) > 0$ قرار داده و حدود x را پیدا کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

$$\frac{1}{6 + \sqrt{|x|} - |x|} > 0 \Rightarrow 6 + \sqrt{|x|} - |x| > 0 \xrightarrow{\sqrt{|x|=t}} 6 + t - t^2 > 0 \Rightarrow t^2 - t - 6 < 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 3 \\ t = -2 \end{cases} \quad \begin{array}{c|cc} t & -2 & 3 \\ \hline t^2 - t - 6 & + & 0 \end{array}$$

$$\Rightarrow -2 < t < 3 \Rightarrow -2 < \sqrt{|x|} < 3$$

پس داریم:

$$\underbrace{-2 < \sqrt{|x|}}_{\text{بندهی}} \Rightarrow \sqrt{|x|} < 3 \Rightarrow |x| < 9 \Rightarrow -9 < x < 9$$

روش دوم: عددگذاری

فقط گزینه $x = -5$ قابل قبول را قبول کرده است و جواب مسئله است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳

$$f = \{(1, m), (2, 2m+1), (1, m^2-2), (m, m^2)\}$$

$$m^2 - 2 = m \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ m = -1 \end{cases}$$

$$m = 2 : \{(1, 2), (2, 5), (1, 2), (2, 4)\} \times$$

$$m = -1 : \{(1, -1), (2, -1), (1, -1), (-1, 1)\} \checkmark$$

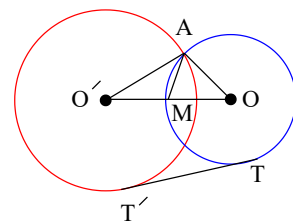
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴

$$(3, 7) \in f(g) : \begin{matrix} 3 \xrightarrow{g} 7 \\ 1 \xrightarrow{f} 7 \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} 3 \xrightarrow{g} 1 \\ a \xrightarrow{f} 1 \end{matrix} \Rightarrow a = 3$$

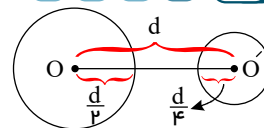
$$(4, -1) \in gof : 4 \xrightarrow{f} \begin{cases} 5 \xrightarrow{g} -1 \\ b \xrightarrow{f} -1 \end{cases} \rightarrow b = 5$$

۱۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بنابر فرض $AM = \frac{1}{2}OO'$ پس مثلث OAO' قائم الزاویه است، پس وتر OO' در این مثلث قائم الزاویه برابر $5 = \sqrt{3^2 + 4^2}$ می باشد. اندازه ی مماس مشترک خارجی در این دو دایره برابر است با:

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} = \sqrt{25 - 1} = 2\sqrt{6}$$



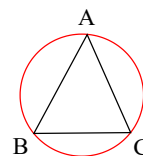
۱۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴



چون $r_1 + r_2 = \frac{d}{2} + \frac{d}{2} < d$ بنابراین دو دایره متخارج هستند و کوچکترین دایره ای که بر هر دو دایره بالا مماس است قطرش $\frac{d}{2} - \frac{d}{2} = \frac{d}{2}$ است پس شعاعش $\frac{d}{4}$ است.

۱۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر ضلع مثلث را پیدا کنیم آنگاه از رابطه ی $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ مساحت مثلث بدست می آید:

$$\pi R^2 = 4\pi\sqrt{3} \Rightarrow R^2 = 4\sqrt{3}$$

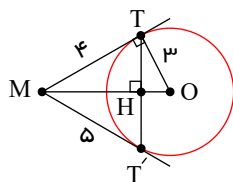


حال اگر ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع باشد $R = \frac{2}{3}h = \frac{2a\sqrt{3}}{6}$ و در نتیجه $R^2 = \frac{a^2}{3}$ و a هم معلوم می شود:

$$4\sqrt{3} = \frac{a^2}{3} \Rightarrow a^2 = 12\sqrt{3} \Rightarrow S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{(12\sqrt{3})(\sqrt{3})}{4} = 9$$

۱۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\triangle MTO : MT = \sqrt{(MO)^2 - (TO)^2} = 4$$



در مثلث MTO ارتفاع وارد بر وتر است.

پس:

$$TH = \frac{MT \times OT}{MO} = \frac{4 \times 3}{5} = 2.4$$

در نتیجه:

$$? = TT' = 2TH = 4.8$$

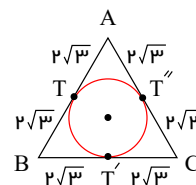
۱۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

خطی که از O به فاصله ۴ باشد، باید بر دایره C مماس باشد و همچنین برای دایره C' نیز می توان همین را گفت پس منظور سؤال مماس مشترک های دو دایره است و چون $OO' > R + R'$

پس دو دایره متخارج و ۴ مماس مشترک دارند.

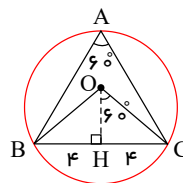
۱۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به شکل، ضلع این مثلث متساوی الاضلاع برابر ۴ است.

$$\text{مساحت مثلث} = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4}(4\sqrt{3})^2 = 12\sqrt{3}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱

$$\triangle OHC : \tan \hat{O} = \frac{HC}{OH} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{4}{OH} \Rightarrow OH = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

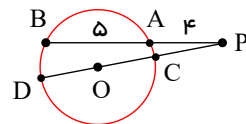


داریم $PO = 10$ اگر شعاع را r فرض کنیم پس $PC = 10 - r$ و $PD = 10 + r$ حال داریم:

$$PA \times PB = PC \times PD$$

$$4 \times (4 + 5) = (10 - r) \times (10 + r) \Rightarrow 36 = 100 - r^2 \Rightarrow r^2 = 64 \Rightarrow r = 8$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲



۱۲۳ باتوجه به اینکه $AM \parallel CN$ ، در نتیجه دو کمان CA و MN مساویند. بنابراین چهارضلعی $CAMN$ دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین است. می‌دانیم که در هر دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین قطرها برابرند. بنابراین $AN = CM$.

پس مثلث‌های AMN و ACM با هم و مثلث‌های ACN و CMN با هم هم‌نهشتند.

به همین ترتیب چهارضلعی‌های $ADBC$ و $BMND$ هم دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین هستند و مثلث‌های DBM و NBM با هم و MDN و BDN با هم و ACD و ABD با هم و ABC و DBC با هم هم‌نهشتند.

همچنین داریم:

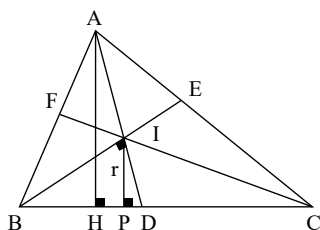
$$\begin{cases} CM = AN \\ DM = BN \\ AB = CD \end{cases} \Rightarrow \triangle ANB \simeq \triangle CMD$$

بنابراین ۷ زوج مثلث هم‌نهشت وجود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴

$$\frac{S_{\triangle BIC}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{IP}{AH} = \frac{DI}{AD}$$

مطابق شکل داریم:



$$\frac{S_{\triangle AIC}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{EI}{BE}, \quad \frac{S_{\triangle AIB}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{FI}{CF}$$

به همین ترتیب داریم:

از جمع روابط بالا داریم:

$$\frac{S_{\triangle BIC}}{S_{\triangle ABC}} + \frac{S_{\triangle AIC}}{S_{\triangle ABC}} + \frac{S_{\triangle AIB}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{DI}{AD} + \frac{EI}{BE} + \frac{FI}{CF} = 1$$

۱۲۵ برای حل می‌دانیم که طول مماس مشترک خارجی دو دایره‌ی محاطی داخلی و خارجی رأس A برابر با a می‌باشد. باتوجه به رابطه‌ی محاسبه‌ی طول مماس مشترک خارجی داریم:

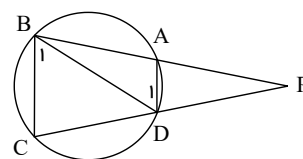
$$a = \sqrt{d^2(r_a - r)^2} \Rightarrow a = \sqrt{II_a^2 - \left(\frac{S}{P-a} - \frac{S}{P}\right)^2}$$

با ساده کردن عبارت فوق حاصل $II_a = a \sqrt{1 + \frac{S^2}{P^2(P-a)^2}}$ بدست می‌آید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶ می‌دانیم که:

$$PB = PC, \quad PA \times PB = PD \times PC$$

$$\Rightarrow PA = PD \Rightarrow AB = CD$$

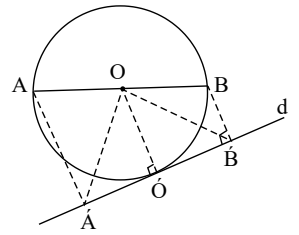


بنابراین داریم: $\widehat{AB} = \widehat{CD} \Rightarrow \widehat{D}_1 = \widehat{B}_1 \Rightarrow AD \parallel BC$

۱۲۷ مطابق شکل خط d در نقطه‌ی O' بر دایره مماس است. داریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷

$$BB' \parallel OO' \parallel AA', AO = OB = R$$



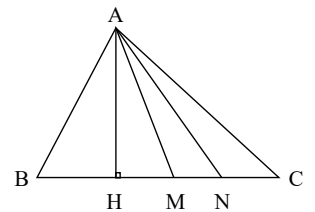
در نتیجه، طبق قضیه‌ی تالس در ذوزنقه:

$$AA' + BB' = 2OO' = 2R$$

$$S_{ABB'A'} = \frac{1}{2}(AA' + BB') \times AB' = \frac{1}{2} \times 2R \times d = Rd$$

$$\begin{cases} S_{\triangle ABM} = \frac{1}{2} \times AH \times BM \\ S_{\triangle AOM} = \frac{1}{2} \times AH \times CN \end{cases} \Rightarrow S_{\triangle ABM} = S_{\triangle ACN}$$

ارتفاع AH را رسم می‌کنیم داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸



از طرفی می‌دانیم که چون $CH > MH$ است پس $AM < AN$.

$$\triangle ABM \text{ محیط: } AB + BM + AM \quad \text{و} \quad \triangle ACN \text{ محیط: } AC + CN + AN$$

از طرفی داریم:

$$r_1 = \frac{S_{\triangle ACN}}{P_{\triangle ACN}} \quad \text{و} \quad r_1 = \frac{S_{\triangle ABM}}{P_{\triangle ABM}}$$

باتوجه به این که مساحت‌های دو مثلث برابر است و محیط $\triangle ABM$ کوچکتر از محیط $\triangle ACN$ است پس داریم: $r_1 > r_2$

مطابق شکل تست قبل داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

$$\frac{MO'}{MO} = \frac{R'}{R} \Rightarrow \frac{MO'}{OO'} = \frac{R'}{R + R'} \Rightarrow MO' = \frac{R'd}{R + R'}$$

$$P_{C'(O', R')}^M = MF \times MO' = MT'^r(1)$$

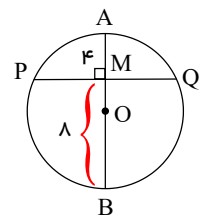
$$\frac{MT'}{MT} = \frac{R'}{R} \Rightarrow \frac{MT'}{TT'} = \frac{R'}{R + R'} \Rightarrow MT' = \frac{R'L}{R + R'}$$

$$MF \times \frac{R'd}{R + R'} = \frac{R'^r L^r}{(R + R')^r} \Rightarrow MF = \frac{R' L^r}{(R + R')d}$$

با قرار دادن در رابطه‌ی (۱) داریم:

$$M \text{ کوتاه‌ترین وتر گذرنده از نقطه } M, \text{ وتری است که بر قطر } AB \text{ عمود باشد و اگر مطابق شکل، وتر } PQ \text{ در نقطه } M \text{ بر قطر } AB \text{ عمود باشد، آنگاه نقطه } M \text{ وسط وتر } PQ \text{ است.} \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 130$$

$$AM \cdot MB = PM \cdot MQ = 32 \Rightarrow PM^r = MQ^r = 32, PM = MQ \Rightarrow PM = MQ = \sqrt{32} \Rightarrow PQ = 2\sqrt{32} = 8\sqrt{2}$$



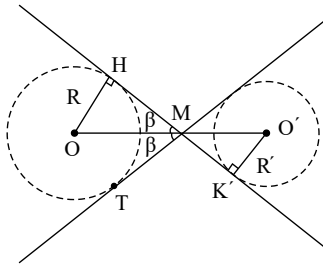
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} = \sqrt{14^2 - 2^2} = \sqrt{12 \times 16} = 8\sqrt{3}$$

$$\text{محیط} = 8\sqrt{3} + 6 + 8 + 6 + 8 = 28 + 8\sqrt{3}$$

$$S = \frac{1}{2}(8 + 6) \times 14 = 98$$

مطابق شکل مماس مشترک های داخلی دو دایره را رسم می کنیم و داریم:



$$\sin \beta \frac{R}{OM} \text{ و } \sin \beta = \frac{R'}{O'M} \Rightarrow OM = \frac{R}{\sin \beta} \text{ و } O'M = \frac{R'}{\sin \beta}$$

$$OM + O'M = d \Rightarrow \beta = \sin^{-1} \frac{R - R'}{d}$$

$$\Rightarrow \widehat{HMT} = 2 \sin^{-1} \frac{R + R'}{d}$$

از طرفی داریم:

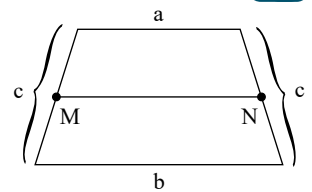
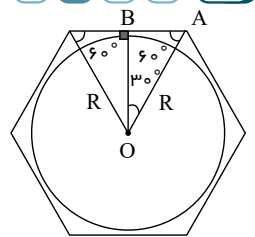
$$AB = a = OA = R$$

$$\widehat{AOB} : \widehat{A} = 60^\circ \Rightarrow OB = \frac{\sqrt{3}}{2} R$$

$$OA = R \Rightarrow \text{قطر دایره محیطی} = 2R$$

$$\Rightarrow \frac{2OB}{2OA} = \frac{2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} R}{2R} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$a + b = c + c = 2c \Rightarrow c = \frac{a + b}{2} = MN$$



$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{D_B}{D_A} \right)^2 \Rightarrow 1 = \frac{2\rho_B}{\rho_B} \times 1 \times \left(\frac{D_B}{D_A} \right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{D_B}{D_A} \right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{D_B}{D_A} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow D_A = \sqrt{2} D_B$$

اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۲۵٪ کاهش یافته پس به ۷۵٪ مقدار اولیه رسیده است. پس:

$$V_r = \frac{75}{100} V_1 \Rightarrow V_r = \frac{3}{4} V_1$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_r}{U_1} = \left(\frac{V_r}{V_1} \right)^2 = \left(\frac{3}{4} \right)^2 = \frac{9}{16}$$

$$t = 20 \times 60 = 1200 \text{ s}$$

$$\Delta q = I(\Delta t) = 0.25 \times 10^{-3} \times 1200 = 0.3 \text{ C}$$

$$W_{\text{خارجی}} = q\Delta V = 0.3 \times 4.5 = 1.35 \text{ J}$$

طبق تعریف ظرفیت خازن، گزینه ۲ درست است.

طبق رابطه $q = CV$ داریم:

$$\begin{cases} q_1 = CV_1 \Rightarrow q_1 = 24 \text{ C} \\ q_r = CV_r \Rightarrow q_r = 6 \text{ C} \end{cases}$$

$$\Rightarrow q_r - q_1 = 18 \mu\text{C} \Rightarrow 60 \text{ C} - 24 \text{ C} = 18 \Rightarrow 36 \text{ C} = 18 \rightarrow C = 0.5 \mu\text{F}$$

نیروی وارد از طرف میدان صفحات از رابطه $F = Eq$ به دست می آید. کافیت مقدار E را بیابیم:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{100}{4 \times 10^{-3}} = 25 \times 10^3 \frac{V}{m}$$

در نتیجه:

$$F = Eq \Rightarrow F = 25 \times 10^3 \times 0.4 \times 10^{-6} = 10 \times 10^{-3} = 10^{-2} N$$

ظرفیت آن کاهش می‌یابد، با کاهش ظرفیت خازن، چون Q ثابت است، بنا به رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، چون A ثابت است، با زیاد کردن فاصله صفحه‌های خازن، (۱۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴

ظرفیت آن کاهش می‌یابد، با کاهش ظرفیت خازن، چون Q ثابت است، بنا به رابطه $C = \frac{Q}{V}$ ، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن افزایش می‌یابد.

توجه کنید، چون Q و A ثابت‌اند، بنا به رابطه $E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{Q}{\epsilon_0 A}$ ، اندازه میدان الکتریکی میان صفحه‌های خازن ثابت می‌ماند.

ظرفیت آن افزایش می‌یابد، یعنی $C_2 > C_1$ است. اکنون که رابطه بین C_1 و C_2 مشخص گردید، به بررسی بار الکتریکی، انرژی و اختلاف پتانسیل خازن می‌پردازیم. (۱۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴

صفحه‌های خازن، ظرفیت آن افزایش می‌یابد، یعنی $C_2 > C_1$ است. اکنون که رابطه بین C_1 و C_2 مشخص گردید، به بررسی بار الکتریکی، انرژی و اختلاف پتانسیل خازن می‌پردازیم.

$$V = \frac{Q}{C} \xrightarrow{Q=\text{ثابت}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{C_1 < C_2} \frac{V_2}{V_1} < 1 \Rightarrow V_2 < V_1$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q=\text{ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{C_1 < C_2} \frac{U_2}{U_1} < 1 \Rightarrow U_2 < U_1$$

بنابراین:

$$Q_2 = Q_1, V_2 < V_1, U_2 < U_1$$

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم: (۱۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴

عبارت (الف) درست است.

عبارت (ب) نادرست است. هنگام انتقال بار الکتریکی به خازن، اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن به آهستگی افزایش می‌یابد. بنابراین برای انتقال بارهای بعدی به کار بیش‌تری نیاز است.

عبارت (ج) نادرست است. ظرفیت خازن تابعی از شرایط ساختمانی خازن است و به بار و اختلاف پتانسیل دو سر خازن بستگی ندارد.

عبارت (د) درست است.

جریان الکتریکی ناشی از شارش بارهای متحرک است، ولی همه بارهای متحرک، جریان ایجاد نمی‌کنند. برای داشتن جریان الکتریکی باید یک شارش خالص (۱۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴

بار از یک سطح مقطع معین داشته باشیم.

با تغییر اختلاف پتانسیل دو سر خازن، ظرفیت آن تغییر نمی‌کند، بنابراین داریم: (۱۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴

$$C = \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2} \Rightarrow \frac{Q}{50} = \frac{Q + 240}{110} \Rightarrow 110Q - 50Q = (240)(50) \Rightarrow 60Q = (240)(50)$$

$$Q = 200 \mu C \Rightarrow C = \frac{200}{50} = 4 \mu F = 4 \times 10^{-3} mF$$

با توجه به مختصات نمودار، رابطه بین انرژی U ، ظرفیت C و بار q را می‌نویسیم. (۱۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴

$$U_1 = U_2 \Rightarrow \frac{1}{2C_1} q_1^2 = \frac{1}{2C_2} q_2^2 \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{q_1^2}{q_2^2} = \frac{2}{5}$$

خازن وصل به باتری است، یعنی $V = \text{ثابت}$ است بنابراین برای محاسبه انرژی خازن از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ استفاده می‌کنیم. (۱۴۷) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V_2^2}{\frac{1}{2} C_1 V_1^2} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = 2 \Rightarrow d_2 = \frac{1}{2} d_1$$

$$d \text{ درصد تغییرات} = \frac{\Delta d}{d_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{2} d_1 - d_1}{d_1} \times 100 = -50\%$$

(۱۴۸) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\Delta R = -0.1 R_1$$

$$\mathcal{H}_1 \alpha \Delta \theta = -0.1 \mathcal{H}_1$$

$$4 \times 10^{-3} \times \Delta \theta = -10^{-1} \Rightarrow \Delta \theta = -\frac{1}{4} \times 10^3 = -250^\circ C$$

(۱۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$R'_1 = R'_2 \Rightarrow R_1 (1 + \alpha_1 \Delta \theta) = R_2 (1 + \alpha_2 \Delta \theta)$$

$$\Rightarrow R_1 - R_2 = R_2 \alpha_2 \Delta \theta - R_1 \alpha_1 \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{R_1 - R_2}{R_2 \alpha_2 - R_1 \alpha_1} = \frac{2 - 1}{1 \times 0.006 - 2 \times 0.002} = \frac{1}{2 \times 10^{-3}} = 500^\circ C$$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری و مقاومت مصرفی یکسان است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۰

$$\left. \begin{matrix} q = It \\ P = VI \end{matrix} \right\} \Rightarrow q = \frac{P}{V} t$$

$$\Rightarrow 150 = \frac{30}{3} \times t \Rightarrow t = 15h$$

جریان در کل سیم یکسان است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۱

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} = \frac{L}{L} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \left(\frac{r}{2r}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

شیب نمودار V بر حسب x را به دست می آوریم.

$$V = RI \Rightarrow V = \rho \frac{L}{A} I \Rightarrow V_x = \rho \frac{x}{A} I$$

$$V_x = \frac{\rho}{A} I x \Rightarrow m = \frac{\rho}{A} I = \text{شیب خط}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{r}{2r}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

چون خازن توسط مولد شارژ و از آن جدا شده است. طبق قانون بقای بار، بار الکتریکی آن ثابت می ماند و داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۲

$$Q = \text{ثابت} \Rightarrow Q = Q_2 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \cdot \frac{A_2}{A_1} \cdot \frac{d_1}{d_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = 9 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = 1$$

از طرفی

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} = 1 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

برای محاسبه چگالی بار الکتریکی از رابطه $\sigma = \frac{Q}{A}$ داریم:

$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{Q_2}{Q_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 1 \times \frac{A_1}{\frac{1}{3}A_1} = 3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۳

$$\text{تعداد الکترون در واحد حجم} \quad \left| \begin{aligned} n &= \frac{1 \times 6.02 \times 10^{23} \times 8.92}{63.5} \\ n &= \frac{\text{الکترون}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{الکترون}}{\text{m}^3} = 0.843 \times 10^{23} \end{aligned} \right.$$

$$v = \frac{I}{nq \times A} = \frac{2 \times 10^{-6} \left(\frac{A}{m^2}\right)}{1.6 \times 10^{-19} \times 0.843 \times 10^{23}} = 1.48 \times 10^{-4} \frac{m}{s}$$

$$t = \frac{0.1}{1.48 \times 10^{-4}} = 0.674 \times 10^3 s$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۴

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow q = \frac{\Delta U}{\Delta V} = \frac{1.6 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-9}} = 40 C$$

$$\bar{I} = \frac{q}{t} = \frac{40}{20 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^3 A$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵

به C (اختلاف پتانسیل صفحات خازن است). بستگی ندارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۶

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} C (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow \begin{cases} U_2 = U_1 + 5 \times 10^{-6} J \Rightarrow \Delta U = 5 \mu J \\ C = 2 \mu F \\ \Delta U = \frac{1}{2} C (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow 5 \mu J = \frac{1}{2} (2 \mu F) ((V_1 + 1)^2 - V_1^2) \Rightarrow 5 = 2V_1 + 1 \Rightarrow V_1 = 2V \\ V_2 = V_1 + 1 \end{cases}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{\frac{V_A}{A_A}}{\frac{V_B}{A_B}} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$= \frac{V_A}{V_B} \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 = \frac{\frac{\rho_A}{\rho_B}}{\frac{\rho_A}{\rho_B}} \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2$$

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^4 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^4 = \frac{16}{2} = 8$$

۱۵۸ با تغییر اختلاف پتانسیل دو سر خازن، ظرفیت آن تغییر نمی‌کند، بنابراین داریم:

$$q = CV \xrightarrow{\text{ثابت } C} \frac{q_2}{q_1} = \frac{V_2}{V_1} \rightarrow \frac{\Delta q}{q_1} = \frac{\Delta V}{V_1} \rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = -10\% \Rightarrow \frac{\Delta q}{q_1} = -10\%$$

یعنی بار الکتریکی نیز ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \xrightarrow{\text{ثابت } C} \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \xrightarrow{q_2 = 0.9q_1} \frac{U_2}{U_1} = (0.9)^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 0.81 \rightarrow \frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = -19\%$$

یعنی انرژی خازن ۱۹ درصد کاهش می‌یابد.

۱۵۹ با خروجی دی‌الکتریک از بین صفحات خازن، ظرفیت آن $\frac{1}{k}$ برابر می‌شود یعنی:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \xrightarrow{k_1=2} \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{2}$$

از طرفی چون بار خازن ثابت مانده:

$$C = \frac{q}{V} \xrightarrow{q=\text{ثابت}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} = 2$$

و برای تعیین چگونگی تغییر انرژی:

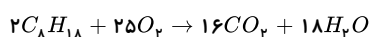
$$U = \frac{1}{2} qV \xrightarrow{q=\text{ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{V_2}{V_1} = 2$$

۱۶۰ نفتالن ناقطبی است. نفتالن با فرمول $C_{10}H_8$ کلاً ۲۴ پیوند دارد که ۸ پیوند $C-H$ و بقیه $C-C$ یا $C=C$ است.

۱۶۱ گزینه ۱: فرمول عمومی آلکان‌ها C_nH_{2n+2} است. بنابراین $3n+2$ اتم در آلکان یافت می‌شود.

$$3n+2=26 \Rightarrow 3n=24 \Rightarrow n=8 \Rightarrow C_8H_{18} \text{ اوکتان}$$

گزینه ۲: سوختن کامل اوکتان به صورت زیر است.



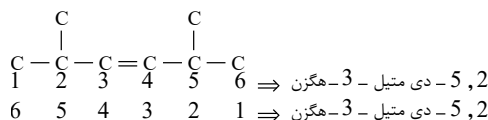
برای سوختن کامل هر مول اوکتان به 12.5 مول گاز اکسیژن نیاز است.

گزینه ۳: نقطه جوش دکان از اوکتان بیشتر است. زیرا شمار اتم کربن بیشتری دارد.

گزینه ۴: آلکان‌ها ترکیب‌های ناقطبی هستند. شمار پیوندهای اشتراکی $C-H$ برابر ۱۸ است.

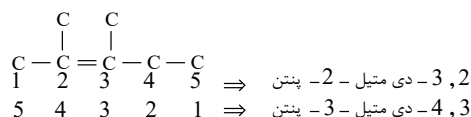
۱۶۲ ترکیب مورد نظر باید ساختار متقارن داشته باشد تا با شماره‌گذاری از هر دو طرف، به نام واحد برسیم.

بررسی گزینه ۴):

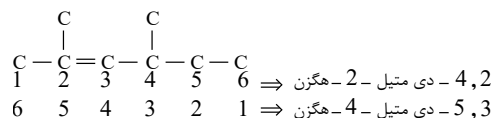


بررسی سایر گزینه ها:

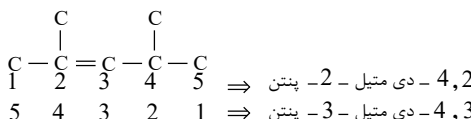
گزینه ۱):



گزینه ۲):

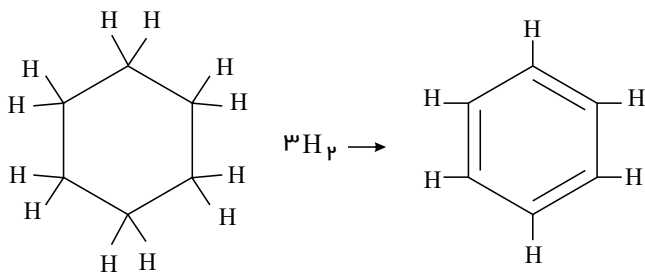


گزینه ۳):



۱۶۳ فرمول کلی آلکین ها $C_n H_{n-2}$ است بنابراین فرمول $C_7 H_{12}$ را می توان به ۱- هپتین نسبت داد که یک آلکین است و در آن بین دو اتم کربن، یک پیوند سه گانه وجود دارد.

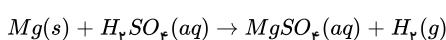
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۴



سیکلو هگزان $C_6 H_{12}$

بنزن $C_6 H_6$

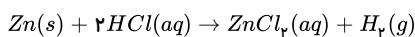
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۵



$$?g Mg = 2,24 L H_2 \times \frac{1 mol H_2}{22,4 L H_2} \times \frac{1 mol Mg}{1 mol H_2} \times \frac{24 g Mg}{1 mol Mg} = 2,4 g Mg \text{ خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{2,4}{2,5} \times 100 = 96\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۶



$$?L H_2 = 50 g Zn \times \frac{32,5 g Zn}{100 g Zn} \times \frac{1 mol Zn}{65 g Zn} \times \frac{1 mol H_2}{1 mol Zn} \times \frac{22,4 L H_2}{1 mol H_2} = 5,6 L H_2 \text{ مقدار نظری}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \frac{2 L H_2}{5,6 L H_2} \times 100 = 35,71\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۷

در ۵۰ گرم نمونه ناخالص کلسیم کربنات:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 80 = \frac{\text{جرم } CaCO_3 \text{ خالص}}{50} \times 100 \rightarrow x = 40 g CaCO_3 \text{ خالص}$$

در ۲۰۰ گرم نمونه ناخالص کلسیم کربنات:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 40 = \frac{\text{جرم } CaCO_3 \text{ خالص}}{200} \times 100 \rightarrow x = 80 g CaCO_3 \text{ خالص}$$

به این ترتیب مجموعاً (۸۰ + ۴۰) گرم کلسیم کربنات خالص در ۲۵۰ گرم از مخلوط ناخالص داریم؛ بنابراین درصد خلوص کلسیم کربنات در این مخلوط برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \left(\frac{80 + 40}{200 + 50} \right) \times 100 = 48\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۸

سومین آلکان، پروپان (C_3H_8) و دومین آلکین پروپین (C_3H_4) است.

نکته: توجه داشته باشید که در خانواده آلکن و آلکین اولین هیدروکربن سیر نشده دارای دو اتم کربن ($n = 2$) و دومین هیدروکربن دارای سه اتم کربن ($n = 3$) است.

محاسبه ی جرم مولی:

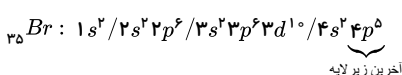
$$\begin{cases} C_3H_8 = (3 \times 12) + 8 = 44 g \cdot mol^{-1} \\ C_3H_4 = (3 \times 12) + 4 = 40 g \cdot mol^{-1} \end{cases} \Rightarrow \frac{44}{40} = 1,1$$

۱۶۹ روازنه بیش از ۸۰ میلیون (نه ۸۰۰ میلیون) بشکه نفت خام در دنیا مصرف می شود.

۱۷۰ برای انجام واکنش میان هیدروژن و هالوژن برم حداقل به دمای $200^\circ C$ نیاز است. برم در دوره چهارم جدول جای دارد و عدد اتمی آن برابر ۳۵ است. در

ضمن منظور از l همان زیرلایه p است.

آرایش الکترونی این عنصر به صورت مقابل است:



شمار الکترون های زیرلایه p برابر $5 + 6 + 6 = 17$ الکترون است و در آخرین زیرلایه نیز ۵ الکترون وجود دارد.

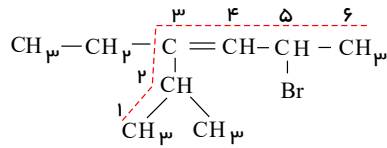
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۱

$$Q_{\text{کل}} = 0 \rightarrow Q_A + Q_B = 0 \rightarrow m_A \cdot C_A \cdot \Delta\theta_A + m_B \cdot C_B \cdot \Delta\theta_B = 0$$

$$\rightarrow [100 \times 2 \times (\theta_e - 100)] + [150 \times 4 \times (\theta_e - 80)] = 0 \rightarrow \theta_e = 85^\circ C$$

به خاطر تراکم شاخه‌ها، شماره گذاری را از پایین زنجیر اصلی شروع می‌شود.

۱۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ - برم - ۳ - اتیل - ۲ - متیل - ۳ - هگزن



برای نام گذاری:

۱- رعایت شماره گذاری ۲- رعایت ترتیب هالوژن / آلکیل ۳- رعایت تقدم حروف الفبا در نوشتن هالوژن‌ها و آلکیل‌ها

۱۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴ نسبت درصد جرمی اکسیژن در $KHCO_3$ (%۴۸) $(\frac{3 \times 16}{39 + 1 + 12 + 3 \times 16} \times 100 = 48\%)$ ، به درصد جرمی هیدروژن در ۲، ۳، ۴ - تری متیل بوتان

(C_7H_{16}) ، (%۱۶) $(\frac{16 \times 1}{7 \times 12 + 16} \times 100 = 16\%)$ ، برابر با ۳ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲):

$$C_7H_{14} : \frac{14}{14 + 7 \times 12} \times 100 = 14\%$$

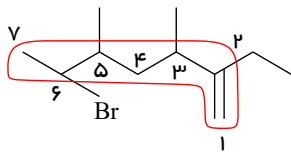
گزینه (۳):

$$C_8H_{18} : \frac{18}{18 + 8 \times 12} \times 100 = 15.7\%$$

گزینه (۴):

$$C_8H_{16} : \frac{16}{16 + 8 \times 12} \times 100 = 14\%$$

۱۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴



۶ - برم - ۲ - اتیل - ۳ - دی‌متیل - ۱ - هپتن

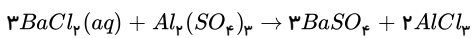
در سایر گزینه‌ها شماره گذاری و تقدم حروف الفبای انگلیسی رعایت نشده است.

۱۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴

$$HCN \Rightarrow \frac{H}{C} = 1$$

$$C_7H_7 \Rightarrow \frac{H}{C} = 1$$

معادله موازنه شده به صورت زیر است: ۱۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴



$$BaSO_4 \text{ مول } : 79.6g \times \frac{97}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{233g} \approx 0.33 \text{ mol}$$

مطابق ضرایب مواد در معادله موازنه شده، مول $BaCl_2$ مصرف شده با مول $BaSO_4$ یکسان و برابر با ۰٫۳۳ مول $Al_2(SO_4)_3$ ، مول $BaSO_4$ است: ۰٫۱۱ $\frac{1}{3} \times 0.33 = 0.11$

با توجه به معادله واکنش خواهیم داشت: ۱۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴

$$2 \text{ lit } N_2 \times \frac{75 \text{ lit } N_2}{100 \text{ lit } N_2} \times \frac{2.8g N_2}{1 \text{ lit } N_2} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28g N_2} \times \frac{-92 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } N_2} = -13.8 \text{ kJ}$$

از آنجایی که علامت گرمای بدست آمده منفی است بنابراین می‌توان گفت ۱۳٫۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

۱۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴

روش اول:

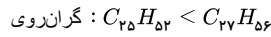
$$?kJ = 1 \text{ mol } CH_4 N_2 \times \frac{46g CH_4 N_2}{1 \text{ mol } CH_4 N_2} \times \frac{750J}{0.1g CH_4 N_2} \times \frac{1kJ}{1000J} = 345kJ$$

روش دوم:

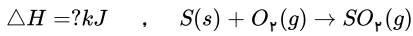
$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{0.1g CH_4 N_2}{1 \times 46} = \frac{0.75kJ}{\Delta H} \Rightarrow \Delta H = 345kJ$$

در آلکان‌ها هرچه تعداد اتم‌های کربن بیش‌تر باشد، جرم و حجم آن بزرگ‌تر بوده و نیروهای بین‌مولکولی قوی‌تر است که سبب می‌شود: ۱۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴

هرچه تعداد اتم‌های کربن بیش‌تر: نقطه جوش ↑ - گرانروی ↑ - چسبندگی ↑ - فراریت ↓
با این توضیحات، عبارت‌های «آ»، «ب» و «د» درست، اما عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست‌اند.



واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۰



اکنون گرمای مبادله‌شده را محاسبه می‌کنیم:

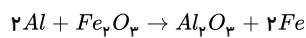
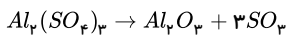
$$Q = mc\Delta\theta = 250 \times 4.2 \times (37.4 - 12.4) = 250 \times 4.2 \times 25 = 26250 J = 26.25 kJ$$

و در ادامه می‌توان نوشت:

$$\left[\frac{(S)}{\text{گرم (g)}} \right] = \left[\frac{\text{گرم}}{|\Delta H|} \right] \Rightarrow \frac{1.6}{1 \times 32} = \frac{26.25}{|\Delta H|} \Rightarrow |\Delta H| = \frac{26.25 \times 32}{1.6} = 26.25 \times 20 = 525 kJ$$

و چون واکنش گرماده است، مقدار ΔH برابر $-525 kJ$ خواهد بود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۱



$$? mol Al_2(SO_4)_3 = 25.6 g Fe_2O_3 \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{1 mol Al_2(SO_4)_3}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{100}{80} = 0.2 mol Al_2(SO_4)_3$$

در عناصر گروه ۱۷ واکنش‌پذیری از بالا به پایین کاهش می‌یابد. از آنجایی که ید در گروه ۱۷ پایین‌تر از برم قرار دارد نمی‌تواند در واکنش جایگزین برم شود.

تشریح گزینه‌ها:

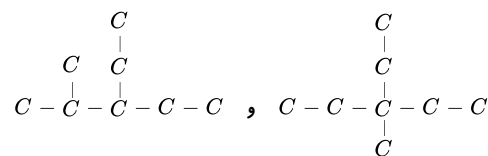
گزینه ۱: فلئور عنصری بسیار واکنش‌پذیر است و در دماهای بالاتر از $200^\circ C$ با هیدروژن به‌سرعت واکنش می‌دهد.

گزینه ۳: ید اگرچه واکنش‌پذیری کم‌تری در مقایسه با سایر هالوژن‌ها دارد اما در بالاتر از $400^\circ C$ با هیدروژن به‌راحتی واکنش می‌دهد.

گزینه ۴: واکنش ترمیت که بین آلومینیوم و آهن (III) اکسید انجام می‌شود به منظور تأمین گرمای لازم در جوشکاری خطوط راه آهن استفاده می‌شود.

گزینه ۲: اکتان، ۸ اتم کربن دارد و با توجه به اینکه اتیل ۲ کربن و متیل ۱ کربن دارد، پس برای زنجیره اصلی پنج کربن می‌ماند و تنها ۲ ایزومر با یک شاخه اتیل و یک شاخه متیل وجود دارد. زیرا اتیل روی کربن دوم زنجیره نمی‌تواند قرار گیرد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۳

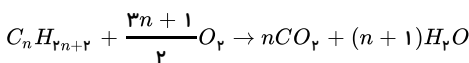


هوای مرطوب در مقایسه با هوای خشک ظرفیت گرمایی بالاتری دارد (به دلیل وجود آب)، بنابراین تغییرات دمایی هوای مرطوب به ازای گرمای مشخص کمتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۴

در سوختن کامل آلکان‌ها، گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) و بخار آب (H_2O) تولید می‌شود:

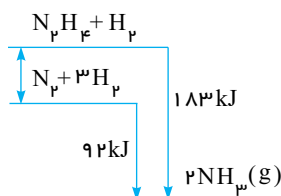
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۵



$$\frac{\text{جرم مولی آلکان}}{\text{تعداد مول آب}} = \frac{14n+2}{n+1} = 11.6 \Rightarrow 14n+2 = 11.6n+11.6 \Rightarrow 2.4n = 9.6 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{فرمول آلکان} = C_4H_{10} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{پنتان } C - C - C - C - C \\ \text{متیل پروپان } C - C - C \\ \quad \quad \quad | \\ \quad \quad \quad C \end{array} \right.$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۶

ابتدا راحت‌تر است که نمودار انرژی آن‌ها را رسم کرده و سپس گزینه‌ها را بررسی کنیم.



گزینه ۱ نادرست: زیرا تبدیل آمونیاک به هیدرازین گرماگیر است و همان‌طور که نمودار نشان می‌دهد سطح انرژی N_2H_4 بالاتر از NH_3 است. پس NH_3 پایدارتر است.

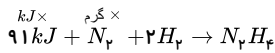
گزینه ۲ نادرست: طبق نمودار مشاهده می‌شود که سطح انرژی N_2H_4 از N_2 و H_2 بالاتر است. لذا اگر N_2H_4 بخواهد به N_2 و H_2 تبدیل شود، فرایند با آزاد شدن گرما همراه است.

گزینه ۳ درست: طبق نمودار مشاهده می‌شود که سطح انرژی هیدرازین از N_2 و H_2 بالاتر است و هیدرازین ناپایدارتر می‌باشد.

گزینه ۴ نادرست: مقدار گرمای مبادله شده 45.5 کیلوژول است نه کیلوکالری.

طبق نمودار تبدیل N_2H_4 به N_2 نیاز به 91 کیلوژول گرما دارد.

$$(N_2 = 28 g \cdot mol^{-1})$$



$$\frac{91kJ}{x} = \frac{28g}{14g} \Rightarrow x = \frac{91 \times 14}{28} = 45.5kJ$$

جرم مولی فراورده‌های واکنش $PCl_5 = 208.5g \cdot mol^{-1}$ و $CO_2 = 44$ و $H_2O = 18$ می‌باشد. با کمک جرم‌های مولی و ΔH واکنش داریم:

$$a) ?kJ = 1gH_2O \times \frac{484kJ}{36gH_2O} = 13.44$$

$$b) ?kJ = 1gCO_2 \times \frac{394kJ}{44gCO_2} = 8.95$$

$$c) ?kJ = 1gPCl_5 \times \frac{116kJ}{208.5gPCl_5} = 0.55$$

$$\Rightarrow a > b > c$$

در معادله (۱) ۴۸۴ کیلوژول گرما به ازای تولید $2H_2O$ تولید شده است. یعنی به ازای $36g = 2 \times 18$ می‌باشد.

در معادله (۲) ۳۹۴ کیلوژول گرما به ازای تولید $1CO_2$ تولید شده است. یعنی به ازای ۴۴ گرم می‌باشد.

در معادله (۳) ۱۱۶ کیلوژول گرما به ازای تولید $1PCl_5$ تولید شده است. یعنی به ازای 208.5 گرم می‌باشد.

(پس برای هر ۱ گرم فراورده کافی است که گرمای حاصل را بر جرم هر فراورده تقسیم کنیم.)

با توجه به واحد C داده شده در صورت سؤال، جرم‌ها را باید به kg تبدیل کنیم: (۱۸۸) ۱ ۲ ۳ ۴

$$30 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-2} kg = 0.03kg$$

$$50 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-2} kg = 0.05kg$$

گرمایی که مس از دست می‌دهد برابر گرمایی است که آلومینیوم می‌گیرد.

$$Q_1 = Q_2 \rightarrow 0.05 \times 380 \times (75 - \theta) = 0.03 \times 900 \times (\theta - 40) \rightarrow \theta = 54.45^\circ C$$

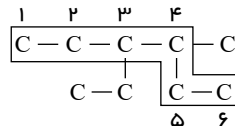
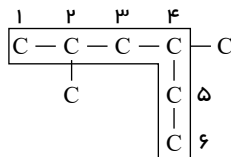
که $55^\circ C$ نزدیک‌ترین جواب در گزینه‌ها است.

(۱۸۹) ۱ ۲ ۳ ۴

موارد (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

(آ) و ۲ - دی‌متیل هگزان



(ت) ۳ اتیل - ۴ - متیل هگزان