

پاسخنامه تشریحی

گزینه ۱ به مضمون دیگری اشاره دارد که خردمند باید در پی نام نیک آرزوی زیستن داشته باشد. ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۲ مفهوم سایر گزینه‌ها: سخن عشق را نمی‌توان با بی‌خبران از عالم عشق بیان کرد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲

گزینه ۳ «ت» در پایان بیت سوم نقش مفعولی دارد. صورت نثر مصراع: تا غول بیابان تو را با سراب نفریبد. اما در گزینه‌های دیگر نقش «ت» مضاف‌الیه است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳

گزینه ۴ در گزینه ۲ «و» نوع تبعی به کار رفته است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴

زمین نقش تبعی معطوف و «نور مشرقین»، «پرورده کنار رسول خدا» و «حسین» هر سه بدل هستند.

گزینه ۱ «دوبار نقش تبعی معطوف آمده است: تریاق و مشتاق (دوبار آمده نه دو نوع)

گزینه ۳ نقش تبعی اصلاً به کار نرفته است زیرا او بین جمله‌ها آمده و حرف ربط محسوب می‌شود.

گزینه ۴ دوبار نقش تبعی معطوف آمده «پای» و «صنع»

توجه: بی‌دست و پای صفت روباه می‌باشد و بدل نیست.

لطف در گزینه ۱: در یک نقش تکرار شده است (خود = بدل در گزینه ۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

در گزینه ۴ همه = بدل

شکل درست واژه املائی: طوع و رغبت ۱ ۲ ۳ ۴ ۶

شاخص‌ها، عناوین و القابی هستند که بدون نقش نمای کسره اضافه قبل از اسمی بیایند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

عَلَّامَه ← شاخص

«افسر» در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ به معنای «تاج پادشاهی» و «کلاه پادشاهان» است، اما در گزینه ۲ اصطلاح نظامی است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸

هر دو بیت به سختی‌های عشق اشاره دارند و اینکه هرکس در این راه طاقت نمی‌آورد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۹

همان‌طور که در نوشته استاد بدیع‌الزمان فروزانفر آمده بود، خانواده مولوی از بزرگان ایران در قرن هفتم هجری خورشیدی بودند که در بلخ می‌زیستند. بلخ مانند بسیاری دیگر از سرزمین‌های شمال شرقی دریای کاسپین (خزر) همچون خوارزم، سمرقند و بخارا، بخشی از قلمرو فرهنگی ایران بزرگ و زبان پارسی بوده و تا حدودی همچنان نیز هست.

فعل «خواندن» در گزینه ۱ «ا» به معنی «نامیدن و لقب دادن» و در سایر گزینه‌ها به معنی قرائت کردن و خواندن است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

نجم‌الدین رازی معروف به دایه کتاب مرصادالعباد من المبدأ الی المعاد را نوشته است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

دیده با خاک روشن شود (تناقض) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

بیت‌های گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به ماجرای «خروج آدم و حوا از بهشت» اشاره می‌کنند. اما مفهوم بیت ۴ به «سرشت و خلقت انسان» می‌پردازد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

مفهوم محوری تست: ابدی بودن عشق. مهارت در خواندن بیت‌های خارج از کتاب رمز پاسخگویی به این پرسش دشوار است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

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

خصال به معنای خصلت‌ها و خوی‌هاست، خواه نیک باشند خواه بد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

واژه «میداز» با این املا درست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

نکته: می‌دانیم که سه نقش معطوف، بدل و تکرار تبعی است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

گزینه ۱: «خود» بدل است.

گزینه ۲: «و» در هر دو مورد بین دو جمله آمده است؛ پس «واو هم‌پایه‌ساز جمله‌ها» است، نه «واو، عطف.

گزینه ۳: «و» بین دو جمله آمده است؛ پس «واو هم‌پایه‌ساز جمله‌ها» است.

گزینه ۴: «شکر شکر» یک اضافه تشبیهی است؛ نه تکرار یک نقش در یک جمله.

معنای بیت دوم: ای صبر برای دوری از هوسرانی‌های دل‌مешوقه پرستم، به دامن تو چنگ زده‌ام! (می‌خواهم در برابر هوا و هوس خود صبر پیشه کنم و گوش به جان بدفرمای خود ندهم). ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

زیرا این جمله شرطی است و فعل شرط به صورت مضارع التزامی و جواب شرط به صورت مضارع اخباری ترجمه می‌شود، حتی اگر ماضی باشند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ «ا»: تَرَّین: آراسته شد

گزینه ۲ «... تَلَفَّی محاضرات: سخنرانی‌هایی می‌کرد

گزینه ۴ «لم تتج: موفق نشد / لم تنظر: نگاه نکرد

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

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 «ا»: سوف یَنْتَبَهُ: جواب شرط

گزینه ۲: در این جمله ادات شرط وجود ندارد.

گزینه ۳: خَصَلَتْ: جواب شرط

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ زیرا «ما» در «ما نَجَحَ» حرف نفی است.

دانش آموز در محضر استاد اخلاق و آدابی دارد: کلامش را به غیر ضرورت زیاد نکند و کلامی که در آن بی ادبی باشد، نگوید.

و اگر خنده اش گرفت با صدای بلند نخندد و هرگاه مساله ای یا حکایتی از استاد شنید که آن را می دانست، به شکلی به استاد گوش کند که گویی قبلاً آن را نشنیده است و با اشتیاق گوش کند. و در غیر ضرورت رویش را به چپ و راست برنگرداند.

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه پرسش: موضوع متن چیست؟

ترجمه ی گزینه ها:

۱- تعلیم و تربیت

۲- لبخند و خندیدن

۳- شنیدن و گوش دادن

۴- سخن نیک

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه پرسش: چرا بر دانش آموزان واجب است که به راست و چپ توجه نکنند؟

ترجمه گزینه ها:

۱- به خاطر آموزش

۲- به خاطر بدی کردن

۳- به خاطر نیاز

۴- به خاطر احترام

۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴

جمله شرطی است زیرا فعل شرط آن به صورت التزامی آمده است، که فقط در گزینه ۲ عبارت شرطی آمده است.

۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ «بترک»: ترک کند (رد گزینه ۴) / «یعیش»: زندگی می کند (رد سایر گزینه ها)

۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه و بررسی گزینه درست:

هرچه را از خیر و خوبی انجام دهی در زندگی ات می یابی. «ما» شرطیه است و بر سر دو فعل آمده است.

در گزینه های دیگر (من، ما و من) اسم موصول هستند و معنی «کسی که، آنچه» می دهند.

۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴ «ان»: (ادات شرط) اگر (رد گزینه های ۳ و ۴) / «تقصّد»: (فعل شرط) قصد کنی، بخواهی (رد سایر گزینه ها) / «ان ترمی»: (مضارع التزامی) پرتاب کنی، بیندازی /

«الغایات»: (رد گزینه ۴) / «مکان غیر مناسب»: مکانی نامناسب / «فاعلم»: (جواب شرط) بدان (رد سایر گزینه ها) / «ضیعت»: ضایع ساخته ای / «حقّ الناس»: حق مردم

۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ان تحقّق: محقق شود، تحقق یابد (رد گزینه ۲ و ۳) / فسُشاهد الکائنات: موجودات خواهند دید. (رد گزینه ۱)

۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ (یجلس): فعل لازم است و از آن اسم مفعول ساخته نمی شود!

۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ (طَلَبَ ← مفرده: طالب، اسم فاعل ثلاثی مجرد)

نکته:

اسم شغل ها و ابزار کار اگر بر وزن فَعَال ← فَعَالَة باشند، اسم مبالغه به شمار می روند در اینجا یطلب فعل و به معنای «میخواهد» است و نمیتوان از آن اسم مبالغه ای ساخت که معنای شغل یا ابزار بدهد چرا که طَلَب جمع مکسر طالب است نه اسم مبالغه.

۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ (البلاذ: مبتدا + الاسامیة: صفت + مُجتمعة: خبر و اسم مفعول ثلاثی مزید از باب (افتعال: اجتهاد)

بررسی گزینه (۱): (سَيِّد: مبتدا + القوم: مضاف الیه + خادم: خبر مفرد)

بررسی گزینه (۲): (كُلّ: 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)

۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ در جمله گزینه «ا»، «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 - يَدَّعِبُ: جواب شرط)

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

گزینه ۴: هر چه از نیکی ها انجام دهیم، نتایج مفیدش را می بینیم. (نَعْمَلُ: فعل شرط - نُشاهد: جواب شرط)

۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ در این گزینه (ما نفی) است و جمله شرطی نیست.

ترجمه: خداوند چیزی را بهتر از عقل برای بندگان تقسیم نکرد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: (فعل شرط: تکتبوا / جواب شرط: تقرأ)

گزینه «۲»: (فعل شرط: سأل / جواب شرط: أجاب)

گزینه «۳»: (فعل شرط: غلبت / جواب شرط: فهو شر من الهائم)

۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ توكل على الله: بر خدا توکل کن (رد گزینه های ۲ و ۴) / في كل الأمور: در همه کارها / لأن: زیرا (رد گزینه های ۲ و ۴) / خير مساعد: بهترین یاری گر (رد گزینه های

۱ و ۲) / للوصول إلى الغاية: برای رسیدن به هدف (رد گزینه های ۱ و ۴)

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه گزینه: «معلم من از من سؤال کرد» صحیح است. (هرگاه فاعل به صورت اسم ظاهر بیاید، معمولاً مفعول بر آن مقدّم می شود).

۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ صورت سؤال گزینه‌ای را می‌خواهد که در آن اسلوب شرط نیامده باشد؛ «من» در این عبارت، برای شرط نیامده است، زیرا بعد از آن، فعل شرط و جواب شرطی قابل تشخیص نیست. «من» در این جا کلمه پرسشی و به معنی «چه کسی» است. (ترجمه: چه کسی برای شما در زندگی، الگویی مناسب است؟) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «من» ادات شرط، «عَلَمَ» فعل شرط و «أَتَقَدَّ» جواب شرط است. (هر کس به انسانی بیاموزد او را از تاریکی نادانی نجات می‌دهد)
گزینه ۳: «من» ادات شرط، «یَجَالِسُ» فعل شرط و «يَكْتَسِبُ» جواب شرط است. (هر کس با عاقلان هم‌نشینی کند فضایل بسیاری به دست می‌آورد).
گزینه ۴: «من» ادات شرط، «عَمِلَ» فعل شرط و «وُجِدَ» جواب شرط است. (هر کس نیکی و احسان را انجام دهد حقیقتاً نتیجه آن را می‌یابد).
۴۰) 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 أحبّ: دوست نداشت.

۳) ما أحسن: نیکی نکرد.

۴) ما أخلص: مخلص شد.

۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴ انسجام درونی در عین نزول تدریجی:

با وجود اینکه قرآن در حدود ۱۵ قرن پیش نازل شده است در مورد همه مسائل مهم و حیاتی که انسان در هدایت به سوی کمال به آنها نیاز دارد سخن گفته است. آثار دوران پختگی و کمال دانشمندان و متفکران با دوران اولیه آنها متفاوت است.

۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ قرآن کریم می‌فرماید: «قُلْ لِّنَّاسِ أَجْمَعِ الْإِنْسِ وَالْجِنِّ عَلَى أَنْ يَأْتُوا بِمِثْلِ هَذَا الْقُرْآنِ لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ وَلَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا» همانند قرآن را بیاورند، نمی‌توانند همانند آن را بیاورند هرچند پشتیبان هم باشند.

۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ پس از نزول آیه تبلیغ، خداوند خطاب به پیامبر می‌فرماید: «وَاللَّهُ يَعْصَمُكَ مِنَ النَّاسِ» که این مفهوم را می‌رساند که جان ایشان را از خطرات احتمالی حفظ می‌کند. پس از نزول آیه انذار، پیامبر حضرت علی (ع) را در نخستین روزهای دعوت به نزدیکان خویش معرفی کرد.

۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به آیه «قُلْ لِّنَّاسِ أَجْمَعِ الْإِنْسِ وَالْجِنِّ» خداوند می‌فرماید اگر انسان و جن جمع شوند تا کتابی همانند قرآن بیاورند هرگز نمی‌توانند پس موضوع ناتوانی در مورد آوردن کتابی همانند قرآن است.

۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴ دریافت و ابلاغ وحی پس از رحلت پیامبر اسلام خاتمه می‌یابد پس این مسئولیت خاص پیامبر می‌باشد.

۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴ پیامبر اکرم این مسئولیت (دریافت و ابلاغ وحی) را به‌طور کامل انجام داد و همه آیات قرآن را برای مردم خواند و همچنین نویسندگانی را مامور نوشتن قرآن نمود که عبدالله بن مسعود نحوه دریافت و ابلاغ وحی توسط پیامبر را بیان می‌کند.

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 رفتار رسول خدا با مردم به‌قدری محبت‌آمیز بود (علت) که مردم ایشان را پدر مهربان خود می‌دانستند (معلول ۱) و درسختی‌ها به ایشان پناه می‌بردند (معلول ۲)

۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴ معمولاً اطرافیان یک رهبر برای اینکه خود را به او نزدیک کنند عیب دیگران را نزد او بازگو می‌کنند، اما رسول خدا به یاران خود می‌فرمود: «بدی‌های دیگران را پیش من بازگو نکنید».

۵۰) ۱ ۲ ۳ ۴ - محبت و مدارا با مردم - اگر کار حرامی مانند غیبت کردن از آنان سر می‌زد در این موارد بود که آنان را از ادامه بحث باز می‌داشت

- سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت مردم - پیامبر چنان علاقمند به نجات مردم از گمراهی بود که سختی‌ها و آزارهای این راه هرگز سبب دوری او از مردم نگردید

- مبارزه با فقر و همدردی با فقیران - رسول خدا به دنبال بنای جامعه‌ای آباد و به دور از محرومیت بود.

۵۱) ۱ ۲ ۳ ۴ نمی‌توانند همانند آن را بیاورند هرچند پشتیبان هم باشند «لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ وَلَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا»

۵۲) 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.

۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ نظام حکومت اسلامی بر مبنای امامت و برپایه عدل بنا شد و ملاک کرامت و گرامی بودن تقوا بود.

۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا جاهلیت با شکل جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد. شخصیت‌های باتقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت قرب و منزلت یافتند.

۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ فردی و اجتماعی بودن احکام دین اسلام، از کلام امام خمینی (ره) برداشت می‌شود که دلیل بر ضرورت اجرای احکام اجتماعی اسلام، مبنی بر ضرورت تشکیل حکومت اسلامی بوده و نمونه‌ای از آن این است که اسلام تا آنجا که مقدور بوده، به برخی احکام فردی، همچون عبادت نیز جنبه اجتماعی داده است، مثلاً نماز جماعت را از فردی برتر دانسته و برای آن ثواب بیشتری قرار داده است.

۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ آیه ولایت در شأن علی (علیه السلام) نازل گردیده است و علت معرفی ایشان در مسجد و هنگام بخشیدن انگشتر خود به فقیر توسط پیامبر (صلی الله علیه و آله و سلم) برای آن بود که امکان مخفی کردن آن نباشد.

۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ در مراسم غدیر علی (علیه السلام) سه بار آمادگی خویش را اعلام فرمود و در ماجرای غدیر جمله «من كنت مولاه فهذا علی مولاه» که بیانگر ولایت حضرت علی (ع) است، بار توسط پیامبر (صلی الله علیه و آله و سلم) تکرار شد.

۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴

قرآن کریم از نظر محتوایی و مطالب آن ویژگی‌هایی دارد که نشان می‌دهد از قلم هیچ اندیشمندی تراوش نکرده است.

قرآن کریم نه تنها از فرهنگ جاهلیت تأثیر نپذیرفت، بلکه به شدت با آداب جاهلی و رسوم خرافی آن مبارزه کرد و به اصلاح جامعه پرداخت (تأثیر ناپذیری از عقاید دوان جاهلیت).

۵۹) ۱ ۲ ۳ ۴ اندیشمندان اسلامی به این دلیل کارهای خارق‌العاده پیامبران را معجزه می‌نامند که عجز و ناتوانی سایر افراد در این امور آشکار می‌شود. معجزه آخرین پیامبران الهی (خاتم پیامبران)، باید دو ویژگی داشته باشد:

۱) مردم زمان خودش به معجزه بودن آن اعتراف کنند و آن را فوق توان بشری بدانند.

۲) آیندگان هم معجزه بودن آن را تأیید کنند. که مورد اول مربوط به تمام پیامبران است، اما مورد دوم ویژگی اختصاصی خاتم پیامبران می‌باشد.

- ۶۰) در بین آیات مطرح شده در گزینه‌ها تنها در آیه «افلا یتدبّرون القرآن و لوکان من عند غیرالله، و با توجه به عبارت «افلا یتدبّرون القرآن»: آیا درباره قرآن نمی‌اندیشند؟ به لزوم اندیشه و تفکر اشاره شده است و با جمله صورت سؤال که در مفهوم اهمیت قرآن کریم نسبت به اندیشه و تفکر است، در یک راستا می‌باشد.
- ۶۱) معنی جمله: افراد متأهل نسبت به افراد مجرد طولانی‌تر زندگی می‌کنند و سلامتی عمومی بهتری دارند.
- ۱) هدف (۲) نیرو - اجبار (۳) سلامتی (۴) ثروت - بخت و اقبال
- ۶۲) معنی جمله: دوستم در گروه خوب رفتار نکرد، بنابراین کنار گذاشته شد.
- ۱) حل کردن (۲) رفتار کردن (۳) دارا بودن (۴) استراحت کردن
- ۶۳) او از شروع سال لباس جدیدی نخریده است.
- از فعل جمله متوجه می‌شویم که جمله زمان حال کامل است و چون به شروع زمان فعل اشاره می‌کند بهترین گزینه since است.
- ۶۴) آیا سر وقت بودن (دقیق بودن) مهم است؟ بله، دقیق بودن مهم است.
- می‌توان با اضافه کردن یک ing به be آن را تبدیل به اسم مصدر کرد که می‌تواند به عنوان فاعل جمله، مفعول یا مفعول حرف اضافه بکار رود. در اینجا نقش فاعل دارد.
- ۶۵) آنها اقداماتی برای جلوگیری از شیوع بیماری، کردند.
- برخی افعال حرف اضافه مخصوص خود را دارند که فقط با آن حرف اضافه بکار می‌روند. در این جمله حرف اضافه فعل prevent گزینه ۳ یعنی from است.
- ۶۶) به او گفته شد که برای جلوگیری از فشار خون بالا رژیم غذایی خود را تغییر و سیگار را ترک کند.
۱. حمله قلبی ۲. فشار خون ۳. اختلال خواب ۴. وضعیت سلامتی
- ۶۷) دانشمندان تلاش می‌کنند تا پیش بینی کنند که آمازون تا ۲۰ سال آینده چه شکلی خواهد بود.
۱. توسعه دادن ۲. جذب کردن ۳. پیش بینی کردن ۴. دفاع کردن
- ۶۸) او هنگامیکه "هلن" در مقابل مادرش بد رفتار کرد، ناراحت شد.
۱. توضیح داد ۲. تغییر کرد ۳. تصور کرد ۴. رفتار کرد
- ۶۹) پروفسور "ویلیامز" در کنار تدریس تاریخ در دانشگاه، یک متخصص در رمان "جرج اورول" بود.
۱. هنرمند ۲. متخصص ۳. زبان شناس ۴. توریست
- ۷۰) کدام کلمه با کلمات دیگر متفاوت است؟
۱. داشتن ۲. پیشنهاد دادن ۳. شامل شدن ۴. شامل شدن
- ۷۱) کدام کلمه با کلمات دیگر متفاوت است؟
۱. اختلال، کسالت ۲. ناخوشی ۳. بیماری ۴. وزن
- ۷۲) کدام کلمه با کلمات دیگر متفاوت است؟
۱. عقیده، نظر ۲. عنوان، لقب ۳. ایده، نظر ۴. گمان، اندیشه، فکر
- ۷۳) من نمی‌توانم تصور کنم که چرا خانم آلیسون معلم شد زیرا او قطعاً بچه‌ها را دوست ندارد!
- ۱- با عجله رفتن ۲- درمان کردن ۳- دوست نداشتن ۴- دوست داشتن
- ۷۴) ترجمه جمله: زمان زیادی طول نمی‌کشد که اخبار پخش شود، وقتی که یک یکبار فقط در روزنامه قرار گیرد.
- معنی گزینه‌ها:
- ۱) پخش شدن ۲) تفاهم داشتن ۳) خاموش کردن ۴) دور شدن، گم شدن
- ۷۵) اگر این ارزش‌ها را به فرزندان خود آموزش ندهیم، صادقانه (بگویم) چگونه انتظار داریم که آن‌ها به اعضای با ارزش و محترم جامعه تبدیل شوند؟
- ۱) درصد ۲) جامعه ۳) تفاوت ۴) بیماری
- ۷۶) اطلاعاتی را که ما جمع‌آوری کردیم ممکن است بی‌اهمیت به نظر برسد، اما می‌تواند برای محققین و شرکت‌های بیمه مفید باشد.
- ۱) بی‌اهمیت ۲) کامل ۳) بدشانس ۴) بی‌خانمان
- ۷۷) در بیش‌تر کشورها، کودکان باید تا سن ۱۶ سالگی در آموزش تمام وقت بمانند.
- ۱) دانش ۲) باور ۳) آموزش، تحصیل ۴) درک، فهم
- ۷۸) برای نصف سال، این دریاچه پُر از ماهی است که میلیون‌ها فلامینگو و پرندۀ دیگر را جذب می‌کند.
- ۱) بیابان ۲) دریاچه

۳ قرن

۴ درصد

۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه ۱: تصور

گزینه ۲: پیشنهاد

گزینه ۳: توجه

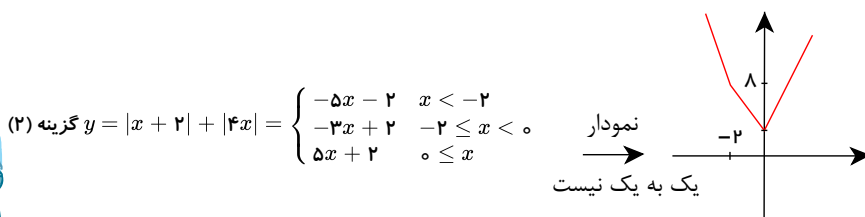
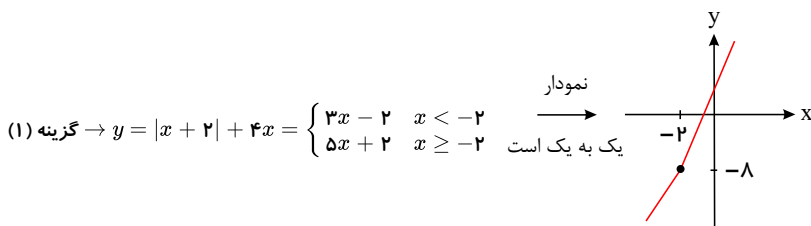
گزینه ۴: مخالفت

۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴ در برخی گونه‌های ماهی‌ها، جنس نر، نه جنس ماده، وظیفه مراقبت از بچه‌ها را انجام می‌دهد.

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

۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴ خطوط موازی محور x را رسم می‌کنیم اگر نمودار تابع را بیش از یک نقطه قطع کرده باشد آن تابع یک به یک نیست مثلاً تابعی که ثابت باشد یا بخشی از

آنها ثابت باشد هرگز تابع یک به یک نیستند.



قسمتی از تابع ثابت است و پس یک به یک نیست $y = |x + 2| + x = \begin{cases} -2 & x < -2 \\ 2x + 2 & x \geq -2 \end{cases}$ گزینه (۳)

نمودار تابع گلدانی است پس یک به یک نمی‌باشد. $y = |x + 2| + |x|$ گزینه (۴)

۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴ برای تعیین دامنه توابع $y = \sqrt[n]{f}$ باید $f \geq 0$ باشد توجه کنیم اگر رادیکال در مخرج باید بزرگتر از صفر باشد.

$$|x| + x > 0 \Rightarrow \begin{cases} x \leq 0 \rightarrow -x + x > 0 \rightarrow 0 > 0 \text{ غلط} \\ x > 0 \rightarrow x + x > 0 \rightarrow 2x > 0 \rightarrow x > 0 \end{cases} \Rightarrow x > 0 \quad (I)$$

$$x(x^2 - 1) \geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|ccc} x & -1 & 0 & 1 \\ \hline \text{X} & - & + & - \\ \hline \text{X(X}^2-1) & - & + & - \end{array} \Rightarrow -1 \leq x \leq 0 \text{ یا } x \geq 1 \quad (II)$$

$$(I) \cap (II) : D = [1, +\infty)$$

۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴ برای محاسبه دامنه توابع $y = \sqrt[n]{f}$ باید $f \geq 0$ قرار دهیم:

$$\frac{x+1}{x^2+x-2} \geq 0 \Rightarrow D = (-2, -1] \cup (1, +\infty)$$

x	$-\infty$	-2	-1	1	$+\infty$
$x+1$	$-$	$-$	$-$	$+$	$+$
x^2+x-2	$+$	0	$-$	0	$+$
y	$-$	تن	$+$	0	تن

۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴

برای محاسبه دامنه تابع $y = f \cdot g$ ابتدا دامنه f و g را جداگانه می‌یابیم و سپس اشتراک می‌گیریم:

$$\frac{x+1}{x-1} \geq 0 \Rightarrow \begin{array}{c|cc} x & -1 & 1 \\ \hline \frac{x+1}{x-1} & + & - \end{array} \Rightarrow x \leq -1 \text{ یا } x > 1 \quad (I)$$

$$x+2 > 0 \Rightarrow x > -2 \quad (II)$$

$$\sqrt{x} \Rightarrow x \geq 0 \quad (1)$$

$$\sqrt{y} = \sqrt{5} - \sqrt{x} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{5} \geq \sqrt{x} \Rightarrow x \leq 5 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow 0 \leq x \leq 5$$

۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴

۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به گزینه‌ها عبارت $f(x)$ یک تابع درجه‌ی اول است حال $f(x+2)$ و $f(x-1)$ را تشکیل می‌دهیم بنابراین:

$$f(x) = ax + b \text{ فرض کنیم}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 2a(x-1) + 2b + 3a(x+2) + 3b &= 11 - 5x \\ \Rightarrow 2ax - 2a + 5b + 3ax + 6a &= 11 - 5x \\ \Rightarrow 5ax + 4a + 5b &= 11 - 5x \Rightarrow a = -1, b = 3 \Rightarrow f(x) = -x + 3 \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

$$2x - x^2 \geq 0 \Rightarrow x(2-x) \geq 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccccccc} x & -\infty & & 0 & & 2 & & +\infty \\ \hline \text{عبارت} & & & - & & + & & - \end{array} \Rightarrow 0 \leq x \leq 2$$

حال برای پیدا کردن دامنه $f(3-x)$ کافی است $3-x$ را بین صفر و ۲ قرار دهیم.

$$0 \leq 3-x \leq 2 \Rightarrow -3 \leq -x \leq -1 \Rightarrow 3 \geq x \geq 1 \Rightarrow x \in [1, 3]$$

البته می‌توانید ابتدا ضابطه $f(3-x)$ را به دست آورید و سپس زیر رادیکال را بزرگ‌تر مساوی صفر قرار دهید.

$$\text{می‌دانیم } 2 \geq a + \frac{1}{a} \Rightarrow a > 0 \Rightarrow a + \frac{1}{a} \geq 2 \text{ و همچنین } a < 0 \Rightarrow a + \frac{1}{a} \leq -2 \text{ بنابراین:}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

$$\begin{aligned} f(x) &= x + 2 + \frac{1}{x+2} - 2 \quad \begin{cases} x+2 > 0 \Rightarrow f(x) \geq 2-2=0 \\ x+2 < 0 \Rightarrow f(x) \leq -2-2=-4 \end{cases} \\ \Rightarrow R_f &= \mathbb{R} - (-4, 0) \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹

به کمک تعریف تابع $f(x)$ ، تابع $g(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$\text{می‌دانیم } 0 \leq x - [x] < 1$$

$$\begin{aligned} g(x) &= f(2x-3) - 2f(x) = ((2x-3) - [2x-3]) - 2(x - [x]) \\ &= 2x - [2x] - 2x + 2[x] = -[2x] + 2[x] = -[2x - 2[x]] = -[2(x - [x])] \\ 0 \leq 2x - 2[x] < 2 &\Rightarrow [2x - 2[x]] = 0, 1 \Rightarrow -[2x - 2[x]] = 0, -1 \end{aligned}$$

بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

برای محاسبه دامنه توابع رادیکالی فرجه زوج باید زیر رادیکال نامنفی باشد.

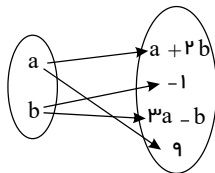
۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰

بازه‌هایی صحیح است که x و $f(x)$ هم علامت باشند $x \cdot f(x) \geq 0$

یعنی منحنی در ناحیه‌های اول و سوم باشد. لذا:

$$D_f = [-3, 0] \cup [1, 2]$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱



از هر عضو در نمودار پیکانی فقط باید یک پیکان خارج شود، مگر آنکه تکراری باشد.

$$\begin{aligned} \begin{cases} a + 2b = 9 \\ 3a - b = -1 \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} a + 2b = 9 \\ 6a - 2b = -2 \end{cases} \\ \hline 7a &= 7 \Rightarrow \boxed{a = 1} \\ a + 2b = 9 &\xrightarrow{a=1} 1 + 2b = 9 \Rightarrow 2b = 8 \Rightarrow \boxed{b = 4} \end{aligned} \quad \Rightarrow \frac{2a+b}{3} = \frac{2+4}{3} = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲

$$f(x) + xf(-x) = x \xrightarrow{x \rightarrow -x} f(-x) - xf(x) = -x$$

$$\begin{aligned} \begin{cases} f(-x) - xf(x) = -x \\ xf(-x) + f(x) = x \end{cases} &\xrightarrow{\times(-x)} \begin{cases} -xf(-x) + x^2 f(x) = x^2 \\ xf(-x) + f(x) = x \end{cases} \\ \hline (x^2 + 1)f(x) &= x^2 + x \end{aligned}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{x^2 + x}{x^2 + 1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳

$$f(x) = \frac{(x-1)^2(2x+2)(x+\frac{3}{2})}{(2x+3)(4x+8)} = \frac{16(x-1)^2(x+1)^2(x+\frac{3}{2})}{4 \times 2(x+\frac{3}{2})(x+2)} = 0$$

$x = \pm 1$ ریشه‌های معادله می‌باشند و چون $(x + \frac{3}{2})$ در مخرج هم داریم بنابراین $x = -\frac{3}{2}$ نمی‌تواند ریشه باشد.

بنابراین حاصل ضرب ریشه‌ها (-1) خواهد شد.

برای قرینه کردن نمودار نسبت به محور y باید x را به $-x$ تبدیل کنیم.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۴

برای منبسط کردن افقی با ضریب ۳ باید x را به $\frac{1}{3}x$ تبدیل کنیم.

برای انتقال ۲ واحد به چپ باید x را به $x + ۲$ تبدیل کنیم.

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

با مرتب کردن x ها از کوچک به بزرگ داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۵

$$3 < \sqrt{10} < 4 < 5 \xrightarrow{\text{اکیدا نزولی } f} f(3) > f(\sqrt{10}) > f(4) > f(5)$$

$$\Rightarrow 5 > 4 > a > -a + 4 \Rightarrow \begin{cases} a < 4 \\ a > -a + 4 \Rightarrow 2a > 4 \Rightarrow a > 2 \end{cases} \Rightarrow 2 < a < 4$$

۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر f و g روی دامنه‌ای مشترک اکیدا صعودی (اکیدا نزولی) باشند، آن گاه تابع $f + g$ نیز اکیدا صعودی (اکیدا نزولی) است ولی در مورد تابع $f - g$ حکم قطعی وجود ندارد، یعنی ممکن است $f - g$ اکیدا صعودی، اکیدا نزولی یا غیرکنوا باشد.

$$x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2) \xrightarrow{\times 3} 3f(x_1) < 3f(x_2) \Rightarrow \text{اکیدا صعودی } 3f$$

$$x_1 < x_2 \Rightarrow g(x_1) < g(x_2) \xrightarrow{\times (-2)} -2g(x_1) > -2g(x_2) \Rightarrow \text{اکیدا نزولی } -2g$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۷

$$x_1 < x_2 \xrightarrow{\text{گ اکیدا نزولی } g} g(x_1) > g(x_2)$$

با فرض $g(x_1) = t_1$ و $g(x_2) = t_2$ داریم:

$$t_1 > t_2 \xrightarrow{\text{ف اکیدا صعودی } f} f(t_1) > f(t_2) \Rightarrow f(g(x_1)) > f(g(x_2))$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(x_1) > (f \circ g)(x_2) \Rightarrow \text{اکیدا نزولی } f \circ g$$

۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴ رابطه تقسیم را می‌نویسیم:

$$f(x) = (x^2 - 1)q(x) + 4$$

با جای گذاری x^3 به جای x داریم:

$$f(x^3) = (x^6 - 1)q(x^3) + 4$$

می‌دانیم:

$$x^6 - 1 = (x^3 - 1)(x^3 + 1) = (x - 1)(x^2 + x + 1)(x^3 + 1)$$

پس:

$$f(x^3) = (x^2 + x + 1) \underbrace{(x - 1)(x^3 + 1)q(x^3)}_{Q(x)} + 4 \Rightarrow r = 4$$

۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴ تابع f خطی است پس داریم:

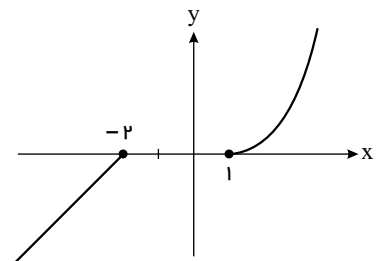
$$f(x) = mx + n \rightarrow \begin{cases} f(1) = 2 \Rightarrow m + n = 2 \\ f(-1) = 1 \Rightarrow -m + n = 1 \end{cases} \Rightarrow n = 5, m = -3 \Rightarrow f(x) = -3x + 5 \Rightarrow \begin{cases} a = f(2) = -6 + 5 = -1 \\ b = f(5) = -15 + 5 = -10 \end{cases} \Rightarrow ab = 10$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۰

$$x^2 + x + 1 = x \Rightarrow x = -1 \Rightarrow A(-1, -1) \Rightarrow A = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{2}$$

۱۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴ برای $x \leq -2$ داریم $x + 2 \leq 0$ و تابع به صورت زیر است.

$$f(x) = \begin{cases} x + 2 & x \leq -2 \\ (x - 1)^3 & x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow$$



از روی نمودار تابع مشخص است که با افزایش x مقدار تابع افزایش می‌یابد و چون که در $x = -2$ و $x = 1$ مقدار تابع برابر صفر است. $f(-2) = f(1) = 0$ پس تابع صعودی است ولی اکیدا صعودی نیست.

۱۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴ برای رسم $y = f(-x)$ ، نمودار $y = f(x)$ را نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم.

برای رسم $y = f(x + k)$ با شرط $k > 0$ ، نمودار $y = f(x)$ را k واحد به چپ انتقال می‌دهیم.

برای رسم $y = kf(x)$ در نمودار $y = f(x)$ عرض نقاط را در k ضرب می‌کنیم و اگر $k < 0$ باشد، نمودار نسبت به محور x ها قرینه هم می‌شود. همچنین اگر $0 < k < 1$ باشد، نمودار $y = f(x)$ در راستای محور y ها با ضریب k منقبض می‌شود.

برای رسم از روی نمودار $y = f(x)$ ، تبدیلهای زیر را در نظر می‌گیریم:

$$y = f(x) \xrightarrow[\text{واحد انتقال به چپ}]{x \rightarrow x+2} y = f(x+2) \xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور } y \text{ ها}]{x \rightarrow -x} y = f(-x+2) \xrightarrow[\text{به محور } x \text{ ها}]{\text{قرینه نسبت}} y = -f(-x+2) \xrightarrow[\text{با ضریب } \frac{1}{3}]{\text{انقباض عمودی}} y = -\frac{1}{3}f(2-x)$$

بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

ضابطه f را به صورت $f(x) = ax + b$ فرض می‌کنیم. بنابراین تساوی‌های زیر به ازای هر x حقیقی برقرارند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳

$$\frac{1}{3}(4ax + b) = a(2x + 1) + b - 4$$

$$2ax + \frac{b}{3} = 2ax + a + b - 4 \Rightarrow a + \frac{b}{3} = 4 \Rightarrow b = 12 - 3a \Rightarrow f(x) = ax + 12 - 3a$$

از طرف دیگر:

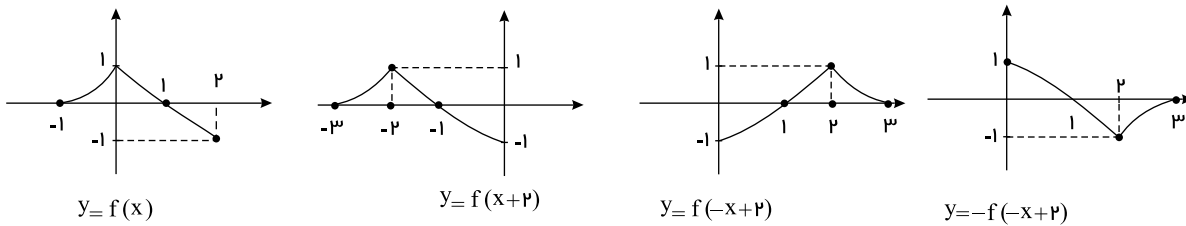
$$f^{-1}(3) = 1 \Rightarrow f(1) = 3 \Rightarrow a + 12 - 3a = 3 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow f(x) = 5x + 12 - 15 = 5x - 3$$

در نتیجه:

$$f^{-1}(m) = 2 \Rightarrow f(2) = m \Rightarrow m = 7$$

اگر نمودار تابع f را دو واحد به چپ منتقل کنیم نمودار تابع $y = f(x+2)$ می‌آید و اگر نمودار حاصل را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴

نمودار تابع $y = f(-x+2)$ به دست می‌آید و اگر نمودار اخیر را نسبت به محور طول‌ها قرینه کنیم نمودار تابع $y = -f(-x+2)$ به دست می‌آید.



ابتدا به کمک روش مربع کامل تابع را به صورت مجموع یک عبارت مربع کامل و یک مقدار ثابت می‌نویسیم برای این عمل مراحل زیر را انجام می‌دهیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۵

$$y = 2x + \sqrt{x} = 2\left(x + \frac{1}{2}\sqrt{x}\right) = 2\left[\left(x + \frac{1}{2}\sqrt{x} + \frac{1}{16}\right) - \frac{1}{16}\right]$$

$$\rightarrow y = 2\left(\sqrt{x} + \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{8} \rightarrow \frac{8y+1}{8} = 2\left(\sqrt{x} + \frac{1}{4}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{8y+1}{16} = \left(\sqrt{x} + \frac{1}{4}\right)^2 \rightarrow \sqrt{x} + \frac{1}{4} = \frac{\sqrt{8y+1}}{4}$$

$$\rightarrow \sqrt{x} = \frac{\sqrt{8y+1}-1}{4} \rightarrow x = \left(\frac{\sqrt{8y+1}-1}{4}\right)^2 \text{ جای } x \text{ و } y \text{ را عوض.}$$

می‌کنیم

$$f^{-1}(x) = \left(\frac{\sqrt{8x+1}-1}{4}\right)^2 \rightarrow \begin{cases} a=8 \\ b=4 \end{cases} \rightarrow a+b=12$$

با توجه به اینکه $f+g$ و $f-g$ روی اشتراک دامنه‌های f و g تعریف شده‌اند، می‌توان نوشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

$$f = \frac{(f+g) + (f-g)}{2} = \left\{ \left(1, \frac{2+(-2)}{2}\right), \left(2, \frac{3+1}{2}\right), \left(3, \frac{-1-7}{2}\right) \right\}$$

$$\rightarrow f = \{(1, 0), (2, 2), (3, -4)\}$$

$$g = \frac{(f+g) - (f-g)}{2} = \left\{ \left(1, \frac{2+2}{2}\right), \left(2, \frac{3-1}{2}\right), \left(3, \frac{-1+7}{2}\right) \right\}$$

$$\rightarrow g = \{(1, 2), (2, 1), (3, 3)\}$$

$$f \circ g = \{(1, 2), (2, 0), (3, -4)\}$$

اما f و g جز زوج‌های مرتب مشخص شده، شاید زوج‌های مرتب دیگری را هم شامل باشند. یعنی f و g حداقل این سه زوج مرتب مشخص شده را دارند، پس $f \circ g$ نیز حداقل شامل ۳ زوج

مرتب است. پس $R_{f \circ g}$ حداقل ۳ عضو $\{2, 0, -4\}$ را دارد. پس تعداد عضوهای $R_{f \circ g}$ نمی‌تواند ۲ باشد.

وقتی نقطه $(-2, 3)$ محل تقاطع است داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷

$$f(-2) = 3 \text{ و } f^{-1}(-2) = 3$$

اگر $y = h^{-1}(x)$ آن گاه $x = h(y)$ نتیجه می گیریم $f(3) = -2$ حال که دو مقدار برای f داریم دستگاه دو معادله دو مجهول را شکل می دهیم:

$$\begin{cases} f(-2) = 3 \rightarrow -(-2)^2 + m(-2) - n = 3 \rightarrow 8 - 2m - n = 3 \rightarrow 2m + n = 5 \\ f(3) = -2 \rightarrow -3^2 + m(3) - n = -2 \rightarrow -27 + 3m - n = -2 \rightarrow 3m - n = 25 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع دو عبارت}}$$

$$5m = 5 + 25 \rightarrow m = 6 \rightarrow n = -7 \rightarrow m + n = 6 - 7 = -1$$

از تساوی $(fog)(x) = 5 - 2g(x)$ ضابطه تابع f بدست می آید: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۸)

$$f(g(x)) = 5 - 2g(x) \Rightarrow f(x) = 5 - 2x$$

از تساوی $(gof)(x) = 4x^2 - 20x + 24$ ضابطه تابع g را بدست می آوریم:

$$g(f(x)) = 4x^2 - 20x + 24 \Rightarrow g(5 - 2x) = (5 - 2x)^2 - 1$$

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

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۹)

$$g(x) = f(2 - 3x) + 1, \quad D_g = [-2, 3]$$

$$-2 \leq x \leq 3 \xrightarrow{\times(-3)} -9 \leq -3x \leq 6 \xrightarrow{+2} -7 \leq 2 - 3x \leq 8 \rightarrow D_f = [-7, 8]$$

برد تابع $g(x)$ برابر $[1, 5]$ است لذا $1 \leq y \leq 5$.

یک واحد از برد $g(x)$ کم کنیم برد $f(x)$ به دست می آید.

$$R_f = [1 - 1, 5 - 1] = [0, 4]$$

باید دامنه و برد $h(x)$ را به دست آوریم:

$$D_f = [-7, 8] \xrightarrow{-2} [-9, 6] \rightarrow D_h = [-10, 5]$$

$$R_f = [0, 4] \xrightarrow{\times(-3)} [-12, 0] \xrightarrow{+2} [-10, 2]$$

$$R_h = [-10, 2] \rightarrow R_h \cap D_h = [-10, 2]$$

$$\text{تعداد اعداد صحیح} = 2 - (-10) + 1 = 13$$

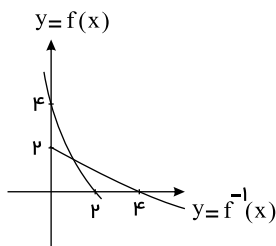
ابتدا باید معادله $f^{-1}(x)$ را بدست آوریم. سپس نقاط تقاطع f و f^{-1} را پیدا کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۰)

$$f(x) = x^2 - 4x + 4 = (x - 2)^2$$

$$y = (x - 2)^2 \rightarrow \sqrt{y} = |x - 2| \xrightarrow{x \leq 2} \sqrt{y} = 2 - x \rightarrow x = 2 - \sqrt{y} \Rightarrow f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{x}$$

$$f^{-1}(x) = f(x)$$

با رسم نمودار دو تابع $y = f(x)$ و $y = f^{-1}(x)$ تعداد نقاط برخورد آن‌ها مشخص خواهد شد.



ابتدا با توجه به نمودار $f(x)$ نمودار تبدیل یافته موجود در گزینه‌ها را رسم می کنیم و مساحت‌های شکل جدید و محور x را در می یابیم. در ضمن می دانیم (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۱)

$$S = \frac{4 \times 1}{2} = 2 \text{ : که مساحت بین محور } x \text{ و نمودار } f(x) \text{ برابر است با}$$

(الف)

$$\rightarrow 3f(-3x + 1) \text{ چون (ارتفاع) } y \text{ ها ۳ برابر شده است و (قاعده) } x \text{ ها نیز } \frac{1}{3} \text{ برابر شده است}$$

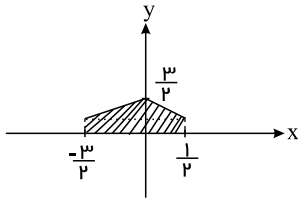
پس بدون رسم نیز می توان فهمید که مساحت تغییری نمی کند.

همچنین انتقال‌های افقی در مساحت تأثیری ندارد.

$$\text{می توان فهمید که مساحت } \frac{1}{9} \text{ برابر شده است. } x \rightarrow \text{ها (قاعده) نیز } \frac{1}{3} \text{ برابر می شود. } \rightarrow \frac{1}{3} f(3x) \rightarrow y \text{ (ارتفاع) } \frac{1}{3} \text{ برابر می شود.}$$

(ب)

(ج)



در این حالت نیز مساحت تغییری نمی‌کند. $f(2x) + \frac{1}{2} \rightarrow S = S_{\text{مثلث}} + S_{\text{مستطیل}} = \frac{1 \times 2}{2} + 2 \times \frac{1}{2} = 1 + 1 = 2 \rightarrow$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

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

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

$$f\left(-\frac{5}{3}\right) = \left(-\frac{5}{3} + 4\right)^2 = \left(\frac{7}{3}\right)^2 = \frac{49}{9} \quad f(x) = g(x) \rightarrow (x + 4)^2 = (x + 1)^2 + 1 \rightarrow x^2 + 8x + 16 = x^2 + 2x + 1 + 1 \Rightarrow 6x = -14 \rightarrow x = -\frac{7}{3}$$

تابع خطی g از دو نقطه $A(0, -2)$ و $B(-2, 0)$ می‌گذرد، پس:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳

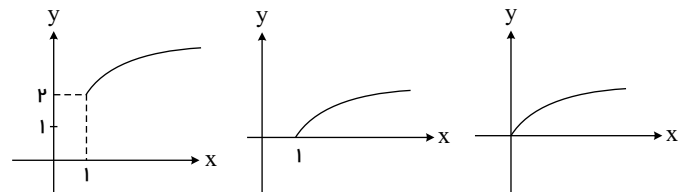
$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{0 - (-2)}{-2 - 0} = -1, y - 0 = -1(x + 2) \rightarrow y = g(x) = -x - 2$$

ضابطه f به صورت زیر است.

$$f(x) = \sqrt{-3 - g(x)} + 2 = \sqrt{-3 + x + 2} + 2 = \sqrt{x - 1} + 2$$

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

نمودار f طبق تبدیل‌های زیر از روی $y = \sqrt{x}$ رسم می‌شود.



(۳)

(۲)

(۱)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴

$$P = 4a \Rightarrow a = \frac{P}{4}$$

$$S_{\text{هشورخورد}} = S_{\square} - S_{\triangle} = a^2 - \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$$

$$S_{\text{هشورخورد}} = a^2 \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{4}\right) = \frac{P^2}{16} \left(\frac{4 - \sqrt{3}}{4}\right)$$

$$S(P) = \frac{4 - \sqrt{3}}{64} P^2$$

روش اول: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۵

$$x = -2 : g(f(-2)) = g(0) = \frac{1}{0}$$

گزینه ۵ و ، که اعداد منفی دارند، حذف.

$$x = 8 : g(f(8)) = g(4) = \frac{1}{16 - 16} = \frac{1}{0}$$

$x = 0$ هم نباید در دامنه باشد پس گزینه ۴ حذف.

روش دوم:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f : f(x) \in D_g\} = \{x \in \mathbb{R} : \sqrt{x + |x|} \neq 0, 4\}$$

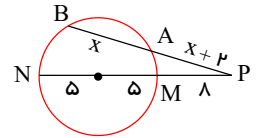
$$? = (0, +\infty) - \{4\} \begin{cases} \sqrt{x + |x|} \neq 0 \Rightarrow |x| \neq -x \Rightarrow x \not\leq 0 \\ \sqrt{x + |x|} \neq 4 \Rightarrow x + |x| \neq 16 \Rightarrow x \neq 8 \end{cases}$$

۱۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر طول AB را x در نظر بگیریم آنگاه از فرض نتیجه می‌گیریم $PA = x + 2$. حال از رابطه طولی در دایره استفاده کرده، داریم:

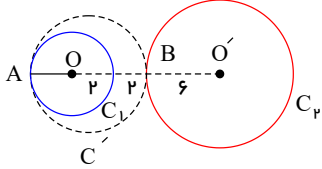
$$(2x + 2)(x + 2) = 8 \times 18$$

$$(x + 1)(x + 2) = 8 \times 9$$

$$x^2 + 3x - 70 = 0 \Rightarrow (x - 7)(x + 10) = 0 \Rightarrow x = 7 \Rightarrow AB = 7$$



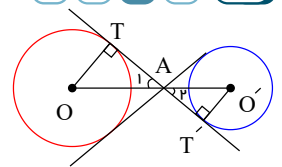
از آنجا که $d > R_1 + R_2$ پس دو دایره C_1, C_2 متخارج هستند دایره ی مورد نظر دایره ی خط چین و به قطر $AB = 6$ است پس شعاع دایره ی مطلوب برابر ۳ باشد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۷)



بنابر فرض $\hat{A}_1 = 30^\circ$ در مثل قائم الزویه ی OAT داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۸)

$$\hat{A}_1 = 30^\circ \Rightarrow OT = \frac{OA}{2} \Rightarrow 22.5 = \frac{OA}{2} \Rightarrow OA = 45$$

$$O'AT' : \hat{A}_r = 30^\circ \Rightarrow O'T' = \frac{O'A}{2} \Rightarrow 7.5 = \frac{O'A}{2} \Rightarrow O'A = 15$$



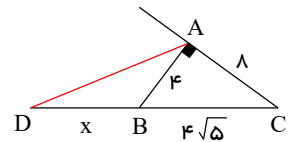
$$OO' = OA + O'A = 45 + 15 = 60$$

مسئلاً اندازه ی وتر مثلث $\sqrt{8^2 + 6^2} = 10$ است با توجه به رابطه ی $AD^2 = DB \times DC - AB \times AC$ داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۹)

$$AD \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{DC}{DB} \Rightarrow \frac{8}{4} = \frac{x + 4\sqrt{5}}{x} \Rightarrow x = 4\sqrt{5}$$

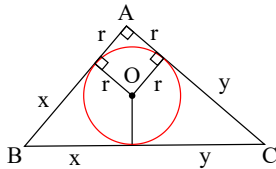
$$AD^2 = DC \times DB - AB \times AC = 8\sqrt{5} \times 4\sqrt{5} - 8 \times 4 = 32 \times 4$$

$$AD = 8\sqrt{2}$$



(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۰)

با توجه به شکل اگر r شعاع دایره محاطی مثلث قائم الزویه ی ABC باشد آنگاه داریم:



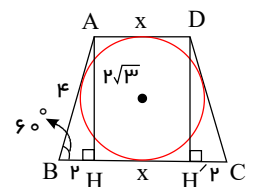
$$2P = 2r + 2x + 2y \Rightarrow P = r + x + y \Rightarrow P = P - a \xrightarrow[a=10]{r=1} 1 = P - 10 \Rightarrow P = 11$$

$$12 = 22 - 10 = \text{وتر} - \text{محیط} = \text{مجموع دو ضلع قائمه}$$

اگر ارتفاع های AH, DH' را در دوزنقه رسم کنید آنگاه دو مثلث قائم الزویه ی ABH, DCH' به حالت وتر و یک ضلع همنهشت خواهند بود. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۱)

پس $BH = CH'$ داریم:

$$\sin \hat{B} = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \sin 60^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{AB} \Rightarrow AB = 4, BH = \frac{AB}{2} = 2$$



از طرفی $ABCD$ محیطی است پس:

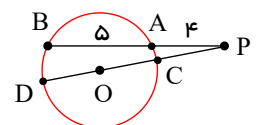
$$AB + CD = AD + BC$$

$$4 + 4 = x + x + 4 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow AD = 2$$

داریم $PO = 10$ اگر شعاع را r فرض کنیم پس $PC = 10 - r$ و $PD = 10 + r$ حال داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۲)

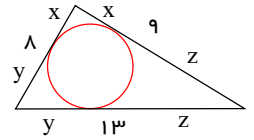
$$PA \times PB = PC \times PD$$

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



می دانیم مماس های رسم شده از هر نقطه بر دایره با هم برابرند. داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۳)

$$\left. \begin{array}{l} x + y = 8 \\ x + z = 9 \\ y + z = 13 \end{array} \right\} \Rightarrow 2(x + y + z) = 30 \Rightarrow x + y + z = 15$$



بنابراین $x = 2$ ، $y = 6$ و $z = 7$ می باشد. در نتیجه

$$\frac{x}{y} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

در چهارضلعی $BDEC$ دو زاویه B_1 و D_1 روبرو به یک ضلع CE هستند، پس چهارضلعی $BDEC$ محاطی است. داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴

$$AB \times AC = AD \times AE \Rightarrow x \times 4x = y \times 3y \Rightarrow 4x^2 = 3y^2 \Rightarrow \frac{x^2}{y^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

در مثلث متساوی الاضلاع داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

$$r = \frac{s}{p} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}a^2}{\frac{3a}{2}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{6}a \Rightarrow R = \frac{\sqrt{3}}{3}a$$

شعاع دایره‌ی محاطی داخلی $R = 2r$ شعاع دایره محیطی داخلی

$$r_a = \frac{s}{p-a} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}a^2}{\frac{3a}{2}-a} = \frac{\sqrt{3}}{2}a, \quad r_a = r_b = r_c = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

$$\Rightarrow \frac{r_a + r_b + r_c + r}{R} = \frac{3 \times \frac{\sqrt{3}}{2}a + \frac{\sqrt{3}}{6}a}{\frac{\sqrt{3}}{3}a} = \frac{\frac{3}{2} + \frac{1}{6}}{\frac{1}{3}} = \frac{\frac{9}{2} + \frac{1}{2}}{1} = 5$$

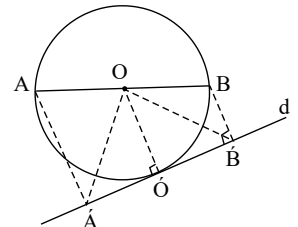
چون سه نیمساز داخلی هم‌رسانند، پس نیمساز چهارم هم از محل هم‌رسی می‌گذرد پس چهارضلعی محیطی است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶

در چهارضلعی محیطی مجموع اضلاع روبرو برابرند. داریم:

$$AB + CD = AD + BC \Rightarrow 3a - 1 + 4a = 5a - 3 + a^2 + 2 \Rightarrow a^2 - 2a = 0 \Rightarrow a(a-2) = 0 \Rightarrow a = 2$$

مطابق شکل خط d در نقطه‌ی O' بر دایره مماس است. داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷

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



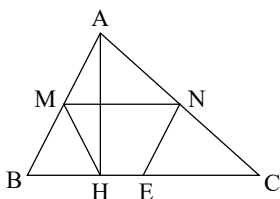
در نتیجه، طبق قضیه‌ی تالس در دوزنقه:

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

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

اگر M, N, E وسط اضلاع و H پای ارتفاع باشد آنگاه چون میانه‌ی وارد وتر نصف وتر است، $NE = MH = \frac{AB}{2}$ و $MN \parallel BC$. پس چهارضلعی ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

$MNEH$ دوزنقه متساوی الساقین است. در دوزنقه‌ی متساوی الساقین زوایای مقابل مکملند پس دوزنقه محاطی است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

$$PA \times PB = PC \times PD \Rightarrow 3 \times 4 = 2 \times PC \Rightarrow PC = 6 \Rightarrow CD = 8$$

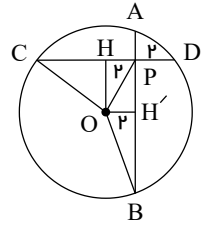
اگر از مرکز O عمود OH را بر CD رسم کنیم آنگاه $CH = 4$ و $PH = PD = 2$ و اگر از مرکز O عمود OH' را بر AB وارد کنیم آنگاه $AH' = \frac{3}{2}$ پس $PH' = \frac{1}{2}$

داریم:

$$\triangle OPH' : OP^2 = OH'^2 + PH'^2 \Rightarrow OP^2 = 4 + \frac{1}{4} = \frac{17}{4} \Rightarrow OP = \frac{\sqrt{17}}{2}$$

$$OB = OC = R, CH = HD = 4, OH = PH' = \frac{1}{2}$$

$$\triangle OCH : OC^2 = CH^2 + OH^2 = 16 + \frac{1}{4} = \frac{65}{4} \Rightarrow R = \frac{\sqrt{65}}{2}$$

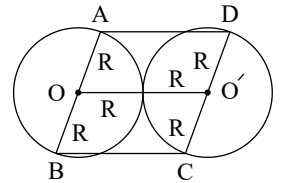


چهارضلعی‌های $AH'OH''$ و $CHOH'$ و $BHOH''$ محاطی هستند زیرا مجموع زوایای روبرو، دوه‌دو، 180° هستند.

چهارضلعی‌های $CH'H''B$ و $BHH'A$ و $AH''HC$ محاطی هستند زیرا دو زاویه‌ی قائمه در هر کدام از این چهارضلعی‌ها روبرو به یک ضلع هستند پس روی یک دایره قرار می‌گیرند.

طبق صورت مسأله داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

$AB \parallel CD, AB = CD = 2R \Rightarrow ABCD$ متوازی‌الاضلاع



O' و O وسطهای دو ضلع روبروی متوازی‌الاضلاع هستند. داریم:

$$\begin{cases} AO = DO' = R \\ AO \parallel DO' \end{cases} \Rightarrow ADO'O \text{ متوازی‌الاضلاع} \Rightarrow AD = OO' = 2R, AD \parallel OO'$$

به همین ترتیب: $BC = OO' = 2R, BC \parallel OO'$

پس $ABCD$ متوازی‌الاضلاعی با اضلاع برابر با $2R$ است یعنی لوزی است.

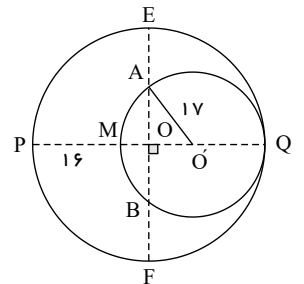
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

$$AB = PM + MQ = 16 + 2 \times 17 = 50$$

$$\triangle AOO' : O = 90^\circ \Rightarrow AO'^2 = OO'^2 + AO^2$$

$$\Rightarrow 17^2 = (R - 17)^2 + (R - CE)^2 = (25 - 17)^2 + (25 - CE)^2$$

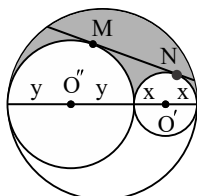
$$\Rightarrow (25 - CE)^2 = 225 \Rightarrow 25 - CE = 15 \Rightarrow CE = 10$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳

$$\text{فرمول: } \frac{1}{r} = \frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} \Rightarrow \frac{1}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{h_a} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \Rightarrow 2 = \frac{1}{h_a} + \frac{5}{6} \rightarrow h_a = \frac{6}{7}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{h_b}{h_a} = \frac{2}{\frac{6}{7}} = \frac{7}{3}$$



از طرفی نسبت ارتفاع‌ها با نسبت اضلاع متناظر آن‌ها نسبت عکس دارد یعنی:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴

توجه داشته باشید طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس بر هم با شعاع‌های R و R' برابر $2\sqrt{RR'}$ است.

حال مطابق شکل شعاع‌های دو دایره داخلی x و y هستند. داریم:

$$\begin{cases} 2R = 2(x + y) = 12 \Rightarrow x + y = 6 \\ MN = 2\sqrt{xy} = 4\sqrt{2} \Rightarrow xy = 8 \Rightarrow x = 2, y = 4 \end{cases}$$

$$\text{مساحت قسمت هاشورزده} = \frac{1}{2}(\pi R^2 - \pi x^2 - \pi y^2) = \frac{1}{2}(\pi \times 36 - \pi \times 4 - \pi \times 16) = 8\pi$$

طبق فرض داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵

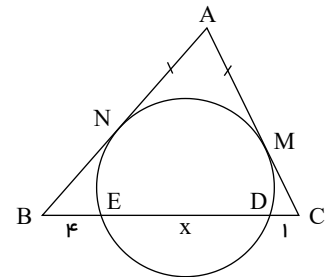
$$BN = 3CM \Rightarrow BN^2 = 9CM^2 \quad (1)$$

طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$\begin{cases} BN^2 = BE \cdot BD \Rightarrow BN^2 = 4(x+4) = 4x+16 & \xrightarrow{\text{طبق (1)}} 4x+16 = 9x+9 \Rightarrow x = \frac{7}{5} \\ CM^2 = CD \cdot CE \Rightarrow CM^2 = 10 \times (x+1) = x+1 & \xrightarrow{\text{(2)}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB - AC = AN + NB - (AM + MC) \xrightarrow{AN=AM} NB - MC \xrightarrow{NB=MC} 2MC$$

$$\xrightarrow{\text{طبق (2)}} 2\sqrt{x+1} = 2\sqrt{\frac{7}{5}+1} = 2\sqrt{\frac{12}{5}}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۶

آمپر ساعت واحد بار الکتریکی است.

$$\Delta q = I = \Delta t$$

$\downarrow$ (A.h) $\downarrow$ (A) $\downarrow$ (h)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷

(محیط هر حلقه $\times$ تعداد حلقه ها) = طول مقاومت

$$L = (100 \times 2\pi r) \Rightarrow L = 100 \times (2\pi \times 0.1)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\frac{\pi d^2}{4}} \Rightarrow R = \rho \frac{L}{\frac{\pi d^2}{4}} = 1.7 \times 10^{-8} \times \frac{2\pi \times 0.1 \times 100}{\frac{\pi \times (2 \times 10^{-3})^2}{4}} = 0.34 \Omega$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۸ بنا به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ برای هر سه مقاومت داریم:

$$\begin{cases} R_A = (1.5\rho) \frac{(2L)}{A} = 3\rho \frac{L}{A} \\ R_B = (0.5\rho) \frac{L}{A} = 0.5\rho \frac{L}{A} \\ R_C = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{A} \end{cases} \Rightarrow R_A = 3R_C, R_C = 2R_B$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹ هرگاه خازنی را شارژ کرده و از مولد جدا کنیم، بار خازن ثابت می ماند و هر تغییری در ظرفیت خازن باعث ایجاد معکوس همان تغییر در ولتاژ خازن می شود.

در این تست وارد کردن دی الکتریک بین صفحات باعث افزایش ظرفیت خازن می شود و چون q ثابت است V کم می شود.

$$\uparrow C = \uparrow \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$\downarrow V = \frac{q \rightarrow \text{ثابت}}{C \uparrow}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰ پس از کاهش ۸۰ درصدی، اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر است با:

$$V_2 = V_1 - 0.8V_1 = 0.2V_1$$

۱ اکنون با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ می توان نوشت:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 1 \times \left(\frac{0.2V_1}{V_1}\right)^2 = 0.04 \Rightarrow U_2 = 0.04U_1$$

بنابراین انرژی خازن $96\% = 100\% - 4\%$ کاهش می یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۱ در یک مقاومت اهمی نسبت $\frac{V}{I}$ یک مقدار ثابت و برابر R است. بنابراین:

$$\frac{V_1 + 1}{1.5} = \frac{V_1 + 3}{2} \rightarrow 2V_1 + 2 = 1.5V_1 + 4.5 \rightarrow V_1 = 5V$$

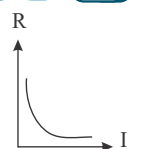
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۲ چون دو کره مشابه هستند بار نهایی آن ها برابر است با:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{+14 - 6}{2} = 4 \mu C$$

$$(بار عبوری از سیم) \Delta q = 14 - 4 = 10 \mu C \Rightarrow \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{10 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-3}} = 2.5 mA$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow y = \frac{a}{x} \rightarrow \text{تابع هموگرافیک}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow I = \frac{V}{R} \rightarrow I = \frac{4}{2.5} \rightarrow I = 1.6A$$

طبق رابطه $C = \frac{\epsilon A}{d}$ ابتدا نسبت ظرفیت دو خازن را بدست می‌آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{2}{1} \times \frac{\frac{2A}{3}}{A} \times \frac{d}{\frac{d}{3}} = \frac{8}{3}$$

از طرفی هم از رابطه $C = \frac{q}{V}$ داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{8}{3} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{V}{2V} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{16}{3}$$

به کمک رابطه $U = \frac{1}{2}qV$ برای مقایسه انرژی دو خازن خواهیم داشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{V_1}{V_2} \xrightarrow{\text{از روی نمودار}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{q}{2}}{\frac{q}{2}} \times \frac{V}{\frac{V}{2}} = 1 \Rightarrow U_2 = U_1$$

طبق رابطه $q = CV$ با ثابت ماندن V و افزایش C ، بار خازن $|q|$ افزایش می‌یابد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸

طبق رابطه $C = \frac{\epsilon k A}{d}$ و $C = \frac{q}{V}$ داریم: (دقت کنید که در اینجا V ثابت است) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

$$\begin{cases} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \\ \frac{C_2}{C_1} = \frac{q_2}{q_1} \end{cases} \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{q_2}{q_1}$$

از طرفی هم در سؤال گفته شده $d_2 = d_1 - 2mm$ و $q_2 = 3q_1$ پس: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۰

$$\frac{d_1}{d_1 - 2} = \frac{3q_1}{q_1} \rightarrow \frac{d_1}{d_1 - 2} = 3 \rightarrow d_1 = 3mm$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۱

$$\text{گام اول: } C = \frac{q}{\Delta V} \rightarrow \Delta V = \frac{q}{C} = \frac{40 \times 10^{-9} C}{10 \times 10^{-6} F} = 4 \times 10^{-3} V$$

$$\text{گام دوم: } E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{4 \times 10^{-3} (V)}{2 \times 10^{-2} (m)} = 2 \left(\frac{V}{m} \right) \text{ یا } \left(\frac{N}{C} \right)$$

$$\text{گام سوم: } F = |q|E = (0.03 \times 10^{-3})(2) = 6 \times 10^{-5} N$$

با تخلیه انرژی خازن، ظرفیت آن تغییر نمی‌کند. بنابراین داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۲

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2}C_2V_2^2}{\frac{1}{2}C_1V_1^2} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{1}{2} \right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{4}U_1$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{4}U_1 - U_1 = -0.75U_1 = -75\%U_1$$

مساحت زیر نمودار $I - t$ ، بار الکتریکی است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۳

$$\vec{I} = \frac{q_1 + q_2}{\Delta t} = \frac{s_1 + s_2}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} \times 2 \times 6 + 3 \times 6}{5} = \frac{24}{5} = 4.8A$$

انرژی اولیه فازی U_1 و انرژی ثانویه آن U_2 است. برای کاهش انرژی باید بار خازن کاهش یابد، بنابراین باید بار منفی از صفحه منفی برداشت کرد تا بار آن کم شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۴

$$U_1 - U_2 = 2$$

$$\frac{Q_1^2}{2C} - \frac{Q_2^2}{2C} = 2 \Rightarrow \frac{10^2}{2 \times 9} - \frac{Q_2^2}{2 \times 9} = 2 \Rightarrow \frac{Q_2^2}{18} = \frac{50}{9} - 2 = \frac{32}{9} \Rightarrow Q_2 = 8\mu C$$

$$\text{درصد تغییر بار برداشته شده} \frac{\Delta Q}{Q_1} = \frac{8 - 10}{10} = -0.2 = -20\%$$

ظرفیت خازن قبل از وارد کردن دی‌الکتریک و ظرفیت خازن بعد از وارد کردن دی‌الکتریک: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵

$$C_0 = \frac{q}{V} = \frac{20}{10} = 2\mu F$$

$$C = \kappa C_0 = 7 \times 2 = 14\mu F$$

به ازاء $V = 10V$ ، Q را به دست می آوریم:

$$Q = CV = 14 \times 10 = 14 \mu C \Rightarrow \begin{cases} V = 10V \\ Q = 140 \mu C \end{cases}$$

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) (۱۵۴)

$$Q = \text{ثابت} \Rightarrow Q = Q_1 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \cdot \frac{A_2}{A_1} \cdot \frac{d_1}{d_2}$$

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

از طرفی

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

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

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

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۵)

$$A = 4\pi r^2 = 4 \times 3 \times (6400)^2 \times 10^6$$

$$A = 10 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^{10} \cong 10^{14} m^2$$

$$n = 1500 \times 10^{15} = 1.5 \times 10^3 \times 10^{15} \cong 10^{18}$$

$$q = ne \cong 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-1} \cong 10^{-1} C$$

$$I = \frac{q}{t} = \frac{10^{-1}}{1} \cong 0.1 A$$

تست کاملاً جنبه آموزشی دارد و نشان می دهد که مسیر حرکت الکترون دو رسانا مستقیم نیست، سرعت سوق در خلاف جهت میدان الکتریکی و از B به A است و جهت جریان با جهت میدان الکتریکی یکی است و از A به B . (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۶)

میدان الکتریکی بین صفحات خازن همه جا با هم برابر است، بنابراین رابطه بین اختلاف پتانسیل بین دو نقطه و فاصله آن ها از هم، یک رابطه خطی است یعنی: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۷)

$$\Delta V = E \cdot d$$

$$\left\{ E = \frac{V_+ - V_-}{10mm} = \frac{V_+ - V_A}{4mm} \Rightarrow \frac{0 - V_-}{5} = \frac{0 - V_A}{2} \Rightarrow \frac{80}{5} = \frac{-V_A}{2} \Rightarrow V_A = -32V \right.$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۸)

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V = \frac{Q}{C}} E = \frac{Q}{Cd} \xrightarrow{C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}} E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$5 \times 10^6 = \frac{2.4 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-12} \times A} \rightarrow 160 \times \cancel{10^{-6}} \times \cancel{10^{-12}} \times A = 2.4 \times \cancel{10^{-6}} \rightarrow A = 0.015 m^2$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۹)

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

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

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

با خروجی دی الکتریک از بین صفحات خازن، ظرفیت آن $\frac{1}{k}$ برابر می شود یعنی: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶۰)

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

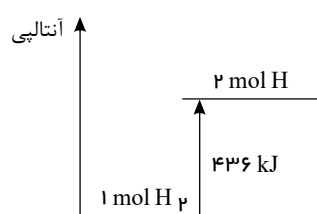
از طرفی چون بار خازن ثابت مانده:

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

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

۱۶۱) یک عنصر نافلز می‌باشد (رد گزینه ۱) و گاز نجیب نمی‌باشد (رد گزینه ۲) لذا با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۴ صحیح است. از ترکیب اکسید نافلزی با آب اسید به دست می‌آید به همین خاطر به اکسید نافلزی اکسید اسیدی نیز می‌گویند و نافلزها عناصری هستند که لایه‌ی ظرفیت آن‌ها یا یک یا دو یا سه الکترون از حالت اکت (هشت تایی) کمتر دارند در نتیجه لایه ظرفیت اتم آن‌ها بیشتر از ۳ الکترون دارد.

۱۶۲) ساده‌ترین عضو خانواده‌ی سیکلوآلکان‌ها، سیکلو پروپان است. این ترکیب سیکلو هگزان است و با ۲- هگزن ایزومر است.

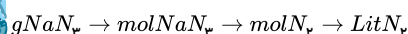
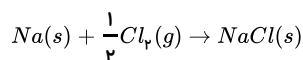


آنتالپی پیوند $H-H$ برابر $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است پس می‌توان نتیجه گرفت که برای شکستن ۱ مول $H-H$ و تبدیل آن به ۲ مول اتم H مجزا به 436 kJ انرژی نیاز است یعنی سطح انرژی ۱ مول H_2 به اندازه‌ی 436 kJ پایین‌تر از ۲ مول اتم H است.

ولی در مورد این سؤال مقایسه‌ی سطح انرژی ۱ g H_2 را نسبت به ۱ g اتم H خواسته شده که مقدار H_2 و H هر دو نصف شده‌اند پس ما باید 436 را بر ۲ تقسیم کنیم.

$$\frac{436}{2} = 218 \text{ kJ}$$

۱۶۴) هالوژن‌ها (عنصرهای گروه ۱۷) به آسانی با فلزها به ویژه فلزهای قلیایی واکنش می‌دهند و نمک‌ها را می‌سازند. هالوژن در زبان لاتین به معنی نمک‌ساز است. مثلاً:



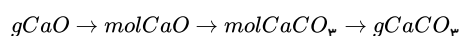
$$NaN_3 \text{ مولی} = 23 + (14 \times 3) = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?L N_3 = 2g NaN_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaN_3}{65 \text{ g } NaN_3} \times \frac{3 \text{ mol } N_3}{2 \text{ mol } NaN_3} \times \frac{22.4 \text{ L } N_3}{1 \text{ mol } N_3} = 1.033 \text{ L } N_3$$
 مقدار نظری

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow 65 = \frac{\text{مقدار عملی}}{1.033} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} \approx 0.672 \text{ L } N_3$$

$$\text{خالص } CaO = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 70 = \frac{x}{6} \times 100 \rightarrow x = 4.2 \text{ g } CaO$$

$$CaO \text{ مولی} = 40 + 16 = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad CaCO_3 \text{ مولی} = 40 + 12 + (16 \times 3) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

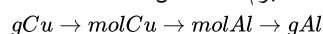


$$4.2 \text{ g } CaO \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{56 \text{ g } CaO} \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaO} \times \frac{100 \text{ g } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaCO_3} = 7.5 \text{ g } CaCO_3$$

$$\text{خالص } CaCO_3 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 75 = \frac{7.5}{x} \times 100 \rightarrow x = 10 \text{ g } CaCO_3$$

۱۶۷) روش اول:

$$\text{جرم } Cu \text{ خالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{60}{60} \times 100 \rightarrow \text{جرم } Cu \text{ خالص} = 19.2 \text{ g}$$



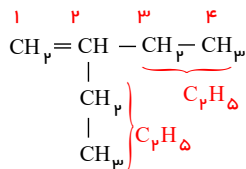
$$19.2 \text{ g } Cu \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{64 \text{ g } Cu} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } Cu} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = 5.4 \text{ g } Al$$

$$\text{خالص } Al = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 67.5 = \frac{5.4}{x} \times 100 \rightarrow x = 8 \text{ g } Al$$

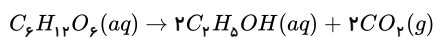
روش دوم:

$$\frac{\text{جرم ناخالص} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \times \frac{67.5}{100}}{2 \times 27} = \frac{65 \times \frac{32}{100}}{3 \times 64} \Rightarrow x = 8 \text{ g } Al$$

در ساختار ۲ اتیل - ۱ بوتن دو گروه اتیل متصل به یک اتم کربن مشاهده می شود.



عبارت های (پ) و (ت) درست اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۹

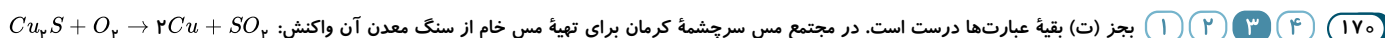


$$\begin{aligned} ?\text{kg C}_2\text{H}_5\text{OH} &= 1\text{ ton C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1000\text{ kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1\text{ ton C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{1\text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180\text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \\ &\times \frac{2\text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1\text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{46\text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1\text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 511\text{ kg C}_2\text{H}_5\text{OH} \end{aligned}$$

بررسی عبارت های نادرست:

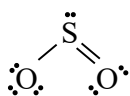
(آ) یکی از راه های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر و سیب زمینی و ذرت است.

(ب) واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز از جمله واکنش هایی است که در فرآیند تهیه سوخت سبز رخ می دهد.



بجز (ت) بقیه عبارت ها درست است. در مجتمع مس سرچشمه کرمان برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن واکنش: $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cu} + \text{SO}_2$ انجام می شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۰

گاز SO_2 از مولکول قطبی تشکیل شده است و نامتقارن است.



ظرفیت گرمایی یک مول گرافیت (12gC) برابر $8.75\text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$ است. بنابراین ظرفیت گرمایی ویژه گرافیت برابر $\frac{8.75}{12}\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ خواهد بود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۱

پس می توان نوشت:

$$Q_p = m_p \cdot c_p \cdot \Delta\theta_p \rightarrow 850 = m_p \times \frac{8.75}{12} \times 8 \rightarrow m_p = \frac{12 \times 850}{8 \times 8.75} = \frac{1200}{8} = 150\text{ g}$$

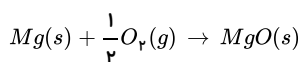
ابتدا گرمای لازم برای تبدیل یخ 0°C به آب 5°C را محاسبه می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۲

$$\begin{aligned} Q_1 &= 3\text{g H}_2\text{O} \times \frac{1\text{ mol}}{18\text{g}} \times \frac{6\text{ kJ}}{1\text{ mol}} = 1\text{ kJ} \\ Q_2 &= mc_{\text{آب}} \Delta\theta = 3\text{g} \times 4\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times 5^\circ\text{C} = 60\text{ J} = 0.06\text{ kJ} \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = 1 + 0.06 \\ = 1.06\text{ kJ} \end{array} \right.$$

به ازای واکنش 12g منیزیم، 1.6 کیلوژول گرما آزاد شده است. پس می توان نوشت:

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم}}{|\Delta H|} \rightarrow \frac{0.12\text{g Mg}}{1 \times 24} \times \frac{1.6\text{ kJ}}{|\Delta H|} \rightarrow |\Delta H| = 32\text{ kJ} \xrightarrow{\Delta H < 0} \Delta H = -32\text{ kJ}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۳



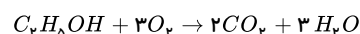
$$\text{MgO} = 40\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

به کمک تناسب، ΔH استاندارد سوختن منیزیم را به دست می آوریم.

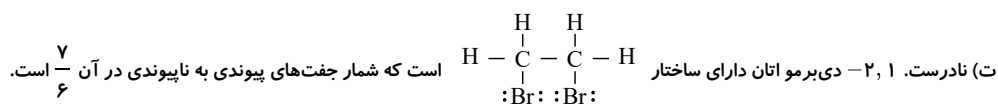
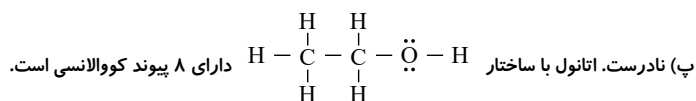
$$\frac{20\text{ g MgO}}{40\text{ g MgO}} = \frac{-300\text{ kJ}}{\Delta H} \Rightarrow \Delta H = -600\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۴

(الف) درست. از واکنش اتن با آب اتانول، تولید می شود که معادله سوختن آن به صورت زیر است:



(ب) نادرست. محصول واکنش اتن با برم، ۱، ۲-دی برمواتان است.



موارد (الف) و (ب) درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۵

بررسی سایر موارد:

مورد پ) SO_2 و NO_2 فرآورده‌های متفاوت حاصل از سوختن زغال سنگ است.

مورد ت) جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتر آلاینده به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

واکنش گرماده است و سطح انرژی فرآورده‌ها کمتر از واکنش‌دهنده‌هاست. لذا فرآورده‌ها پایدارترند. (۱۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴

و به ازاء تولید یک مول NH_3 ، $\frac{183}{2}$ کیلوژول؛ یعنی ۹۱٫۵ کیلوژول گرما آزاد شده و از سامانه به محیط می‌رود.

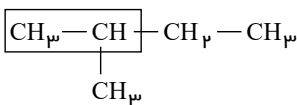
هر ۷ قوطی کنسرو فولادی ← ۱ لامپ ۶۰ واتی به مدت ۲۵h (۱۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{\text{قوتی}}{7 \times 10^5} = \frac{25h}{xh} \Rightarrow x = 25 \times 10^5 h \text{ روشنائی}$$

$$\frac{\text{خانه}}{x \text{ خانه}} = \frac{4 \times 5}{25 \times 10^5} \Rightarrow x = 125000 \text{ خانه}$$

اگر به جای دو اتم هیدروژن در مولکول اتان، یک گروه متیل و یک گروه اتیل قرار دهیم، با توجه به اینکه هر دو هیدروژن از یک اتم کربن انتخاب شوند و یا از کربن‌های متفاوت، دو ترکیب مختلف حاصل خواهد شد: (۱۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴

۲،۱ - متیل بوتان



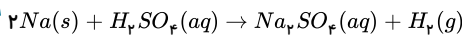
۲. پنتان



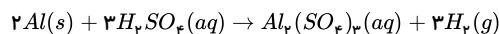
بررسی سؤالات: الف) ۲- هپتانون هیدروکربن نیست، در میان مولکول‌های نفتالن ($C_{10}H_8$)، سیکلوهگزان (C_6H_{12}) و بنزن (C_6H_6)، ترکیبی که هیدروژن کمتری دارد، آب کمتری آزاد می‌کند. (۱۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴

ب) ترکیباتی که دارای پیوند دوگانه هستند، با برم مایع واکنش می‌دهند و رنگ قرمز محلول را از بین می‌برند؛ بنابراین فقط سیکلوهگزان رنگ قرمز محلول را حفظ می‌کند.

(۱۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴



$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم (لیتر)}}{22.4} \Rightarrow \frac{xg(Na) \times P}{2 \times 23 \times 100} = \frac{V_1 L(H_2)}{1 \times 22.4} \Rightarrow V_1 = \frac{22.4 \times P \times x}{4600}$$



$$\frac{xg(Al) \times P'}{2 \times 27 \times 100} = \frac{V_2 L(H_2)}{3 \times 22.4} \Rightarrow V_2 = \frac{67.2 \times P' \times x}{5400}$$

$$\rightarrow V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{22.4 \times P \times x}{4600} = \frac{67.2 \times P' \times x}{5400} \Rightarrow \frac{P}{P'} = 2.55$$

با توجه به انجام‌پذیر بودن واکنش (I) می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری X از M بیشتر است. همچنین چون واکنش (III) نیز انجام‌پذیر است، واکنش‌پذیری M از Z بیشتر است و درنهایت چون واکنش (II) انجام‌پذیر نیست، واکنش‌پذیری Z از X کمتر است و به‌طور خلاصه می‌توان نوشت: (۱۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴

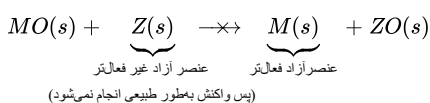
ترتیب واکنش‌پذیری: $X > M > Z$

بررسی عبارت‌ها:

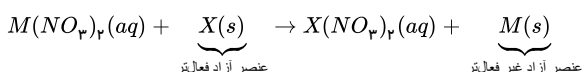
مورد الف) نادرست.

مورد ب) درست. هر چه فلز غیر فعال‌تر باشد، تمایل کاتیون آن برای تبدیل شدن به حالت آزاد بیشتر است. $Z^{2+} > M^{2+} > X^{2+}$

مورد پ) درست.



مورد ت) نادرست. با توجه به این که واکنش‌پذیری X از M بیش‌تر است؛ چنان‌چه محلول $M(NO_3)_2$ را در ظرف ساخته‌شده از فلز X بریزیم، واکنش زیر انجام می‌شود؛ پس نگهداری محلول مورد نظر در ظرف مربوطه عملی نیست.



منظور از ماده جامد باقی‌مانده، Na_2CO_3 تولید شده و ناخالصی جامدی است که در ظرف باقی مانده است. ابتدا باید حساب کنیم چند گرم $H_2O(g)$ و (۱۸۲) ۱ ۲ ۳ ۴

$CO_2(g)$ تولید شده است:



H_2O و CO_2 جرم جامد باقی‌مانده-جرم اولیه = $40 - 33.8 = 6.2g$

اکنون با توجه به مجموع مقدار CO_2 و H_2O می‌توان جرم خالص $NaHCO_3$ را بدست آورد. مطابق واکنش فوق، بر اثر تجزیه ۲ مول $NaHCO_3$ ، یک مول CO_2 و یک مول H_2O (معادل $62g = 44 + 18$) تولید می‌شود، پس:

$$?gNaHCO_3 = 6.2g(CO_2 + H_2O) \times \frac{2molNaHCO_3}{62g(CO_2 + H_2O)} \times \frac{84gNaHCO_3}{1molNaHCO_3} = 16.8gNaHCO_3$$

و در ادامه می‌توان نوشت:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص (g)}}{\text{جرم ماده ناخالص (g)}} \times 100 = \frac{16.8}{40} \times 100 = 42\%$$

ابتدا حساب می‌کنیم در نمونه اول چند گرم $KClO_3$ خالص وجود دارد: (۱۸۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص (g)}}{\text{جرم ماده ناخالص (g)}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{40} \times 100 \Rightarrow x = 32gKClO_3$$

و در ادامه همین کار را با نمونه دوم می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص (g)}}{\text{جرم ماده ناخالص (g)}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{a}{x} \times 100 \Rightarrow a = 0.6xKClO_3$$

به این ترتیب مجموعاً $(32 + 0.6x)$ گرم پتاسیم کلرات خالص در $(40 + x)$ گرم مخلوط داریم. با توجه به اینکه درصد خلوص مخلوط حاصل برابر ۷۰ درصد است، می‌توان نوشت:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص (g)}}{\text{جرم ماده ناخالص (g)}} \times 100 \Rightarrow 70 = \left(\frac{32 + 0.6x}{40 + x} \right) \times 100 \Rightarrow 2800 + 70x = 3200 + 60x \Rightarrow 10x = 400 \Rightarrow x = 40g$$

پس باید ۴۰ گرم پتاسیم کلرات ۶۰ درصد اضافه نماییم.

نکته: هرگاه جرم‌های متفاوت و با خلوص متفاوت از یک ماده را با هم مخلوط کنیم، درصد خلوص آن ماده در مخلوط برابر است با:

$$\text{درصد خلوص ماده مورد نظر در مخلوط} = \frac{(\text{جرم نمونه دوم} \times \text{درصد خلوص نمونه دوم}) + (\text{جرم نمونه اول} \times \text{درصد خلوص نمونه اول})}{\text{جرم نمونه دوم} + \text{جرم نمونه اول} + \dots}$$

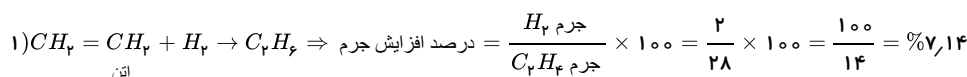
مثلاً در اینجا خواهیم داشت:

$$\text{درصد خلوص } KClO_3 \text{ در مخلوط} = \frac{(80 \times 40) + (60 \times x)}{40 + x}$$

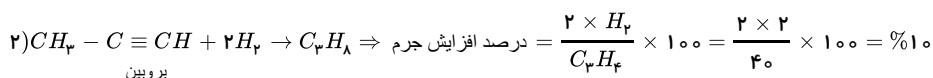
$$70 = \frac{3200 + 60x}{40 + x} \Rightarrow 2800 + 70x = 3200 + 60x = 400g$$

تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم: (۱۸۴) ۱ ۲ ۳ ۴

هر مول اتن با یک مول H_2 سیر می‌شود:

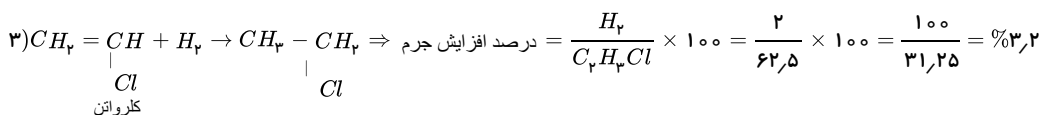


هر مول پروپین با ۲ مول H_2 سیر می‌شود:

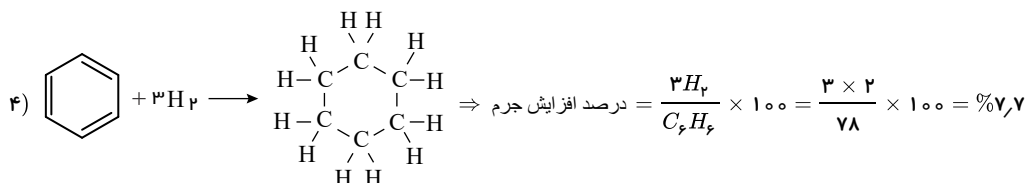


پروپین

هر مول کلرواتن با یک مول H_2 سیر می‌شود:



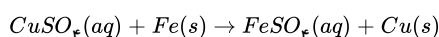
هر مول بنزن با ۳ مول H_2 سیر می‌شود:



همان‌طور که ملاحظه می‌شود بیش‌ترین افزایش مربوط به پروپین است.

پس به‌دنبال ترکیبی باشیم که با تعداد H_2 بیش‌تری واکنش می‌دهد (رد گزینه‌های ۱، ۲ و ۳) و ثانیاً: جرم مولی آن کم‌تر باشد (رد گزینه ۴):

مواد واکنش‌دهنده نسبت به فراورده‌ها از پایداری کمتری برخوردارند. (۱۸۵) ۱ ۲ ۳ ۴



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. در صورت استفاده از محلول روی سولفات واکنش انجام نمی‌شود.

گزینه ۲: نادرست. با انجام واکنش رنگ آبی محلول به رنگ سبز کم‌رنگ (Fe^{2+} کاتیون) تغییر می‌کند.

گزینه ۳: نادرست. با انجام واکنش، محلول $FeSO_4$ جایگزین محلول $CuSO_4$ می‌شود که از جرم مولی کمتری نسبت به آن برخوردار است؛ در نتیجه جرم محلول کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: ۱۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه ۱ نادرست: رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است و رفتارهای فیزیکی فلزها شامل جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری (قابلیت ورقه و مفتول شدن) می‌باشد.

گزینه ۲ نادرست: اگرچه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد. به‌طوری که هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد. برای نمونه، فلز سدیم نرم است و با چاقو بریده می‌شود، اما آهن، فلزی محکم است و از آن برای ساخت در و پنجره فلزی استفاده می‌شود.

گزینه ۳ نادرست: جلای نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.

گزینه ۴ درست: مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت‌اند. بنابراین می‌توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه‌گیری کرد.

۱۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول عمومی آلکان‌ها C_nH_{2n+2} و فرمول عمومی آلکن‌های با یک پیوند $C = C$ به صورت C_nH_{2n} است.

$$C_nH_{2n+2} = 12n + 1(2n + 2) = 14n + 2$$

$$C_nH_{2n} = 12n + 2n = 14n$$

$$14n + 2 = 14n + \left(\frac{2 \times 38}{100} \times 14n\right)$$

$$2 = 0.333n \Rightarrow n \approx 6 \Rightarrow C_6H_{12}$$

۱۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول عمومی آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n} است و چون سیر نشده هستند واکنش‌پذیری آن‌ها از آلکان‌ها بیشتر است.

۱۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴ فلوئور و کلر

فلوئور حتی در دمای $200^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد (یعنی در دمای اتاق) نیز واکنش می‌دهد.

کلر در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.

برم در دمای $200^\circ C$ و ید در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می‌دهند.

۱۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد اول و سوم و پنجم نادرست‌اند.

بررسی موارد:

مورد ۱- تمایل به از دست دادن الکترون در واقع همان میزان واکنش‌پذیری برای فلزات است که ترتیب درست آن به صورت $Zn > Fe > Cu$ می‌باشد.

مورد ۲- درست. هرچه واکنش‌پذیری فلز کمتر باشد، استخراج آن از سنگ معدنش آسان‌تر است.

مورد ۳- شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست کاهش و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

مورد ۴- درست.

مورد ۵- واکنش‌پذیری نافلزات در یک دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد، یعنی $F > O > N$ است.