

پاسخنامه تشریحی

۱) «گرته بستن» به معنای «طراحی چیزی با خاکه زنگ یا زغال» است. ۱ ۲ ۳ ۴

۲) املاي واژه «مستقنی» در گزینه ۱ / «هایل» در گزینه ۲ / «زمان» در گزینه ۳ نادرست هستند؛ شکل درست آن‌ها «مستقنی، حایل و ضمان» است که در همه گزینه‌ها با رابطهٔ همنشینی بین واژه‌ها به راحتی قابل جوابگویی است. ۱ ۲ ۳ ۴

۳) در این گزینه فعل مرکب دیده می‌شود چون حرف پیوند وابسته‌ساز «که» در آن وجود دارد. در سایر گزینه‌ها دو جملهٔ ساده کنار هم قرار گرفته‌اند که می‌توان بین آن‌ها حرف پیوند هم‌پایه‌ساز «و» آورد و می‌دانیم که حروف ربط هم‌پایه‌ساز جملهٔ مرکب نمی‌سازند. ۱ ۲ ۳ ۴

۴) به زه، مسند ۱ ۲ ۳ ۴

۵) در این گزینه خندیدن شکر بر خویشتن، جان‌بخشی و استعاره دارد. ماه استعاره از معشوق است. هم‌چنین در بیت، خنده به شکر تشبیه شده است. ۱ ۲ ۳ ۴

۶) حجیز ← حجاز / رکب ← رکاب / عتیب ← عتاب ۱ ۲ ۳ ۴

۷) مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی ۱: «آن» و «نوعی زیبایی غیر قابل شرح» در وجود معشوق نهفته است. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: اغراق در زیبایی معشوق

گزینه‌ی ۳: دشواری تحمل بار امانت عشق خداوند.

گزینه‌ی ۴: وصف بر چهره نیامدن موی معشوق

۸) تنها در این گزینه همهٔ واژه‌ها درست معنا شده است. ۱ ۲ ۳ ۴

۹) واژگان غلط: ۱ ۲ ۳ ۴

ستور: چهارپایان، بهایم

متابعت: پیروی، تبعیت

زام: افسار - لگام (سر رشتهٔ امور)

۱۰) تشریح گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

در بیت، دو تشبیه وجود دارد: روی چون مه، کمند زلف / «روی» در مصراع دوم ایهام دارد. / روی به معنی صورت و روی به معنی جهت در بیت‌ها جناس تام ایجاد کرده است. / روی تافتن کنایه است.

۱۱) تشبیه: بیت «ب»: «باد نخوت» و «بانوی عفت» ۱ ۲ ۳ ۴

استعاره: بیت «د»: ترکیب «چشم سوزن» استعاره و تشخیص دارد.

تلمیح: بیت «ج»: چشمهٔ حیوان تلمیح به داستان خضر نبی دارد.

جناس: بیت «الف»: در جمال و جمیل جناس ناهمسان وجود دارد.

۱۲) غارب به معنی میان دو کتف. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۳) در این سؤال گزینهٔ ۴، به‌خاطر وجود فعل گفت از طرف کاموس، پهلوان تورانی، ممکن است دانش‌آموزان به اشتباه بیفتند. وگرنه در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» با دانستن کلیت داستان متوجه خواهید شد که همهٔ ابیات رجزخوانی بین رستم و اشکبوس است. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۴) واژهٔ یادگار دو تلفظی است یادگار - یادگار ۱ ۲ ۳ ۴

۱۵) «تربیت‌شدگان» درست است. هنگام اضافه شدن نشانهٔ جمع به واژه‌هایی که به «ه» غیرملفوظ ختم می‌شوند این حرف به «گ» تبدیل می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۶) واژه‌های غلط: ۱ ۲ ۳ ۴

هماورد = رقیب

فراق = جدایی

وقاحت = بی‌شرمی

۱۷) صورت مرتب‌شدهٔ سایر ابیات: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱: ماه (نهاد) روشنی طلعت تو را ندارد و گل (نهاد) پیش تو رونق گیاه ندارد.

گزینه ۲: اگرچه ماه رمضان است، از آن می‌عشق که هر خامی از او پخته شود، جامی بیاور.

گزینه ۳: اگر امروز حلقه توبه را چون زهاد بزنم، فردا خازن میکده در را به روی من باز نکند.

۱۸) بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

این بیت فاقد نادرستی املائی است.

گزینهٔ «۱»: تاعت نادرست و شکل درست آن «طاعت» است.

گزینهٔ «۳»: لحو نادرست است و باید به شکل «لهو» نوشته شود.

گزینهٔ «۴»: «غالب» به معنای «چیره» با این املا درست است.

۱۹) معنای بیت نخست دقیقاً خلاف مفهوم بیت صورت پرسش است و می‌گوید که عقاب یک عمر پرندگان را شکار می‌کند و پس از مرگ هم پرش همراه تیر می‌شود و به سینهٔ پرندگان می‌نشیند! ۱ ۲ ۳ ۴

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ جزر و مدّ آب / محاسبه قاضی / بر پای خاستن

۲۱) ۱ ۲ ۳ ۴ خدمت رسم ← خدمت می‌رسم : مضارع اخباری

مرمتی کند ← مرمتی بکند : مضارع التزامی

در رویم ← پرویم : مضارع التزامی

بانگ می‌کردند ← فریاد می‌زدند : ماضی استمراری

۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴ در حقیقت مصراع دوم بیت مذکور طنز و تمسخر دارد.

۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴ نشینی در این بیت فعل است.

گرد در دامن صحرا است: چه چیزی در دامن صحرا است؟ گرد.

دامن پس از حرف اضافه آمده و متمم است.

چه کسانی رفتند؟ سواران.

۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ (حقه به معنای صندوق است) (وقب به معنای فرو رفتگی اندام، گرده به معنای بالای کمر است) (بیفوله به معنای کنج است) (رمة به معنای گله است) (منکر به معنای ناپسند است و منکر به معنای انکار کننده)

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ مفهوم مشترک گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»: وصف افتادگی و تواضع در زندگی

در بیت گزینه «۴»: شاعر از این موضوع که در جامعه ارزش واقعی او شناخته نشده و مورد بی‌مهری واقع شده است، شکایت دارد.

۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ زیرا بین عددهای دو رقمی بالاتر از بیست، باید «واو» بیاوریم که گزینه‌های «۲» و «۴» حرف «واو» ندارند، همچنین در گزینه‌های «۳» و «۴»، عدد ترتیبی است که باید به صورت عدد اصلی یعنی «أربعة» بیاید.

۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ الله فاعل و مرفوع است، ولی در گزینه «۱»: «ترجّع» فاعل ضمیر مستتر «نحن» دارد و در گزینه «۲»: «حفرّوا» فاعل ضمیر بارز «واو» دارد، در گزینه «۴»: یَسْتَخْدِمُونَ فاعل ضمیر بارز «واو» دارد.

توجه شود که فاعل همیشه بعد از فعل قرار می‌گیرد.

۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ هؤلاء شاعرات: اینان شاعر هستند (رد سایر گزینه‌ها) «دل» + اسم یا ضمیر ← دارد [لَهْنُ: دارند] (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

توجه: هرگاه بعد از اسم اشاره اسمی دارای «أل» نباشد اسم اشاره مطابق صیغه‌اش ترجمه می‌گردد اما اگر بعد از اسم اشاره اسمی دارای «أل» باشد (مشارالیه) اسم اشاره به‌صورت مفرد ترجمه می‌گردد هرچند که جمع باشد.

۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ زیرا مُنْتَشِر از باب اِفتعال است و باب انفعال نادرست است، توجه کنیم فعلی که اولین حرف اصلی آن «ن» باشد در حالت باب اِفتعال شبیه باب اِنفعال می‌شود.

۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ زیرا: يَتَعَلَّم ← به جای (يَا) ← (مُ) و عین الفعل (ي) ← مُتَعَلَّم

۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ تعیین کن آنچه که در آن اسم مفعول نیست.

در گزینه ۱ «مُتَعَلِّمَات» در گزینه ۳ «المُسَوِّوِينَ» در گزینه ۴ «مملوء» اسم مفعولند.

در گزینه ۲ «المُسَلِّمُونَ» اسم فاعل است.

۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ اِكْتَسَبَ: به‌دست آور، فعل امر است در سایر گزینه‌ها این فعل به صورت صحیح معنی نشده است.

الملکات الحسنه: خصوصیات و صفات نیک - بالتکرار و التمرین: با تکرار و تمرین

حتى تَمْلُک کنزاً: تا مالک گنجی شوی

لَیْسَ لَهُ زَوَالٌ: آن را زوالی نیست (آن از بین‌رفتنی نیست).

۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ اصوات در این جمله جمع مکسر است و جمع مؤنث سالم نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: الطَّلَبه جمع مکسر

گزینه «۳»: ساعات: جمع مؤنث سالم

گزینه «۴»: القوانین: جمع مکسر

دقت کنید: وقتی کلمات جمع بسته می‌شوند برای تشخیص جنسیت آن‌ها به مفرد کلمه نگاه می‌کنیم، مثلاً «طلبة» (مفرد: طالب) یا «إخوة» (مفرد: أخ) را مذکر برمی‌شماریم. (چون جمع عاقل است).

فقط با کلمات جمع غیر عاقل مانند مفرد مونث رفتار می‌کنیم، یعنی از ضمیر و صفة مونث برایشان استفاده می‌کنیم.

۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴ تَشْتَغِلُونَ: للمخاطبین، يُلاحِظُ: للغائب، اِحْتَفَلْنَ: للمخاطبات

۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه عبارت: «امروز صبحانه چیست؟»

۱) جای و نان و پنیر

ترجمه گزینه‌های دیگر:

۲) آبگوشت / مرغ و سیب‌زمینی / ۴) پلو با خورش بادمجان

۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه عبارت: «ذوالقرنین» به عدالت حکم کرد؛ پس زندگی مردم اصلاح شد.

ترجمه گزینه‌های دیگر:

۱) خراب شد / ۲) پیدا شد / ۴) مورد قبول واقع نشد.

۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه عبارت: «قطعاً او دانش آموز باهوشی است، در امتحان قبول خواهد شد».

ترجمه گزینه‌ها: گزینه «۱»: باهوش گزینه «۲»: تیز گزینه «۳»: کم‌شنا گزینه «۴»: جریان

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه صحیح: و آیا دلفین انسان را واقعاً دوست می‌دارد؟

۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر بانمکی را همان‌گونه که دوست داری و می‌پسندی وصف کردم.

گزینه ۲: اگر خاک قبرم (استخوان پوسیده‌ام) را ببویی، بوی عشق را می‌یابی.

گزینه ۳: من روزگار را از دوری تو همچون قیامت دیدم.

۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ «كُنْتُ اشْتَرَيْتُ» ماضی بعید است. خریده بودم صحیح است، زیرا (كان + ماضی) ← ماضی بعید است.

۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه و بررسی گزینه درست: مسافران برای سفر دور دنیا با اتوبوس به فرودگاه برده می‌شوند. فعل جمله مجهول است و "المُسافِرُونَ" نائب فاعل و مرفوع بالواو می‌باشد.

بررسی گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: انسان از نفت به‌عنوان مواد سوختی و برای برخی اهداف دیگر استفاده می‌کند. الاینسان فاعل است.

گزینه ۳: دستگاه‌هایی برای کم کردن فشار استفاده می‌شوند تا لوله‌ها سالم بمانند. الَلأَنْبِیُّ فاعل است. (آلات نائب فاعل است).

گزینه ۴: گارسون رستوران غذا را با کمال احترام به مردم تقدیم می‌کند. عامل فاعل است.

۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴ يقول: می‌گوید (رد گزینه ۲ و ۳) / یا لیتنی: ای کاش [من] / كنت تراباً: خاک بودم (رد گزینه ۱)

۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴ دانشجویان تلاشگر باید قبل از امتحان (بالا بروند)

۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴ هیچ جمع مکسری در این گزینه وجود ندارد.

بررسی گزینه ۱: (أَنْجُم: جمع نجم) و (الدُّرَر: جمع الدُر)

بررسی گزینه ۲: (الْفُصُون: جمع الفُصن، شاخه‌ها)

بررسی گزینه ۴: (أَنْعَم: جمع نعمة)

۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴ (بَطْلٌ واحد = موصوف + صفت)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: (تکریم احد عشر: مضاف + مضاف الیه)

گزینه ۳: مع عشرة

گزینه ۴: عدد ثلاثة

۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر (يُخَرَّبُونَ) مجهول بود، مفعول به (يَبُوت) نداشت! بقية گزینه‌ها: (خُلِقَ + يُعَرَفُ + يُفْتَحُ) مجهول هستند.

۴۷ ۱ ۲ ۳ ۴ این گزینه برخلاف گزینه‌های دیگر، فعلی ندارد که فاعل داشته باشد؛ (محاولة: مبتدا + كثيرة: خبر مفرد)

بررسی گزینه‌های (۱ و ۲): فاعل فعل‌های امر (اشْرَحَ + يَسَّرَ + آت) ضمیر (انت) می‌باشد.

بررسی گزینه ۴: (أُعِيدُونَ: فاعل ضمیر (واو) بارز است)

۴۸ ۱ ۲ ۳ ۴ سبیل (به معنای راه) مفرد مذکر است و جمع آن (سُبُل) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: (أُحَاوَل) فعل مضارع است.

گزینه ۲: (تَعَلَّمَ) مصدر است (بر وزن تَفَعَّل) و فعل محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴: (الْفَسْتَان) مفرد مذکر است.

نکته: (سبیل: راه) هم می‌تواند مذکر و هم مؤنث باشد.

۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴ فعل (يُسَاعِد) از باب (مُفَاعَلَة) است و یک حرف زائد دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: فعل (إِحْتَرَمْتُ) از باب اِفْتَعَال و دارای دو حرف زائد است.

گزینه ۳: فعل (أَنْفَقُوا) از باب اَفْعَال و دارای یک حرف زائد است.

گزینه ۴: (تَوَدَّب) از باب تَفْعِيل و دارای یک حرف زائد است.

نکته: تعداد حروف زائد را از صيغة (لِلغَائِب) در فعل ماضی تشخیص می‌دهیم.

۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴ إِنْتَنَانِ صفت برای مُسْطَرْتَانِ می‌باشد.

۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌ها سبب می‌شود که در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد.

هم‌چنین هدف و مسیر حرکت هر کس با توانایی‌ها و سرمایه‌هایش هماهنگی دارد.

۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴ } ۱) باز داشتن از یاد خدا و نماز.
۲) زیبا و لذت بخش نشان دادن گناه.
۳) سرگرم کردن به آرزوهای طولانی.
۴) ایجاد کینه و دشمنی میان مردم.

۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴ بهشت هشت در دارد که بهشتیان از آن درها وارد می‌شوند. یک در مخصوص پیامبران و صدیقان، یک در مخصوص شهیدان و درهای دیگر برای گروه‌های دیگر است.

۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴ کسانی که محب و دوستدار خداوند هستند این عشق و محبت تبلور ایمان در آن هاست که آیه «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ» گویای آن است.

۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر کسی به چیز حرامی مانند دروغ بستن به خدا و پیامبر (ص) روزه خود را باطل کند، کفاره جمع بر او واجب می شود، یعنی باید هر دو کفاره یاد شده را انجام بدهد. برای هر روز، دو ماه روزه بگیرد که یک ماه آن باید پشت سر هم باشد یا به شصت فقیر طعام بدهد.

۵۶ ۱ ۲ ۳ ۴

افراد زیرک می دانند که برخی از هدف ها به گونه ای هستند که هدف های دیگر را نیز دربردارند و رسیدن به آن ها مساوی رسیدن به هدف های دیگر نیز هست و به میزانی که هدف ما برتر و جامع تر باشد، هدف های بیشتری را در درون خود جای می دهند. این افراد با انتخاب عبادت و بندگی خدا به عنوان هدف، با یک تیر چند نشان می زنند؛ هم از بهره های مادی زندگی درست استفاده می کنند و هم از آنجا که تمام کارهای دنیوی خود را برای رضای خدا انجام می دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک تر می کنند و سرای آخرت خویش را نیز آباد می سازند که آیه "من كان يريد ثواب الدنيا..." مؤید این مفهوم است.

۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴ خط فکری: محبت و دوستی سرچشمه بسیاری از تصمیم ها و کارهای انسان است. فعالیت های آدمی در طول زندگی، ریشه در دلبستگی ها و محبت ها دارد و همین محبت ها است که به زندگی انسان جهت می دهد. به هر میزان که محبت شدیدتر باشد، تأثیر آن نیز در زندگی عمیق تر و گسترده تر است.

۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴ غافلگیر کننده ناگهانی ← شنیده شدن صدای مهیب

آشکار شدن حقایق ← کنار رفتن پرده از حقایق عالم

۵۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بر اساس آیه شریفه «من آمن بالله و اليوم الآخر و عمل صالحاً فلا خوفٌ عليهم ولا هم يحزنون»، نداشتن ترس و اندوه، معلول ایمان به خدا و ایمان به آخرت به همراه عمل نیک است.

۶۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه آیه: «آن گاه که مرگ یکی از آن ها فرا رسد می گوید: پروردگارا! مرا بازگردانید باشد که عمل صالح انجام دهم؛ آن چه را در گذشته ترک کردم (العی عمل صالحاً فیما ترکت)». هرگز! این سخنی است که می گوید...

۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴ آتش جهنم حاصل عمل خود انسان ها است و برای همین از درون آن ها شعله می گیرد.

پس از اعتراف به گناهان شان از خداوند تقاضای برگشتن به دنیا را دارند.

۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴ اعمال پیامبران و امامان معیار و میزان سنجش اعمال قرار می گیرد؛ زیرا اعمال آنان عین آن چیزی است که خدا به آن دستور داده است؛ از این رو هر چه عمل انسان ها به راه و روش آنان نزدیک تر باشد، ارزش افزون تری خواهد داشت.

با دیدن نامه اعمال، برخی بدکاران به انکار اعمال ناشایست خود روی می آورند تا جایی که برای نجات خود از مهلکه به دروغ سوگند می خورند که چنین اعمالی انجام نداده اند. در این هنگام، خداوند شاهدان و گواهانی را حاضر می کند که با وجود آنها دیگر انکار کردن میسر نیست.

۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴ چقدر زیباست که خداوند، راه رستگاری ما را قرین رضایت خود ساخته است؛ یعنی وقتی خداوند از ما راضی خواهد بود که ما در مسیر رستگاری و خوشبختی خود گام برداریم و آنگاه از ما ناخشنود خواهد بود که به خود ظلم کنیم و در مسیر هلاکت خود قدم گذاریم.

۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴ گاهی پاداش و کیفر محصول طبیعی خود عمل است و انسان ها نمی توانند آن را تغییر دهند، بلکه باید خود را با آن هماهنگ کنند و با آگاهی کامل از آن ها برنامه زندگی خود را تنظیم و سعادت خویش را تأمین کنند.

۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ پیش بینی پاسخ مناسب برای نیازهایی مانند تشنگی و آب مؤید حکمت الهی است زیرا خداوند حکیم هیچ کاری از کارهایش بیهوده و عبث نیست و آیه شریفه «افحسبتم انما خلقناکم عبثاً و انکم الینا لا ترجعون» به آن مربوط است.

۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ سرنوشت ابدی انسان ها بر اساس اعمال (رفتار) آنان در دنیا تعیین می شود. هدف خلقت انسان ها رسیدن به قرب اوست و در حقیقت، او محبوب و مقصود و هدف اصلی زندگی ماست. هرکس این هدف را دریابد و زندگی خود را در مسیر این هدف قرار دهد، در دنیا زندگی لذت بخش و مطمئن و در آخرت رستگاری و خوشبختی ابدی را به دست خواهد آورد.

۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر انسان از علم خود به درستی استفاده نکند، به جای رستگاری، شقاوت نصیبش می شود، عرضه ناهنجاری زیبایی، به جای گرمی بخشیدن به کانون خانواده، عفت و حیا را از بین می برد و این دو گوهر مقدس را از او می گیرد. اولویت آراستگی در زمان عبادت مهم تر است؛ زیرا تکرار دائمی نماز در شبانه روز، این آراستگی و پاکی را در طول روز حفظ می کند و زندگی را پاک و با صفا می سازد.

۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴ از امیرالمومنین علی (ع) پرسیدند:

زیرک ترین انسان کیست؟ فرمود: کسی که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد. پرسیدند چگونه؟ فرمود: «چون صبح تا شب به رکار و زندگی پرداخت در شب به خود برگردد و بگوید: ای نفس! امروز روزی بود که بر تو گذشت و دیگر باز نمی گردد، خدا در این روز از تو خواهد پرسید که آن را چگونه گذراندی و در آن چه کردی؟ آیا به یاد او و سپاس از او بودی؟ آیا گره از کار فروبسته مؤمنی گشودی؟»

۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴ تکرار دائمی نماز در شبانه روز این آراستگی و پاکی را در طول روز حفظ می کند و زندگی را پاک و با صفا می سازد.

۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴ هدف و مسیر حرکت هرکس با توانایی ها و سرمایه اش هماهنگی و تناسب دارد هرچه سرمایه شخص بیشتر باشد هدف های بزرگ تری (باعظمت) را می تواند مدنظر قرار دهد. گاهی غفلت ها سبب دوری ما از او و فراموشی یاد او می شود، ولی باز که به خود باز می گردیم، او را در کنار خود می یابیم (خودشناسی و خداشناسی).

۷۱ ۱ ۲ ۳ ۴ آیه «و من ورائهم انهم برزخ الی یوم یبعثون»، پیش روی آنها برزخ و فاصله ای است تا روزی که برانگیخته شوند این آیه به خوبی نشان می دهد؛ وقتی انسان ها می میرند وارد عالم برزخ می شوند و تا روز قیامت در آن هستند.

۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴ گاهی پاداش و کیفر محصول طبیعی خود عمل است و انسان ها نمی توانند آن را تغییر دهند، بلکه باید خود را با آن هماهنگ کنند و با آگاهی کامل از آن، برنامه زندگی خود را تنظیم و سعادت زندگی خویش را تأمین کنند.

۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴ مطابق پیامد اول دیدگاه معتقدان به معاد، زندگی از بن بست بیرون می آید و شور و نشاط و انگیزه فعالیت و کار زندگی را فرا می گیرد. چنین انسانی دارای انرژی فوق العاده و همت خستگی ناپذیر است. همچنین مطابق پیامد دوم، این افراد در دنیا زندگی می کنند اما به آن دل نمی سپرند، از این رو مرگ را ناگوار نمی دانند و همواره آماده دفاع از حق می باشند.

۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴ حدیث پیامبر اکرم (ص) به این موضوع اشاره دارد که انسان بعد از مرگ وارد مرحله بیداری و هوشیاری زندگی می شود و به درک بهتر واقعیات دست پیدا می کند. این مفهوم در آیه شریفه «حتی اذا جاء أحدھم الموت ربّ ارجعون...» هم نمود دارد، زیرا گناهکاران پس از مرگ تازه هوشیار می شوند که کار نیکی انجام داده اند و تقاضای بازگشت به دنیا را دارند.

۷۵) اگر کسی به چیز حرامی مانند دروغ بستن به خدا، روزه خود را باطل کند، کفاره جمع براو واجب می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴

۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴

healthier

اگر میخواهی بدن سالم تری داشته باشی، ورزش منظم انجام بده و غذای سالم بخور.

با توجه به معنی جمله

۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴

worry

دکترها گفتند که او حالش خوب است و چیزی برای نگرانی وجود ندارد.

۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴

even

کتاب اول او خوب بود، اما این یکی حتی بهتر است.

۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴ پنج دقیقه قبل از اینکه به ایستگاه برسم، قطار آنجا را ترک کرد.

فعل ترک کردن در گذشته مورد سؤال قرار گرفته که به شکل ساده بیان می‌شود.

۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴ هرگاه دو عمل در گذشته با هم اتفاق بیافتند، معمولاً یک جمله استمراری و دیگری ساده است. در این جمله استمراری مورد سؤال قرار گرفته.

۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴ در رستوران نشسته بودم (استمراری) که تو تماس گرفتی (ساده). (دو عمل همزمان در گذشته)

گذشته ی ساده + when + گذشته ی استمراری

۸۲) ۱ ۲ ۳ ۴ متوجه نمی‌شوم دارن در مورد چه چیزی صحبت می‌کنند. فعل understand به دلیل انتزاعی (state) بودن نمی‌تواند استمراری باشد اما صحبت کردن استمراری

است و چون هیچ نشانه‌ای بر گذشته بودن جمله نداریم، بنابراین فعل اول حال ساده و فعل دوم حال استمراری است.

۸۳) ۱ ۲ ۳ ۴ «مری» کانادایی نیست. بر این باورم که اهل فرانسه است.

فعل believe یک فعل انتزاعی (state verb) است و نمی‌تواند استمراری باشد و چون فعل اول به شکل حال ساده بیان شده بنابراین فعل جمله ی دوم را هم به شکل حال ساده بیان می‌کنیم.

۸۴) ۱ ۲ ۳ ۴ آتش‌نشانان شجاع برای مهار آتش از ماشین‌های خود بیرون پریدند.

۱: رانندگی کردند ۲: رانند ۳: پریدند ۴: راه رفتند

۸۵) ۱ ۲ ۳ ۴ کمی تحقیق قبل از خرید خانه همیشه ایده خوبی است.

۱: موفقیت ۲: دانش ۳: آزمایش ۴: تحقیق

۸۶) ۱ ۲ ۳ ۴ آیا می‌توانی کمی بیش‌تر صبر کنی. او تا یک دقیقه دیگر با شما خواهد بود.

عبارت in a minute تا به معنی تا یک دقیقه دیگر عبارتی ثابت است.

۸۷) ۱ ۲ ۳ ۴ غذا عالی اما خدمات بسیار بد بود.

در هر دو جای خالی بعد از افعال (to be was) صفت می‌آوریم.

۸۸) ۱ ۲ ۳ ۴ آیا او باید تکالیفش را به خوبی دوستش انجام دهد؟

بعد از فعل کمکی باید فعل اصلی به شکل مصدر بدون to به کار رود.

۸۹) ۱ ۲ ۳ ۴ آن معروف‌ترین و احتمالاً مشهورترین شعر او است.

a: با عصبانیت b: با سخاوت c: به ندرت d: احتمالاً

۹۰) ۱ ۲ ۳ ۴ «خانه طبیعی گورخر ایرانی، دشت‌های کشورمان است.»

۱) زخمی، مصدوم، مجروح ۲) ملی ۳) طبیعی ۴) در معرض خطر

۹۱) ۱ ۲ ۳ ۴ «متأسفانه، انسان‌ها زیستگاه‌های طبیعی حیوانات را در جنگل‌ها، دریاچه‌ها و دشت‌ها خراب می‌کنند.»

۱) خراب کردن ۲) ماندن

۳) از دست دادن، باختن، گم کردن ۴) محافظت کردن

۹۲) ۱ ۲ ۳ ۴ «به دلیل جایگاه اجتماعی خوب پزشکان، بسیاری از دانش‌آموزان دبیرستانی در کشور ما دوست دارند در آینده پزشکی بخوانند.»

۱) اختراع ۲) تحقیق ۳) پزشکی ۴) مسأله

۹۳) ۱ ۲ ۳ ۴ به دلیل وجود فعل اصلی (speaks) باید قید بیاوریم و با توجه به ترجمه جمله گزینه ۴، انتخاب می‌شود.

ترجمه: وقتی معلم سریع صحبت می‌کند، فهمیدن او سخت است.

۹۴) ۱ ۲ ۳ ۴ میزان زیادی از جنگل‌های بارانی آمازون هر روز نابود می‌شوند.

۱) شکار کردن ۲) نابود کردن ۳) صدمه زدن ۴) شنیدن

۹۵) ۱ ۲ ۳ ۴ این کامپیوتر خیلی قدیمی است و کار نمی‌کند، من مجبورم یکی جدید تهیه کنم.

۱- خیلی قدیمی، باستانی ۲- سخت ۳- مناسب ۴- فرهنگی

۹۶) ۱ ۲ ۳ ۴ من تازه برای اولین بار والدین همکلاسی‌ام را ملاقات کرده بودم، بنابراین بهترین رفتار را داشتم.

۱- رفتار ۲- جاذبه ۳- سوغاتی ۴- هرم

۹۷) ترجمه جمله: جمعیتی از مردم سریعاً در محل تصادف جمع شدند. ۱ ۲ ۳ ۴

معنی گزینه‌ها:

۱) جمع شدن ۲) صدمه زدن ۳) محافظت کردن ۴) اجازه دادن

۹۸) خوشبختانه همه ما یک زبان مشترک داشتیم، انگلیسی، که به این معنی بود که می‌توانیم با یکدیگر ارتباط برقرار کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) مهم

۲) زیبا

۳) جمع

۴) مشترک، متداول، رایج

۹۹) وقتی من داشتم تلویزیون تماشا می‌کردم برق رفت. ۱ ۲ ۳ ۴

توضیح: معمولاً وقتی دو جمله با کلمه‌های ربط when/while به هم مرتبط می‌شوند یکی به زمان «گذشته ساده» و دیگری به زمان «گذشته استمراری» بیان می‌شوند.

۱۰۰) آیا افرادی که تا ساعت ۱۰ شب کار می‌کنند پُر انرژی‌تر از افرادی هستند که ساعت ۵ (کار را) متوقف می‌کنند؟ ۱ ۲ ۳ ۴

۱) معروف

۲) سخت

۳) پُر انرژی

۴) ابری

۱۰۱) ۱ ۲ ۳ ۴

قانون اندیس‌ها: اگر جمع اندیس‌های دو جمله از دنباله حسابی با جمع اندیس‌های دو جمله دیگر برابر باشند آنگاه جمع جملات آن‌ها نیز برابرند.

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) \rightarrow S_{19} = \frac{19}{2}(a_1 + a_{19}) \xrightarrow{\text{طبق قاعده‌ی اندیس‌ها}} \frac{19}{2}(a_{13} + a_7) = \frac{19}{2}(18) = 171$$

۱۰۲) ۱ ۲ ۳ ۴

می‌دانیم: $a_n = a_1 + (n-1) \cdot d$

$$\begin{cases} 3, 5, 7, \dots, a_{19} = 3 + 19 \times 2 = 41 \\ 2, 5, 8, \dots, a_{19} = 2 + 19 \times 3 = 59 \end{cases}$$

$$5, 11, 17, \dots \rightarrow a_n = 5 + (n-1) \times 6 = 6n - 1$$

$$6n - 1 \leq 41 \rightarrow 6n \leq 42 \rightarrow n \leq 7$$

بنابراین بیست جمله‌ی اول دو دنباله‌ی فوق هفت جمله‌ی مشترک دارند.

۱۰۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{1}{x^2 + x} + \frac{x^2}{x^2 - 1} = \frac{ax - 1}{x^3 - x} \xrightarrow{x=2} \frac{1}{6} + \frac{4}{3} = \frac{2a-1}{6} \Rightarrow a = 5$$

$$\frac{1}{x^2 + x} + \frac{x^2}{x^2 - 1} = \frac{5x - 1}{x^3 - x}$$

معادله را در مخرج مشترک ضرب می‌کنیم.

$$\left(\frac{1}{x(x+1)} + \frac{x^2}{(x-1)(x+1)} = \frac{5x-1}{x(x-1)(x+1)} \right) \times x(x-1)(x+1)$$

$$\Rightarrow (x-1) + x^3 = (5x-1) \Rightarrow x^3 - 4x = 0 \Rightarrow x(x^2 - 4) = 0 \Rightarrow x = \pm 2, x = 0$$

$$\Rightarrow 0 = \text{حاصل جمع تمام جواب‌ها}$$

۱۰۴) ۱ ۲ ۳ ۴

$$f(25) = |25-1| + |25-2| + \dots + |25-25| + \dots + |25-49| = 0 \Rightarrow 1 + f(x) = 0 \Rightarrow f(x) = -1$$

از آنجا که $f(x)$ برابر حاصلضرب چند عبارت نامنفی است، لذا $f(x) \geq 0$ می‌باشد و معادله‌ی $f(x) = -1$ جواب ندارد.

۱۰۵) ۱ ۲ ۳ ۴

تذکر: در دنباله هندسی با جمله اول a_1 و قدر نسبت q داریم:

$$\frac{a_n}{a_m} = q^{n-m}, \quad \text{مجموع } n \text{ جمله اول } S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$$

$$\frac{a_3}{a_1} = q^2 \Rightarrow q^2 = \frac{1}{9} \xrightarrow{\text{دنباله غیر نزولی است}} q = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow S_9 = \frac{3(1 - (-\frac{1}{3})^9)}{1 - (-\frac{1}{3})} = \frac{3(1 - \frac{1}{19683})}{\frac{2}{3}} = \frac{9}{2} \times \frac{19682}{19683} = \frac{1812}{81}$$

نکته: در یک دنباله هندسی اگر $0 < q < 1$ باشد دنباله نزولی است.

دنباله‌ی فوق دنباله‌ای حسابی با جمله‌ی اول ۵ و قدرنسبت ۲۰ است.

$$\Rightarrow n = \frac{205 - 5}{20} + 1 = 11$$

$$S_{11} = \frac{S}{n} = \frac{S_{11}}{11}$$

$$S_{11} = \frac{11}{2}(2 \times 5 + 10 \times 20) = 1155 \Rightarrow \text{میانگین} = \frac{1155}{11} = 105$$

توجه: در دنباله حسابی با جمله اول a_1 و جمله n ام a_n و قدرنسبت d داریم:

$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1, \quad S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$$

$$|3 - |x - 2|| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq 3 - |x - 2| \leq 2 \Rightarrow -5 \leq -|x - 2| \leq -1 \Rightarrow +1 \leq |x - 2| \leq 5$$

$$\begin{cases} 1 \leq x - 2 \leq 5 \Rightarrow 3 \leq x \leq 7 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 3, 4, 5, 6, 7 \\ -5 \leq x - 2 \leq -1 \Rightarrow -3 \leq x \leq 1 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = -3, -2, -1, 0, 1 \end{cases}$$

بنابراین ۱۰ عدد صحیح در نامعادله صدق می‌کند.

در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ داریم:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \quad P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$$

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 5 \text{ و } P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{2}{1} = 2 \text{ می‌دانیم}$$

$$A = (\alpha + \frac{2}{\beta})^2 + (\beta + \frac{2}{\alpha})^2 = (\frac{\alpha\beta + 2}{\beta})^2 + (\frac{\alpha\beta + 2}{\alpha})^2$$

$$\Rightarrow A = (\frac{2+2}{\beta})^2 + (\frac{2+2}{\alpha})^2 = \frac{16}{\beta^2} + \frac{16}{\alpha^2} = \frac{16(\alpha^2 + \beta^2)}{(\alpha\beta)^2}$$

$$A = \frac{16(S^2 - 2P)}{P^2} = \frac{16(25 - 4)}{4} = 84$$

ریشه‌های معادله‌ی داده شده α و β در نظر می‌گیریم و طبق فرض $\alpha = 2\beta$ است.

$$\alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} \Rightarrow 2\beta^2 = \frac{9}{2} \Rightarrow \beta^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow \beta = \pm \frac{3}{2} \Rightarrow 3$$

می‌دانیم جواب‌های معادله برابر $\alpha + \beta = 3 + \frac{3}{2}$ است:

$$-\frac{a}{2} = \pm 2 \pm \frac{3}{2} = \pm \frac{9}{2} \Rightarrow \alpha = \pm 9$$

گزینه‌های اول و سوم مجموعه‌هایی تک عضوی هستند و در نتیجه نمی‌توانند با مجموعه‌ی تهی برابر باشند. گزینه‌ی ۲ مجموعه‌ای بدون عضو است و این یعنی مجموعه‌ی $\emptyset$.

دقت: $\emptyset$ به تنهایی یعنی مجموعه‌ی تهی و $\{\emptyset\}$ مجموعه‌ی تک عضوی شامل حرف ϕ (فی) در القای لاتین است.

$$\frac{1+5}{2+1} = 2 \text{ فقط شامل عضو } 2 \text{ خواهد بود. یعنی:}$$

$$A = \{2\}$$

متمم مجموعه‌ی مرجع، $\emptyset$ است.

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) U \cup U' = U \cup \emptyset = U$$

$$۲) U \cap U' = U \cap \emptyset = \emptyset$$

$$۳) U - U' = U - \emptyset = U$$

$$۴) U' - U = \emptyset - U = \emptyset$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow n(B) = n(A \cup B) - n(A) + n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow n(B) = 29 - 14 + 3 = 18$$

در دنباله‌ی هندسی مربع جمله‌ی وسط برابرست با حاصل ضرب جملات طرفین:

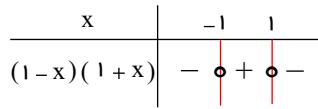
$$(4\sqrt{2})^2 = 2^a \times 2^b \Rightarrow 32 = 2^{a+b} \Rightarrow 2^5 = 2^{a+b} \Rightarrow a + b = 5$$

از طرفی در دنباله‌ی حسابی، جمله‌ی وسط برابر است با میانگین جملات طرفین:

$$a, x, b, \dots \Rightarrow x = \frac{a+b}{2} \stackrel{a+b=5}{=} \frac{5}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۵

$$I) x \geq 0 \Rightarrow (1 - |x|)(1 + x) > 0 \Rightarrow (1 - x)(1 + x) > 0$$



$$\Rightarrow \left. \begin{matrix} x \geq 0 \\ -1 < x < 1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow 0 \leq x < 1 \Rightarrow x \in [0, 1)$$

$$II) x < 0 \Rightarrow |x| = -x$$

$$(1 - |x|)(1 + x) > 0 \Rightarrow \overbrace{(1 + x)(1 + x)}^{\text{همواره مثبت}} > 0 \Rightarrow \left. \begin{matrix} x < 0 \\ x \in \mathbb{R} - \{-1\} \end{matrix} \right\} \Rightarrow x \in (-\infty, 0) - \{-1\}$$

$$I \cup II = (-\infty, 1) - \{-1\}$$

در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ علامت a جهت دهانه سهمی، مقدار c عرض از مبدأ سهمی و علامت b علامت شیب نمودار در عرض از مبدأ را مشخص می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۶

در این سؤال $a > 0$, $b < 0$, $c = 1$ است.

همچنین $\Delta > 0$ است و نمودار محور x ها را در ۲ نقطه قطع می‌کند:

$$\Delta = b^2 - 4ac = 6^2 - 4 = 32$$

پس نمودار سهمی به صورت زیر است:

پس سهمی از ربع سوم نمی‌گذرد.

با در نظر گرفتن شرایط معادله داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷

$$x - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 - x \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 1 \quad (1)$$

$$x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 1 \Rightarrow x \leq -1 \text{ یا } x \geq 1 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow x = 1 \xrightarrow{\text{در معادله}} \sqrt{1-1} - \sqrt{1-1} = 0 \Rightarrow 0 = 3 \text{ غلط}$$

معادله جواب ندارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

$$\frac{4x^2 - 12x + 9}{4x - 6} = \frac{(2x - 3)^2}{2(2x - 3)} = \frac{2x - 3}{2}$$

$$2 - \frac{4x - 3}{x} = \frac{2x - 4x + 3}{x} = \frac{-2x + 3}{x} = \frac{-(2x - 3)}{x}$$

$$\text{پس: } \frac{4x^2 - 12x + 9}{4x - 6} \div \left(2 - \frac{4x - 3}{x}\right) = \frac{2x - 3}{2} \div \frac{-(2x - 3)}{x} = \frac{2x - 3}{2} \times \frac{-x}{2x - 3} = \frac{-x}{2}$$

روش دوم: یک عدد دلخواه مثلاً $x = 2$ را در عبارت قرار می‌دهیم:

$$x = 2 \Rightarrow \frac{16 - 24 + 9}{8 - 6} \div \left(2 - \frac{8 - 3}{2}\right) = \frac{1}{2} \div \left(\frac{-1}{2}\right) = \frac{1}{2} \times (-2) = -1$$

تنها گزینه‌ای که به ازای $x = 2$ برابر -1 می‌شود گزینه‌ی اول است.

عبارت $x^2 + 1$ همواره از یک بزرگتر است و از قدرمطلق بیرون لایه و همچنین با توجه به اینکه $x^2 + x + 1$ و $\Delta < 0$ و $a > 0$ است، بنابراین یک عبارت همواره مثبت است و خواهیم داشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹

$$\left| \frac{x^2 + 1}{x^2 + x + 1} \right| < 2 \Rightarrow \frac{x^2 + 1}{x^2 + x + 1} < 2 \Rightarrow x^2 + 1 < 2x^2 + 2x + 2$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 > 0 \Rightarrow (x + 1)^2 > 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} - \{-1\}$$

ابتدا توابع $f(x)$ و $g(x)$ را تا حد امکان ساده می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۰

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{2x} & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases} \quad g(x) = \begin{cases} 0 & x \geq 0 \\ \sqrt{2x} & x < 0 \end{cases}$$

بنابراین با جایگذاری و توجه به دامنه و برد توابع $f(x)$ و $g(x)$ ضابطه $g \circ f$ برابر است با:

$$gof = \begin{cases} \circ & x \geq \circ \\ \circ & x < \circ \end{cases} \Rightarrow gof = \circ$$

$$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$$

نکته: S_n دنباله هندسی بصورت مقابل است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱

$$\begin{aligned} a_1 + a_r &= 1 \Rightarrow a_1 + a_1 q^r = 1 \Rightarrow a_1(1 + q^r) = 1 \quad (1) \\ S_r &= \frac{a_1(q^r - 1)}{q - 1} = 3 \Rightarrow \frac{a_1(q^r + 1)(q^r - 1)}{q - 1} = 3 \xrightarrow{(1)} \frac{1 \times (q^r - 1)}{q - 1} = 3 \\ &\Rightarrow \frac{(q - 1)(q + 1)}{q - 1} = 3 \Rightarrow q + 1 = 3 \Rightarrow q = 2 \xrightarrow{(1)} a_1(1 + 4) = 1 \Rightarrow a_1 = \frac{1}{5} \\ S_6 &= \frac{a_1(q^6 - 1)}{q - 1} = \frac{\frac{1}{5}(2^6 - 1)}{2 - 1} = \frac{1}{5}(64 - 1) = \frac{63}{5} = 12.6 \end{aligned}$$

نکته: مجموع چند عبارت نامنفی زمانی صفر است که همگی باهم صفر باشند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲

$$\begin{aligned} &\underbrace{2\sqrt{x^2 - 4x + 3}}_{\text{نامنفی}} + \underbrace{\sqrt{2x^2 - 5x + 3}}_{\text{نامنفی}} = 0 \\ &\left. \begin{aligned} x^2 - 4x + 3 &= 0 \Rightarrow x = 1, 3 \\ 2x^2 - 5x + 3 &= 0 \Rightarrow x = 1, \frac{3}{2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{ریشه مشترک}} x = 1 \Rightarrow \text{معادله یک ریشه دارد.} \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳

$$\text{نکته: } |u| = |-u| \text{ و } |a + b| = |a| + |b| \Rightarrow a \cdot b \geq 0 \text{ و } |u^2| = u^2$$

با توجه به نکات فوق داریم:

$$|2 + x - x^2| = |x^2 - x - 2| \Rightarrow |x^2 - x - 2| + |x + 2| = x^2 = |x^2| \quad (1)$$

$$\text{با فرض } a = x^2 - x - 2 \text{ و } b = x + 2 \text{ داریم: } a + b = x^2$$

$$(1) \Rightarrow |a| + |b| = |a + b| \Rightarrow a \cdot b \geq 0 \Rightarrow (x^2 - x - 2)(x + 2) \geq 0$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow (x - 2)(x + 1)(x + 2) \geq 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccccccc} x & -\infty & -2 & -1 & 2 & +\infty \\ \hline & - & 0 & + & 0 & - & 0 & + \end{array} \\ &\Rightarrow -2 \leq x \leq -1 \text{ یا } x \geq 2 \xrightarrow{x < 1} -2 \leq x \leq -1 \Rightarrow \text{اعداد صحیح: } -2, -1 \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴

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

$$\frac{2x}{x(x - 1)} = \frac{2}{3} \xrightarrow{x \neq 0} \frac{1}{x - 1} = \frac{1}{3} \Rightarrow x - 1 = 3 \Rightarrow x = 4$$

حال $x = 4$ را در معادله اصلی امتحان می‌کنیم:

$$\frac{1}{4 - 2} + \frac{1}{4 + 2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{3 + 1}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

معادله تنها ریشه $x = 4$ را دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵ برای آن که این دو بازه در یک نقطه اشتراک داشته باشند، باید نقطه انتهایی بازه $[-3, 1 - a]$ با نقطه ابتدایی بازه $[|a - 1|, 7]$ با هم برابر باشند:

$$|a - 1| = 1 - a \xrightarrow{|f| = -f \rightarrow f \leq 0} a - 1 \leq 0 \rightarrow a \leq 1$$

درضمن توجه کنید که ابتدای هر یک از بازه‌ها باید از نقطه انتها کوچکتر باشد، یعنی:

$$-3 < 1 - a \rightarrow a < 4$$

$$|a - 1| < 7 \xrightarrow{k > 0, |f| < k \rightarrow -k < f < k} -7 < a - 1 < 7 \rightarrow -6 < a < 8$$

از اشتراک سه جواب به دست آمده به جواب $1 < a < 6$ می‌رسیم.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶ با توجه به معادله داده شده داریم:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{a - 1}{2} \\ P = \alpha\beta = -\frac{4}{2} = -2 \end{cases}$$

حال برای حاصل $2 + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 2 = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} + 2 = \frac{2}{-2} + 2 = 0 \Rightarrow \frac{a-1}{2} = 4 \Rightarrow a-1 = 8 \Rightarrow a = 9$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷

$$y = a(x+3)(x-1) \xrightarrow{x=0} -3a = 6 \Rightarrow a = -2$$

$$y = -2(x+3)(x-1) \rightarrow S(-1, 8) \Rightarrow -1 \times 8 = -8$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

$$\begin{aligned} \frac{2}{1+\sqrt{2}-\sqrt{5}} &= \frac{2}{(1+\sqrt{2})-\sqrt{5}} \times \frac{(1+\sqrt{2})+\sqrt{5}}{(1+\sqrt{2})+\sqrt{5}} = \frac{2(1+\sqrt{2}+\sqrt{5})}{(1+\sqrt{2})^2-5} = \frac{2(1+\sqrt{2}+\sqrt{5})}{3+2\sqrt{2}-5} \\ &= \frac{2(1+\sqrt{2}+\sqrt{5})}{2(\sqrt{2}-1)} = \frac{1+\sqrt{2}+\sqrt{5}}{\sqrt{2}-1} = \frac{1+\sqrt{2}+\sqrt{5}}{\sqrt{2}-1} \times \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1} = \frac{(1+\sqrt{2}+\sqrt{5})(1+\sqrt{2})}{2-1} \\ &= 1 + \sqrt{2} + \sqrt{2} + 2 + \sqrt{5} + \sqrt{10} = 3 + 2\sqrt{2} + \sqrt{5} + \sqrt{10} \end{aligned}$$

در صورتی مجموعه جواب نامعادله $a^2 - 4 < |4x+3|$ برابر تهی است که $a^2 - 4 \leq 0$ باشد. زیرا حاصل قدرمطلق، نمی تواند منفی باشد، بنابراین داریم:

$$a^2 - 4 \leq 0 \Rightarrow a^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq a \leq 2 \xrightarrow{\text{مقادیر صحیح } a} -2, -1, 0, 1, 2$$

یعنی به ازای پنج مقدار صحیح برای a ، نامعادله فاقد جواب است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰

برای حل معادله دو مجذوری از تغییر متغیر استفاده می کنیم:

$$x^2 = t \Rightarrow t^2 - 7t - 5 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = \sqrt{69} \Rightarrow t = \frac{7 \pm \sqrt{69}}{2} \xrightarrow{t=x^2 > 0} x^2 = \frac{7 + \sqrt{69}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -\sqrt{\frac{7 + \sqrt{69}}{2}} \\ x_2 = \sqrt{\frac{7 + \sqrt{69}}{2}} \end{cases}$$

چون دو ریشه قرینه یکدیگرند پس جمع آنها صفر است و برای حاصلضرب داریم:

$$\begin{aligned} P &= x_1 \cdot x_2 = -\frac{7 + \sqrt{69}}{2} \\ \Rightarrow \begin{cases} s = 0 \\ p = -\frac{7 + \sqrt{69}}{2} \end{cases} \Rightarrow p^2 &= \frac{49 + 69 + 14\sqrt{69}}{4} = \frac{59 + 7\sqrt{69}}{2} \Rightarrow 2p^2 = 59 + 7\sqrt{69} \end{aligned}$$

توجه: چون $S = 0$ است بنابراین $2P^2 - 3(0)P + 2(0) = 2P^2$

ابتدا x^{-1} را محاسبه می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

$$x^{-1} = \frac{1}{x} = \frac{1}{4 + \sqrt{15}} \times \frac{4 - \sqrt{15}}{4 - \sqrt{15}} = \frac{4 - \sqrt{15}}{16 - 15}$$

$$x^{-1} = 4 - \sqrt{15}$$

حال می توان نوشت:

$$\sqrt[3]{x + x^{-1}} = \sqrt[3]{4 + \sqrt{15} + 4 - \sqrt{15}} = \sqrt[3]{8} = 2$$

قرار می دهیم $A = \sqrt{a+1} - \sqrt{a-3}$ پس داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

$$11A = (\sqrt{a+1} + \sqrt{a-3})(\sqrt{a+1} - \sqrt{a-3})$$

$$11A = (a+1) - (a-3) \Rightarrow 11a = a+1 - a+3 \Rightarrow 11a = 4 \Rightarrow A = \frac{1}{11}$$

گزینه (۱): ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳

$$0 < a < b \xrightarrow{\text{معکوس طرفین}} 0 < \frac{1}{b} < \frac{1}{a}$$

گزینه (۲):

$$\left. \begin{array}{l} 0 < a < b \\ 0 < c < d \end{array} \right\} \xrightarrow[\text{طرفین ضرب}]{\text{طرفین}} 0 < ac < bd \checkmark$$

گزینه (۳):

$$0 < a < b \xrightarrow[c^2 > 0]{\times c^2} 0 < ac^2 < bc^2 \checkmark$$

گزینه (۴):

$$\left. \begin{array}{l} 0 < a < b \\ 0 < \frac{1}{d} < \frac{1}{c} \end{array} \right\} \xrightarrow[\text{طرفین ضرب}]{\text{طرفین}} 0 < \frac{a}{d} < \frac{b}{c} \times$$

غلط بودن $\frac{a}{c} < \frac{b}{d}$ را به کمک مثال نقض هم می توان فهمید:

$$\left. \begin{array}{l} a = 2, b = 3 \\ c = 2, d = 3 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{a}{c} < \frac{b}{d} \Rightarrow \frac{2}{2} < \frac{3}{3} \times$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴

(یادآوری: برای هر $x \in \mathbb{R}$ $\frac{x}{p(x)}$ موافق علامت a است $\Delta < 0$:)

برای اینکه نامعادله $(m-1)x^2 + 6x + 2m + 1 > 0$ همواره برقرار باشد، مطابق جدول بالا، باید عبارت ریشه نداشته و ضریب x^2 مثبت باشد.

بنابراین $m-1 > 0$ پس $m > 1$ و نیز باید Δ هم منفی باشد:

$$\Delta = b^2 - 4ac = 36 - 4(m-1)(2m+1) < 0 \xrightarrow{\div 4} 9 - (m-1)(2m+1) < 0 \xrightarrow[\text{طرفین را در یک منفی ضرب می کنیم.}]{\text{طرفین}} 2m^2 - m - 1 > 0$$

حال برای حل نامعادله اخیر ابتدا ریشه یابی کرده، سپس از جدول کمک می گیریم:

$$\Delta = b^2 - 4ac = 1 + 8 = 9, m = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{1 \pm 3}{4} = \frac{5}{2}, -2$$

m	$+\infty$	-2	$\frac{5}{2}$	$+\infty$
$2m^2 - m - 1$	$+$	$+$	$-$	$+$

$$\Rightarrow m \in (-\infty, -2) \cup (\frac{5}{2}, +\infty) \quad (2)$$

حال از اشتراک (۱) و (۲) نتیجه می گیریم $m > \frac{5}{2}$ باید باشد.

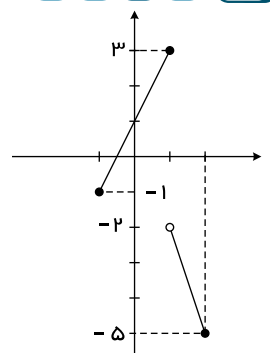
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵

$$\begin{array}{c|cc} x & -1 & 1 \\ \hline y = 2x + 1 & -1 & 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|cc} x & 1 & 2 \\ \hline y = 1 - 3x & -2 & -5 \end{array}$$

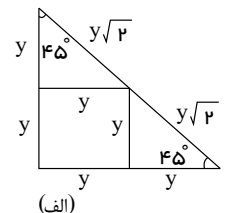
$$? = [-5, -2] \cup [-1, 3]$$

$$? = -5, -4, -3, -1, 0, 1, 2, 3$$

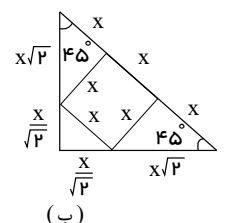


به دو صورت زیر می توان مربع را داخل مثلث قائم الزاویه ی متساوی الساقین قرار داد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۶

$$\text{الف)} \frac{S_{\text{مربع}}}{S_{\text{مثلث}}} = \frac{y^2}{\frac{1}{2}(2y)(2y)} = \frac{1}{2}$$

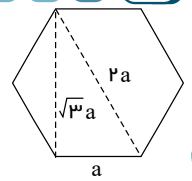


$$\text{ب)} \frac{S_{\text{مربع}}}{S_{\text{مثلث}}} = \frac{x^2}{\frac{1}{2}(x\sqrt{2} + \frac{x}{\sqrt{2}})^2} = \frac{x^2}{\frac{1}{2}(2x^2 + \frac{1}{2}x^2 + 2x^2)} = \frac{x^2}{\frac{9}{4}x^2} = \frac{4}{9}$$



در حالت الف نسبت مساحت بیش تر است.

در شش ضلعی منتظم قطر بزرگ $2a$ و قطر کوچک $a\sqrt{3}$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۸

از فرض استفاده کرده داریم، $MC = \frac{2}{3}AC$ ، $CN = \frac{1}{3}BC$

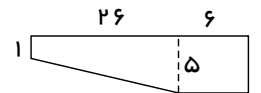
$$\frac{\text{بزرگ ترین قطر}}{\text{کوچک ترین قطر}} = \frac{2a}{\sqrt{3}a} = \frac{\sqrt{3} \times 2}{3}$$

$$\frac{S_{MNC}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2}NC \times MC \times \sin \alpha}{\frac{1}{2}AC \times BC \times \sin \alpha} = \frac{\frac{1}{3}BC \times \frac{2}{3}AC}{AC \times BC} = \frac{2}{9}$$

$$\frac{S_{ABMN}}{S_{ABC}} = 1 - \frac{S_{CMN}}{S_{ABC}} = 1 - \frac{2}{9} = \frac{7}{9}$$

مساحت مستطیل + مساحت دوزنقه = مساحت دیوار ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹

$$\text{مساحت دیوار} = \frac{1}{2}(26)(5+1) + 5 \times 6 = 78 + 30 = 108m^2$$



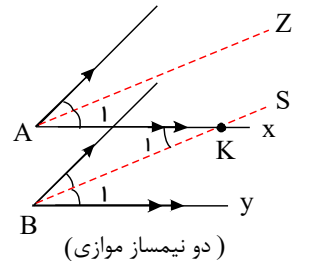
استدلال استنتاجی روش نتیجه گیری کلی بر مبنای حقایقی است که تا کنون درستی آنها را پذیرفته ایم، بنابراین گزینه (۱) درست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰

اگر اضلاع دو زاویه ی A و B دو به دو با هم موازی باشند، آن گاه یکی از دو حالت زیر ممکن است رخ دهد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۱

همان طور که می دانیم اگر اضلاع دو زاویه موازی باشند، آن دو زاویه یا مساوی اند یا مکمل اند. دو زاویه ی مساوی، دو نیمساز موازی دارند، زیرا:

$$\left. \begin{array}{l} Ax \parallel By \\ \text{مورب } BK \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{K}_1 = \frac{\hat{B}}{2} \xrightarrow{\hat{A}=\hat{B}} \hat{K}_1 = \frac{\hat{A}}{2}$$

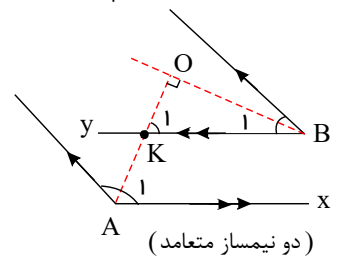
$$\hat{A}_1 = \frac{\hat{A}}{2} \xrightarrow[\text{موازی و مورب}]{\text{عکس قضیه ی خطوط}} \hat{K}_1 = \hat{A}_1 \xrightarrow{\text{عکس قضیه ی خطوط}} BS \parallel AZ$$



برای دو زاویه ی مکمل نیز داریم:

$$\left. \begin{array}{l} Ax \parallel By \\ \text{مورب } OA \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{K}_1 = \frac{\hat{A}}{2} \xrightarrow{\hat{A}+\hat{B}=180^\circ} \frac{\hat{A}}{2} + \frac{\hat{B}}{2} = 90^\circ$$

$$\hat{K}_1 = \frac{\hat{A}}{2}, \hat{B}_1 = \frac{\hat{B}}{2} \xrightarrow{\hat{A}+\hat{B}=180^\circ} \hat{K}_1 + \hat{B}_1 = 90^\circ \Rightarrow \hat{O} = 90^\circ$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۲

$$\frac{x}{1} = \frac{y}{5} = \frac{z}{4} = \frac{11}{8} \Rightarrow \frac{x+y+z}{1+5+4} = \frac{11}{8} \Rightarrow \frac{x+y+z}{10} = \frac{11}{8} \Rightarrow x+y+z = \frac{110}{8} = \frac{55}{4}$$

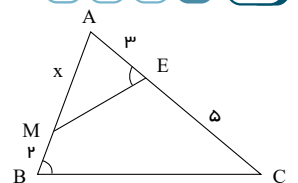
$$\frac{x}{3} = \frac{y}{4} = \frac{z}{5} \Rightarrow \frac{x+y+z}{12} = \frac{x}{3} \Rightarrow \frac{x}{x+y+z} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴

$$\left\{ \begin{array}{l} \angle A = \angle A \\ \angle E = \angle B \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle AME \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AE}{AB} = \frac{ME}{BC} = \frac{AM}{AC}$$

$$\frac{3}{2+x} = \frac{x}{8} \Rightarrow x^2 + 2x - 24 = 0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 4 \Rightarrow \frac{ME}{BC} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \\ x = -6 \end{array} \right.$$



که $x = -6$ غیر قابل قبول می باشد.

در دو مثلث متشابه نسبت محیط ها برابر نسبت اضلاع نظیر است. (۱۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴

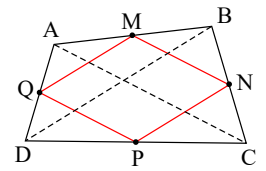
$$\text{محیط مثلث اول} = 7 + 5 + 11 = 23$$

$$\frac{\text{محیط مثلث اول}}{\text{محیط مثلث دوم}} = \frac{a}{a'} \Rightarrow \frac{23}{22.5} = \frac{5}{a'} \Rightarrow a' = 10.3, 5$$

$$\Rightarrow \text{محیط مثلث دوم} = 10.3, 5$$

قطرهای AC و BD را رسم می کنیم با توجه به اینکه M، P، N و Q اواسط اضلاع چهار ضلعی هستند، طبق قضیه میان خط می توان گفت: (۱۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴

$$MQ \parallel BD \parallel PN, MN \parallel AC \parallel PQ$$



بنابراین چون اضلاع مقابل این چهار ضلعی موازی اند، این چهار ضلعی متوازی الاضلاع است.

(۱۴۷) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{aligned} (1) \triangle ABC &\sim \triangle ABH & (2) \triangle ABC &\sim \triangle ACH & (3) \triangle ABC &\sim \triangle AHH' & (4) \triangle ABC &\sim \triangle CHH' \\ (5) \triangle ABH &\sim \triangle ACH & (6) \triangle ABH &\sim \triangle AHH' & (7) \triangle ABH &\sim \triangle CHH' & (8) \triangle AHH' &\sim \triangle CHH' \\ (9) \triangle AHH' &\sim \triangle ACH & (10) \triangle CHH' &\sim \triangle ACH \end{aligned}$$

(۱۴۸) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} EF \parallel AB \parallel CD$$

با توجه به قطر رسم شده AC در دوزنقه‌ی مورد نظر، داریم:

$$\begin{aligned} \triangle ADC : EG \parallel DC &\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AE}{AD} = \frac{EG}{DC} \rightarrow \frac{1}{1+3} = \frac{EG}{11} \Rightarrow EG = \frac{11}{4} \\ \triangle ABC : GF \parallel AB &\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{FC}{BC} = \frac{GF}{AB} \rightarrow \frac{3}{1+3} = \frac{GF}{7} \Rightarrow GF = \frac{21}{4} \\ EF = EG + GF &\rightarrow EF = \frac{11}{4} + \frac{21}{4} = \frac{32}{4} = 8 \end{aligned}$$

هر n ضلعی محدب به n-2 مثلث تقسیم می شود پس مجموع زاویه های داخلی آن $(n-2)(180^\circ)$ است. (۱۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$(n-2) \times 180^\circ = 900^\circ \Rightarrow n = 7$$

$$\frac{7 \times 4}{2} = 14 = \text{تعداد قطر ها در هفت ضلعی منتظم}$$

(۱۵۰) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{n(n-3)}{2} + n = \frac{n(n-1)}{2}$$

مجموع تعداد اقطار و اضلاع برابر است با:

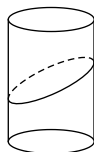
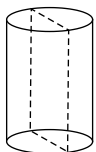
$$\frac{n(n-1)}{2} \text{ تنها } 45 \text{ جواب صحیح برای } n \text{ می دهد:}$$

$$\frac{n(n-1)}{2} = 45 \Rightarrow n(n-1) = 90 \Rightarrow n = 10$$

تعداد قطرهای n ضلعی منتظم برابر $\frac{n(n-3)}{2}$ است. (۱۵۱) ۱ ۲ ۳ ۴

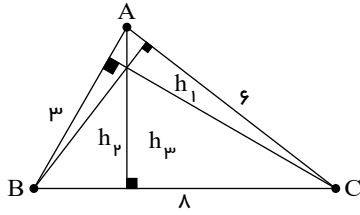
تعداد قطرهای ده ضلعی منتظم $\frac{10 \times 7}{2} = 35$ می باشد که اندازه‌ی ۵ قطر آن برابر قطر دایره است. پس تعداد قطرهای کمتر از ۱۴ واحد برابر $35 - 5 = 30$ است.

مطابق شکل ها اگر صفحه عمودی برخورد کند، مستطیل. اگر صفحه افقی برخورد کند، دایره و اگر صفحه مایل برخورد کند، بیضی حاصل می شود. (۱۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴



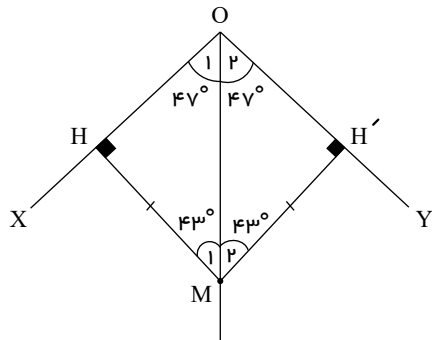
صفحه عمودی ← مستطیل صفحه مایل ← بیضی صفحه افقی ← دایره

(۱۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴



$$\frac{h_1}{h_2} + \frac{h_2}{h_3} + \frac{h_3}{h_1} = \frac{\frac{rs}{c}}{\frac{rs}{b}} + \frac{\frac{rs}{b}}{\frac{rs}{a}} + \frac{\frac{rs}{a}}{\frac{rs}{c}} = \frac{b}{c} + \frac{a}{b} + \frac{c}{a} = \frac{6}{3} + \frac{8}{6} + \frac{3}{8} = \frac{96 + 64 + 18}{48} = \frac{178}{48} = \frac{89}{24}$$

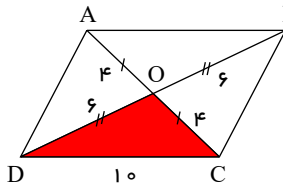
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۴



$$\triangle OHM : \hat{M}_1 < \hat{O}_1 < \hat{H} \rightarrow OH < HM < OM \xrightarrow{MH'=MH} OH < MH' < OM$$

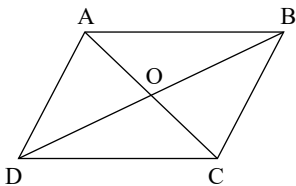
نخست فرض می کنیم متوازی الاضلاع ABCD رسم شده باشد، حال طبق فرض داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵

$$\begin{cases} BD = 12 \\ AC = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} OD = 6 \\ OC = 4 \end{cases}$$



مطابق شکل در مثلث ODC نامساوی مثلث برقرار نمی باشد. پس هیچ متوازی الاضلاعی پدید نمی آید. (اما اگر نامساوی مثلث برقرار باشد، فقط یک متوازی الاضلاع رسم می شود.)

رسم متوازی الاضلاع با معلوم بودن دو قطر و یک ضلع: نخست ضلع داده شده را (مثلاً CD) رسم می کنیم و به مرکز C و به شعاع OC و نیز به مرکز D و شعاع OD کمانی می زنیم. چنانچه در مثلث ODC نامساوی مثلث برقرار باشد، CO و DO را از طرف O به اندازه خودشان امتداد می دهیم تا A و B به دست آیند. متوازی الاضلاع ABCD جواب مسئله است.



در اینجا قبل از هر چیز می دانیم که اگر حجم کل را V فرض کنیم، $V_1 = \frac{1}{3}V$ و $V_2 = \frac{2}{3}V$ می شود. از طرف دیگر چون از جرم حرفی نزده، به جای m از ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۶

حاصل ضرب ρV استفاده می کنیم. پس داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 \times \frac{1}{3}V + \rho_2 \times \frac{2}{3}V}{V} = \frac{1}{3}\rho_1 + \frac{2}{3}\rho_2 = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$$

با افزایش فشار هوا آهنگ تبخیر سطحی کاهش می یابد، بنابراین گزینه ۳، نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۷

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۸

چون اصطکاک نداریم ($W_f = 0$) می توان از اصل پایستگی انرژی بین نقاط A و B استفاده کرد:

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow gh_A + \frac{1}{2}v_A^2 = gh_B + \frac{1}{2}v_B^2$$

$$10 \times 4 + \frac{1}{2}(2)^2 = 10 \times 1 + \frac{1}{2}v_B^2 \xrightarrow{\text{با ضرب طرفین در ۲}} 80 + 4 = 20 + v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 64 \Rightarrow v_B = \sqrt{64} = 8 \text{ m/s}$$

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{100 \times 400 \times 81 + 200 \times 4200 \times 15}{100 \times 400 + 200 \times 4200}$$

$$\theta_e = \frac{324 + 1260}{4 + 84} = 18^\circ C$$

$$Q_1 \text{ آب } 1^\circ C \rightarrow \text{آب } 0^\circ C$$

گرمايي که آب $1^\circ C$ می دهد تا به آب صفر درجه تبدیل شود:

$$Q_1 = mc(\theta_f - \theta_i) = 1 \times 4200(0 - 1) = 4200 J$$

$$Q_2 \text{ یخ } 0^\circ C \rightarrow \text{یخ } -10^\circ C$$

گرمايي که یخ $10^\circ C$ می گیرد تا یخ صفر درجه تبدیل شود:

$$Q_2 = mc(\theta_f - \theta_i) = 0.5 \times 2100(0 - (-10)) = 10500 J$$

شرط تعادل:

$$Q_1 + Q' + Q_2 = 0 \Rightarrow -4200 + Q' + 10500 = 0 \Rightarrow Q' = -6300 J$$

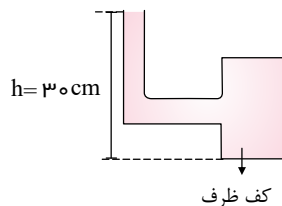
انرژی مکانیکی قطعه یخ که انرژی پتانسیل گرانشی می باشد به حرارت تبدیل شده و سبب ذوب مقداری از یخ می گردد. M جرم اولیه ی یخ و m جرم یخ باقیمانده است.

$$Mgh = mL_F \Rightarrow 66.8 \times 10 \times 200 = 334000 \times m \Rightarrow m = 0.4 kg$$

بنابر قضیه کار و انرژی: کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر تغییر انرژی جنبشی جسم است.

$$W_T = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow[v_1 = 20 \frac{m}{s}]{v_2 = 10 \frac{m}{s}} W_T = \frac{1}{2} \times 2(10^2 - 20^2) \Rightarrow W_T = -300 J$$

فشاری که از طرف مایع بر کف ظرف وارد می شود ، برابر است با:



$$P = \rho gh = 1000 \times 10 \times \frac{3}{10} = 2400 Pa$$

کف ظرف

برای محاسبه ی نیروی ناشی از مایع ، وارد بر کف ظرف داریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \times A \Rightarrow F = 2400 \times 100 \times 10^{-4} m^2 = 24 N$$

$$\begin{cases} T_1 = (27 + 273)K = 300K \\ T_2 = (300 + 3)K = 303K \end{cases}$$

در حجم ثابت می توان نوشت:

$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} \Rightarrow P_2 = \frac{T_2}{T_1} P_1 = \frac{303}{300} P_1 \Rightarrow P_2 = 1.01 P_1 \Rightarrow \Delta P = P_2 - P_1 = \frac{1.01}{100} P_1 - P_1 = \frac{1}{100} P_1 = 1\% P_1$$

باتوجه به روش تبدیل زنجیره ای به بررسی تک تک گزینه ها می پردازیم:

$$(1) \text{ بررسی گزینه ی ۱: } 20 \text{ فرسنگ} = 20 \times \left(\frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}} \right) \times \left(\frac{104 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \right) = 124.8 \text{ km}$$

$$(2) \text{ بررسی گزینه ی ۲: } 5000 \text{ ذرع} = 5000 \times \left(\frac{104 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mm}}{1 \text{ cm}} \right) = 52 \times 10^5 \text{ mm}$$

$$(3) \text{ بررسی گزینه ی ۳: } \frac{1}{78} \text{ فرسنگ} = \frac{1}{78} \times \left(\frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}} \right) \times \left(\frac{104 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 80 \text{ m}$$

$$(4) \text{ بررسی گزینه ی ۴: } 3 \times 10^3 \text{ ذرع} = 3 \times 10^3 \times \left(\frac{104 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \right) = 312 \times 10^4 \text{ mm}$$

بنابراین فقط تبدیل واحد انجام شده در گزینه ی (۴) درست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۶ فشار ناشی از مایع با ارتفاع مایع متناسب است، پس داریم:

$$P_{\text{مایع}} = \rho gh \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{h'}{h} = \frac{1}{2}$$

همچنین با توجه به رابطه فشار، در مورد نیرویی که توسط شاره وارد می شود، می توان گفت:

$$F = PA \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{P'}{P} \times \frac{A'}{A} = \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

چون ابتدا آب و یخ در تعادل گرمایی قرار دارند. دمای تعادل مخلوط $0^\circ C$ است و باید دقت کنیم گرمایی که فلز از دست می‌دهد در مرحله‌ی اول باعث ذوب یخ می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۷

$$Q_{\text{فلز}} = Q_{\text{یخ ذوب شده}} \Rightarrow m' L_F = m' C_{\text{فلز}} \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 0.3 \times 420 \times (80 - 0) = m' \times 33600 \Rightarrow m' = 0.3 kg = 300g$$

برای تبدیل یکای سانتی‌متر به یکای متر از ضریب تبدیل $\frac{1m}{100cm}$ باید استفاده کرد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۸

$$1cm \times \frac{1m}{100cm} = \frac{1}{100}m$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۹

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 20 \times ((5)^2 - (20)^2) = -3750J$$

جسم به سمت بالا حرکت کرده است. بنابراین: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۰

$$W_{mg} = -450J \Rightarrow \Delta W = -W_{mg} = 450J$$

$$\Delta U = U_B - U_A = mgh_B - mgh_A = 30 \times 60 - 30 \times h_A = 30(60 - h_A)$$

$$\Delta U = -W_{mg} \Rightarrow 30(60 - h_A) = -(-450)J \Rightarrow h_A = 45m$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۱

$$\left. \begin{array}{l} P_{\text{کل}} = 4P_0 \\ P_{\text{کل}} = P_0 + \rho gh \end{array} \right\} \Rightarrow \rho gh = 3P_0 \Rightarrow 10^3 \times 10 \times h = 3 \times 10^5 \Rightarrow h = 30m$$

طبق معادله پیوستگی، با کاهش سطح مقطع لوله افقی، تندی حرکت شاره افزایش می‌یابد. همچنین بنا به اصل برنولی با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد. بنابراین ارتفاع شاره در لوله قائم متصل به سطح مقطع کوچک‌تر، نسبت به لوله قائم متصل به سطح مقطع بزرگ‌تر، کمتر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۲

چرخه $P - V$ یک ماشین گرمایی ساعت‌گرد و چرخه $P - V$ یک یخچال پادساعت‌گرد است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۳

مخلوط آب و یخ صفر درجه سلسیوس در حال تعادل گرمایی، منبع گرماس، پس فرآیند هم‌دماست. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۴

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{\Delta U=0 \Rightarrow \text{هم‌نما}} Q = -W \xrightarrow{W<0 \Rightarrow \text{انبساط}} Q > 0$$

گاز در این فرآیند از این مخلوط گرما گرفته است، پس مقداری آب یخ می‌زند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۵

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T \Rightarrow \frac{1}{1000} L_1 = \alpha L_1 \Delta T \Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K} \Rightarrow \beta = 3\alpha = 6 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$$

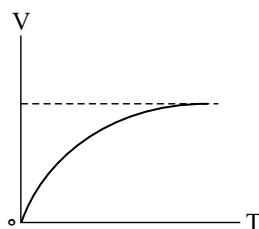
کمیت‌های مقدار ماده و شدت روشنایی، کمیت‌هایی اصلی هستند که یکای آنها در SI به ترتیب عبارتند از: مول و کندلا (شمع). ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۶

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۷

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{معادله } (P - V) \text{ یک} \\ \text{تابع درجه اول است} \\ \text{(با عرض از مبدأ صفر)} \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} P = aV \quad (*) \\ a > 0 \end{array} \right.$$

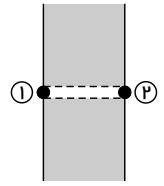
$$\text{از طرفی} \Rightarrow PV = nRT \xrightarrow{*} (aV)(V) = nRT \rightarrow V^2 = \left(\frac{nR}{a} \right) T$$

$$\rightarrow V = \sqrt{AT} = \underbrace{\sqrt{A}}_B \sqrt{T} \rightarrow \boxed{V = B\sqrt{T}}$$



مانند معادله $y = 2\sqrt{x}$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۸

$$Ra = \frac{\frac{1}{2} \times 4 \times 10^2}{300} \times 100 \rightarrow Ra = \%66$$



$$E_1 = E_v + |W_f|$$

$$K_1 + U_{g1} = K_v + U_{g_v} + |W_f|$$

$$|W_f| = K_1 - K_v$$

$$|W_f| = \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_v^2)$$

$$|W_f| = \frac{1}{2} \times 0.02 \times (500^2 - 100^2) = 2400 J$$

$$Q = \frac{30}{100} \times 2400 = 720 J$$

میزان بالا آمدن آب در لوله‌های موئین، به قطر لوله‌ها بستگی دارد نه طول لوله یا میزان فرورفتگی لوله در آب. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۰

در این تست چون لوله تغییر نکرده است پس مجدداً آب تا ارتفاع ۱۰ cm بالاتر از سطح آب قرار می‌گیرد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۱

$$\frac{T_v}{T_1} = \frac{\left(\frac{PV}{nR}\right)_v}{\left(\frac{PV}{nR}\right)_1} = \left(\frac{P_v}{P_1}\right) \left(\frac{V_v}{V_1}\right) \Rightarrow \frac{350}{250} = \left(\frac{P_v}{P_1}\right) \left(\frac{20}{40}\right) \Rightarrow \frac{P_v}{P_1} = 2.8$$

درستی گزینه ۱، درصد تغییر مساحت به α بستگی دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۲

$$\frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta \theta$$

درستی گزینه ۲، در اثر کاهش دما هر سه بخش کاهش مساحت دارند ولی به اندازه‌های متفاوت

نادرستی گزینه ۳، در اثر افزایش دما، افزایش مساحت A بیش‌تر از B و برای B هم بیش‌تر از C است، لذا این قسمت‌ها از هم جدا نمی‌شوند.

درستی گزینه ۴، در اثر کاهش دما میزان کاهش مساحت A بیش‌تر از B و B هم بیش‌تر از C است و امکان جدا شدن ۳ قسمت وجود دارد.

در ظرف ۱، به اندازه وزن آب خارج شده نیروی شناوری به چوب و عکس‌العمل کل به ترازو وارد می‌شود، بنابراین عددی که ترازوی ۱ نشان می‌دهد، تغییر نمی‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۳

در ظرف ۲، نیروی شناوری به اندازه وزن چوب است و عکس‌العمل آن بر ترازو وارد می‌شود. بنابراین عدد ترازو به اندازه وزن چوب افزایش می‌یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۴

$$\left. \begin{array}{l} V_v = V_1 + 0.2V_1 = 1.2V_1 \\ T_v = 60 + T_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{V_v}{V_1} = \frac{T_v}{T_1} \Rightarrow 1.2 = \frac{60 + T_1}{T_1}$$

$$T_1 = 300 K$$

$$T_1 = \theta_1 + 273 \Rightarrow \theta_1 = 300 - 273 = 27^\circ C$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۵

با توجه به ضریب دمایی نوارها مشخص می‌شود که به ازای تغییر دمای یکسان طول آلومینیوم از مس بیش‌تر است.

$$\Delta L_1 = L_1 \alpha_1 \Delta \theta = 120 \times 1.7 \times 10^{-5} \times (\theta - 0) = 2.04 \times 10^{-3} \theta$$

$$\Delta L_v = L_v \alpha_v \Delta \theta = 120 \times 2.3 \times 10^{-5} \times (\theta - 0) = 2.76 \times 10^{-3} \theta$$

$$\Delta L_v - \Delta L_1 = 14.4 cm = 144 \times 10^{-3} m$$

$$\Rightarrow 2.76 \times 10^{-3} \theta - 2.04 \times 10^{-3} \theta = 144 \times 10^{-3} \Rightarrow 72 \times 10^{-3} \theta = 144 \times 10^{-3} \Rightarrow \theta = \frac{144 \times 10^{-3}}{72 \times 10^{-3}} = 200^\circ C$$

طبق قانون گازهای کامل داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۶

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_v V_v}{T_v}$$

$$P_1 = 15 + 75 = 90 cmHg$$

$$P_v = -15 + 75 = 60 cmHg$$

فشارسنج، فشار پیمانه ای را نمایش می‌دهد:

$$\frac{90 \times 6}{273 + 27} = \frac{60 \times (6 + 9)}{T_p} \Rightarrow T_p = 500 K$$

$$\theta_p = T_p - 273 = 500 - 273 = 227^\circ C$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۷

$$P: \text{ثابت} \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_p}{T_p} \rightarrow \frac{2}{320} = \frac{V_p}{360} \rightarrow V_p = \frac{9}{4} \text{ lit}$$

$$T: \text{ثابت} \rightarrow P_p V_p = P_r V_r \rightarrow (2 \times 10^5) V_p = P_r \left(\frac{9}{4} V_r \right) \rightarrow P_r = 2,5 \times 10^5 Pa$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۸

$$(A \rightarrow B) \Rightarrow \begin{cases} P_A V_A = n R T_A \Rightarrow P_A = \frac{n R T_A}{V_A} = \frac{0,4 \times 8 \times 500}{4 \times 10^{-3}} = \frac{1600}{10^{-3}} = 1,6 \times 10^6 Pa \\ T \times \frac{1}{2} \\ P V = n R T \Rightarrow V \propto T \Rightarrow V_r = \frac{1}{2} V_1 \Rightarrow V_B = 2 L \end{cases}$$

$$(B \rightarrow C) \Rightarrow \begin{cases} \text{فرایند همدماست} \Rightarrow \begin{cases} P_B V_B = P_C V_C \\ V_C = 4 L \end{cases} \\ \text{نمودار } (P - V) \text{ منحنی هموگرافیک است} \end{cases} \Rightarrow P_C = \frac{1}{4} P_B = \frac{1}{4} \times 1,6 \times 10^6 \Rightarrow P_C = 10^6 Pa$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۹

نکات: (۱): چون ظرف استوانه (منشور قائم) است؛ نیروی وارده از طرف مایع به کف ظرف با وزن مایع برابر است. بنابراین:

$$P_1 = P_0 + \frac{W_1}{A}$$

(۲): در حالت دوم:

$$P_r = P_0 + \frac{W_1 + W_p}{A} = 1,02 P_1 = 1,02 (P_0 + \frac{W_1}{A}) \Rightarrow P_0 + \frac{W_1}{A} + \frac{W_p}{A} = 1,02 P_0 + 1,02 \frac{W_1}{A} \Rightarrow \frac{2}{100} P_0 = \frac{W_p}{A} - \frac{2}{100} \frac{W_1}{A} \quad (*)$$

(۳):

$$\frac{W_1}{A} = \frac{m_1 g}{A} = \rho_1 g h_1 = 1250 \frac{kg}{m^3} \times 10 \times \frac{1}{10} = 1250 Pa$$

$$\frac{W_p}{A} = \frac{\rho V_p g}{A} \text{ و } P_0 = 75 \times 1250 Pa = 101250 Pa \xrightarrow{(*)} \frac{2}{100} \times 101250 = \frac{1000 V_p}{20 \times 10^{-3}} - \frac{2}{100} \times 1250 \Rightarrow 2025 = 4 \times 10^4 V_p - 25 \Rightarrow V_p = \frac{2050}{4} \times 10^{-6} m^3 = 512,5 cm^3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۰

$$\begin{cases} Q = 5600 J \\ \Delta \theta = 10^\circ C \\ m = 500 g = 0,5 kg \end{cases} \Rightarrow Q = mc \Delta \theta \Rightarrow 5600 J = 0,5 kg \times c \times 10^\circ C \Rightarrow c = 140 \left(\frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \right)$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۱

$$\Delta V_{\text{واقعی مایع}} = \beta V_1 \Delta T \xrightarrow{\Delta T = 90 - 40 = 50} \Delta V_{\text{واقعی}} = 10^{-3} \times 59 \times 50 = 2,95 cm^3$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = \beta V_1 \Delta T \xrightarrow{\beta = 3 \times 10^{-5} K^{-1}} \Delta V_{\text{ظرف}} = 3 \times 10^{-5} \times 60 \times 50 = 0,09 cm^3$$

باید به این نکته توجه داشت که حجم مایع سرریز شده با اختلاف افزایش حجم واقعی مایع و افزایش حجم ظرف برابر است و با توجه به این که در ابتدا قسمتی از حجم ظرف خالی بوده است، بنابراین وقتی مایع افزایش حجم پیدا می کند، ابتدا حجم خالی را پر می کند و سپس بقیه آن سرریز می شود.

$$\text{حجم فضای خالی ظرف} + (\Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{واقعی مایع}}) = 2,95 - (0,09 + (60 - 59)) = 2,95 - 1,09 = 1,86 cm^3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۲

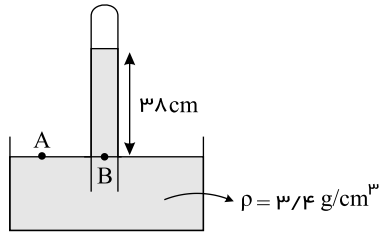
$$\text{مرحله اول: } m \times (10 \times \frac{c_{\text{آب}}}{2}) + m c_{\text{آب}} \times 12 = M \times \frac{c_{\text{آب}}}{2} \times (16 - 12) \Rightarrow 92m = 4M \Rightarrow \frac{M}{m} = \frac{92}{4} = 23$$

$$\text{مرحله دوم: } m \times (10 \times c_{\text{آب}}) + m \times c_{\text{آب}} \times \theta = M \times c_{\text{آب}} \times (12 - \theta) \Rightarrow m \times 10 + m \times \theta = 12M - M \times \theta \Rightarrow \theta = \frac{12M - 10m}{m + M} \xrightarrow{M=23m}$$

$$\frac{12 \times 23m - 10m}{m + 23m} = \frac{(12 \times 23 - 10)m}{24m} = \frac{49}{6} > 8$$

۱۹۳ با توجه به این که فشار در نقاط هم ارتفاع از مایع یکسان، برابر است؛ پس در شکل زیر فشار نقاط A و B یکسان است:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{هوا}} = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$



فشار مایع را بر حسب cmHg به دست می آوریم:

$$P_{\text{مایع}} = \rho gh = 13600 \times 9.8 \times \frac{38}{100} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = \left(\frac{1}{4} \times 13600\right) \times 9.8 \times \frac{38}{100} = 13600 \times 9.8 \times \frac{9.5}{100} = 9.5 \text{ cmHg}$$

حال فشار گاز را بر حسب cmHg به دست می آوریم:

$$P_{\text{هوا}} = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}} \Rightarrow 66.5 \text{ cmHg} = 9.5 \text{ cmHg} + P_{\text{گاز}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 57 \text{ cmHg}$$

به روش تبدیل واحد فشار گاز را بر حسب پاسکال به دست می آوریم:

$$P_{\text{گاز}} = 57 \text{ cmHg} \times \frac{1.013 \times 10^5 \text{ Pa}}{76 \text{ cmHg}} = 7.5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

۱۹۴ را جرم و V را حجم آلیاژ فرض می کنیم

$$m_B = \frac{25}{100} m \rightarrow m_B = \frac{1}{4} m, \quad m_A = \frac{3}{4} m$$

$$V_A = \frac{20}{100} V \rightarrow V_A = \frac{1}{5} V, \quad V_B = \frac{4}{5} V \rightarrow \rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{\rho_T}{\rho_A} = \frac{m_T}{m_A} \times \frac{V_A}{V_T} = \frac{m}{\frac{3}{4} m} \times \frac{\frac{1}{5} V}{V} = \frac{4}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{4}{15}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 gh_1 = \rho_v gh_v + \rho_v gh_v$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_v h_v + \rho_v h_v \Rightarrow 1 \times 45 = 4.5 \times h_v + 1.5 \times 12$$

$$\Rightarrow h_v = 6 \text{ cm}$$

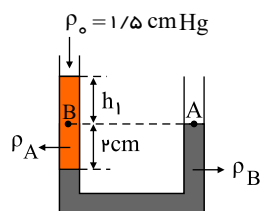
$$V = Ah \Rightarrow h_1 = \frac{V}{A}$$

$$\Rightarrow h_1 = \frac{2000}{50} = 40 \text{ cm}$$

$$h_v = 40 - 16 = 24 \text{ cm}$$

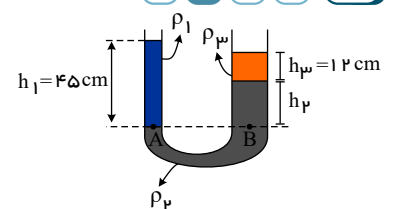
$$P = \rho gh \Rightarrow \frac{P_1}{P_v} = \frac{\rho gh_1}{\rho gh_v} \Rightarrow \frac{P_1}{P_v} = \frac{h_1}{h_v}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_v} = \frac{40}{24} = \frac{5}{3}$$

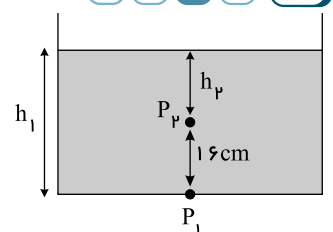


$$\left. \begin{array}{l} P_A = P_B \\ P_B = P_o + P_1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} P_A = 1.5 \text{ cmHg} \\ P_o = 7.5 \text{ cmHg} \end{array} \rightarrow 1.5 = 7.5 + P_1 \Rightarrow P_1 = 6 \text{ cmHg}$$

۱۹۵



۱۹۶



۱۹۷

پس فشار ستون h از مایع به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ برابر فشار ستون $5cm$ از جیوه است پس:

$$\rho_{\text{جیوه}} \times h_{\text{جیوه}} = \rho_A \times h_1 \Rightarrow 13.6 \times 5 = 6.8 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 10cm$$

پس ارتفاع مایع به چگالی ρ_A برابر است با:

$$h = 10 + 2 = 12cm$$

$$V = Ah \Rightarrow V = 10 \times 12 = 120cm^3$$

$$m = \rho V \Rightarrow m = 6.8 \times 120 = 816g$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۸

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = Pt = mL_F \Rightarrow 20kW \times 134s = m \times 335 \frac{kJ}{kg}$$

$$\Rightarrow m = \frac{20 \times 134}{335} = 8kg \rightarrow \boxed{m = 8kg}$$

$$Q = mc\Delta\theta = P\Delta t \Rightarrow Q = mc\Delta\theta = P\Delta t$$

$$\Rightarrow 8 \times 4200 \times (25 - 0) = (20 \times 10^3) \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{840000}{2 \times 10^4} = 42s$$

$$t' = 134 + 42 = 176s \rightarrow \boxed{t' = 176s}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۹

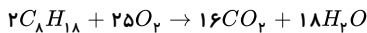
$$\frac{P}{\rho g} + (H - h) = \frac{P}{\rho g} + \frac{(60 + 20)(10)}{50 \times 10^{-3}} \rightarrow 4000 \times 10 \times (H - 0.6) = \frac{800}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow H - 0.6 = \frac{1.6 \times 10^5}{4 \times 10^4} = 4 \Rightarrow H = 4.6m$$

برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از دمانگار استفاده می‌شود و اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی را تف‌سنجی می‌گویند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۰

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۱

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



$$\frac{H_2O}{C_8H_{18}} = \frac{18}{2} = 9$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۲ فقط اطلاعات ارائه‌شده در گزینه (۴) می‌توانند درست باشند. عنصر شماره ۳۸ یک فلز از تناوب پنجم است که می‌تواند با از دست دادن دو الکترون به یون

M^{2+} تبدیل شده و آرایش $3d^5 4s^1$ را پیدا کند. این فلز با گوگرد (S^{2-}) ترکیبی با فرمول MS تشکیل می‌دهند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۳ ایزوتوپ طبیعی پرتوزای هیدروژن، 3_1H است.

روش اول:

$$^3_1H \Rightarrow 2n, 1p, 1e \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2n \Rightarrow 2 \times 0.00054 \times 1850 = 1.998 \\ 1p \Rightarrow 1 \times 0.00054 \times 1840 = 0.9936 \\ 1e \Rightarrow 1 \times 0.00054 \times 0.00054 \end{array} \right\} \xrightarrow{(+)} 2.9921amu$$

$$\Rightarrow 2.991amu \times \frac{1.66 \times 10^{-24}g}{1amu} = 4.96 \times 10^{-24}g$$

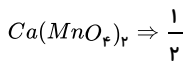
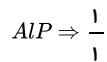
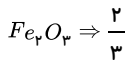
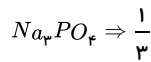
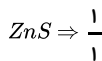
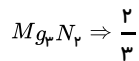
روش دوم: مقدار جرم اتمی 3_1H به تقریب با عدد جرمی آن برابر است:

$$^3_1H \text{ جرم} = 3amu = 3 \times 1.66 \times 10^{-24} = 4.98 \times 10^{-24}g \quad (1) \text{ نزدیک به گزینه (۱)}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۴

ستون I

ستون II



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۵

$$X^{2-}: [18Ar] \Rightarrow e = 18 \Rightarrow Z = 16 \Rightarrow X: Z = 16, e = 16 \Rightarrow N = 2 \times 16 = 32$$

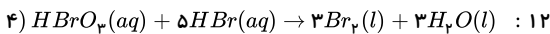
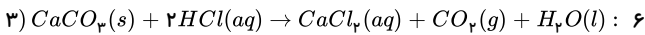
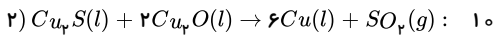
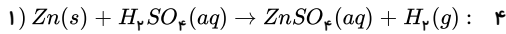
$$A = Z + N = 16 + 32 = 48$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۶ آرایش الکترونی یون‌های $^{35}P^{3-}$ و $^{40}Ca^{2+}$ یکسان بوده و یون $^{34}Se^{2-}$ دارای آرایش الکترونی گاز نجیب کریپتون ($36Kr$) است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۷ نماد یون پایدار عنصرهای داده شده به ترتیب S^{2-} , Cl^- , I^- , K^+ است، قدرمطلق بار یون پایدار گوگرد با بقیه متفاوت است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۸

$$X: [18Ar] \underbrace{3d^3 4s^2}_{\text{الکترون‌های ظرفیتی}} \Rightarrow z = 18 + 3 + 2 = 23$$

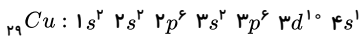


در دوره چهارم ($n = 4$) به تعداد ۳۲ الکترون وجود دارد: $e^- = 2n^2 = 2(4)^2 = 32e^-$ ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۰

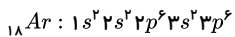
بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) عنصر مورد نظر دارای آرایش الکترونی: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ است که دارای ۷ الکترون با $l = 0$ (زیرلایه‌های s) می‌باشد.

۲) نخستین عنصر، اتم مس ($_{44}Cu$) است که دارای ۱۸ الکترون در لایه سوم می‌باشد:



۴) در آخرین عنصر دوره سوم ($_{18}Ar$)، ۲ لایه از الکترون پر شده‌اند. زیرلایه $3d$ از لایه سوم در این اتم خالی است:



همه‌ی عبارت‌های داده شده درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۱

* باتوجه به اینکه تراکم مولکول‌های آب در سمت راست غشاء کم تر است، مولکول‌های آب بیش تر به سمت چپ جابه‌جا شده (رقیق به غلیظ) و در نتیجه به مرور زمان حجم آب در سمت راست غشا کاهش می‌یابد.

* غشای نیمه تراوا (C) از عبور مولکول‌های درشتی مانند B جلوگیری می‌کند باتوجه به اینکه مولکول‌های آب می‌توانند به سمت چپ جابه‌جا شوند تراکم مولکول‌های آب در سمت چپ بیش تر شده و در نتیجه غلظت مولکول‌های درشت با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

* دیواره‌ی سلولی در گیاهان می‌تواند به عنوان یک غشای نیمه تراوا عمل کند.

* باتوجه به شکل داده شده ذره A از سمت سر منفی مولکول‌های آب (اتم‌های O) احاطه شده است، بنابراین ذره A باید یک کاتیون باشد که بار الکتریکی آن با بار الکتریکی آمونیم (NH_4^+) مشابه است.

یون نیترات (NO_3^-) اغلب در آب‌های آشامیدنی وجود دارد که دلیل آن استفاده‌ی نامناسب از کودهای شیمیایی و دفع نادرست زباله‌ها می‌باشد. مقدار مجاز ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۲

آن در آب برابر $10 ppm$ است. یون نیترات پس از ورود به خاک به راحتی در آب حل می‌شود و وارد آب‌های زیرزمینی و آشامیدنی می‌شود. این یون در آب پایدار بوده، هنگام ورود به بدن، با هموگلوبین خون ترکیب شده و در انتقال اکسیژن اختلال ایجاد می‌کند و در سیستم گوارش بدن به راحتی تبدیل به یون نیتريت (NO_2^-) شده و باعث کاهش غلظت اسید معده می‌گردد. کمبود آنزیم، کاهش هموگلوبین طبیعی خون، افسردگی، تأثیر بر سیستم عصبی و در غلظت بالای ۷۰ درصد مرگ انسان جزو نتایج آن می‌باشد.

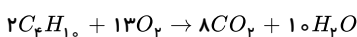
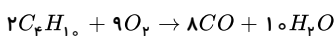
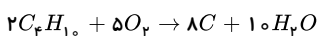
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۳

$$500 ml \times \frac{1L}{1000 ml} = 0.5L_{محلول} \Rightarrow M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.1 = \frac{x_{mol}}{0.5L} \Rightarrow x = 0.05 mol_{محلول}$$

در یک مول محلول $Al(NO_3)_3$ ، ۳ مول یون NO_3^- وجود دارد پس خواهیم داشت:

$$0.05 mol_{محلول} \times \frac{3 mol_{NO_3^-}}{1 mol_{محلول}} = 0.15 mol_{NO_3^-}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۴



مجموع ضرایب اکسیژن در سه واکنش برابر با $13 + 9 + 5 = 27$ می‌باشد.

همه عبارت‌ها صحیح است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۵

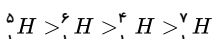
گاز گلخانه‌ای مانند CO_2 با افزایش خود ردپاهایی چون تغییر آب و هوا، افزایش دمای سطح زمین، کاهش سطوح برفی زمین و گرم شدن به دلیل تشدید اثر گلخانه‌ای را دارد.

فقط عبارت (ب) درست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۶

آ) هیدروژن دارای ایزوتوپ‌های 1_1H ، 2_1H ، 3_1H ، 4_1H ، 5_1H و 6_1H است که از 3_1H تا 6_1H (۵ تا) پرتوزا هستند زیرا $\frac{n}{p}$ بزرگتر و مساوی ۱٫۵ دارند.

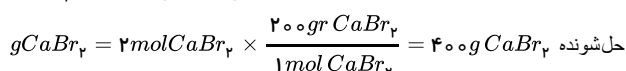
ب) 1_1H ، 2_1H ، 3_1H ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن هستند که پایدارترند.

پ) مقایسه نیمه عمر ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت زیر است:



ت) در 1_1H نوترون وجود ندارد، یعنی شمار نوترون از پروتون کمتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۷



$$\text{محلول } 1200g = 1L \text{ محلول } \times \frac{1000mL}{1lit} \times \frac{1.2g}{mL} = 1200g$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{400}{1200} \times 100 = 33.3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۸

محلول = آب + ساکارز

$$\frac{205g}{512.5g} = \frac{100g}{250} = \frac{305g}{x_p} \Rightarrow x_p = 762.5g$$

$$512.5g \times \frac{1mol}{342g} \approx 1.5mol$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۹ عبارتهای (آ) و (ت) درست هستند.

(آ) در گروه ۱۳ عنصر B (بور) پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد و یون تشکیل نمی‌دهد. فقط کاتیون آلومینیم (Al^{3+}) به آرایش هشت‌تایی می‌رسد. کاتیون بقیه عناصرهای این گروه به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسند.

(ت) عنصر A به گروه ۱۷ تعلق دارد و یون -۱ تشکیل می‌دهد و عنصر A به گروه ۲ تعلق دارد و یون +۲ تشکیل می‌دهد. بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) شعاع اتمی سدیم از کلر بزرگ‌تر است.

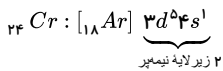
(پ) گاز کلر زرد رنگ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۰ عنصر موردنظر می‌تواند در گروه ۶ جدول دوره‌ای (Cr) و یا در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای (Se) باشد.

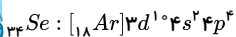
کروم ۱۳ الکترون و سلنیم، ۱۸ الکترون در لایه سوم خود دارد، پس ۱۲ الکترون با $n = 3$ ممکن نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲)



(۳)



(۴) آرایش الکترونی ${}_{24}Cr$ از قاعده آفای پیروی نمی‌کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۱ از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود؛ این بدان معناست که ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است. تکنسیم (${}_{99}Tc$) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۲ بررسی موارد نادرست:

مورد (ب) گاز آرگون بعد از نیتروژن (نه هیدروژن!) و اکسیژن، سومین جزء هواکره از نظر فراوانی است.

مورد (پ) منابع زمینی هلیوم از هواکره سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.

مورد (ت) آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است. واژه آرگون به معنای تنبل است.

مورد (ث) نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی از موارد کاربرد نیتروژن است نه هلیوم!

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۳ ساختار لوویس مولکول‌های همه گزینه‌ها را رسم می‌کنیم:



کربن مونوکسید

(۲ جفت الکترون ناپیوندی)



دی‌نیتروژن مونوکسید

(۴ جفت الکترون ناپیوندی)



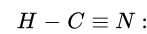
گوگرد دی‌اکسید

(۶ جفت الکترون ناپیوندی)



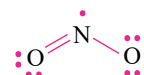
کربن دی‌سولفید

(۴ جفت الکترون ناپیوندی)



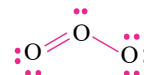
هیدروژن سیانید

(یک جفت الکترون ناپیوندی)



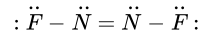
نیتروژن دی‌اکسید

(۵ جفت الکترون ناپیوندی)



اوزون

(۶ جفت الکترون ناپیوندی)



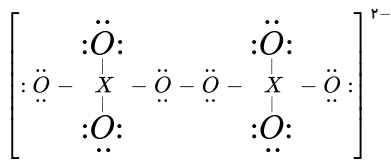
دی‌نیتروژن دی‌فلوئورید

(۸ جفت الکترون ناپیوندی)

همان‌طور که می‌بینید هر دو مولکول گوگرد دی‌اکسید (SO_2) و اوزون (O_3)، دارای یک پیوند دوگانه و ۶ جفت الکترون ناپیوندی هستند.

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند. اما عبارت‌های دوم و پنجم نادرست‌اند: شمار پیوند هیدروژنی در NH_3 و HF یکسان است. در ضمن هر دو مقایسه ارایه شده در عبارت پنجم درست هستند.

همه مطالب ارائه شده، درست هستند.



$$[\text{مجموع تعداد الکترون‌ها در ساختار}] - [\text{تعداد الکترون‌های ظرفیت تمام اتم‌ها}] = \text{بار} \Rightarrow (2x + 8(6)) - 62 = -2 \Rightarrow 2x - 14 = -2 \Rightarrow x = 6$$

از آنجایی که عناصر گروه ۱۶ در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارند، اتم X متعلق به گروه ۱۶ است.

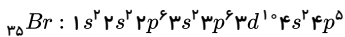
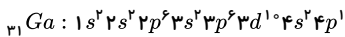
عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) هر مولکول اوزون در اثر برخورد پرتوهای پراثری فرابنفش، به یک مولکول اکسیژن (O_2) و یک اتم اکسیژن (O) تبدیل می‌شود.

(ت) رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلان‌شهرها به خاطر وجود گاز نیتروژن دی‌اکسید است.

دو اتم در موارد (آ) و (پ) مشابه هستند. در هر دو، ۴ لایه الکترونی و ۸ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.



بررسی موارد نادرست:

(ب) ${}_{31}Ga$ در گروه ۱۳ قرار دارد و دارای ۳ الکترون ظرفیتی است در حالی که ${}_{35}Br$ در گروه ۱۷ قرار دارد و دارای ۷ الکترون ظرفیتی است.

(ت) ${}_{31}Ga$ با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش $[Ar]3d^{10}4s^24p^1$ می‌رسد که هشت‌تایی نیست. Br با گرفتن ۱ الکترون به آرایش $[Ar]3d^{10}4s^24p^6$ می‌رسد که هشت‌تایی است.

نمونه‌های داده شده در جدول گازی شکل بوده و در شرایط استاندارد قرار دارند.

$$xgH_2(g) = 0.25mol H_2 \times \frac{1gH_2}{1mol H_2} = 0.25g H_2 \Rightarrow x = 0.25$$

$$yLCO_2(g) = 0.5molCO_2(g) \times \frac{22.4LCO_2(g)}{1molCO_2(g)} = 11.2LCO_2(g) \rightarrow y = 11.2$$

$$zmolAr = 44.8L Ar \times \frac{1molAr}{22.4LAR} = 2molAr \rightarrow z = 2$$

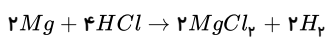
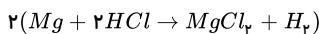
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۰

$$?g \text{ انگور} = 7.23 \times 10^{23} \times \frac{1mol \text{ گاز}}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول گاز}} \times \frac{1mol \text{ قند}}{12mol \text{ گاز}} \times \frac{180g \text{ قند}}{1mol \text{ قند}} \times \frac{1 \text{ قاشق}}{5g \text{ قند}} \times \frac{100g \text{ انگور}}{4 \text{ قاشق}}$$

$$= \frac{7.224 \times 10^{23} \times 180 \times 100}{6.022 \times 10^{23} \times 12 \times 5 \times 4} = 90g \text{ انگور}$$

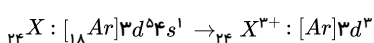
از آن‌جا که معلوم مسئله در واکنش دوم و مجهول یا مقدار خواسته شده در واکنش اول قرار دارد، باید ضریب ماده مشترک دو واکنش را یکسان کنیم. پس

طرفین واکنش اول را در ۲ ضرب می‌کنیم تا در هر دو واکنش، ضریب H_2 برابر ۲ شود:



$$?gMg = 3600gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{2molMg}{2molH_2O} \times \frac{24gMg}{1molMg} = \frac{3600 \times 24}{18} = 4800gMg$$

یون X^{3+} ، ۲۱ الکترون دارد، پس اتم X دارای ۲۴ الکترون و عدد اتمی آن برابر ۲۴ است. آرایش الکترونی فشرده اتم X و یون X^{3+} به صورت مقابل است:



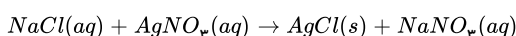
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱: این عنصر در دوره چهارم و گروه ۶ جای دارد.

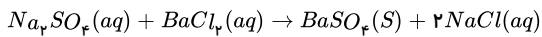
۲: در زیرلایه $3d$ یون X^{3+} سه الکترون وجود دارد که کوچک‌تر از نصف حداکثر گنجایش الکترونی این زیرلایه (۱۰ الکترون) است.

۳: در آرایش الکترونی هر دو گونه X و X^{3+} پنج زیرلایه کاملاً پر ($3p, 2s, 2p, 2s, 1s$) وجود دارد.

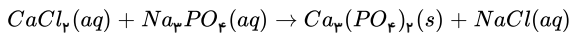
مورد «آ»، درست: واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید به صورت زیر انجام می‌شود:



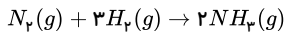
در واکنش نقره کلرید به صورت رسوب و سدیم نیترات به صورت محلول تشکیل می‌شود.
مورد «ب» درست: برای شناسایی یون باریم از واکنش زیر استفاده می‌شود.



مورد «پ» نادرست: زیرا هنگام واکنش سدیم فسفات و کلسیم کلرید رسوب کلسیم فسفات طبق واکنش زیر تشکیل می‌شود.



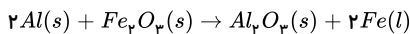
مورد «ت» درست: واکنش تولید آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن به صورت زیر انجام می‌شود:



حساب می‌کنیم برای تولید ۴۴٫۸ لیتر گاز آمونیاک به چند مولکول گاز نیتروژن نیاز داریم:

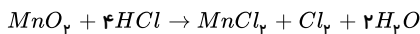
$$N_2 \text{ مولکول} = 44.8 L NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{22.4 L NH_3} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NH_3} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } N_2$$

مورد «ث» نادرست: واکنش آلومینیوم با آهن(III) اکسید به صورت زیر انجام می‌شود:



مجموع ضرایب مولی واکنش دهنده‌ها برابر فرآورده‌ها است.

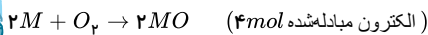
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۴



$$LCl_2 = 0.4 L HCl \times \frac{0.4 \text{ mol } HCl}{1 L HCl} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol } HCl} \times \frac{25 L Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 1 L Cl_2$$

$$gH_2O = 0.4 L HCl \times \frac{0.4 \text{ mol } HCl}{1 L HCl} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } HCl} \times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 1.44 g H_2O$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۵ ابتدا واکنش موازنه شده را می‌نویسیم:



راه اول: روش برابری مول به ضریب

$$\frac{gMO}{2 \times (MO \text{ جرم مولی})} = \frac{\text{تعداد } e^- \text{ مبادله شده}}{N_A \times 4} \Rightarrow \frac{60}{(M + 16) \times 2} = \frac{18.06 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23} \times 4} \Rightarrow M = 24.9 g \cdot mol^{-1}$$

$$\frac{M \text{ جرم مولی}}{O \text{ جرم مولی}} = \frac{24}{16} = 1.5$$

راه دوم: روش کسرهای تبدیل

$$18.06 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol } MO}{4 \text{ mol } e^-} \times \frac{(M + 16) g MO}{1 \text{ mol } MO} = 60 \rightarrow M = 24 g \cdot mol^{-1}$$

$$\frac{M \text{ جرم مولی}}{O \text{ جرم مولی}} = \frac{24}{16} = 1.5$$