



دفترچه پاسخ آزمون

۹۸ اردیبهشت ماه

دهم ریاضی

طراحان

فارسی و نگارش	حیدر اصفهانی - سپهر حسن خان پور - آکیتا محمدزاده - سید محمدعلی مرتضوی
عربی زبان قرآن	درویشعلی ابراهیمی - مریم آقایاری - علیرضا قلیزاده
دین و زندگی	محبوبه ابتسام - امین اسدیان پور - حامد دورانی - محمد رضایی بقا - وحیده کاغذی - مرتضی محسنی کیمی - فیروز نژادنجم
زبان انگلیسی	فریبا توکلی - میرحسین زاهدی - سپیده عرب
ریاضی	کاظم اجلالی - علی ارجمند - حسن تهاجمی - سهیل حسن خان پور - عاطفه خان محمدی - زهره رامشینی - سوران عبد خدا - حمید علیزاده - آرش کریمی - حمیم مشتاق نظم - ایمان نخستین - امین نصرالله - کریم نصیری - غلامرضا نیازی - سهند ولیزاده
هندسه	امیرحسین ابومحبوب - محمد بحیرایی - عاطفه خان محمدی - علی فتح آبادی - فرشاد فرامرزی - سید سروش کریمی مذاہی - فرشاد مهرافشان
فیزیک	زهرا احمدیان - خسرو ارغوانی فرد - مرتضی اسدالله - محمد باغبان - اشکان برزکار - زهره رامشینی - فرشید رسولی - هوشنگ غلام عابدی - مصطفی کیانی - سید جلال میری
شیمی	سعید آذر حزین - محبوبه بیک محمدی عینی - عاطفه خان محمدی - پیمان خواجه مجد - منصور سلیمانی ملکان - حسین سلیمانی - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - کامران کیومرثی - علی مؤیدی - سعید نوری

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	بازبینی نهایی	مسئول درس مستندسازی
فارسی و نگارش	حیدر اصفهانی	سپهر حسن خان پور		الناز معتمدی
عربی زبان قرآن	رضا معصومی	فرشته کیانی - سید محمدعلی مرتضوی - فاطمه منصور خاکی		محمد نهضت پر هیز کار
دین و زندگی	حامد دورانی	صالح احصائی - سید احسان هندی		محمد نهضت پر هیز کار
زبان انگلیسی	سپیده عرب	فریبا توکلی		فاطمه فلاحت پیشه
ریاضی	امین نصرالله	سید عادل حسینی - ندا صالح پور - سید محمدعلی مرتضوی	عاطفه خان محمدی	حمیدرضا رحیم خانلو
هندسه	امیرحسین ابومحبوب	ندا صالح پور - فرشاد فرامرزی - سینا محمد پور	سید سروش کریمی مذاہی	سعید آذر حزین
فیزیک	اشکان برزکار	سید امیرحسین اسلامی - محمد باغبان - اسماعیل حدادی	زهره رامشینی	آتنه اسفندیاری
شیمی	حسین سلیمانی	علی حسنی صفت - حسن رحمتی کونده - اشکان وندایی	محبوبه بیک محمدی عینی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیران گروه	سید محمدعلی مرتضوی (عمومی) - منصوره شاعری (اختصاصی)
مسئولین دفترچه	معصومه شاعری (عمومی) - منصوره شاعری (اختصاصی)
مسئولین دفترچه با مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی مسئولین دفترچه: فرزانه خاکپاش (اختصاصی) - فاطمه فلاحت پیشه (عمومی)
حروف نکاری و صفحه آرایی	مهران رجیلی (اختصاصی) - فاطمه علی یاری (عمومی)
ناظر چاپ	علیرضا سعد آبادی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



(آگیتا مقدمزاده)

-۶

از سوی خانه بیامد خواجه‌اش: خواجهی طوطی از سوی خانه بیامد.

بر سرش زد: بر سر طوطی زد.

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه‌های ۱۵ کتاب فارسی)

(آگیتا مقدمزاده)

-۷

بررسی ابیات:

الف) جناسی باز نیست.

ب) زود - دود

ج) بارور - باربر

د) آزادی (ستایش) - آزاد

ه) کمان - کمین / کمین - غمین - همین

(آرایه‌های ادبی، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸ کتاب فارسی)

(محمد اصفهانی)

-۸

عبارت «لکم دینکم و لی دین» عبارتی قرآنی است.

(آرایه‌های ادبی، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹ کتاب فارسی)

(محمد اصفهانی)

-۹

مفهوم مشترک، ناتوانی انسان در تغییر قضا و قدر است.

(مفهوم، صفحه‌ی ۱۲۷ کتاب فارسی)

(محمد اصفهانی)

-۱۰

مفهوم بیت گزینه‌ی «۱» نیز مثل ابیات صورت سؤال، تأثیر همنشین است.

(مفهوم، صفحه‌ی ۱۲۹ کتاب فارسی)

(سید محمدعلی مرتضوی)

-۱

گوینده‌ی بیت صورت سؤال از باتفاقی خود صحبت می‌کند و این‌که سر ادب از سر زانوی خود نهاده است.

(واژه، واژه‌نامه‌ی کتاب فارسی)

(سپهر محسن‌فان‌پور)

-۲

ارتجال: بی‌درنگ / اوان: هنگام

(واژه، واژه‌نامه‌ی کتاب فارسی)

(سپهر محسن‌فان‌پور)

-۳

واژه‌ی «اشباء» با همین املا به معنای «هماندان» است.

(املا، واژه‌نامه‌ی کتاب فارسی)

(سپهر محسن‌فان‌پور)

-۴

عبارت «خسروانی خورش» در بیت به معنی «خورش خسروانی»، ترکیب

وصفتی مقلوب است. این عبارت در جمله‌ی «به‌جز خسروانی خورش، طعمه

محور»، پس از حرف اضافه آمده است و متمم است.

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه‌ی ۱۲۴ کتاب فارسی)

(آگیتا مقدمزاده)

-۵

فعال‌هایی که می‌توان در ابیات دید:

بنشسته بد» - «می‌نمود» - «باشد» - «به گفت اندر آید» - «می‌گذشت» -

«اندر گفت آمد» - «زد» - «آمیختی» - «ریختی»

گروه‌هایی که وابسته‌ی پیشین دارند: «سه روز» - «سه شب» - «آن مرغ» -

«هر گون» (دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب فارسی)



(مریم آقایاری)

-۱۶

ترجمه کامل عبارت: «دادستانی کوتاه درباره حیوانات جست وجو کرد، سپس با کمک لغت‌نامه‌ای عربی-فارسی آن را به فارسی تغییر داد!» «بحث عن»: جست وجو کرد، به دنبال ... گشت/ «مستعیناً»: با کمک با توجه به فعل «غَيْرَةٌ تغيير داد» که فعل برای سوم شخص مفرد است، در جای خالی اول نیز فعلی از همین صیغه باید قرار بگیرد. (بحث عن) (مفهوم، درس ۷، ترکیبی)

(علیرضا قلیزاده)

-۱۷

ترجمه عبارت سؤال: «روزگار دو روز است؛ روزی به سود تو و روزی به زیان تو!» مفهوم این عبارت، «یکسان نبودن اوضاع و احوال روزگار» است که در گزینه «۲» مشابه چنین مفهومی دیده می‌شود. (مفهوم، درس ۷، ترکیبی)

(مریم آقایاری)

-۱۸

سؤال گزینه‌ای را خواسته که اسم فاعل در محل اعرابی (نقش) مفعول باشد. به بیان دیگر مفعول عبارت، باید یک اسم فاعل باشد. در گزینه «۱»، «مَعْلَم» بر وزن «مَفْعُل» اسم فاعل بوده و نقش آن مفعول است.

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «المُتَعَلِّمُونَ» اسم فاعل است ولی در نقش مفعول نیست. گزینه «۳»: «الشُّعَرَاءُ» جمع «الشاعر» و اسم فاعل است، ولی در نقش فاعل است، نه مفعول. «مَمْزُوجَةٌ» نیز اسم مفعول و صفت است. گزینه «۴»: «والد» اسم فاعل است ولی در نقش فاعل است، نه مفعول. همچنین «غالیًا» اسم فاعل و صفت است. (قواعد، درس ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

(رویشناس ابراهیمی)

-۱۹

تعامی کلمات گزینه «۲»، اسم مبالغه هستند. «ظلّام: بسیار ستمگر / فهّامة: بسیار فهمیده / خلّاق: بسیار آفریننده»

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «نصار: بسیار یاریگر» اسم مبالغه است. / «طلّاب» جمع مکسر طالب: دانش‌آموز» اسم فاعل است. / «رقان: انار» اسم مبالغه نیست. گزینه «۳»: «حال: بسیار حل کننده» و «عبداد: بسیار پرستنده» اسم مبالغه‌اند. اما «حِفاظه: محافظت کردن» مصدر است. گزینه «۴»: «ستار: بسیار پوشاننده» و «دواز: بسیار چرخنده» اسم مبالغه‌اند اما «بطاریه: باتری» اسم مبالغه نیست. (قواعد، درس ۱، صفحه ۹۵)

(علیرضا قلیزاده)

-۲۰

در این گزینه «فی هذه» خبر مقدم و «عَبَرْ» مبتدای مؤخر است. گاهی خبری که به شکل جار و مجرور است بر مبتدا مقدم می‌شود.

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: در این گزینه «سافرت» خبر است از نوع فعل. گزینه «۲»: در این گزینه «نَقْوَمُ» خبر است از نوع فعل. گزینه «۳»: در این گزینه «فَرِيقَةٌ» خبر است از نوع اسم. (قواعد، درس ۷، صفحه‌های ۷۷ و ۷۹)

عربی، زبان قرآن (۱)

-۱۱

(رویشناس ابراهیمی)

«مِنْ عَجَابِ الْخَلْقِ»: از شگفتی‌های آفرینش / «الذی»: که / «نَقَرَ»: می‌خوانیم، مطالعه می‌کنیم / «قصاصًا»: داستان‌هایی، جمع «قصصه» / «رائعة»: جالب / «جَدًا»: خیلی، بسیار / «حَوْلَه»: درباره‌اش (ترجمه، درس ۷، ترکیبی)

-۱۲

(مریم آقایاری)

«کان»: بود / «فی شارعنا»: در خیابان ما / «خَبَازٌ نَشِيطٌ»: نانوایی با نشاط، نانوای فعالی / «... يَجْعَلُ»: (در اینجا) قرار می‌گذشت / «نَظَارَتِهِ»: عینکش / «علی»: روی / «عَيْنِيَه»: دو چشم، چشم‌هایش / «... يَعْمَلُ»: (در اینجا) کار می‌کرد / «بِجَدِهِ»: با جذبیت / «كُلَّ يَوْمٍ»: هر روز / «مِنْ الصَّبَاحِ»: از صبح / «إِلَى الْمَسَاءِ»: تا بعدازظهر، تا شب (ترجمه، درس‌های ۷ و ۸، ترکیبی)

-۱۳

(علیرضا قلیزاده)

«منقد»: نجات‌دهنده (اسم فاعل از «ینقذ») / «ک»: تو (مضاف اليه) / «من الوقوع»: از افتادن، از واقع شدن / «فی الأخطاء»: در اشتباهات

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «منقد»: اسم است و نمی‌تواند به صورت فعلی ترجمه شود. نجات می‌دهد ← نجات‌دهنده) / «ک»: ضمیر «ک» پس از «منقد» که یک اسم است آمده؛ بنابراین نقشش مضاف اليه بوده و نباید به صورت مفعولی ترجمه شود. (تو را نجات می‌دهد ← نجات‌دهنده تو)

گزینه «۳»: «مانع- ارتکاب» ترجمه درستی نیستند.

گزینه «۴»: «الأخطاء» جمع است و باید «اشتباهات» ترجمه گردد. (ترجمه، درس ۸، ترکیبی)

-۱۴

(مریم آقایاری)

«كُنْتَ إِشْتَرِيتَ» فعل ماضی بعيد و به معنای «خریده بودم» است. نکته: «کان» + فعل ماضی ← معادل ماضی بعید فارسی

(ترجمه، درس‌های ۷ و ۸، ترکیبی)

-۱۵

(رویشناس ابراهیمی)

مفهوم آیه شریفه سؤال «عدم اجبار در پذیرش دین» است که همین مفهوم در گزینه «۱» نیز دیده می‌شود.

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: مفهوم این عبارت، «پیروی مردم از حاکمان» است. گزینه «۳»: به «همراه بودن تعهد با دینداری» اشاره می‌کند.

گزینه «۴»: «دعوت به یکتاپرستی و اقامه نماز» که یکی از علائم بارز آن است «مفهوم این آیه شریفه می‌باشد.

(مفهوم، درس‌های ۷ و ۸، ترکیبی)



(کتاب یامع)

-۲۶

«علیکم» در گزینه «۴» جار و مجروری است که معنای فعل پیدا کرده است (بر شما واجب است) در حالی که حرف «علی» در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» به معنای (بر- بر روی) می‌باشد.

(قواعد)

ترجمه متن در کمطلب:

از نشانه‌های وجود ارتباط بین عربی و فارسی وجود داشمندی است که از آن‌جهه دارند با هو زبان تعبیر می‌کنند و اینان به صاحب دو زبان مشهور هستند. از جمله آن‌ها «سعدي»، «منوچهری»، «عنصری»، «خاقانی» و «حافظ شیرازی» است که به آن‌جهه از لغت‌های عربی در اختیار داشتند افتخار می‌کردند و از زمان خلفای راشدین تا زمان محمود غزنوی عیوب محسوب می‌شد که حکمی از قصر سلطان بغیر از عربی صادر شود! و شایان ذکر است که بعد از تأسیس حکومت‌های فارسی و شکوفایی زبان فارسی جایگاه زبان عربی تضعیف نشد، بلکه حفظ شد و لاگر دید و کار به وضعیتی رسید که جدایی بین آن دو امر غیرممکنی شد!

(کتاب یامع)

-۲۷

«صاحبان دو زبان (عربی و فارسی) همان کسانی هستند که در دو کشور زندگی کردنده ولی زندگی در ایران را ترجیح دادند!»، که با متن تناسب ندارد.

(درک مطلب)

(کتاب یامع)

-۲۸

به اعتقاد شما دلیل این که ادبای ایرانی به عربی شعر می‌سروند و به عربی می‌نوشتند چه بود؟
در گزینه «۲»: علت آن را ترس از پادشاهان مطرح کرده است که بر اساس متن نادرست است.

(درک مطلب)

(کتاب یامع)

-۲۹

سؤال: چرا صادر شدن حکم به غیر زبان عربی عیوب به شمار می‌آمد؟ با توجه به متن چون که زبان عربی زبان علم و مؤسسات حکومتی به شمار می‌رفت، بنابراین نوشتن احکام به غیر زبان عربی قابل قبول نبود.

(درک مطلب)

(کتاب یامع)

-۳۰

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «هؤلاء» در ابتدای جمله اسمیه آمده است و نقش مبتدا دارد.

گزینه «۲»: «تأسیس» مضافق‌الیه است، زیرا «بعد» یک اسم است، نه یک حرف جرّ.

گزینه «۳»: «الفارسية» نقش صفت دارد. عموماً کلماتی مانند «فارسی، عربی، دینی و...» (اسم + «ی» نسبت) نقش صفت را دارند.

(درک مطلب)

(کتاب یامع)

-۲۱

«عندما»: وقتی، هنگامی که / «سمعوا»: شنیدیم / «أشعار»: شعرها، اشعار / «هؤلاء الشعرا»: این شعرا، این شاعران / «حول فضيلة الأم»: راجع به فضیلت مادر، درباره برتری مادر / «شجعناهم»: آن‌ها را تشویق کردیم / «على الإشاد»: بر سرودن (إنشاد مصدر از باب إفعال است) / «أكثر»: بیش‌تر و بیش‌تر (از جمله اصطلاحات پرکاربردی است که در ترجمه کمکمان می‌کند. همچنین: « شيئاً فشيئاً»: کم کم، اندک اندک)

(ترجمه)

(کتاب یامع)

-۲۲

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «... محسوب می‌شوند ... با دندان‌های ...!» نادرست است.

گزینه «۲»: «... با دندان‌های ...!» نادرست است.

گزینه «۳»: «... به حساب می‌آورند ... با دم ...!» نادرست است.

(ترجمه)

(کتاب یامع)

-۲۳

«أنوف» جمع «أنف» است و به معنای «بینی‌ها» می‌باشد.

(ترجمه)

(کتاب یامع)

-۲۴

ترجمه گزینه «۲»: ترشح می‌کند مایعی را که نقش مهمی در هضم غذا ایفا می‌کند: دندان‌ها (خطا): (صحیح آن: «زبان»)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ... حیوانی پستاندار که در کوه‌ها زندگی می‌کند و شاعران زیبایی چشم‌هایش را وصف کرده‌اند: آهو

گزینه «۳»: نفت، مایعی قابل اشتعال است که به خاطر ارزشمندی اش به «طلای ...» شناخته می‌شود: سیاه

گزینه «۴»: به خوب سوال کردن نصیحت شدیدیم، زیرا آن نصفِ دانایی است: السؤال

(ترجمه)

(کتاب یامع)

-۲۵

با توجه به فعل «تعلمونَ: می‌آموزید»، «تواضعوا» فعل امر برای جمع مذکور است، نه فعل ماضی.

(ترجمه)



دین و زندگی (۱)

-۳۱

(مرتضی مسنسی‌کیم)

هنگامی که کسی در خانه پیامبر (ص) را می‌زد و قصد ملاقات با ایشان را داشت، آن حضرت ابتدا به آینه نگاه می‌کرد و موهای خود را شانه می‌زد و لباس خود را مرتب می‌کرد. امام صادق (ع) درباره آراستگی می‌فرماید: «خداآنده آراستگی و زیبایی را دوست دارد و از نپرداختن به خود و خود را ژولیده نشان دادن، بدش می‌آید.»

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۷)

-۳۲

(محمد رضایی‌قا)

زیاده روی در آراستگی و توجه بیش از حد به آن، باعث غفلت انسان از هدف اصلی زندگی و مشغول شدن به کارهای می‌شود که عاقبتی جز دور شدن از خدا ندارد. انسان عفیف حیا می‌کند که برخی افراد به دلیل امور سطحی و کوچک، زبان به تحسین و تمجید او بگشایند.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۹)

-۳۳

(فاطمہ دورانی)

در این حديث منظور از اسب، نفس است و کسانی که بر اسب های چموش و سرکش که لجام پاره کرده‌اند سوارند، عاقبت در آتش می‌افتد.

(درس ۱۰، صفحه ۱۴۳)

-۳۴

(وحیده کاغذی)

انسان عفیف چه مرد و چه زن، خود را کنترل می‌کند و آراستگی خود را در حد متعادل نگه می‌دارد و به تبرج (تندری در آراستگی) دچار نمی‌شود. یکی از جلوه‌های عفاف، آراستگی و مقبولیت است.

(درس ۱۰، صفحه ۱۴۹)

-۳۵

(میمیه ابتسام)

اگر در هنگام گفتن تکبیر به بزرگی خداوند بر همه چیز توجه داشته باشیم، قدرت‌های دیگر در نظرمان کوچک خواهد شد و به آنان توجه نخواهیم کرد.

(درس ۱۰، صفحه ۱۴۵)

-۳۶

(امین اسدیان پور)

وحوب روزه مربوط به مسافری است که برای انجام کار حرام سفر کرده باشد و امساك (خودداری) و اجتناب از روزه مربوط به مسافری است که بخواهد کمتر از ده روز در جایی که سفر کرده، بماند.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۳)

-۳۷

(غیروزن زندگی - تبریز)

آراستگی یعنی بهتر کردن وضع ظاهری و باطنی و زیبا نمودن این دو. حدیث «خدای تعالی دوست دارد وقتی بنده‌اش به سوی دوستان خود می‌رود، آمده و آراسته باشد.»، با مفهوم آراستگی در ارتباط است.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۷)

-۳۸

(مرتضی مسنسی‌کیم)

اگر فرزند با نهی پدر و مادر به سفری برود که آن سفر بر او واجب نبوده است، باید نماز را تمام بخواند و روزه‌اش را بگیرد.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۳)

-۳۹

(فاطمہ دورانی)

در آیات ۹۰ و ۹۱ سوره مائدہ می خوانیم: «... شیطان می خواهد با شراب و قمار بین شما دشمنی و کینه ایجاد کند و ...»

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۷)

-۴۰

(فاطمہ دورانی)

استفراغ عمدى، سیگار کشیدن، استمناء، فرو بردن تمام بدن و سر در آب از مبطلات روزه است.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۰)



(سپرده عرب)

-۴۶

برای ارائه پیشنهاد می‌توانیم از فعل و جهی "should" استفاده کنیم.

(کلوز تست)

(میرحسین زاهدی)

-۴۷

ترجمه جمله: «یک میمون با فشار دادن انگشت شست خود به انگشت سبابه اش

می‌تواند اشیاء کوچک را بردارد.»

(درک مطلب)

(میرحسین زاهدی)

-۴۸

ترجمه جمله: «طبق متن، بسیاری از حیوانات پنجه‌های دست‌مانند ندارند.»

(درک مطلب)

(میرحسین زاهدی)

-۴۹

ترجمه جمله: «شکارچیان برنج را داخل تله نارگیل می‌ریزنند، زیرا میمون‌ها در بیرون

آوردن برنج از آن مشکل دارند.»

(درک مطلب)

(میرحسین زاهدی)

-۵۰

ترجمه جمله: «موفقیت یا شکست یک تله نارگیل به این بستگی دارد که آیا میمون

برنج را رها خواهد کرد (یا خیر).»

(درک مطلب)

زبان انگلیسی (۱)

-۴۱

(سپرده عرب)

ترجمه جمله: «زمانی که باید صبح زود بیدار شوید، بهتر است که تا دیروقت بیدار نمانید که تلویزیون تماشا کنید.»

نکته مهم درسی

“in” حرف اضافه مناسب برای “the morning” است. از فعل و جهی “should” برای ارائه پیشنهاد استفاده می‌کنیم. با توجه به معنی جمله باید شکل منفی فعل و جهی را به کار ببریم.

(گرامر)

(غیربایانی)

-۴۲

ترجمه جمله: «مدیر در حال حاضر سرش بسیار شلوغ است. می‌توانید بعداً تماس بگیرید؟»

نکته مهم درسی

در جملات سوالی برای درخواست مؤدبانه می‌توان از “can” استفاده کرد.

(گرامر)

(سپرده عرب)

-۴۳

- (۱) خانگی
- (۲) خارجی
- (۳) پرانرژی
- (۴) مهمان‌نواز

(کلوز تست)

(سپرده عرب)

-۴۴

- (۱) جلوی
- (۲) بالای
- (۳) بین
- (۴) زیر

(کلوز تست)

(سپرده عرب)

-۴۵

- (۱) مراقب
- (۲) ابری
- (۳) ناآشنا
- (۴) مشهور

(کلوز تست)



پاسخ‌نامه تشرییفی

سوال‌های اختصاصی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



$$\Rightarrow P(A \cup B) = P_I + P_{II} + P_{III} = \frac{26}{100} + \frac{8}{100} + \frac{41}{100}$$

$$= \frac{75}{100} = 75$$

(ریاضی ا، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۵۰)

(سعیل محسن قانپور)

-۵۵

حروف کلمه «طیس» را درون یک بسته قرار می‌دهیم:

ط ی س ا ن غ م

حال بسته را مانند یک حرف فرض می‌کنیم. تعداد حالات چینش ۵ حرف کنار هم است. اما باید دقت کنیم که حروف «ط»، «ی» و «س» نیز با هم می‌توانند جایه‌جا شوند که به $3!$ حالت امکان‌پذیر است. پس تعداد کل این حالات برابر است با:

$$5! \times 3! = 120 \times 6 = 720$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۷)

(عید علیزاده)

-۵۶

شش جای خالی داریم که رقم یکان باید فرد باشد؛ یعنی باید ۱، ۵ یا ۹ باشد که اگر یکی از آن‌ها را در خانه آخر قرار دهیم ۵ رقم دیگر باقی می‌مانند اما در خانه اول صفر را نمی‌توانیم قرار دهیم بنابراین برای خانه اول ۴ انتخاب داریم:

$$\boxed{4} \quad \boxed{4} \quad \boxed{3} \quad \boxed{2} \quad \boxed{1} \quad \boxed{3} = 288$$

خانه اول صفر و

خانه آخر یکی از

یکی از ارقام فرد

ارقام فرد ۱، ۵ یا ۹

را نمی‌توان نوشت

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۴۹ تا ۱۵۰)

ریاضی (۱) عادی

-۵۱

(سوران عبد‌فرا)

soran

$$5 \times 4 \times 3 = 60$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

-۵۲

(سعید ولی‌زاده)

باید «ی» در اول و «ز» در آخر باشد:

$$\begin{array}{ccccccc} & \swarrow & \searrow & & \searrow & & \\ \{z\} & & & & & & \{y\} \\ (4) & \times 2! & = 12 & & & & \end{array}$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

-۵۳

(سعید ولی‌زاده)

$$A \rightarrow C : \begin{cases} A \xrightarrow[2]{\quad} B \xrightarrow[1]{\quad} F \xrightarrow[1]{\quad} C & 2 \\ A \xrightarrow[2]{\quad} D \xrightarrow[2]{\quad} C & 2 \times 2 = 4 \end{cases} \Rightarrow 4+2=6$$

$$C \rightarrow A : \begin{cases} C \xrightarrow[1]{\quad} A & 1 \\ C \xrightarrow[2]{\quad} F \xrightarrow[1]{\quad} B \xrightarrow[1]{\quad} A & 2 \end{cases} \Rightarrow 1+2=3$$

$$6 \times 3 = 18$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

-۵۴

(سعیل محسن قانپور)

$$\begin{array}{c} A \quad B \\ \cap \\ I \quad II \quad III \end{array} \quad \begin{aligned} P_I &= \frac{26}{100} \\ P_{II} &= \frac{8}{100} \\ P_{III} &= \frac{41}{100} \end{aligned}$$



(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

-۵۷

(امین نصرالله)

-۶۱

حاصل ضرب دو عدد زمانی زوج می‌شود که حداقل یکی از دو عدد زوج باشد.

A: پیشامد زوج بودن حاصل ضرب دو عدد انتخابی

$$n(S) = \binom{9}{2} = \frac{9 \times 8}{2} = 36$$

$$\text{انتخاب یک عدد زوج و یک عدد فرد} = \binom{4}{2} = \frac{4 \times 3}{2} = 6$$

$$\text{انتخاب ۲ نفر از ۹ نفر} = \binom{9}{2} \times \binom{5}{1} = 20$$

$$\Rightarrow n(A) = 20 + 6 = 26$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{26}{36} = \frac{13}{18}$$

(ریاضی ا، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۵)

(ایمان نفستین)

-۶۲

$$\begin{array}{c} \binom{1}{0} \times \binom{9}{3} \times 3! + \binom{1}{1} \times \binom{9}{2} \times 2! \\ \text{انتخاب ۳ نفر از ۹ نفر} \\ \text{انتخاب ۲ نفر از ۸ نفر} \\ \text{انتخاب ۱ نفر از ۷ نفر} \\ \text{باقیمانده نشود} \end{array} = 576$$

تذکر: دو حالت در نظر می‌گیریم، حالتی که علی انتخاب نشود و حالتی که علی انتخاب شود. زمانی که علی انتخاب می‌شود، تنها می‌تواند رئیس باشد، اما دو نفر دیگر برای سمت‌های دیگر جایگزین دارند.

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

(زهره رامشینی)

-۶۳

در تاس‌ها اگر اعداد رو شده برابر نباشند، یک حالت جواب را به وجود می‌آورند. مثلاً اعداد ۱ و ۶ تنها حالت مطلوب (۱, ۶) را به وجود می‌آورند. بنابراین پیشامد A برابر

(امین نصرالله)

$$\text{تعداد تیم‌ها: هیچ زنی حضور نداشته باشد} = \binom{4}{3} = 4$$

$$\text{تعداد تیم‌ها: یک زن حضور داشته باشد} = \binom{2}{1} \times \binom{4}{2} = 2 \times 6 = 12$$

$$\Rightarrow \text{تعداد کل تیم‌ها} = 4 + 12 = 16$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

-۵۸

(زهره رامشینی)

صدگان نمی‌تواند ۵ باشد

چون از ۴۰ بزرگ‌تر می‌شود

$$\overbrace{\frac{2}{\{2\}} \times \frac{3}{\{3\}} \times \frac{2}{\{5\}}}^{= 12}$$

تعداد اعداد سه رقمی فرد:

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۱۶)

-۵۹

(زهره رامشینی)

A: پیشامد آن که حداقل یکی از سکه‌ها رو بیاید.

A': پیشامد آن که هیچ یک از سکه‌ها رو نیایند (هر دو پشت بیایند).

$$n(S) = 2 \times 2 \times 6 = 24$$

$$n(A) = n(S) - n(A') = 24 - 1 \times 1 \times 6 = 18$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4}$$

(ریاضی ا، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۵)

-۶۰

(کاظم اجلالی)

توجه کنید رقم یکان نمی‌تواند صفر باشد، چون در این صورت باید رقم صدگان هم صفر باشد، پس رقم یکان یکی از اعداد ۱، ۲، ۴، ۶ و ۸ می‌تواند باشد. رقم دهگان می‌تواند هریک از اعداد ۱، ۲، ... و ۹ باشد. رقم صدگان هم با رقم یکان برابر است، پس $1 \times 10 \times 4 = 40$ حالت وجود دارد.



(ایمان نفسین)

-۶۶

روش اول: کل حالات $6!$ است که در $\frac{1}{4}$ آن‌ها e قبل از a, b و c قرار می‌گیرد.

$$\frac{6!}{4} = \frac{720}{4} = 180$$

بنابراین تعداد حالات مورد نظر برابر است با:

روش دوم: می‌توان ابتدا 4 مکان برای a, b, c و e انتخاب نمود. e را در جای اول

قرار داد و بقیه را به $3!$ حالت در 3 جای دیگر قرار داد سپس 2 حرف باقیمانده را به

$2!$ حالت می‌توان در 2 جای باقیمانده مرتب نمود:

$$\binom{6}{4} \times 3! \times 2! = 15 \times 6 \times 2 = 180$$

(ریاضی، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

(سهند ولی‌زاده)

-۶۷

$$x^2 - 30 = x \Rightarrow x^2 - x - 30 = 0 \Rightarrow (x - 5)(x + 5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = -5 \end{cases}$$

$$x^2 - 30 + x = 102 \Rightarrow x^2 + x - 132 = 0 \Rightarrow (x - 11)(x + 12) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 11 \\ x = -12 \end{cases}$$

(ریاضی، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

(سهند ولی‌زاده)

-۶۸

$$\binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}, \quad \binom{n}{a} = \binom{n}{b} \Rightarrow a = b \text{ یا } a + b = n$$

$$\Rightarrow \underbrace{\binom{1}{5}}_{\binom{1}{5}} + \underbrace{\binom{1}{5}}_{\binom{1}{5}} + \underbrace{\binom{1}{5}}_{\binom{1}{5}} + \underbrace{\binom{1}{5}}_{\binom{1}{5}} = \underbrace{\binom{1}{5}}_{\binom{1}{5}} + \underbrace{\binom{1}{5}}_{\binom{1}{5}} + \underbrace{\binom{1}{5}}_{\binom{1}{5}} = \binom{1}{5} = \binom{1}{5}$$

(ریاضی، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

است با انتخاب 2 عدد متفاوت از 6 عدد:

$$n(A) = \binom{6}{2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

$$n(S) = 6 \times 6 = 36$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$$

(ریاضی، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۵۰)

(علی ارمند)

-۶۹

تعداد کل حالات برابر با $7!$ است. برای این‌که یک نفر بین دو برادر قرار بگیرد بایددو برادر در یکی از جایگاه‌های $(1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6)$ و $(5, 7)$ قرار

بگیرند که در نتیجه تعداد حالتهای مطلوب برابر است با:

$$n(A) = 5 \times 2! \times 5! = 10 \times 5!$$

$$P(A) = \frac{10 \times 5!}{7!} = \frac{10}{7 \times 6} = \frac{5}{21}$$

(ریاضی، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۵۰)

(رهیم مشتاق نظم)

-۷۰

کتاب‌ها باید به صورت زیر قرار گیرد:

شیمی	ریاضی ریاضی	شیمی	ریاضی ریاضی	شیمی	ریاضی ریاضی	شیمی
------	-------------	------	-------------	------	-------------	------

که کتاب‌های ریاضی به $6!$ و کتاب‌های شیمی به $4!$ حالت می‌توانند در جایگاه‌ها

قرار گیرند. بنابراین:

تعداد حالات $= 6! \times 4!$

(ریاضی، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۳)



(سهنده ولیزاده)

-۷۲

باید «ی» در اول و «ز» در آخر باشد:

$$\overbrace{\quad}^z \overbrace{\quad}^y \overbrace{\quad}^z = 12$$

$$\binom{4}{2} \times 2! = 12$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۴۷ تا ۱۴۰)

(سهنده ولیزاده)

-۷۳

$$A \rightarrow C : \begin{cases} A \xrightarrow[2]{} B \xrightarrow[1]{} F \xrightarrow[1]{} C \\ A \xrightarrow[2]{} D \xrightarrow[2]{} C \end{cases} \Rightarrow 4+2=6$$

$$C \rightarrow A : \begin{cases} C \xrightarrow[1]{} A \\ C \xrightarrow[2]{} F \xrightarrow[1]{} B \xrightarrow[1]{} A \end{cases} \Rightarrow 1+2=3$$

$$\Rightarrow 6 \times 3 = 18$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۴۹ تا ۱۴۶)

(آرش کریمی)

-۷۴

به کمک انتقال نمودار تابع را رسم می‌کنیم. اول با توجه به شکل $(x)f$ نمودار

$3f(x-3)$ را رسم می‌کنیم که برای رسم این نمودار کافیست نمودار $f(x)$ را

واحد به سمت راست منتقل کنیم، سپس برای رسم نمودار $3f(x-3)+c$

کافیست نمودار مرحله قبل را سه واحد به سمت بالا منتقل کنیم. در این صورت به

نمودار گزینه «۲» می‌رسیم.

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۷)

(رهیم مشتاق نظم)

-۷۵

چون قرار است کلمه «شهر» در همه آن‌ها ظاهر شود، پس تعداد حالات قرار گرفتن

حروف کلمه «شهر» یک است. بنابراین جواب، تعداد حالات قرار گرفتن شهر

(مسن توامی)

-۶۹

$$P(A) = \frac{\binom{4}{2}\binom{6}{1} + \binom{4}{1}\binom{6}{2} + \binom{4}{0}\binom{6}{3}}{\binom{10}{3}} = \frac{6 \times 6 + 4 \times 15 + 1 \times 20}{120}$$

$$= \frac{36 + 60 + 20}{120} = \frac{116}{120} = \frac{29}{30}$$

(ریاضی ا، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۱)

(زهره رامشینی)

-۷۰

به ازای هر ۴ نقطه‌ای که روی اضلاع مثلث انتخاب کنیم می‌توانیم یک چهارضلعی محدب بسازیم. فقط باید دقت کنیم که حداقل دو رأس یک چهارضلعی می‌تواند روی یک خط باشد، بنابراین تعداد حالات برابر است با:

$$\underbrace{\binom{1}{1} \times \binom{2}{2} \times \binom{3}{1}} + \underbrace{\binom{1}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{3}{2}} + \underbrace{\binom{2}{2} \times \binom{3}{2}} = 3 + 6 + 3 = 12$$

دو رأس روی یکی از رأس‌ها

روی AB، یک دو و AC

رأس روی AC رأس دیگر

و دو رأس دیگر روی BC

روی BC باشند باشند

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۳۶)

ریاضی (۱) موازی

(سواران عبد‌فراد)

-۷۱

soran

$$5 \times 4 \times 3 = 60 = \text{تعداد حالات} \Rightarrow$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۴۹ تا ۱۴۶)



(امین نصرالله)

-۷۹

$$\text{تعداد تیم‌ها} = \binom{4}{3} = 4$$

$$\text{تعداد تیم‌ها} = \binom{2}{1} \times \binom{4}{2} = 2 \times 6 = 12$$

$$\Rightarrow \text{تعداد کل تیم‌ها} = 4 + 12 = 16$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۳)

(کریم نصیری)

-۸۰

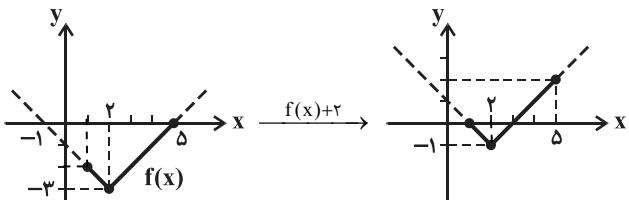
روش اول: ابتدا برد تابع $f(x)$ را می‌یابیم. پس مقادیر تابع را به ازای ابتدا و انتهای

$$\text{بازه دامنه و } x=2 \text{ به دست می‌آوریم:}$$

$$x=1 \Rightarrow f(1)=|1-2|-3=1-3=-2$$

$$x=5 \Rightarrow f(5)=|5-2|-3=3-3=0$$

$$f(2)=|2-2|-3=0-3=-3$$

کمترین مقدار حاصل (-3) و بیشترین مقدار صفر است و از آن‌ها نتیجه می‌گیریمبرد تابع برابر $[-3, 0]$ است. اکنون با افزودن عدد 2 به تمام مقادیر این بازه نتیجهمی‌شود برد تابع $f(x)+2$ برابر $[-1, 2]$ است.روش دوم: با استفاده از انتقال نمودار، تابع f را در بازه $[1, 5]$ به اندازه 2 واحد بهسمت بالا برد و تابع $f(x)+2$ را می‌یابیم:

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

ن () ت () س () کنار هم است و جواب برابر 5 است.

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۴)

-۷۶

(زهره، رامشینی)

حروف «د» و «ی» به دو حالت «دی» و «بد» کنار هم می‌آیند. برای حل سؤال این دو حرف را یک حرف در نظر می‌گیریم. بنابراین جواب مورد نظر برابر است با:

$$2 \times 7!$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۴)

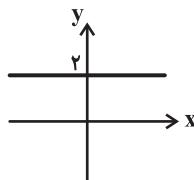
-۷۷

(کاظم اجلالی)

ضابطه تابع همانی به صورت $x=f(x)$ است. بنابراین:

$$\begin{cases} a+b-1=1 \\ a-b=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=1 \end{cases}$$

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

پس g یک تابع ثابت است و نمودار آن به شکل زیر است:

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

-۷۸

(محمد علیزاده)

شش جای خالی داریم که رقم یکان باید فرد باشد؛ یعنی باید $1, 5$ یا 9 باشد که اگر یکی از آن‌ها را در خانه آخر قرار دهیم 5 رقم دیگر باقی می‌ماند اما در خانه اول صفر را نمی‌توانیم قرار دهیم بنابراین برای خانه اول 4 انتخاب داریم:

$$\boxed{4} \quad \boxed{4} \quad \boxed{3} \quad \boxed{2} \quad \boxed{1} \quad \boxed{3} = 288$$

خانه اول صفر و
یکی از اعداد فرد
ارقام فرد $1, 5$ یا 9
را نمی‌توان نوشت

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)



(ایمان نفستین)

$$\left(\frac{1}{0}\right) \times \left(\frac{9}{3}\right) \times 3! + \left(\frac{1}{1}\right) \times \left(\frac{9}{2}\right) \times 2! = 576$$

جایگشت
نفر انتخاب ۳ نفر
علی از ۹ نفر انتخاب
باقیمانده شود
نمود

تذکر: دو حالت در نظر می‌گیریم، حالتی که علی انتخاب نشود و حالتی که علی انتخاب شود. زمانی که علی انتخاب می‌شود، تنها می‌تواند رئیس باشد، اما دو نفر دیگر برای سمت‌های دیگر جایگزین دارند.

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۷)

-۸۴

(سعید ولیزاده)

با ارقام بیان شده، هر عدد ۵ رقمی بسازیم، عدد حاصل بر ۳ بخش‌پذیر است لذا فقط بخش‌پذیری بر ۵ را بررسی خواهیم کرد:

$$\overline{\begin{array}{cccccc} 3 & 3 & 2 & 1 & 1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 5, 4, 7 \end{array}} \quad \Rightarrow 18 + 12 = 30$$

$$\overline{\begin{array}{cccccc} 2 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 4, 7 \end{array}} \quad \Rightarrow 18 + 12 = 30$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

-۸۱

(رهیم مشتاق نظم)

-۸۵

(کاظم اهلی)

توجه کنید رقم یکان نمی‌تواند صفر باشد، چون در این صورت باید رقم صدگان هم صفر باشد، پس رقم یکان یکی از اعداد ۲، ۴، ۶ و ۸ می‌تواند باشد. رقم دهگان می‌تواند هریک از اعداد ۰، ۱، ۲، ... و ۹ باشد. رقم صدگان هم با رقم یکان برابر است، پس 1×10^4 حالت وجود دارد.

-۸۲

کتاب‌ها باید به صورت زیر قرار گیرد:

شیمی	ریاضی	ریاضی	شیمی	ریاضی	ریاضی	شیمی
------	-------	-------	------	-------	-------	------

که کتاب‌های ریاضی به $6!$ و کتاب‌های شیمی به $4!$ حالت می‌توانند در جایگاه‌ها قرار گیرند. بنابراین:

$$6! \times 4! = 1440$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۲۸)

(رهیم مشتاق نظم)

-۸۶

(سعید ولیزاده)

چون این سهمی محور x را در نقطه $(4, 0)$ قطع می‌کند پس ضابطه تابع را می‌توان به صورت $f(x) = a(x-4)(x-b)$ در نظر گرفت پس:

$$(-3, -21) \Rightarrow a \overbrace{(-3-\cancel{4})}^{-\cancel{4}} (-3-b) = -21 \Rightarrow 21a + \cancel{ab} = -21$$

$$\Rightarrow 2a + ab = -3$$

$$(1, 3) \Rightarrow a(1-4)(1-b) = 3 \Rightarrow -3a + ab = 3 \Rightarrow -a + ab = 1$$

$$\begin{cases} 3a + ab = -3 \\ -a + ab = 1 \end{cases} \quad \begin{matrix} \cancel{-a+ab=1} \\ 4a = -4 \end{matrix} \Rightarrow a = -1 \Rightarrow 1-b = 1 \Rightarrow b = 0$$

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

$$\Rightarrow f(x) = -x^2 + 4x = f(2) = -4 + 8 = 4$$

عرض رأس و طول رأس

$$\begin{cases} f(2) - g(2) = f(3) \\ 3f(3) + g(1) = f(2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(1) - f(3) = 2 \\ 3f(3) - f(1) = -8 \end{cases}$$

$$2f(3) = -6 \Rightarrow f(3) = -3, \quad f(2) = -1$$

با فرض $f(x) = ax + b$ داریم:

$$\begin{cases} f(3) = -3 \\ f(2) = -1 \end{cases} \Rightarrow a = -2, \quad b = 3$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 3$$

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

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

-۸۳

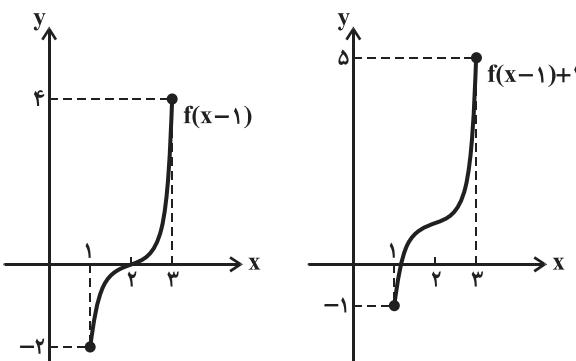


(غلامرضا نیازی)

-۸۹

\Rightarrow برد تابع $= (-\infty, 4]$

ابتدا برای رسم تابع $f(x-1)$, نمودار $f(x)$ را ۱ واحد به سمت راست منتقل کرده و سپس برای رسم $f(x-1)+1$, نمودار $f(x-1)+1$ واحد به سمت بالا منتقل می‌کیم.



$$\Rightarrow \begin{cases} g = [1, 3] \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 3 \end{cases} \\ g = [-1, 5] \Rightarrow \begin{cases} c = -1 \\ d = 5 \end{cases} \end{cases} \Rightarrow a + b + c + d = 4$$

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(عاطفه قانمیری)

-۹۰

$$\binom{n}{a} = \binom{n}{b} \Rightarrow \begin{cases} a = b \\ a + b = n \end{cases}$$

$$x^r - 6 = x \Rightarrow x^r - x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x+2)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = 3 \end{cases}$$

$$x^r - 6 + x = 14 \Rightarrow x^r + x - 20 = 0$$

$$\Rightarrow (x+5)(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -5 \\ x = 4 \end{cases}$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(ایمان نفستین)

-۸۷

روش اول: کل حالات !۶ است که در $\frac{1}{4}$ آنها a, b, c قرار می‌گیرد.

$$\frac{6!}{4!} = \frac{720}{24} = 180$$

بنابراین تعداد حالات مورد نظر برابر است با:

روش دوم: می‌توان ابتدا ۴ مکان برای a, b, c و e انتخاب نمود. e را در جای اول

قرار داد و بقیه را به !۳ حالت در ۳ جای دیگر قرار داد سپس ۲ حرف باقیمانده را به

!۲ حالت می‌توان در ۲ جای باقیمانده مرتب نمود:

$$\binom{6}{4} \times 3! \times 2! = 15 \times 6 \times 2 = 180$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(سوندر ولیزاده)

-۸۸

$$\binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}, \quad \binom{n}{a} = \binom{n}{b} \Rightarrow a = b \text{ یا } a + b = n$$

$$\Rightarrow \underbrace{\binom{\lambda}{\delta}}_{\lambda} + \underbrace{\binom{\alpha}{\delta}}_{\alpha} + \underbrace{\binom{\lambda}{\varepsilon}}_{\lambda} + \underbrace{\binom{1}{\delta}}_{1} = \underbrace{\binom{\alpha}{\varepsilon}}_{\alpha} + \underbrace{\binom{\alpha}{\delta}}_{\alpha} + \underbrace{\binom{1}{\varepsilon}}_{1} = \binom{1}{\varepsilon} + \binom{1}{\delta} = \binom{1}{\varepsilon} = \binom{1}{\delta}$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه ۱۳۸)



(هنرمه، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

است.

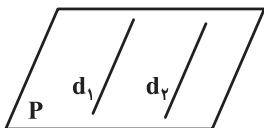
(امیرحسین ابوالهعب)

-۹۵

گزاره «الف» نادرست است. مطابق شکل زیر اگر خط d_1 با صفحه P موازی باشد، آنگاه خط d_2 می‌تواند خارج صفحه P قرار داشته باشد.

 d_2 d_1 

گزاره «ب» درست است. مطابق شکل زیر صفحه P می‌تواند شامل دو خط موازی باشد.

 d_2 و d_1 

گزاره «پ» درست است. اگر صفحه P یکی از دو خط d_1 و d_2 را قطع کند، لزوماً دیگری را نیز قطع خواهد کرد.

(هنرمه، مشابه کار در کلاس ۳ صفحه ۸۰)

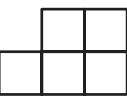
(فرشاد فرامرزی)

-۹۶

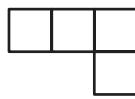
شکل‌های دیده شده از هریک از نمایهای (۱)، (۲) و (۳) به صورت زیر می‌باشد:



نمای (۳)



نمای (۲)



نمای (۱)

 $c = 3$ $b = 5$ $a = 4$

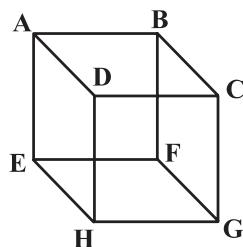
$$\text{در نتیجه: } a + b + c = 4 + 5 + 3 = 12$$

(هنرمه، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

(عاطفه فار(ممدری)

هندسه (۱)

-۹۱



در شکل مقابل دو صفحه ABCD و ADHE هر دو بر صفحه DCGH عمود هستند ولی این دو صفحه با یکدیگر متقاطع‌اند، بنابراین گزاره بیان شده در گزینه «۱» در حالت کلی درست نیست.

(هنرمه، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(محمد بهیرایی)

-۹۲

خط DH بر صفحه ABCD عمود است و در نتیجه DH یا با هر صفحه عمود بر صفحه ABCD موازی است و یا به تمامی درون آن قرار دارد.

(هنرمه، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(فرشاد مهرافشان)

-۹۳

گزاره «الف» درست است.

گزاره «ب»: از هر نقطه غیر واقع بر یک صفحه، می‌توان بی‌شمار صفحه بر آن عمود کرد.

گزاره «پ»: اگر خطی فقط بر یکی از خطوط صفحه‌های عمود باشد، لزوماً بر آن صفحه عمود نیست. در واقع شرط عمود بودن خط بر صفحه آن است که خط موردنظر بر دو خط متقاطع از صفحه در محل تقاطع عمود باشد.

(هنرمه، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

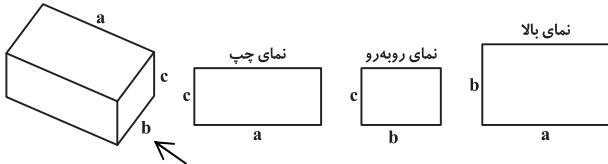
(علی فتح آبادی)

-۹۴

مطابق شکل، از نقطه A بی‌شمار خط به موازات P می‌گذرد. این خطوط همگی درون صفحه‌ای مانند Q قرار دارند که موازی P است. همچنانی Q تنها صفحه‌ای



است که از نقطه A می‌گذرد و موازی P



$$ac + bc + ab = 15$$

اما مساحت کل مکعب مستطیل به ابعاد a , b و c برابر است با:

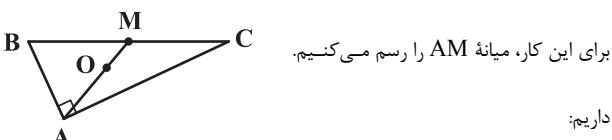
$$S_{\text{کل}} = 2(ab + ac + bc) = 2 \times 15 = 30$$

(هنرسه، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

(سید سروش کریمی مداحی)

-۱۰۰

با توجه به شکل ابتداء طول AO را به دست می‌آوریم.



$$\triangle ABC : BC^2 = AB^2 + AC^2 = 18^2 + 24^2$$

$$\Rightarrow BC = 30$$

$$AM = 15$$

می‌دانیم طول میانه وارد بر وتر نصف وتر است. پس:

همچنین میانه‌ها به نسبت ۲ به ۱ یکدیگر را قطع می‌کنند، بنابراین:

$$AO = \frac{2}{3} AM = 10$$

یال AD بر صفحه ABC عمود است، پس بر تمام خطوط گذرنده از A در این

صفحه عمود است. در نتیجه AO بر AD عمود است و داریم:

$$\triangle AOD : DO^2 = AD^2 + AO^2 = 24^2 + 10^2 \Rightarrow DO = 26$$

(هنرسه، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

(فرشاد خرامرزی)

-۹۷

از مکعب بالایی ۵ وجه (تمام وجههای بالایی و پایینی آن) و از هر یک از مکعب‌های

دیگر ۴ وجه (تمام وجههای بالایی و پایینی) دیده می‌شود، بنابراین

تعداد حرفهای F مشاهده شده برابر است با:

$$8 \times 4 + 5 = 37$$

(هنرسه، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

(فرشاد خرامرزی)

-۹۸

مکعبهایی که در وسط یال‌ها قرار می‌گیرند دو وجه

رنگ شده دارند. هر مکعب ۱۲ یال دارد. پس داریم:

$$12 \times 3 = 36 = 36$$

مکعبهایی که در وسط وجههای مکعب اصلی قرار دارند، دارای تنها یک وجه رنگ شده هستند. هر

مکعب ۶ وجه دارد. پس داریم:

$$6 \times 9 = 54 = 54$$

در نتیجه نسبت مکعب‌ها، $\frac{36}{54}$ یا $\frac{2}{3}$ است.

(هنرسه، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

(عاطفه فارمهدی)

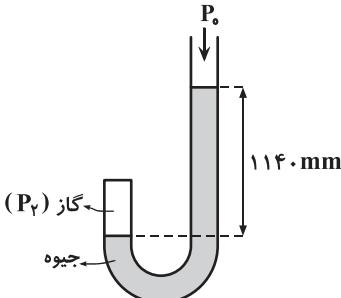
-۹۹

بنا به فرض مجموع مساحت‌های نمای‌های چپ، بالا و رویه‌روی مکعب مستطیل داده

شده برابر 15 سانتی‌متر مربع است، پس داریم:



حجم گاز کم می شود (گزینه های ۲ و ۴ حذف می شوند).



$$\text{P}_\text{gas} = \text{P}_\text{atm} + \text{P}_\text{liquid}$$

$$= 760 \text{ mmHg} + 1140 \text{ mmHg} = 1900 \text{ mmHg}$$

$$T: \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1520 \times V_1 = 1900 \times V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{4}{5} V_1 \Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = \frac{4}{5} V_1 - V_1 = -\frac{1}{5} V_1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{-\frac{1}{5} V_1}{V_1} = -\frac{1}{5} \times 100\% = -20\%$$

بنابراین حجم گاز محبوس درون لوله ۲۰٪ کاهش می یابد.

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه های ۱۳۳ و ۱۳۴)

(هوشمند غلام عابدی)

-۱۰۵

با توجه به این که فرایند AB هم حجم است، پس:

$$Q_{AB} = Q_V = nC_V \Delta T = \frac{C_V}{R} V \Delta P \xrightarrow{\Delta P > 0} Q_{AB} > 0$$

فرایند BC هم فشار است. همچنین چون فرایند BC با افزایش حجم صورت گرفته است، پس:

$$W_{BC} < 0$$

$$Q_{BC} = nC_P \Delta T = \frac{C_P}{R} P \Delta V \xrightarrow{\Delta V > 0} Q_{BC} > 0$$

بنابراین:

$$W_T = W_{AB} + W_{BC} \Rightarrow W_T = 0 + W_{BC} < 0$$

$$Q_T = Q_{AB} + Q_{BC} \Rightarrow Q_T > 0$$

با توجه به این که $P_C V_C > P_A V_A$ است، پس در کل فرایند ABC داریم:

$$T_C > T_A \Rightarrow \Delta T > 0 \Rightarrow \Delta U = \underbrace{Q_T}_{\substack{\text{منفی} \\ \text{ثبت}}} + \underbrace{W_T}_{\substack{\text{ثبت} \\ \text{ثبت}}} \Rightarrow Q_T > |W_T|$$

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه های ۱۳۴ تا ۱۳۵)

(زهره رامشینی)

-۱۰۶

$$V = 3 L = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

(زهره احمدیان)

فیزیک (۱) عادی

-۱۰۱

در تعادل ترمودینامیکی، متغیرهای ترمودینامیکی گاز، یک تک مقدار مشخص را دارند. حال اگر گاز را به سرعت گرم یا سرد کنیم، نقاط مختلف گاز، فشار و دمای بخسانی نخواهند داشت. یعنی باید منتظر ماند تا تعادل ترمودینامیکی دوباره برقرار شود تا بار دیگر بتوان دما و فشار یکسانی به نقاط مختلف گاز نسبت داد. سایر گزینه ها صحیح هستند.

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه های ۱۳۲ تا ۱۳۳)

(اشکان برزگر)

-۱۰۲

$$PV = nRT \xrightarrow{\text{متغیرهای ترمودینامیکی ثابت}} P, V, T$$

$$\Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = n_1 R = \frac{P_2 V_2}{T_2} = n_2 R$$

$$\Rightarrow n_{N_2} = n_{H_2} \xrightarrow{n = \frac{m}{M}} \frac{m_{N_2}}{M_{N_2}} = \frac{m_{H_2}}{M_{H_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{42}{28} = \frac{m_{H_2}}{2} \Rightarrow m_{H_2} = 3g$$

(فیزیک ا، دما و گرما، ترمودینامیک، صفحه های ۱۳۴، ۱۳۵ و ۱۳۶)

(زهره رامشینی)

-۱۰۳

با توجه به این که در پایان فرایند، پیستون نسبت به حالت اولیه خود، بدون تغییر وضعیت می ماند، بنابراین:

$$\frac{P_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2}{n_2 T_2}$$

$$P_1 = P_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

$$A = 25 \text{ cm}^2 = 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$P_2 = P_0 + \frac{mg}{A} = 10^5 + \frac{20 \times 10}{25 \times 10^{-4}} = 118 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$n_1 = 2 \text{ mol}, \quad n_2 = 2+1 = 3 \text{ mol}$$

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$\Rightarrow \frac{10^5}{2 \times 300} = \frac{118 \times 10^5}{3 \times T_2} \Rightarrow T_2 = 36 \text{ K}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه های ۱۳۵ و ۱۳۶)

(قرشید رسولی)

-۱۰۴

$$\begin{aligned} P_1 &= 760 \text{ mmHg} + P_0 = 760 \text{ mmHg} + 760 \text{ mmHg} \\ &= 1520 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

با اضافه کردن جیوه به شاخه سمت راست، جیوه در شاخه سمت چپ بالاتر رفته و



$$\frac{BC_{\text{هم حجم}}}{W_{BC} = ۰} \rightarrow W_{\text{کل}} = W_{AB} + W_{CA} \quad (۲)$$

فرایند AB هم فشار است و گاز تک اتمی است. بنابراین:

$$\begin{aligned} \frac{Q_{AB}}{W_{AB}} &= \frac{Q_{AB}}{\Delta U_{AB} - Q_{AB}} = \frac{nC_P \Delta T_{AB}}{nC_V \Delta T_{AB} - nC_P \Delta T_{AB}} = \frac{C_P}{C_V - C_P} = \\ &= \frac{\frac{۵}{۷}R}{\frac{۳}{۷}R - \frac{۵}{۷}R} = -\frac{۵}{۲} \end{aligned}$$

پس $W_{AB} = -\frac{۵}{۲}Q_{AB}$ است. از طرفی با توجه به این که در فرایند AB، حجم

دستگاه در فشار ثابت، کاهش یافته است، $Q_{AB} = -۸۰۰\text{ J}$ است. بنابراین:

$$W_{AB} = -\frac{۳}{۵} \times (-۸۰۰) = ۳۲۰\text{ J}$$

$$(۱), (۲) \rightarrow -۱۸۰ = ۳۲۰ + W_{CA} \Rightarrow W_{CA} = -۵۰۰\text{ J}$$

بنابراین در فرایند CA، ۵۰۰ ژول کار توسط دستگاه روی محیط انجام شده است.

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۳، ۱۴۸، ۱۵۲، ۱۵۵، ۱۵۶ و ۱۵۷)

(مرتفعی اسدالی)

-۱۱۰

$\Delta U_{AB} = P_A V_A - P_B V_B$ نقاط A و B هم دما هستند و بنابراین $W_{AB} = ۰$

بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} \Delta U_{AB} &= Q_{AB} + W_{AB} \\ \Delta U_{AB} &= ۰ \\ Q_{AB} &= \frac{۳}{۴}PV \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_{AB} = -\frac{۳}{۴}PV$$

فرایند BC هم حجم است و کار در فرایند هم حجم صفر است. بنابراین:

$$\Delta U_{BC} = Q_{BC} + W_{BC} \xrightarrow{W_{BC} = ۰} \Delta U_{BC} = Q_{BC}$$

فرایند CA بی دررو است و گرما در فرایند بی دررو صفر است و داریم:

$$\Delta U_{CA} = Q_{CA} + W_{CA} \xrightarrow{Q_{CA} = ۰} \Delta U_{CA} = W_{CA}$$

در چرخه‌ها، تغییر انرژی درونی صفر است. بنابراین:

$$\Delta U_{ABC} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA}$$

$$\Rightarrow ۰ = ۰ + Q_{BC} + W_{CA}$$

$$\Rightarrow W_{CA} = -Q_{BC} = -nC_V \Delta T = -\frac{C_V}{R} V \Delta P$$

$$= -\frac{۳}{۲} \times ۲V \times \left(\frac{P}{۳} - \frac{P}{۷} \right) = \frac{۱}{۷} PV$$

بنابراین:

$$W_{ABC} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA}$$

$$\Rightarrow W_{ABC} = -\frac{۳}{۴}PV + ۰ + \frac{۱}{۷}PV = -\frac{۱}{۴}PV$$

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۸)

$$\Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{۱۰^۵ \times ۳ \times ۱۰^{-۳}}{۸ \times ۳۰۰} = \frac{۱}{۸} \text{ mol}$$

بنابراین:

$$Q = nC_P \Delta T = \frac{۱}{۸} \times \frac{۷}{۲} \times ۸ \times (۲۷۰ - ۳۰۰) = -۱۰۵\text{ J}$$

بنابراین گاز باید ۱۰۵ J گرمای دست دهد.

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

-۱۰۷

نمودار $V-T$ داده شده مربوط به فرایند تراکم هم فشار است (زیرا نمودار به صورت

خط راستی است که امتداد آن از مبدأ مختصات می‌گذرد و حجم کاهش یافته است). دقت کنید چون دما کاهش یافته است. بنابراین $Q = -۷۰۰\text{ J}$

$$\begin{aligned} \frac{\Delta U}{Q} &= \frac{Q + W}{Q} = ۱ + \frac{W}{Q} = ۱ + \frac{-P\Delta V}{nC_P \Delta T} = ۱ + \frac{-P\Delta V}{C_P P\Delta V} \\ &= ۱ + \frac{-R}{C_P} = ۱ - \frac{R}{\frac{۷}{۴}R} = ۱ - \frac{۴}{۷} = \frac{۳}{۷} \end{aligned}$$

$$\frac{\Delta U}{Q} = \frac{۳}{۷} \xrightarrow{Q = -۷۰۰\text{ J}} \frac{\Delta U}{-۷۰۰} = \frac{۳}{۷} \Rightarrow \Delta U = -۵۰۰\text{ J}$$

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۵، ۱۴۶ و ۱۴۷)

-۱۰۸

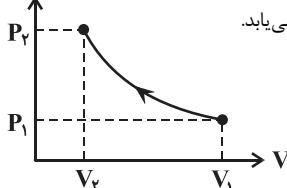
(ممدر با غبان)

چون فرایند به صورت خیلی سریع انجام شده است، فرایند از نوع بی دررو هست. در

فرایند بی دررو $Q = ۰$ است و فرصت تبادل گرمای وجود ندارد:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow[Q = ۰]{\substack{\text{فرایند بی دررو} \\ \text{ترکم}}} \Delta U = W \xrightarrow[W > ۰]{\substack{\text{ترکم}}} \Delta U > ۰$$

شكل کلی فرایند بی دررو در حالت تراکم به صورت مقابل است:



(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۵۴ و ۱۵۵)

-۱۰۹

(ممدر با غبان)

$$\Delta U = ۰ \Rightarrow |Q_{\text{کل}}| = |W_{\text{کل}}| \Rightarrow |W_{\text{کل}}| = ۱۸۰\text{ J}$$

از آنجایی که چرخه ساعتگرد است، پس کار انجام شده توسط محیط روی دستگاه منفی است. درنتیجه:

$$W_{\text{کل}} = -۱۸۰\text{ J} \quad (۱)$$

$$W_{\text{کل}} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA}$$



$$\begin{aligned} PV = nRT &\xrightarrow{T=200\text{ K}, R=\frac{J}{\text{mol}\cdot\text{K}}} \\ 10^5 \times V = 1 \times 8 \times 300 &\Rightarrow V = \frac{2400}{10^5} = 24 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ P = \frac{m}{V} &\xrightarrow{m=2+16=18\text{ g}=18\times10^{-3}\text{ kg}} \\ &V=24\times10^{-3}\text{ m}^3 \\ P = \frac{18\times10^{-3}}{24\times10^{-3}} &\Rightarrow P = \frac{3}{4}\text{ kg/m}^3 = 0.75\text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

(قارج از کشور، ریاضی - ۸۶)

-۱۱۴

چون دما ثابت و ΔP معلوم است، ابتدا ΔV را بر حسب V_1 محاسبه می‌کنیم و سپس درصد تغییر آن را به دست می‌آوریم:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{W=0}$$

$$\Delta U = nC_V(T_b - T_a) \xrightarrow{T_a=200\text{ K}, T_b=600\text{ K}, C_V=\frac{3}{2}R, n=0.5\text{ mol}}$$

$$\Delta U = 0.5 \times \frac{3}{2} \times 8 \times (600 - 200) \Rightarrow \Delta U = 1800\text{ J}$$

(فیزیک، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

(سراسری ریاضی - ۸۹)

-۱۱۵

گاز تکاتمی است. همچنین چون فرایند هم‌فشار و Q معلوم است، ابتدا به صورت زیر رابطه بین ΔU و Q را در فرایند هم‌فشار به دست می‌آوریم و سپس ΔU را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\Delta U}{Q} = \frac{Q + W}{Q} = 1 + \frac{W}{Q} = 1 + \frac{-P\Delta V}{nC_P\Delta T}$$

$$1 + \frac{-P\Delta V}{\frac{C_P}{R}P\Delta V} = 1 + \frac{-R}{C_P} = 1 - \frac{R}{\frac{3}{2}R} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{Q=500\text{ J}} \frac{\Delta U}{500} = \frac{1}{3} \Rightarrow \Delta U = 300\text{ J}$$

(فیزیک، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

(کتاب سه‌سطه‌ی - با تغییر)

-۱۱۶

چون در هر دو حالت نیروی کل وارد بر پیستون طی فرایند، ثابت مانده و گاز به‌آرامی با محیط تبادل گرما می‌کند، هر دو فرایند هم‌فشار هستند و با استفاده از رابطه گرمای مبادله شده در یک فرایند هم‌فشار، می‌توان نوشت:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow nC_P\Delta T_1 = nC_P\Delta T_2 \Rightarrow \Delta T_1 = \Delta T_2$$

با توجه به رابطه کار انجام شده بر روی گاز در فرایند هم‌فشار، داریم:

پاسخ سوال‌های شاهد (گواه)

-۱۱۱

(سراسری ریاضی - ۷۱)

چون دما ثابت و ΔP معلوم است، ابتدا ΔV را بر حسب V_1 محاسبه می‌کنیم و سپس درصد تغییر آن را به دست می‌آوریم:

$$T = \text{ثابت} \Rightarrow P_1V_1 = P_2V_2 \xrightarrow{P_2=P_1+\frac{P_1}{4}=-\frac{3}{4}P_1}$$

$$P_1V_1 = \frac{3}{4}P_1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{4}{3}V_1$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{4}{3}V_1 - V_1 \Rightarrow \Delta V = -\frac{1}{3}V_1$$

$$\Rightarrow \Delta V = -0.2V_1 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = -20\%$$

بنابراین باید حجم گاز ۲۰ درصد کم شود.

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

-۱۱۲

(سراسری تهریه - ۸۰)

دمای گاز را بر حسب کلوین به دست می‌آوریم و سپس آن را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \xrightarrow{T_1=27+273=200\text{ K}, V_2=\frac{1}{6}V_1, P_1=1\text{ atm}, P_2=6/5\text{ atm}}$$

$$\frac{1 \times V_1}{200} = \frac{6/5 \times \frac{1}{6}V_1}{T_2} \Rightarrow \frac{1}{200} = \frac{6/5}{6T_2}$$

$$\frac{1}{200} = \frac{6/5}{T_2} \Rightarrow T_2 = 225\text{ K}$$

$$T_2 = \theta_2 + 273 \Rightarrow 225 = \theta_2 + 273 \Rightarrow \theta_2 = 52^\circ\text{C}$$

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

-۱۱۳

(قارج از کشور، ریاضی - ۹۳)

چون جرم و جرم مولی گازها معلوم است، ابتدا تعداد مول‌های مخلوط دو گاز را به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از رابطه $PV = nRT$ حجم مخلوط را محاسبه می‌کنیم و در نهایت، از رابطه $\rho = \frac{m}{M}$ چگالی مخلوط را به دست می‌آوریم:

$$n_{\text{مخلوط}} = n_{\text{He}} + n_{\text{O}_2} \xrightarrow{n=\frac{m}{M}} n = \frac{m_{\text{He}}}{M_{\text{He}}} + \frac{m_{\text{O}_2}}{M_{\text{O}_2}}$$

$$\frac{m_{\text{He}}=4\text{ g}, m_{\text{O}_2}=16\text{ g}}{M_{\text{He}}=4\frac{\text{g}}{\text{mol}}, M_{\text{O}_2}=32\frac{\text{g}}{\text{mol}}} \Rightarrow n = \frac{2}{4} + \frac{16}{32} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \Rightarrow n = 1\text{ mol}$$



(فیزیک، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۴)

-۱۱۸

چون در فرایند بی دررو $Q = 0$ است، با استفاده از قانون اول ترمودینامیک و رابطه تغییر انرژی درونی، ΔT را به دست می‌آوریم. دقت کنید، چون فرایند انبساطی است، $W < 0$ می‌باشد.

$$\Delta U = W + Q \xrightarrow{Q=0} \Delta U = W$$

$$\xrightarrow{nC_V\Delta T} nC_V\Delta T = W$$

$$\xrightarrow{C_V = \frac{R}{2}} n \times \frac{R}{2} \Delta T = W \xrightarrow{W = -1650 \text{ J}, n = 1 \text{ mol}} R = 1000 \text{ J/mol.K}$$

$$1 \times \frac{3}{2} \times 10 \times \Delta T = -1650 \Rightarrow \Delta T = \frac{-1650}{12}$$

$$= -137.5 \text{ K} = -137.5^\circ\text{C}$$

بنابراین دمای گاز در این فرایند، 137.5°C کاهش می‌یابد.

(فیزیک، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۳، ۱۴۵ و ۱۵۴)

(کتاب سه‌سطهي - با تغيير)

-۱۱۹

بین دو نمودار داده شده، چون در فرایند AC ، اندازه تغییر فشار گاز بیشتر است.

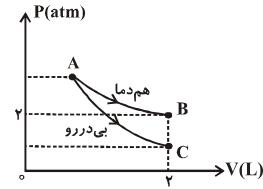
این فرایند بی دررو و در نتیجه فرایند AB هم‌دمای است. در فرایند هم‌دمای

$$P_A V_A = P_B V_B, AB$$

همچنین در فرایند بی درروی AC ، $Q_{AC} = 0$ بوده و برای گاز کامل

$$W_{AC} = \Delta U_{AC} = \frac{3}{2} n R \Delta T_{AC} = \frac{3}{2} (P_C V_C - P_A V_A) \text{ است.}$$

بنابراین می‌توان نوشت:



$$W_{AC} = \frac{3}{2} (P_C V_C - P_A V_A)$$

$$\xrightarrow{P_A V_A = P_B V_B} W_{AC} = \frac{3}{2} (P_C V_C - P_B V_B)$$

$$W_{AC} = -W'_{AC} = -150 \text{ J}, V_C = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3, P_B = 2 \times 10^5 \text{ Pa}, V_B = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \rightarrow$$

$$-150 = \frac{3}{2} \times (P_C \times 2 \times 10^{-3} - 2 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow -100 = 2 \times 10^{-3} \times P_C - 400 \Rightarrow 300 = 2 \times 10^{-3} \times P_C$$

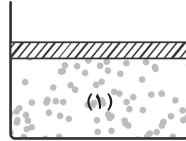
$$\Rightarrow P_C = 1/5 \times 10^5 \text{ Pa} = 1/5 \text{ atm}$$

(فیزیک، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۴)

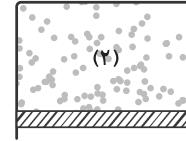
$$W = -P \Delta V = -n R \Delta T \xrightarrow{\Delta T_1 = \Delta T_2} W_1 = W_2$$

$$\Rightarrow P_1 (\Delta V)_1 = P_2 (\Delta V)_2$$

حال با توجه به شکل‌های زیر و استفاده از رابطه فشار کل وارد بر پیستون در هر حالت، می‌توان نوشت:



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



$$P_2 = P_0 - \frac{W}{A}$$

$$(P_0 + \frac{W}{A})(A \cdot \Delta h_1) = (P_0 - \frac{W}{A})(A \cdot \Delta h_2)$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta h_2}{\Delta h_1} = \frac{P_0 + \frac{W}{A}}{P_0 - \frac{W}{A}} \Rightarrow \frac{\Delta h_2}{\Delta h_1} = \frac{10^5 + \frac{100}{100 \times 10^{-3}}}{10^5 - \frac{100}{100 \times 10^{-3}}} = \frac{10^5 + 10^4}{10^5 - 10^4}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta h_2}{\Delta h_1} = \frac{10^4 (10+1)}{10^4 (10-1)} = \frac{11}{9}$$

(فیزیک، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۵۲)

(سراسری ریاضی - ۹۷ - با تغيير)

-۱۱۷

چون $P_a V_a$ و $P_c V_c$ معلوم‌اند، ابتدا ΔU_{abc} را به صورت زیر به دست می‌آوریم.

دقت کنید، ΔU فقط به دمای نقطه‌های ابتدا و انتهای مسیر بستگی دارد.

$$\Delta U_{abc} = n C_V \Delta T = \frac{C_V}{R} (P_c V_c - P_a V_a)$$

$$\xrightarrow{P_a = \frac{1}{3} \times 10^5 \text{ Pa}, P_c = 10^5 \text{ Pa}} V_a = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3, V_c = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3, C_V = \frac{3}{2} R$$

$$\Delta U_{abc} = \frac{3}{2} \times \frac{R}{R} (10^5 \times 5 \times 10^{-3} - \frac{1}{3} \times 10^5 \times 1 \times 10^{-3}) = \frac{3}{2} \times (5000 - \frac{1000}{3})$$

$$\Rightarrow \Delta U_{abc} = \frac{3}{2} \times \frac{1000}{3} \Rightarrow \Delta U_{abc} = 500 \text{ J}$$

اگون W_{abc} را می‌باشیم:

$$W_{abc} = W_{ab} + W_{bc} \xrightarrow{\text{هم‌فشار: } W_{bc} = -\frac{100}{3} \text{ J}} W_{abc} = -P(\Delta V)_{ab} - \frac{100}{3}$$

$$= -\frac{1}{3} \times 10^5 \times (3 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-3}) - \frac{100}{3}$$

$$= \frac{-1000}{3} - \frac{100}{3} = -\frac{1100}{3} \text{ J} = -366.7 \text{ J}$$

$$\Delta U_{abc} = Q_{abc} + W_{abc} \xrightarrow{\Delta U_{abc} = 500 \text{ J}, W_{abc} = -366.7 \text{ J}}$$

$$500 = Q_{abc} - 366.7 \Rightarrow Q_{abc} = 113.3 \text{ J}$$

(فیزیک، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۳، ۱۴۵ و ۱۵۲)



$$H_{\max} = k \frac{A_{\max} \Delta \theta}{L_{\min}}$$

عنی جعبه با کمترین طول و بیشترین سطح بین دو منبع قرار گیرد. بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} A_{\max} = 20 \times 10 = 200 \text{ cm}^2 = 200 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\ \Delta \theta = 60^\circ - 40^\circ = 20^\circ \text{C} \\ k = 6 \frac{\text{W}}{\text{m.K}} \\ L_{\min} = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$H_{\max} = 6 \times \frac{200 \times 10^{-4} \times 20}{5 \times 10^{-2}} = 480 \text{ W}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۵)

(محمد باغبان)

-۱۲۴

آهنگ رسانش گرمایی میله آهنی و میله نقره‌ای برابر است. بنابراین:

$$\begin{aligned} H_{\text{نقره}} &= H_{\text{آهن}} \\ \Rightarrow k_{\text{آهن}} \frac{A_{\text{آهن}} (\theta_{\text{H}} - \theta_{\text{L}})}{L_{\text{آهن}}} &= k_{\text{نقره}} \frac{A_{\text{نقره}} (\theta_{\text{H}} - \theta_{\text{L}})}{L_{\text{نقره}}} \end{aligned}$$

$$A_{\text{آهن}} = A_{\text{نقره}}$$

اگر دمای سطح مشترک برابر θ باشد، داریم:

$$\begin{aligned} \Rightarrow 80 \times \frac{(60 - \theta)}{116} &= 420 \times \frac{(\theta - (-20))}{211} \\ \Rightarrow \frac{60 - \theta}{2} &= 2 \times (\theta + 20) \Rightarrow 60 - \theta = 4\theta + 80 \\ \Rightarrow \theta &= -40^\circ \text{C} \end{aligned}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۵)

(اکسان برگزار)

-۱۲۵

$$PV = nRT \xrightarrow{\text{ثابت}} P, V, T$$

$$\Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = n_1 R = \frac{P_2 V_2}{T_2} = n_2 R$$

$$\Rightarrow n_2 = n_1 \frac{m}{M} \xrightarrow{n_1 = n_2} \frac{m_{N_2}}{M_{N_2}} = \frac{m_{H_2}}{M_{H_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{42}{28} = \frac{m_{H_2}}{2} \Rightarrow m_{H_2} = 3g$$

(فیزیک ا، دما و گرما، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵ و ۱۲۶)

(زهره رامشینی)

-۱۲۶

با توجه به این که در پایان فرایند، پیستون نسبت به حالت اولیه خود، بدون تعییر وضعیت می‌ماند، بنابراین:

(قاج از کشور ریاضی - ۸۷)

ابتدا کار انجام شده بر روی گاز را در هر یک از فرایندها به صورت زیر محاسبه می‌کنیم. چون فرایندهای ab و cd هم حجم‌اند، $W_{ab} = W_{cd} = 0$ است. برای فرایندهای da و bc، چون امتداد این فرایندها از مبدأ مختصات می‌گذرند این دو فرایند هم‌فشارند و می‌توان نوشت:

$$W_{bc} = -nR(T_c - T_b) \xrightarrow{n=1 \text{ mol}, R=1 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}} T_c = 40^\circ \text{K}, T_b = 20^\circ \text{K}$$

$$W_{bc} = -1 \times 1 \times (400 - 200) \Rightarrow W_{bc} = -1600 \text{ J}$$

$$W_{da} = -nR(T_a - T_d) \xrightarrow{n=1 \text{ mol}} T_a = 10^\circ \text{K}, T_d = 20^\circ \text{K}$$

$$W_{da} = -1 \times 1 \times (100 - 200) \Rightarrow W_{da} = 100 \text{ J}$$

اکنون با استفاده از مجموع کار هر یک از فرایندها، کار انجام شده در طی چرخه را به دست می‌آوریم و سپس Q را محاسبه می‌کیم:

$$W_T = W_{ab} + W_{bc} + W_{cd} + W_{da}$$

$$\xrightarrow{W_{ab}=W_{cd}=0, W_{da}=100 \text{ J}} W_{bc} = -1600 \text{ J}$$

$$W_T = 0 - 1600 + 100 \Rightarrow W_T = -1500 \text{ J}$$

$$\xrightarrow{Q_T = -W_T} Q_T = 1500 \text{ J}$$

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۵ و ۱۵۷)

فیزیک (۱) موازی

(زهرا احمدیان)

-۱۲۱

در تعادل ترمودینامیکی، متغیرهای ترمودینامیکی گاز، یک تک‌مقدار مشخص را دارند. حال اگر گاز را به سرعت گرم یا سرد کنیم، نقاط مختلف گاز، فشار و دمای یکسانی نخواهند داشت. یعنی باید منتظر ماند تا تعادل ترمودینامیکی دوباره برقرار شود تا بار دیگر بتوان دما و فشار یکسانی به نقاط مختلف گاز نسبت داد.

سایر گزینه‌ها صحیح هستند.

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۵)

(فسرو ارغوانی فرد)

-۱۲۲

گزینه‌های «۱» و «۲» مثال‌هایی از انتقال گرما به روش هم‌رفت هستند و گزینه «۳» مثالی از انتقال گرما به روش تابش است.

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۵)

(سید پلال میری)

-۱۲۳

با توجه به رابطه $H = k \frac{A \Delta \theta}{L}$ ، بیشترین آهنگ رسانش گرمایی به صورت زیر محاسبه می‌شود:



فرایند BC هم فشار است. همچنین چون فرایند BC با افزایش حجم صورت گرفته است، پس:

$$W_{BC} < 0$$

$$Q_{BC} = nC_P \Delta T = \frac{C_P}{R} P \Delta V \xrightarrow{\Delta V > 0} Q_{BC} > 0$$

بنابراین:

$$W_T = W_{AB} + W_{BC} \Rightarrow W_T = 0 + W_{BC} < 0$$

$$Q_T = Q_{AB} + Q_{BC} \Rightarrow Q_T > 0$$

با توجه به این که $P_C V_C > P_A V_A$ است، پس در کل فرایند ABC داریم:

$$T_C > T_A \Rightarrow \Delta T > 0 \Rightarrow \Delta U > 0 \Rightarrow \Delta U = \underbrace{Q_T}_{\substack{\text{منفی} \\ \text{مثبت}} \atop \text{مشبی}} + \underbrace{W_T}_{\substack{\text{منفی} \\ \text{مثبت}}} \Rightarrow Q_T > |W_T|$$

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۵)

(زهره، رامشینی)

-۱۲۹

$$V = 3L = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{10^5 \times 3 \times 10^{-3}}{8 \times 300} = \frac{1}{8} \text{ mol}$$

بنابراین:

$$Q = nC_P \Delta T = \frac{1}{8} \times \frac{7}{3} \times 8 \times (270 - 300) = -105 \text{ J}$$

بنابراین گاز باید 105 J گرمای از دست دهد.

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۵)

(مصطفی‌کیانی)

-۱۳۰

نمودار $V-T$ داده شده مربوط به فرایند تراکم هم فشار است (زیرا نمودار به صورت خط راستی است که امتداد آن از مبدأ مختصات می‌گذرد و حجم کاهش یافته است). دقت کنید چون دما کاهش یافته است، بنابراین $Q = -700 \text{ J}$ است. بنابراین:

$$\frac{\Delta U}{Q} = \frac{Q + W}{Q} = 1 + \frac{W}{Q} = 1 + \frac{-P\Delta V}{nC_P \Delta T} = 1 + \frac{-P\Delta V}{C_P \frac{P\Delta V}{R}}$$

$$= 1 + \frac{-R}{C_P} = 1 - \frac{R}{\frac{7}{3}R} = 1 - \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$$

$$\frac{\Delta U}{Q} = \frac{4}{7} \xrightarrow{Q = -700 \text{ J}} \frac{\Delta U}{-700} = \frac{4}{7} \Rightarrow \Delta U = -500 \text{ J}$$

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۳، ۱۴۵ و ۱۴۶)

پاسخ سوال‌های شاهد (گواه)

(سراسری ریاضی - ۸۵ - با تغییر)

-۱۳۱

بررسی گزینه‌های نادرست:

$$\frac{P_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2}{n_2 T_2}$$

$$P_1 = P_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

$$A = 25 \text{ cm}^2 = 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$P_2 = P_0 + \frac{mg}{A} = 10^5 + \frac{20 \times 10}{25 \times 10^{-4}} = 118 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$n_1 = 2 \text{ mol}, \quad n_2 = 2+1 = 3 \text{ mol}$$

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$\Rightarrow \frac{10^5}{2 \times 300} = \frac{118 \times 10^5}{3 \times T_2} \Rightarrow T_2 = 360 \text{ K}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

(فرشید رسولی)

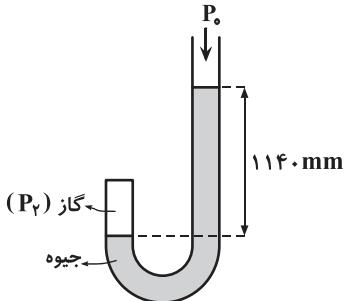
-۱۲۷

$$P_1 = 760 \text{ mmHg} + P_0 = 760 \text{ mmHg} + 760 \text{ mmHg}$$

$$= 1520 \text{ mmHg}$$

با اضافه کردن جیوه به شاخه سمت راست، جیوه در شاخه سمت چپ بالاتر رفته و

حجم گاز کم می‌شود (گزینه‌های ۲ و ۴ حذف می‌شوند).



$$P_2 = 1140 \text{ mmHg} + P_0$$

$$= 1140 \text{ mmHg} + 760 \text{ mmHg} = 1900 \text{ mmHg}$$

$$T: P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1520 \times V_1 = 1900 \times V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{4}{5} V_1 \Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = \frac{4}{5} V_1 - V_1 = -\frac{1}{5} V_1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{-\frac{1}{5} V_1}{V_1} \times 100 = -\frac{1}{5} \times 100 = -20\%$$

بنابراین حجم گاز محبوس درون لوله 20% کاهش می‌یابد.

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

(هوشنگ غلام‌عبدی)

-۱۲۸

با توجه به این که فرایند AB هم حجم است، پس:

$$Q_{AB} = Q_V = nC_V \Delta T = \frac{C_V}{R} V \Delta P \xrightarrow{\Delta P > 0} Q_{AB} > 0$$



بنابراین داریم:

$$H_{Al} = H_{Cu} \Rightarrow \frac{k_{Al} A_{Al} (\theta_A - \theta_M)}{L_{Al}} = \frac{k_{Cu} A_{Cu} (\theta_M - \theta_N)}{L_{Cu}}$$

$$\Rightarrow k_{Al} (\theta_A - \theta_M) = k_{Cu} (\theta_M - \theta_N)$$

$$\Rightarrow 240 \times (92 - \theta_M) = 400 \times (\theta_M - \theta_N)$$

$$\Rightarrow 8\theta_M - 5\theta_N = 276 \quad (1)$$

$$H_{Cu} = H_{Fe} \Rightarrow \frac{k_{Cu} A_{Cu} (\theta_M - \theta_N)}{L_{Cu}} = \frac{k_{Fe} A_{Fe} (\theta_N - \theta_B)}{L_{Fe}}$$

$$\Rightarrow k_{Cu} (\theta_M - \theta_N) = k_{Fe} (\theta_N - \theta_B)$$

$$\Rightarrow 400 \times (\theta_M - \theta_N) = 80 \times (\theta_N - 0) \Rightarrow 8\theta_M - 6\theta_N = 0 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \theta_M = 72^\circ C, \theta_N = 60^\circ C$$

$$\Rightarrow \theta_M - \theta_N = 72 - 60 = 12^\circ C$$

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

(خارج از کشور تهری - ۸۸)

-۱۳۵

$V = 6L$	$V_1 = 6L$	$V_2 = ?$
$P = 4 \text{ atm}$	$P_1 = 2 \text{ atm}$	$P_2 = 1 \text{ atm}$
$T = T$	$T_1 = T$	$T_2 = T$

می‌توان نوشت:

$$n = n_1 + n_2 \xrightarrow[R = \text{ثابت}]{n = \frac{PV}{RT}} \frac{PV}{T} = \frac{P_1 V_1}{T_1} + \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\xrightarrow{T_1 = T_2 = T} \frac{4 \times 6}{T} = \frac{2 \times 6}{T} + \frac{1 \times V_2}{T}$$

$$\Rightarrow 24 = 12 + V_2 \Rightarrow V_2 = 12L$$

دقت کنید، وقتی قسمتی از هوا خارج شود، گاز باقیمانده باز هم کل حجم مخزن را اشغال می‌کند. بنابراین، حجم گاز برابر حجم مخزن می‌شود. اما فشار گاز کاهش می‌یابد.

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

(خارج از کشور ریاضی - ۸۷ - با تغییر)

-۱۳۶

با استفاده از رابطه‌های $PV = nRT$ و $n = \frac{m}{M}$ ، $\rho = \frac{m}{V}$ رابطه چگالی با کمیت‌های داده شده را بدست می‌آوریم و سپس مقدار آن را حساب می‌کنیم. بنابراین:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[V = \frac{nRT}{P}]{m = nM} \rho = \frac{nM}{nRT} \Rightarrow \rho = \frac{PM}{RT}$$

گزینه «۲» نادرست: چون چگالی هوای سرد بیشتر از چگالی هوای گرم است، هوای سرد در پایین یخچال قرار می‌گیرد، در نتیجه با بازشدن در یخچال، هوای سرد از پایین آن خارج می‌شود.

گزینه «۳» نادرست: هم‌رفت و اداشه نوعی از هم‌رفت است که در آن شاره به کمک یک تلمبه طبیعی یا مصنوعی به حرکت و اداشه می‌شود.

گزینه «۴» نادرست: چون فلز نسبت به چوب رسانای بهتر گرما است، وقتی آنها را در هوای سرد لمس کنیم، سرعت انتقال گرما از طریق فلز بیشتر از چوب است، در نتیجه، فلز سردتر به نظر می‌رسد.

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

(سراسری ریاضی - ۹۴)

-۱۳۲

می‌دانیم آهنگ اتلاف انرژی برابر $H = \frac{kA\Delta T}{L}$ است. با توجه به این‌که A ، k و

L ثابت‌اند و فقط ΔT تغییر کرده است، با استفاده از رابطه مقایسه‌ای زیر، می‌توان نوشت:

$$L_1 = L_2 \text{ و } A_1 = A_2 \text{ و } k_1 = k_2$$

$$\Rightarrow \frac{H_2}{H_1} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} \xrightarrow[\Delta T_2 = 25 - (-5) = 30^\circ C]{\Delta T_1 = 20 - (-5) = 25^\circ C}$$

$$\frac{H_2}{H_1} = \frac{30}{25} \Rightarrow \frac{H_2}{H_1} = \frac{6}{5} \Rightarrow H_2 = \frac{6}{5} H_1$$

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

(سراسری تهری - ۸۰)

-۱۳۳

دمای گاز را بر حسب کلوین به دست می‌آوریم و سپس آن را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow[P_1 = 1 \text{ atm}, P_2 = 6/5 \text{ atm}]{T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}, V_2 = \frac{1}{6} V_1}$$

$$\frac{1 \times V_1}{300} = \frac{6/5 \times \frac{1}{6} V_1}{T_2} \Rightarrow \frac{1}{300} = \frac{6/5}{6 T_2}$$

$$\frac{1}{50} = \frac{6/5}{T_2} \Rightarrow T_2 = 325 \text{ K}$$

$$T_2 = \theta_2 + 273 \Rightarrow 325 = \theta_2 + 273 \Rightarrow \theta_2 = 52^\circ C$$

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

(کتاب سه‌سطه‌ی - با تغییر)

-۱۳۴

چون تعادل گرمایی برقرار است، آهنگ رسانش گرما در طول هر سه میله ثابت است.



کتاب سه‌سطه‌ی - با تغییر

-۱۳۹

چون در هر دو حالت نیروی کل وارد بر پیستون طی فرایند، ثابت مانده و گاز به‌آرامی با محیط تبادل گرما می‌کند، هر دو فرایند هم‌فشار هستند و با استفاده از رابطه گرمای مبادله شده در یک فرایند هم‌فشار، می‌توان نوشت:

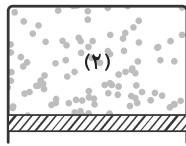
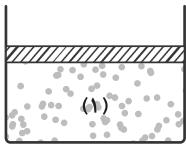
$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow nC_P \Delta T_1 = nC_P \Delta T_2 \Rightarrow \Delta T_1 = \Delta T_2$$

با توجه به رابطه کار انجام شده بر روی گاز در فرایند هم‌فشار، داریم:

$$W = -P\Delta V = -nR\Delta T \xrightarrow{\Delta T_1 = \Delta T_2} W_1 = W_2$$

$$\Rightarrow P_1(\Delta V)_1 = P_2(\Delta V)_2$$

حال با توجه به شکل‌های زیر و استفاده از رابطه فشار کل وارد بر پیستون در هر حالت، می‌توان نوشت:



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

$$P_2 = P_0 - \frac{W}{A}$$

$$(P_0 + \frac{W}{A})(A \cdot \Delta h_1) = (P_0 - \frac{W}{A})(A \cdot \Delta h_2)$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta h_2}{\Delta h_1} = \frac{P_0 + \frac{W}{A}}{P_0 - \frac{W}{A}} \Rightarrow \frac{\Delta h_2}{\Delta h_1} = \frac{10^5 + \frac{100}{100 \times 10^{-3}}}{10^5 - \frac{100}{100 \times 10^{-3}}} = \frac{10^5 + 10^4}{10^5 - 10^4}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta h_2}{\Delta h_1} = \frac{10^4(10+1)}{10^4(10-1)} = \frac{11}{9}$$

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۵۰)

(سراسری ریاضی - ۱۹ - با تغییر)

-۱۴۰

$KN : \Delta U_{KN} = Q_{KN} + W_{KN} = nC_P(\Delta T)_{KN} - P(\Delta V)_{KN}$

$$= \frac{C_P}{R} P(\Delta V)_{KN} - P(\Delta V)_{KN} \xrightarrow{C_P = \frac{V}{T} R} \Delta U_{KN} = \frac{V}{T} P(\Delta V)_{KN}$$

$$= \frac{V}{T} \times 10^5 \times (V \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-3}) = 1000 J$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta U_{KMN} = \Delta U_{KN} \\ \Delta U_{KMN} = Q_{KMN} + W_{KMN} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$Q_{KMN} + W_{KMN} = 1000 \xrightarrow{W_{KMN} = -600 J} Q_{KMN} = 1600 J$$

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۳، ۱۴۵ و ۱۴۸)

$P = 10^5 Pa, T = 7 + 273 = 280 K$

$$M = 32 \frac{g}{mol} = 32 \times 10^{-3} \frac{kg}{mol}, R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$$

$$\rho = \frac{10^5 \times 32 \times 10^{-3}}{8 \times 280} = \frac{10}{8} \frac{kg}{m^3}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{10}{8} \frac{kg}{m^3} \times \left(\frac{1g}{10^{-3} kg} \right) \times \left(\frac{10^{-3} m^3}{1 L} \right) = \frac{10}{8} \frac{g}{L}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

(قرار از کشور ریاضی - ۱۶)

-۱۳۷

چون n, T_1 و T_2 معلوم‌اند با توجه به این که فرایند طی شده، هم‌حجم است، تغییر انرژی درونی گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{Q = nC_V \Delta T, W = 0}$$

$$\Delta U = nC_V(T_b - T_a) \xrightarrow{T_a = 300 K, T_b = 600 K, C_V = \frac{1}{2} R, n = 1/2 mol}$$

$$\Delta U = 1/2 \times 1/2 \times 8 \times (600 - 300) \Rightarrow \Delta U = 1800 J$$

(فیزیک ا، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۸)

(سراسری ریاضی - ۹ - با تغییر)

-۱۳۸

چون T_1, T_2 و V_1, V_2 معلوم‌اند، ابتدا V_2 را حساب می‌کنیم و سپس با استفاده از رابطه کار در فرایند هم‌فشار، $W = -P\Delta V$ ، کار انجام شده بر روی گاز را به دست می‌وریم. دقت کنید، کار انجام شده روی محیط، قیمت کار انجام شده بر روی گاز است.

$$P = \frac{V_2}{T_2} \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \xrightarrow{T_1 = 27 + 273 = 300 K, V_1 = 2L} \frac{V_2}{T_2} = \frac{2L}{127 + 273 = 400 K}$$

$$\frac{V_2}{400} = \frac{2}{300} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{3} L$$

$$W = -P(V_2 - V_1) \xrightarrow{P = 1/2 \times 10^5 Pa} W = -1/2 \times 10^5 \times (2 - 1) = -50000 J$$

$$W = -1/2 \times 10^5 \times (\frac{1}{3} \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3})$$

$$= -1/2 \times 10^5 \times (\frac{1 \times 10^{-3} - 6 \times 10^{-3}}{3})$$

$$\Rightarrow W = -1/2 \times 10^5 \times \frac{2}{3} \times 10^{-3} \Rightarrow W = -1000 J$$

$$\Rightarrow W = 1000 J \Rightarrow W = -1000 J \Rightarrow \text{محیط روی گاز}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

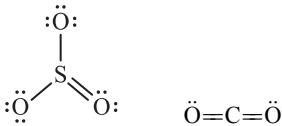


(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۱۹ و ۱۲۳)

بررسی قرار می‌گیرد.

(اعاطه قان محمدی)

-۱۴۵

مولکول‌های SO_3 و CO_2 به دلیل ناقطبی بودن، گشتوار دوقطبی برابر با صفر دارند.

(شیمی ا، صفحه ۱۱۳ و ۱۱۴)

(اعاطه قان محمدی)

-۱۴۶

در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند و شبکه‌ای را به وجود می‌آورند. این شبکه با داشتن فضاهای خالی منظم، در سه بعد گسترش یافته است. (شیمی ا، صفحه ۱۱۶)

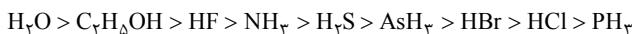
(محمد عظیمیان زواره)

-۱۴۷

با توجه به جدول‌های صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵ و تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های O , H_3O و HF گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ صحیح می‌باشد.

نقطه جوش اتانول از نقطه جوش آب کمتر است (در شرایط یکسان) می‌توان نوشت:

نقطه جوش:



(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

(حسین سلیمانی)

-۱۴۸

برخی محلول‌ها مانند سرم فیزیولوژی رقیق و برخی مانند گلاب دو آتشه غلیظ است. (شیمی ا، صفحه ۱۰۰)

شیمی (۱) عادی

-۱۴۱

(علی مؤیدی)

یکی از مهم‌ترین یون‌ها در الکترولیت‌های بدن، یون پاتاسیم (K^+) است. نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پاتاسیم دو برابر یون سدیم است.

(شیمی ا، صفحه ۱۲۵)

-۱۴۲

محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیابی محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

(شیمی ا، صفحه ۱۰۰)

-۱۴۳

(کامران کیومرثی)

عبارت‌های «الف» و «ت» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

مورد «ب»: اگر میله شیشه‌ای را به موی خشک مالش دهیم و آن را به باریکه آب نزدیک کنیم، مولکول‌های آب به سمت میله شیشه‌ای منحرف می‌شوند.

مورد «پ»: در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول‌های قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

-۱۴۴

(کامران کیومرثی)

گزینه «۱»: در آب NaCl در آب محلول بوده و به طور کامل به یون تفکیک می‌شود و محلول آن الکترولیت قوی می‌باشد.

HF به طور جزئی به یون تفکیک شده و محلول آن الکترولیت ضعیف است.

گزینه «۲»: هر ترکیبی که به خوبی به یون تفکیک شود، الکترولیت قوی است ولی در صورتی می‌تواند رسانای خوبی برای جریان برق باشد که غلظت یون‌های آن در آب زیاد باشد.

گزینه «۴»: در قانون هنری، وابستگی انحلال پذیری گازها به تغییرات فشار، مورد



(پیمان فوایدی میر)

-۱۵۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نمودار مورد نظر مربوط به ترکیب‌های هیدروژن‌دار و از عنصرهای گروه‌های ۱۶ یا ۱۷ جدول دوره‌ای باشد، اما نمی‌تواند مربوط به ترکیب‌های NH_3 ، PH_3 و AsH_3 باشد، زیرا نقطه جوش هر سه ماده بحسب درجه سلسیوس منفی است.

گزینه «۲»: بین مولکول‌های ماده A می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود.

گزینه «۳»: گشتاور دوقطبی ماده A از ماده B بیشتر است.

گزینه «۴»: در ساختار لوویس ماده B بیش از یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، زیرا اگر نمودار داده شده مربوط به گروه ۱۶ باشد، B همان H_2S و اگر مربوط به گروه ۱۷ باشد، B همان HCl است.



(شیمی ا، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(مهموبه پیک‌ممدی عینی)

-۱۵۳

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن‌ها از جمله هگزان ناچیز و در حدود صفر است.

عبارت «ب»: از هگزان به عنوان حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ استفاده می‌شود.

(شیمی ا، صفحه ۱۷)

(مهموبه پیک‌ممدی عینی)

-۱۵۴

در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(سعید آذرمند)

-۱۴۹

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: (الف) درصد جرمی را با نماد $\text{W}/\text{W}\%$ نشان می‌دهند که هم‌ارز با شمار قسمت‌های حل شونده در 100 قسمت محلول است.

گزینه «۲»: برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رفیق از کمیتی به نام ppm استفاده می‌شود که نشان می‌دهد در یک میلیون گرم (1000 کیلوگرم) از محلول، چند گرم حل شونده وجود دارد.

گزینه «۴»: غلظت مولی (مولار) محلول بیانگر تعداد مول‌های حل شونده در یک لیتر محلول است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۶ و ۱۰۷)

(مهموبه پیک‌ممدی عینی)

-۱۵۰

عبارت‌های «الف» و «ت» نادرست می‌باشند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: حالت فیزیکی H_2O در دمای اتاق، مایع و حالت فیزیکی H_2S در دمای اتاق، گاز می‌باشد.

عبارت «ت»: نقطه جوش H_2O به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی از نقطه جوش H_2S بیشتر است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(علی مؤیدی)

-۱۵۱

اتanol و استون هر دو حلال‌های قطبی و با گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر هستند. این دو ترکیب آلی به هر نسبتی در آب حل می‌شوند، از این‌رو نمی‌توان محلول سیر شده‌ای از آنها تهیه کرد. این دو ترکیب آلی افرون بر اتم‌های هیدروژن و کربن دارای اتم اکسیژن نیز هستند.

کاربرد اتانول: حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی.

کاربرد استون: حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لак‌ها.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)



	مولاریته محلول	تعداد یون‌های حاصل از تفکیک	میزان یون‌های موجود در محلول
A	۱	۳	3×1
B	۲	۰	2×۰
C	$\frac{۰}{۵}$	۲	$\frac{۰}{۵} \times ۲$

پس مقایسه میزان رسانایی الکتریکی این محلول‌ها را می‌توان به این صورت نوشت:

$$A > C > B$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)

(سعید نوری)

-۱۵۸

اطلاعات داده شده در ردیف ۲ و ردیف ۴ جدول نادرست بیان شده است.
علامت مقایسه در ردیف ۲ باید به صورت $<$ علامت مقایسه در ردیف ۴ باید به صورت $>$ باشد.

نکته: BaSO_4 در آب نامحلول و MgSO_4 در آب محلول می‌باشد.

(شیمی ا، صفحه ۱۷۵ تا ۱۷۶)

(پیمان فوابوی مهر)

-۱۵۹

$$\text{? mol MgSO}_4 = ۱۲۰ \times ۱۰^{-۳} \text{ g MgSO}_4 \times \frac{۱ \text{ mol MgSO}_4}{۱۲۰ \text{ g MgSO}_4}$$

$$= ۱۰^{-۳} \text{ mol MgSO}_4$$

$$\frac{\text{مول های حل شونده}}{\text{حجم محلول (لیتر)}} = \frac{۱۰^{-۳} \text{ mol}}{۱۰۰ \times ۱۰^{-۳} \text{ L}} = ۰/۰۱ \text{ mol.L}^{-۱}$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(منصور سلیمانی مکان)

-۱۶۰

به منظور محاسبه انحلال پذیری باید جرم حل شونده در 100°C گرم از حلال را محاسبه کنیم:

$$\text{حل شونده} = \frac{۱۶ / ۶۶ \text{ g}}{۱۰۰ \text{ g}} \times ۲۵ \text{ g} \approx ۲\text{ g}$$

$$\text{حلال} = ۱۵۰ - ۲\text{ g} \Rightarrow ۱۴۸ \text{ g}$$

(رسول عابدینی زواره)

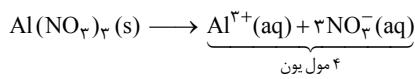
-۱۵۵

فقط عبارت «الف» نادرست است.

بررسی موارد:

مورد الف: نادرست. منیزیم سولفات در دمای 25°C محلول در آب و باریم سولفات در دمای 25°C نامحلول در آب می‌باشد.

مورد «ب»: درست. از انحلال یک مول آلومینیم نیترات در آب چهار مول یون تولید می‌شود.



$$\text{یون ۴ mol} \times \frac{۱ \text{ mol Al(NO}_3)_3}{۱ \text{ mol Al(NO}_3)_3} = ۲ \text{ mol} = \text{یون ? mol}$$

مورد «پ»: در انحلال مولکولی، مولکول‌های حل شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند. اما در انحلال یونی، ماده حل شونده ویژگی‌های ساختاری خود را حفظ نمی‌کند و یون‌های سازنده شبکه بلور یونی، تفکیک و آپوشیده می‌شوند.

مورد «ت»: درست. از آنجایی که رسانایی فلزها و گرافیت به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود به آنها رسانای الکترونی می‌گویند.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۴)

-۱۵۶

(پیمان فوابوی مهر)

گاز اکسیژن گازی ناقطبی با جرم مولی $۳۲ \text{ g.mol}^{-۱}$ است. گاز A باید دارای حداقل یکی از ویژگی‌های زیر باشد:

(۱) قطبی باشد. (مانند NO)

(۲) جرم مولی بیشتر از $۳۲ \text{ g.mol}^{-۱}$ داشته باشد. (مانند Cl_2 با جرم مولی $۷۱ \text{ g.mol}^{-۱}$ و CO_2 با جرم مولی $۴۴ \text{ g.mol}^{-۱}$)

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

-۱۵۷

(حسین سلیمانی)

میزان رسانایی الکتریکی محلول به غلظت یون‌های موجود در محلول بستگی دارد و چون اتانول به صورت مولکولی حل می‌شود، بنابراین محلول غیر الکترولیت می‌باشد.



(عطفه خان محمدی)

-۱۶۴

در ساختار بین، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند و شبکه‌ای را به وجود می‌آورند. این شبکه با داشتن فضاهای خالی منظم، در سه بعد گسترش یافته است.

(شیمی ا، صفحه ۱۱۶)

(علی مؤیدی)

-۱۶۵

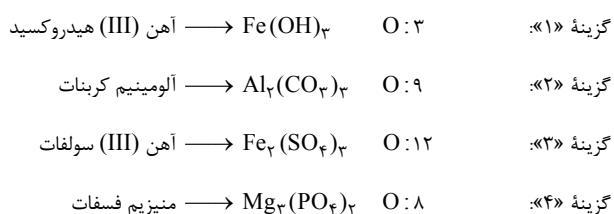
برآوردها نشان می‌دهند که 10×5 تن نمک در آب اقیانوس‌ها و دریاها وجود دارد و سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره نیز وارد آب کره می‌شوند. از آنجا که جرم کل مواد حل شده در آبهای کره زمین تقریباً ثابت است، پس باید همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج شوند.

(شیمی ا، صفحه ۹۲)

(رسول حابیرینی زواره)

-۱۶۶

فرمول شمیایی ترکیب‌ها و شمار اتم‌های اکسیژن در هر مول از آن‌ها به صورت زیر است:



برای شمارش تعداد اتم‌های داخل پرانتز زیروندها را در هم ضرب می‌کنیم. برای نوشتن فرمول شمیایی یک ترکیب یونی، نماد کاتیون در سمت چپ و فرمول شمیایی آنیون در سمت راست نوشته می‌شود و بار الکتریکی آنها با هم جایه‌جا شده و به عنوان زیروند قرار می‌گیرند و در صورت امکان زیروندها با هم ساده می‌شوند.

(شیمی ا، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

$$\text{حل شونده} = \frac{25\text{ g}}{125\text{ g}} \times 100\text{ g} = 20\text{ g}$$

حل: انحلال پذیری حل شونده

$$\text{حل شونده} = \frac{(25-5)\text{ g}}{125\text{ g}} \times 100\text{ g} = 16\text{ g}$$

$$\Rightarrow m = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{16 - 20}{(A - 10) - A} = \frac{4}{10}$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۱۰)

شیمی (۱) موازی

(حسین سلیمانی)

-۱۶۱

آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۹۵، ۹۳، ۹۷)

(حسین سلیمانی)

-۱۶۲

محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شمیایی محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می‌باشد.

(شیمی ا، صفحه ۱۰۰)

(کامران کیومرثی)

-۱۶۳

عبارت‌های «الف» و «ت» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

مورد «ب»: اگر میله شیشه‌ای را به موی خشک مالش دهیم و آن را به باریکه آب نزدیک کنیم، مولکول‌های آب به سمت میله شیشه‌ای منحرف می‌شوند.

مورد «پ»: در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول‌های قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۳)



نقطه جوش:



(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵)

-۱۷۱

(مفهوم پیک‌ممدی عینی)

عبارت‌های «الف» و «ت» نادرست می‌باشند.

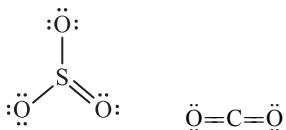
بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: حالت فیزیکی H_2O در دمای اتاق، مایع و حالت فیزیکی H_2S در دمای اتاق، گاز می‌باشد.عبارت «ت»: نقطه جوش H_2O به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی از نقطه جوش H_2S بیشتر است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(عاطفه فان‌مودری)

-۱۶۷

مولکول‌های SO_3 و CO_2 به دلیل ناقطبی بودن، گشتاور دوقطبی برابر با صفر دارند:

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(حسین سلیمانی)

-۱۶۸

برخی محلول‌ها مانند سرم فیزیولوژی رقیق و برخی مانند گلاب دو آتشه غلیظ است.

(شیمی ا، صفحه ۱۰۰)

-۱۶۹

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: الف) درصد جرمی را با نماد $\text{W}/\text{W}\%$ نشان می‌دهند که همارز با شمار قسمت‌های حل شونده در 10^0 ۱ قسمت محلول است.گزینه «۲»: برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق از کمیتی به نام ppm استفاده می‌شود که نشان می‌دهد در یک میلیون گرم (10^0 کیلوگرم) از محلول، چند گرم حل شونده وجود دارد.

گزینه «۴»: غلظت مولی (مولار) محلول بیانگر تعداد مول‌های حل شونده در یک لیتر محلول است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۶ و ۱۰۷)

(شیمی ا، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

(محمد عظیمیان زواره)

-۱۷۰

با توجه به جدول‌های صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵ و تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های H_2O ، H_2O و HF گزینه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ صحیح می‌باشد.

نقطه جوش اتانول از نقطه جوش آب کمتر است (در شرایط یکسان)، می‌توان نوشت:

(پیمان فوابوی مهر)

-۱۷۳

تنها عبارت «ب» نادرست است.

در یون‌های چنداتمی بار الکتریکی به اتم خاصی تعلق ندارد بلکه متعلق به کل یون

(شیمی ا، صفحه‌های ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸)

است.



برای محاسبه درصد جرمی نیز از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = \frac{۲}{۱۰}$$

$$\frac{۲۸\text{ g}}{۱۰۰\text{ g}} \times ۱۰ = ۲۸$$

پس نسبت خواسته شده برابر با 10000 می‌باشد. در 100 گرم از آب این دریا 28

گرم نمک حل شده است پس در 10000 گرم از آب این دریا، 280 گرم نمک وجود

دارد.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۴)

(پیمان فوایدوی مهر)

-۱۷۹

$$? \text{ mol MgSO}_4 = ۱۲۰ \times ۱۰^{-۳} \text{ g MgSO}_4 \times \frac{۱ \text{ mol MgSO}_4}{۱۲۰ \text{ g MgSO}_4}$$

$$= ۱۰^{-۳} \text{ mol MgSO}_4$$

$$\frac{\text{مولهای حل شونده}}{\text{حجم محلول (لیتر)}} = \frac{۱۰^{-۳} \text{ mol}}{۱۰۰ \times ۱۰^{-۳} \text{ L}} = ۰/۰۱ \text{ mol.L}^{-۱}$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

-۱۸۰

به منظور محاسبه انحلال پذیری باید جرم حل شونده در 100 گرم از حلال را محاسبه کنیم:

$$\text{حل شونده} = \frac{۱۶ / ۶۶ \text{ g}}{۱۰۰ \text{ g}} \times \text{محلول} = ۲۵ \text{ g}$$

$$\Rightarrow ۱۵۰ - ۲۵ = ۱۲۵ \text{ g}$$

$$S_A = \frac{۲۵ \text{ g}}{۱۲۵ \text{ g}} \times \text{حل} = ۲۰ \text{ g}$$

$$S_{(A-10)} = \frac{۲۵ - ۵}{۱۲۵} \times \frac{۱۰۰ \text{ g}}{۱۰ \text{ g}} = ۱۶ \text{ g}$$

$$m = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{۱۶ - ۲۰}{(A-10) - A} = \frac{۴}{۱۰}$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

(مبوبه پیک محمدی عینی)

-۱۷۴

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن‌ها از جمله هگزان ناچیز و در حدود صفر است.

عبارت «ب»: از هگزان به عنوان حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ استفاده می‌شود.

(شیمی ا، صفحه ۱۱۷)

(مبوبه پیک محمدی عینی)

-۱۷۵

در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

(رسول عابدینی زواره)

-۱۷۶

تنها عبارت «ب» نادرست است.

کره زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هوایکره، سنگ‌کره، آب‌کره و زیست‌کره است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۱۰۰)

(کامران کیومرثی)

-۱۷۷

کلسیم سولفات ترکیبی کم محلول در آب است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

(علی مؤیدی)

-۱۷۸

به کمک رابطه زیر می‌توان غلظت انواع نمک‌های آب دریا را بر حسب ppm محاسبه کرد:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶$$

توجه داشته باشید که جرم محلول (در اینجا آب دریا)، مجموع جرم حل شونده‌ها و جرم آب (حلال) است.

$$\text{ppm} = \frac{۲۸ \text{ g}}{۲۸ \text{ g} + ۷۲ \text{ g}} \times ۱۰^۶ = ۲۸۰۰۰$$