

A

آزمون آزمایشی ۴ اردیبهشت

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

مرحله
۱۱

۱۴۰۴-۱۴۰۵

 گزینه دو
 مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۲ گزینه دو، در روز جمعه ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۵ برگزار می گردد.

➤ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۱ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سید مهدی عابدی • سید علی موسوی راد

سید امیرمحمد سیدشاکری • علی فرمد

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

حسابان و ریاضی ۱

گروه ریاضی
مدرسین: سید شاکری

علی صادقی • مانی خداینده

فرهاد فرزانی • سعید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

حسین خواجهوند • مانی خداینده

امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

آمار و احتمال

پوپک مقدم

محمد خانگلدی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

ریاضی تجربی

امیرحسین حریری • ایمان حسین زاده

علیرضا صحرایی • عباس مالکی

مسئول درس: حسین افسری
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

ریاضی و آمار

کارشناسان

طراحان

علی جوهری • میلاد حاتمی • نرگس حسینی

منصوره رئیس دانا • سعید خورشیدی نسب • جواد ابادرلو • رضا بهنامی

مسئول درس: بتول خواجه پور

زیست شناسی

گروه علوم
مدرسین: محمد حسین کشانی

مریم گلی حسن لو

یوسف صباغی • محسن داودی

مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

محمد احمدی

محمدعلی توسلی فر • یاسر راش • محمد احمدی • بابک اسفندی

مسئول درس: سید حامد میرقادری
دستیار: حسین سعادت

شیمی

فرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی • روزبه اسحاقیان

فرزانه رجایی • حسن علیمحمدی • عباس روزبهانی

مسئول درس: شکیبا کریمی

زمین شناسی

کارشناسان

طراحان

محمدصادق حسام زاده • محمدصدرا حسینی

مینا پزنگ • هادی قورزایی • محمدحسین صفایی • محمدرضا پیرو • حمزه کریم تباح فر • امیرمهدی اسفندی

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: سپهر سالارکیا

علوم و فنون ادبی

گروه انسانی
مدرسین: اکبر آخوندی

مهتاب شیرازی • هستی ناصح

الهام میرزایی • علیرضا مختاری • آزاده میرزایی • مبینا تاجیک

مسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

جامعه شناسی

علی شکری • فاطمه یاری

نگین تربیتی • مهدی پارچه باف دولتی • حسین سعادت بهشتی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: ثنا کاشیان

روان شناسی

فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • سارا حمزه • صبا پهلوان

سید محسن ماهینی • ولی برجی • حمیدرضا قائد امینی • آریا ذوقی • جواهر فرحات • امینه کارآمد

مسئولین درس: پویا رضاداد
محمدحسین حقیقت

زبان عربی

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی • فاطمه نیتی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

سیده ساره زاهدی • الهه ریاحی نسب • محسن سلیمانی

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

ابوالفضل میرمحمدی • سپهر علی پور • امیررضا علیزاده

محمدحسین خدام • فاطمه شریف زاده • محسن انصاری

مسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: محمدحسین خدام - فرزان مختاری نژاد

فلسفه و منطق

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • طاهره کریمی • علی محسنی • آیدانا رستمی • محمدرضا مبارکی • آرش بدری

مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

ریاضیات



۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)



خوبه اینو بدونی

- اصل ضرب: اگر عملی طی دو مرحله اول و دوم انجام پذیرد به طوری که در مرحله اول به m طریق و در مرحله دوم هر کدام از این m طریق به n روش انجام پذیر باشند، در کل آن عمل به $m \times n$ طریق انجام پذیر است.



جوابش اینه

تعداد انتخابها را با توجه به شرط داده شده مشخص می کنیم، سپس به کمک اصل ضرب تعداد کل حالات به دست می آید. در کل ۳ رنگ داریم و می خواهیم هر کاشی با کاشی کناری خود هم رنگ نباشد، پس خانه ای که در ابتدا رنگ می کنیم هر رنگی که باشد، سمت چپ آن نباید به آن رنگ باشد، پس برای هر خانه ۲ حالت وجود دارد.

۲	۲	۲	۲	۲	۱
---	---	---	---	---	---

زرد قرمز
یا
سبز

بنابراین تعداد کل حالات برابر است با:

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5 = 32$$

۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)



خوبه اینو بدونی

- تعداد جایگشت های n شیء متمایز برابر $n!$ است.



جوابش اینه

چون در کلمه survive دو حرف v داریم، آن ها را کنار هم در نظر گرفته و یک حرف به حساب می آوریم. سپس به همراه بقیه حروف جایگشت ها را محاسبه می کنیم، یعنی:

$$\text{sur} \boxed{vv} \text{ie} \Rightarrow 6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$$

۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)



خوبه اینو بدونی

- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم.

- تعداد ترکیب های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



جوابش اینه

برای تشکیل مثلث به ۳ نقطه نیاز است؛ هر سه نقطه ای که از ۹ نقطه انتخاب شوند، می توانند یک مثلث را تشکیل دهند، پس:

$$\text{تعداد مثلث ها} = \binom{9}{3} = \frac{9!}{3! \times 6!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6!}{3 \times 2 \times 6!} = 12 \times 7 = 84$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

۴- پاسخ: گزینه ۲



- تعداد زیرمجموعه‌های 2^n عضوی از یک مجموعه n عضوی برابر است با: $\binom{n}{r}$



اعداد اول مجموعه A عبارتند از: ۲, ۳, ۵, ۷, ۱۱, ۱۳.

چون قرار است زیر مجموعه شامل ۲ عدد اول باشد، پس باید از بین ۶ عدد بالا، ۲ عدد را انتخاب کنیم که می‌شود:

$$\binom{6}{2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

۵- پاسخ: گزینه ۳



- اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد؛ به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای انجام هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر به $m \times n$ روش قابل انجام است.



برای آنکه عدد مورد نظر کوچک‌تر از ۸۰۰ باشد، باید رقم سمت چپ یکی از ارقام ۱ تا ۷ باشد، پس:

$$\frac{7}{7} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{8} = 504$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

۶- پاسخ: گزینه ۲



$$P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!}$$



با استفاده از نکته بالا داریم:

$$P(n, 2) + 2n = 63 \Rightarrow \frac{n!}{(n-2)!} + 2n = 63 \Rightarrow n(n-1) + 2n = 63 \Rightarrow n^2 + 2n = 63 \Rightarrow n^2 + 2n - 63 = 0$$

$$\Rightarrow (n-7)(n+9) = 0 \xrightarrow{n > 0} n = 7$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

۷- پاسخ: گزینه ۴



- اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m انتخاب و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر با $m \times n$ روش قابل انجام است. (اصل ضرب قابل تعمیم به بیش از ۲ مرحله است.)



۱۲ سؤال تستی ۴ گزینه‌ای داریم که مجموعاً ۵ حالت برای هر کدام داریم. (۴ حالت برای پاسخ دادن و ۱ حالت برای پاسخ ندادن)

$$\underbrace{5 \times 5 \times \dots \times 5}_{12 \text{ تا}} = 5^{12}$$

۸ سؤال صحیح و غلط داریم که مجموعاً ۳ حالت برای هر کدام داریم. (۲ حالت پاسخ دادن و ۱ حالت پاسخ ندادن)

$$\underbrace{3 \times 3 \times \dots \times 3}_{8} = 3^8$$

بنابراین مطابق اصل ضرب، فرد این آزمون را به $5^{12} \times 3^8$ حالت می تواند پاسخ دهد.

۸- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)**



- تعداد جایگشت های r تایی از n شیء متمایز یا به عبارتی تعداد انتخاب های r شیء از بین n شیء متمایز را که در آن ها ترتیب قرار گرفتن مهم باشد، با $P(n, r)$ نمایش می دهیم و مقدار آن از دستور زیر محاسبه می شود:

$$P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$



فرض کنیم علی r کتاب را در کتابخانه چیده است. پس او به $P(8, r)$ حالت می تواند آن ها را در کتابخانه خود بچیند. بنابراین می توان نوشت:

$$P(8, r) = 56 \Rightarrow \frac{8!}{(8-r)!} = 56 \Rightarrow \frac{8!}{(8-r)!} = 8 \times 7$$

$$8-r=6 \Rightarrow r=2$$

از تساوی بالا می توان فهمید که مخرج کسر $6!$ بوده است: یعنی:

۹- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)**



$$\binom{n}{r} = \binom{n-1}{r-1} + \binom{n-1}{r}$$



$$n = 7 + 1 = 8$$

با توجه به نکته بالا داریم:



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک

مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم که آن را با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



با توجه به صورت سؤال می توان نوشت:

$$\binom{n}{4} = \binom{7}{3} + \binom{7}{4} \Rightarrow \frac{n!}{(n-4)!4!} = \frac{7!}{4!3!} + \frac{7!}{4!3!}$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)!}{(n-4)!} = \frac{2 \times 7!}{3!}$$

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 2 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4$$

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 8 \times 7 \times 6 \times 5 \Rightarrow n = 8$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

۱۰- پاسخ: گزینه ۲



اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد؛ به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر به $m \times n$ روش قابل انجام است.

به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم که آن را با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



ابتدا از بین ۸ نفر، دو نفر را برای گروه اول انتخاب می‌کنیم. سپس از بین ۶ نفر باقی‌مانده ۳ نفر را برای گروه دوم انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{8}{2} \times \binom{6}{3} = \frac{8!}{2!6!} \times \frac{6!}{3!3!} = \frac{8 \times 7}{2} \times \frac{6 \times 5 \times 4}{6} = 28 \times 20 = 560$$



ابتدا از بین ۸ نفر، ۳ نفر را برای گروه دوم انتخاب می‌کنیم، سپس از بین ۵ نفر باقی‌مانده ۲ نفر را برای گروه اول انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{8}{3} \times \binom{5}{2} = \frac{8!}{3!5!} \times \frac{5!}{2!3!} = \frac{8 \times 7 \times 6}{6} \times \frac{5 \times 4}{2} = 56 \times 10 = 560$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

۱۱- پاسخ: گزینه ۲



اصل جمع: اگر بتوان عملی را به m طریق و عمل دیگری را به n طریق انجام داد، در این صورت به $(m+n)$ طریق می‌توان عمل اول «یا» عمل دوم را انجام داد. (اصل جمع به بیش از دو عمل نیز قابل تعمیم است.)



دو حرف A در کلمه سه حرفی را می‌توان در جایگاه‌های زیر در نظر گرفت:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{A} \quad \frac{1}{A} \quad \frac{3}{N \text{ یا } B \text{ یا } T} \\ \frac{1}{A} \quad \frac{3}{N \text{ یا } B \text{ یا } T} \quad \frac{1}{A} \\ \frac{3}{N \text{ یا } B \text{ یا } T} \quad \frac{1}{A} \quad \frac{1}{A} \end{array} \right. \Rightarrow \text{تعداد کل حالت‌ها} = 3 + 3 + 3 = 9$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

۱۲- پاسخ: گزینه ۲



فاکتوریل: برای ضرب یک عدد طبیعی بزرگ‌تر از ۱ در تمام اعداد طبیعی کوچک‌تر از خودش از نماد فاکتوریل (!) استفاده می‌کنیم:

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 1$$



با توجه به مفهوم فاکتوریل داریم:

$$8 \times 7! = 8!$$

بنابراین:

$$\text{عبارت} = \frac{7 \times 8! - 8!}{6 \times 6!} = \frac{8!(7-1)}{6 \times 6!} = \frac{8! \times 6}{6 \times 6!} = \frac{8 \times 7 \times 6! \times 6}{6 \times 6!} = 8 \times 7 = 56$$

۱۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)



- اصل ضرب: اگر عملی طی دو مرحله اول و دوم انجام پذیرد، طوری که در مرحله اول به m طریق و در مرحله دوم هر کدام از این m طریق به n روش انجام پذیر باشند، در کل آن عمل به $m \times n$ طریق انجام پذیر است.



صدگان عدد سه رقمی کوچک تر از ۶۰۰، حالت دارد: (۱، ۲، ۳، ۴ و ۵). این ۵ حالت را در ۲ دسته در نظر می گیریم:

$$\frac{3}{5} \times \frac{8}{3} \times \frac{5}{1} = 120$$

زوج

دسته اول: صدگان، رقمی فرد باشد:

$$\frac{2}{4} \times \frac{8}{2} \times \frac{4}{\text{زوج غیر صدگان}} = 64$$

دسته دوم: صدگان، رقمی زوج باشد:

بنابراین تعداد کل اعداد با این خاصیت برابر است با:

$$120 + 64 = 184$$

۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)



- هر حالت از کنار هم قرار گرفتن n شیء متمایز را یک جایگشت n تایی از آن n شیء می نامیم و تعداد این جایگشت ها برابر است با $n!$.



از روش متمم استفاده می کنیم:

حالاتی که ۲ و ۳ کنار هم هستند - کل حالات = حالاتی که ۲ و ۳ کنار هم نیستند
تعداد کل حالاتی که می توان عدد شش رقمی بدون تکرار ارقام با اعداد ۱ تا ۶ نوشت، برابر با ۶! است. برای نوشتن تعداد اعدادی که در آن ها ارقام ۲ و ۳ کنار هم هستند، ارقام ۲ و ۳ را یک بسته در نظر گرفته و جایگشت آن ها با ۴ رقم باقی مانده برابر ۵! است و خود ۲ و ۳ نیز ۲! جایگشت دارند، پس:

$$6! - 5! \times 2 = 720 - 240 = 480$$

۱۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم.

- تعداد ترکیب های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



ابتدا بایستی یک جفت کفش را از میان ۵ جفت کفش انتخاب کنیم، سپس یک لنگه را از میان ۸ لنگه باقی مانده، پس تعداد کل حالات برابر است با:

$$\binom{5}{1} \times \binom{8}{1} = 5 \times 8 = 40$$

۱۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)



- تعداد زیرمجموعه‌های r عضوی یک مجموعه n عضوی برابر است با: $\binom{n}{r}$



زیرمجموعه مورد نظر به صورت $\{1, x, y\}$ است که x و y باید از بین ۲، ۳، ۶ و ۷ انتخاب شوند، پس داریم:

$$\binom{4}{2} = 6$$

۱۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)



- اصل جمع: اگر بتوان عملی را به m طریق و عمل دیگری را به n طریق انجام داد، در این صورت به $m + n$ طریق می‌توان عمل اول یا عمل دوم را انجام داد.
- اصل ضرب: اگر عملی طی دو مرحله اول و دوم انجام پذیرد، به طوری که در مرحله اول به m طریق و در مرحله دوم، هر کدام از این m طریق به n روش انجام پذیر باشند، در کل آن عمل به $m \times n$ طریق انجام پذیر است.



تعداد راه‌های رفتن از A به D برابر تعداد مسیره‌های زیر است:

$$A \xrightarrow{\text{به}} D = 1 \text{ تعداد مسیر}$$

$$A \xrightarrow{\text{به}} B \text{ و } B \xrightarrow{\text{به}} D = 3 \times 2 \text{ تعداد مسیر}$$

$$A \xrightarrow{\text{به}} B \text{ و } B \xrightarrow{\text{به}} C \text{ و } C \xrightarrow{\text{به}} D = 3 \times 3 \times 1 \text{ تعداد مسیر}$$

حال بنا بر اصل جمع داریم:

$$16 = 1 + 3 \times 2 + 3 \times 3 \times 1 = 1 + 6 + 9 = 16 \text{ تعداد راه‌ها}$$

۱۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم.

- تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

- جایگشت: هر حالت از کنار هم قرار گرفتن n شیء متمایز را یک جایگشت n تایی از آن n شیء می‌نامیم و تعداد این جایگشت‌ها برابر است با $n!$.



ابتدا باید از هر طبقه ۱ کتاب انتخاب کنیم:

$$\binom{5}{1} \times \binom{7}{1} \times \binom{8}{1}$$

طبقه سوم طبقه دوم طبقه اول

بنابراین ۳ کتاب داریم که آن‌ها را باید در یک ردیف کنار هم بچینیم و این کار به ۳! حالت قابل انجام است، لذا بنا بر اصل ضرب تعداد کل حالات برابر است با:

$$5 \times 7 \times 8 \times 3! = 5 \times 6 \times 7 \times 8 = 1680$$

۱۹- پاسخ: گزینه ۱ **▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)**



به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک

مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم که آن را با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



تعداد نقاط واقع بر چهارضلعی ۱۶ نقطه است. با هر سه نقطه‌ای از آن‌ها یک مثلث ساخته می‌شود، به جز حالتی که سه نقطه در یک راستا و روی یک ضلع باشند؛ پس برای تعداد مثلث‌ها داریم:

$$\binom{16}{3} - 4 \times \binom{4}{3} = \frac{16!}{3!13!} - 4 \times \frac{4!}{3!1!} = \frac{14 \times 15 \times 16}{2 \times 3} - 16 = 560 - 16 = 544$$

۲۰- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)**



به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم.

تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

جایگشت: هر حالت از کنار هم قرار گرفتن n شیء متمایز را یک جایگشت n تایی از آن n شیء می‌نامیم و تعداد این جایگشت‌ها برابر است با $n!$.

اصل ضرب: اگر عملی طی دو مرحله اول و دوم انجام پذیرد، طوری که در مرحله اول به m طریق «و» در مرحله دوم هر کدام از این m طریق به n روش انجام پذیر باشند، در کل آن عمل به $(m \times n)$ طریق انجام پذیر است. (اصل ضرب قابل تعمیم به بیش از دو مرحله است.)



۸ مکان برای حروف کلمه computer در نظر می‌گیریم. ۳ مکان انتخاب می‌کنیم و طبق خواسته سؤال، حروف r, t, p را به ترتیب از راست به چپ در این ۳ مکان قرار می‌دهیم. ۵ حرف دیگر در ۵ مکان دیگر می‌توانند قرار گیرند و هیچ محدودیتی هم در این جایگذاری وجود ندارد، بنابراین داریم:

$$p, t, r \text{ محل قرار گرفتن حروف } = \binom{8}{3} = \frac{8!}{3! \times 5!} = \frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2} = 56 \Rightarrow \text{تعداد کل کلمات} = 56 \times 120 = 6720$$

$$c, o, m, u, e \text{ جایگشت حروف} = 5! = 120$$

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

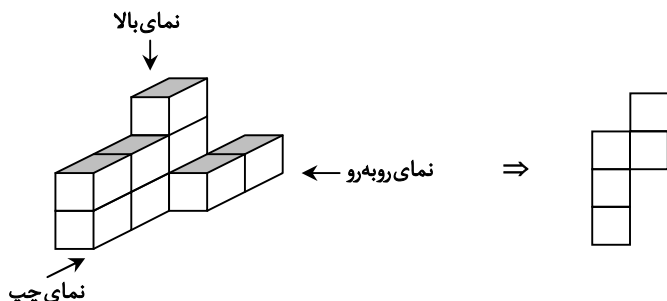
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۲)



- هر شکل فضایی را از سه نمای بالا، روبه‌رو و چپ می‌توان ترسیم کرد.



با دقت در شکل مقابل درمی‌یابیم که مکعب‌های نمای بالا به‌صورت زیر قابل مشاهده است:



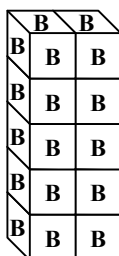
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۲)

۲۲- پاسخ: گزینه ۴



شکل حاصل به‌صورت مقابل است و تعداد حروف B که دیده می‌شود، به‌صورت زیر است.

$$2 \times 10 + 2 \times 5 + 2 = 20 + 10 + 2 = 32$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۱)

۲۳- پاسخ: گزینه ۲



- خط و صفحه در فضا نسبت به هم موازی تا متقاطع‌اند و یا خط بر صفحه واقع است.



از دو نقطه متمایز A و B دقیقاً یک خط مانند d می‌گذرد. از آنجا که A و B خارج از صفحه‌اند، این خط نسبت به صفحه P دو حالت دارد:

(۱) خط d صفحه P را قطع کند.

(۲) خط d با صفحه P موازی باشد.

بنابراین صفر یا یک خط وجود دارد که از A و B بگذرد و با صفحه P موازی باشد، بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۱)

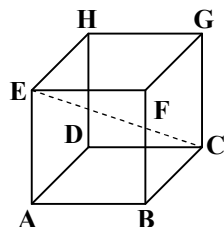
۲۴- پاسخ: گزینه ۲



- دو خط که نقطه اشتراکی ندارند و هیچ صفحه‌ای وجود نداشته باشد که شامل هر دوی آنها باشد را متناظر می‌گوییم.
- یال‌های مکعب، فصل مشترک وجه‌های مکعب می‌باشند. اما قطر مکعب در هیچ وجهی قرار ندارد. هر مکعب دارای ۱۲ یال و ۴ قطر می‌باشد.



در شکل مقابل قطر EC را در نظر بگیرید. این قطر با هیچ یالی موازی نیست. همچنین در رأس E با یال‌های EA، EF و EH متقاطع است و در رأس C نیز با یال‌های CD، CB و GC متقاطع دارد. این قطر با ۶ یال دیگر مکعب یعنی یال‌های AB، AD، HD، FG، HG و BF متناظر است.

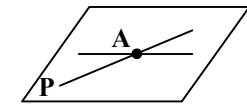


۲۵- پاسخ: گزینه ۴

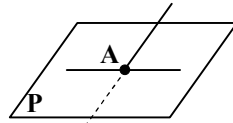
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۱)



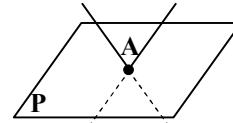
وقتی دو خط در نقطه A (واقع در صفحه P) متقاطع اند، سه حالت می تواند وجود داشته باشد:



هر دو خط در صفحه P واقع شده اند



یکی از دو خط در صفحه P قرار دارد



هیچ یک از دو خط در صفحه P نیستند

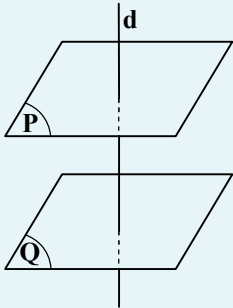
بنابراین هیچ گاه یکی از این خطوط نمی تواند با این صفحه موازی باشد؛ زیرا در یک نقطه مشترک هستند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۱)

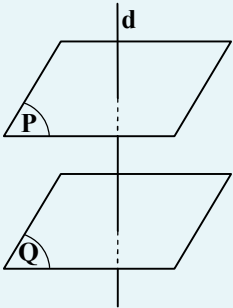


- دو صفحه عمود بر یک خط، موازی اند.



$$\left. \begin{matrix} P \perp d \\ Q \perp d \end{matrix} \right\} \Rightarrow P \parallel Q$$

- اگر خطی بر یکی از دو صفحه موازی عمود باشد، بر دیگری نیز عمود است.



$$\left. \begin{matrix} d \perp P \\ P \parallel Q \end{matrix} \right\} \Rightarrow d \perp Q$$



گزینه های ۱ و ۳ درست هستند.

در شکل مقابل، صفحه P_3 عمود بر صفحه P و موازی با خط D است، پس گزینه ۲ نیز درست است. طبق شکل، صفحه P_2 با P متقاطع و عمود است ولی خط D با آن موازی است و نه عمود بر آن. ضمناً اگر صفحه ای مانند P_3 با صفحه P متقاطع و غیر عمود باشد، آنگاه با خط D نیز متقاطع خواهد بود و نه عمود.

بنابراین تنها گزینه ۴ نادرست است.

۲۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۲)



ابتدا تعداد کل مکعب ها را می یابیم.

$$۷۲ = ۴ \times ۶ \times ۳ = \text{تعداد کل مکعب ها}$$

حداکثر مکعب‌هایی که باید برداریم در حالتی است که فقط در وجه بالایی یک ردیف مکعب به شکل نمای داده شده باقی بماند.

$$\text{حداکثر مکعب‌ها} = 72 - 18 = 54$$

حداقل مکعب‌هایی که باید برداریم در حالتی است که تمام مکعب‌های زیر نمای داده شده باقی بمانند. یعنی مکعب با ابعاد ۳، ۳ و ۳ را حذف کنیم.

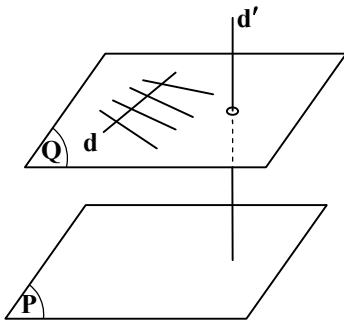
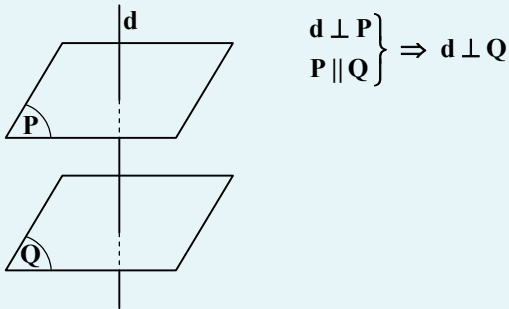
$$\text{حداقل مکعب‌ها} = 3 \times 3 \times 2 = 18$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۱)

۲۸- پاسخ: گزینه ۴



- اگر خطی بر یکی از دو صفحه موازی عمود باشد، بر دیگری نیز عمود است.



تمام خطوطی که خط d را قطع کنند و با صفحه P موازی باشند، در صفحه‌ای قرار دارند که از d گذشته و با صفحه P موازی است. (صفحه Q)
خط d' بر صفحه P عمود است، پس بر صفحه Q که با صفحه P موازی است نیز عمود است.
هر خطی که در صفحه Q متقاطع با d رسم کنیم، خط جواب است. چون با صفحه P موازی است و بر خط d' نیز عمود است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۱)

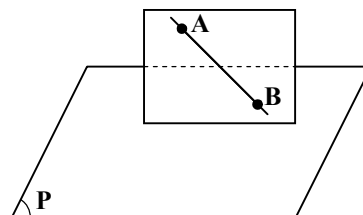
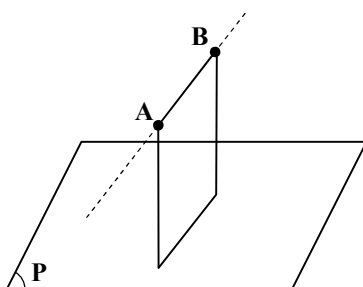
۲۹- پاسخ: گزینه ۳

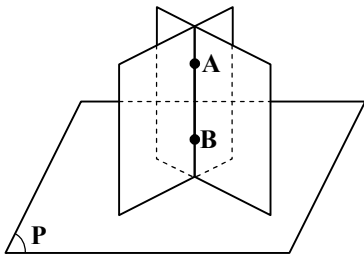


- دو صفحه بر هم عمودند، اگر هر کدام شامل خطی باشد که بر دیگری عمود است.



اگر دو نقطه مورد نظر را A و B بنامیم، برای خطی که از این دو نقطه می‌گذرد، دو حالت امکان‌پذیر است:
الف) اگر خط گذرنده از A و B بر صفحه مفروض عمود نباشد، فقط یک صفحه وجود دارد که از این خط می‌گذرد و بر P عمود است. پس در این حالت فقط یک صفحه وجود دارد.





ب) اگر خط گذرنده از A و B بر صفحه P عمود باشد، هر صفحه گذرنده از این خط بر صفحه P نیز عمود است. پس در این حالت بی شمار صفحه وجود دارد.

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

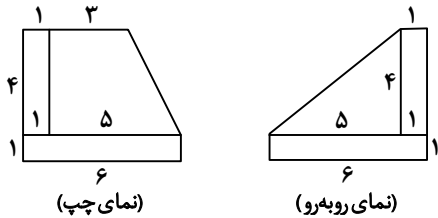
۳۰- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۲)**



هر شکل فضایی را از سه نمای بالا، روبه‌رو و چپ می‌توان ترسیم کرد.



نماهای چپ و روبه‌رو به صورت زیر هستند.



$$S_1 = 1 \times 4 + 1 \times 6 + \frac{1}{2} \times 4 \times (5 + 3) = 4 + 6 + 16 = 26$$

$$S_2 = 1 \times 4 + 1 \times 6 + \frac{1}{2} \times 4 \times 5 = 4 + 6 + 10 = 20$$

$$S_1 - S_2 = 26 - 20 = 6$$

فیزیک



۳۱- پاسخ: گزینه ۳ **▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)**



کلمه اسکانک می‌تواند دمای را تا بیشتر از دمای محیط بالا ببرد. این نوع کلمه به خاطر بالا رفتن دمای، انرژی خود را از طریق تابش فروسرخ از دست می‌دهد و می‌تواند برف اطرافش را در زمستان آب کند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴ **▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)**



گزینه ۴: فشار پیمانه‌ای به اختلاف فشار گاز و فشار هوا گفته می‌شود و ارتباطی با روش‌های انتقال گرما ندارد.



گزینه ۱: رسانش گرمایی در اجسام به دلیل ارتعاش اتم‌ها و گسترش این ارتعاش‌ها در طول آن‌هاست.
گزینه ۲: نیروی شناوری باعث می‌شود آن بخش از شاره که چگالی کمتری دارد، به سمت بالا حرکت کند و عملاً باعث انتقال گرما به روش همرفت می‌شود.
گزینه ۳: هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند. این پرتوها از نوع امواج الکترومغناطیسی هستند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)**



گزینه ۲ صحیح بیان شده است و در فلزات می‌دانیم افزون بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند. در واقع چون الکترون‌ها بسیار کوچک‌اند و به سرعت حرکت می‌کنند، با برخورد با سایر الکترون‌ها و اتم‌ها سبب رسانش گرما می‌شوند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن بر اثر پدیده همرفت است.
گزینه ۳: در رسانش، ارتعاش اتم‌ها و الکترون‌ها باعث انتقال گرما می‌شود نه جابه‌جا شدن اتم‌ها در کل ماده.
گزینه ۴: در همرفت واداشته، شاره به کمک یک تلمبه (طبیعی یا مصنوعی) به حرکت واداشته می‌شود مثلاً گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خود، توسط یک تلمبه طبیعی یعنی قلب انجام می‌شود.

۳۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



این آزمایش نشان می‌دهد با افزایش دما، حجم مقدار معینی گاز نیز افزایش می‌یابد. از آنجایی که فشار هوای محیط در تمام لحظه‌های آزمایش ثابت است، هوای حبس شده در حالی دچار تغییر حجم می‌شود که فشار برای آن ثابت است.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



ابتدا دمای گاز را برحسب کلوین به دست می‌آوریم:

$$T = \theta + 273 : \begin{cases} T_1 = 91 + 273 = 364 \text{ K} \\ T_2 = 3 \times 91 + 273 = 546 \text{ K} \end{cases}$$

رابطه قانون گازها برای مقدار معینی گاز در فشار ثابت به صورت زیر است:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{4}{364} = \frac{V_2}{546} \Rightarrow V_2 = \frac{546}{364} \times 4 = \frac{6 \times 91}{4 \times 91} \times 4 = 6L$$

۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



توجه کنید که فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را گزارش می‌کند، اما در رابطه قانون گازها، باید فشار مطلق گازها را لحاظ کنیم؛ بنابراین داریم:

$$P_{\text{گاز}} = P_{\text{پیمانه‌ای}} + P_0 \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 218 + 102 = 320 \text{ kPa} \\ P_2 = 234 + 102 = 336 \text{ kPa} \end{cases}$$

دمای اولیه هوای درون لاستیک برحسب کلوین برابر است با:

$$T_1 = 273 + \theta_1 = 273 + 27 = 300 \text{ K}$$

با توجه به ثابت بودن حجم هوای درون لاستیک داریم:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{320}{300} = \frac{336}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{300 \times 336}{320} = 315 \text{ K}$$

حالا کافی است دمای نهایی هوای درون لاستیک را برحسب درجه سلسیوس به دست آوریم:

$$T_2 = 273 + \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = 315 - 273 = 42^\circ \text{C}$$

۳۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



منظور از کاهش ۲۵ درصدی حجم گاز یعنی:

$$V_2 = V_1 - 0.25V_1 = 0.75V_1$$

قانون گازها را برای مقداری گاز در دمای ثابت به صورت زیر می‌نویسیم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 \times 0.75 V_1 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{0.75} = \frac{4}{3}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)



قانون آووگادرو بیان می کند که در دما و فشار یکسان، نسبت حجم گاز به تعداد مولکول های آن ثابت است؛ یعنی داریم:

$$\frac{V}{N} = \text{ثابت}$$

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



رابطه معادله حالت گاز آرمانی به صورت $PV = nRT$ است، که باید کمیت ها را بر حسب یکاهای SI قید کنیم:

$$T = 273 + \theta = 273 + 127 = 400 \text{ K}$$

$$2 \times 10^5 \times V = 0.12 \times \frac{25}{3} \times 400 \Rightarrow V = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 2 \text{ L}$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



از رابطه قانون گازهای آرمانی استفاده می کنیم. لازم است حجم استوانه را به صورت $V = Ah$ لحاظ کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 Ah_1}{T_1} = \frac{P_2 Ah_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1/5 \times 22}{300} = \frac{P_2 \times 24}{330} \Rightarrow P_2 = \frac{1/5 \times 22 \times 330}{24 \times 300} = 2/2 \text{ atm}$$

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



ابتدا تعداد مول گاز اکسیژن را به دست می آوریم:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3/2}{32} = 0.047 \text{ mol}$$

حال از رابطه معادله حالت گاز آرمانی استفاده می کنیم:

$$PV = nRT \Rightarrow T = \frac{4 \times 10^5 \times 1/2 \times 10^{-3}}{0.047 \times 8} = 600 \text{ K}$$

۴۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)



وقتی می گوئیم دستگاه روی محیط کار انجام می دهد یعنی انرژی از دستگاه خارج می شود؛ به عبارت دیگر $W < 0$ خواهد بود؛ پس

$$W = -200 \text{ J} \text{ در نظر گرفته می شود.}$$

هنگامی که دمای گاز کاهش می یابد، انرژی درونی آن نیز کاهش می یابد؛ پس $\Delta U = -80 \text{ J}$ در نظر گرفته می شود.

قانون اول ترمودینامیک به صورت $\Delta U = Q + W$ استفاده می شود:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow -80 = Q - 200 \Rightarrow Q = +120 \text{ J}$$

یعنی دستگاه ۱۲۰ J گرما از محیط گرفته است.

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

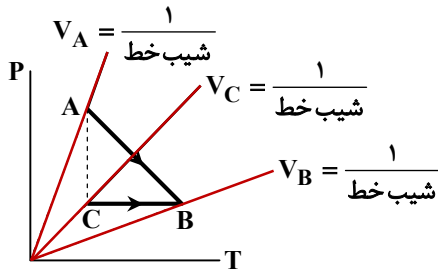
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)



در فرایند بی دررو $Q = 0$ است و با استفاده از قانون اول ترمودینامیک می توان نتیجه گرفت $\Delta U = W$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)

۴۴- پاسخ: گزینه ۱



می‌دانیم در نمودار $P-T$ ، خطوط مبدأگذر بیانگر حجم‌های یکسان هستند. با توجه به رابطه $P = \frac{nR}{V}T$ ، هر چه قدر شیب خط بیشتر باشد، حجم مربوط به آن کمتر است. بنابراین داریم:

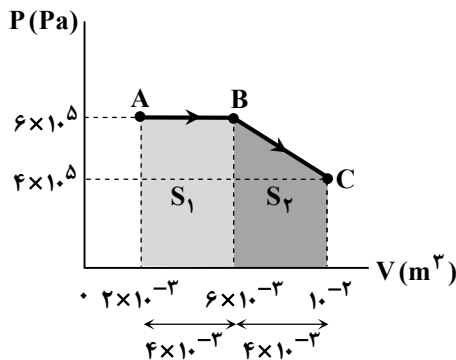
$$V_B > V_C > V_A$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)

۴۵- پاسخ: گزینه ۴



برای محاسبه کار انجام شده، می‌توانیم از مساحت سطح زیر نمودار $P-V$ استفاده کنیم:



$$S_1 = 6 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3} = 2400$$

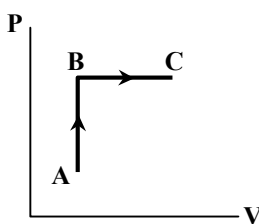
$$S_2 = \left(\frac{4 \times 10^5 + 6 \times 10^5}{2} \right) \times 4 \times 10^{-3} = 2000$$

می‌دانیم کار فرایند انبساطی منفی است؛ بنابراین داریم:

$$W = -(S_1 + S_2) = -4400 \text{ J}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)

۴۶- پاسخ: گزینه ۳



قانون اول ترمودینامیک را برای فرایند ABC می‌نویسیم:

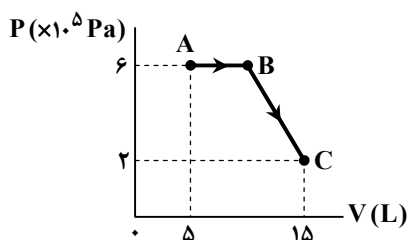
$$\Delta U_{ABC} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} = (Q_{AB} + W_{AB}) + (Q_{BC} + W_{BC})$$

$$\Rightarrow 600 = 350 + 0 + 400 + W_{BC} \Rightarrow W_{BC} = -150 \text{ J} \Rightarrow |W_{BC}| = 150 \text{ J}$$

توجه کنید در فرایند هم‌حجم AB کار انجام شده روی گاز صفر است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)

۴۷- پاسخ: گزینه ۲



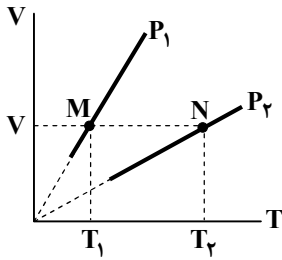
نکته قابل توجه این است که اگر از رابطه $P_A V_A = P_C V_C$ استفاده کنیم، متوجه می‌شویم $T_A = T_C$ خواهد بود. بنابراین معادله حالت را برای حالت A می‌نویسیم:

$$P_A V_A = nRT_A \Rightarrow T_A = \frac{6 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-3}}{1/8 \times \frac{25}{3}} = 200 \text{ K} = T_C$$

دقت کنید که یکای فشار و حجم به ترتیب باید پاسکال و مترمکعب در نظر گرفته شود.

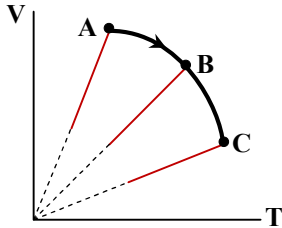
۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)



در نمودار $V - T$ ، خطوطی که از مبدأ می‌گذرند، فشار ثابت دارند. با توجه به نمودار مقابل $P_2 > P_1$ می‌توان نتیجه گرفت $T_2 > T_1$ و $V_M = V_N$ است. است.

حالا با رسم خطوط مبدأگذر برای حالت‌های A، B و C می‌توان نتیجه گرفت:



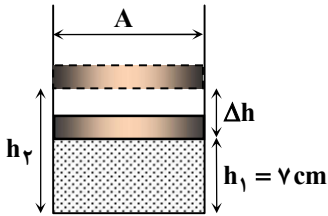
$$P_C > P_B > P_A$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)



با توجه به ناچیز بودن اصطکاک پیستون با بدنه استوانه می‌توان فرایند طی شده را هم‌فشار در نظر گرفت. ابتدا لازم است دماهای داده شده را بر حسب کلون بنویسیم:



$$T_1 = 273 + \theta_1 = 273 + 77 = 350 \text{ K}$$

$$T_2 = 273 + \theta_2 = 273 + 127 = 400 \text{ K}$$

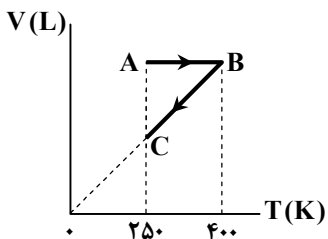
اینک رابطه قانون عمومی گازها را برای فرایند هم‌فشار استفاده می‌کنیم:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{Ah_1}{T_1} = \frac{Ah_2}{T_2} \Rightarrow \frac{7}{350} = \frac{h_2}{400} \Rightarrow h_2 = 8 \text{ cm}$$

بنابراین جابه‌جایی پیستون، $\Delta h = 8 - 7 = 1 \text{ cm}$ است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)



با بررسی نمودار رسم شده می‌توان دریافت که فرایند AB، هم‌حجم و فرایند BC، هم‌فشار است (زیرا مبدأگذر است):

$$W_{AB} = 0$$

$$W_{BC} = -P\Delta V = -nR\Delta T = -5 \times 8 \times (250 - 400) = 6000 \text{ J}$$

پس داریم:

$$W_{ABC} = W_{AB} + W_{BC} = 6000 \text{ J}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

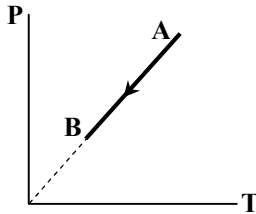
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)



با کاهش فشار در فرایند بی‌دررو، دما نیز کاهش می‌یابد؛ بنابراین انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد. در فرایند هم‌دما به علت ثابت ماندن دما، انرژی درونی گاز ثابت می‌ماند.

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)



نمودار رسم شده، یک فرایند هم‌حجم است؛ بنابراین داریم:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{W=0} -600 = Q + 0 \Rightarrow Q = -600 \text{ J}$$

یعنی دستگاه ۶۰۰ J گرما به محیط داده است.

۵۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)



فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست؛ در فرایند انبساط هم‌فشار، کار انجام شده روی گاز (دستگاه) منفی است.

ب) درست؛ در فرایند هم‌فشار، نسبت $\frac{V}{T}$ ثابت است و با کاهش حجم، دما و در نتیجه انرژی درونی گاز آرمانی کاهش می‌یابد.پ) نادرست؛ در فرایند هم‌دما چون $\Delta U = 0$ است، پس $Q = -W$ می‌شود. با توجه به تراکمی بودن فرایند $W > 0$ است؛ پس $Q < 0$ می‌شود یعنی گاز به محیط گرما می‌دهد.

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)



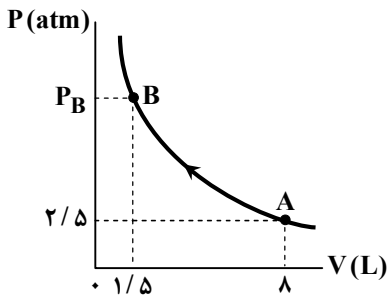
در یک فرایند هم‌دما می‌توان نوشت:

$$P_A V_A = P_B V_B \Rightarrow 2/5 \times 8 = P_B \times 1/5 \Rightarrow P_B = \frac{40}{3} \text{ atm}$$

اینک به کمک معادله حالت، دمای گاز در حالت B را محاسبه می‌کنیم:

$$PV = nRT \Rightarrow T_B = \frac{\frac{40}{3} \times 1.5 \times 1/5 \times 10^{-3}}{0.4 \times 8} = 625 \text{ K}$$

توجه داشته باشید، یکای کمیت‌ها در معادله حالت باید برحسب SI باشد.



۵۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)



فرایند AB هم‌حجم و فرایند BC هم‌فشار است؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} W_{AB} = 0 \\ W_{BC} = -P\Delta V = -1.5 \times (10 - 2) \times 10^{-3} = -800 \text{ J} \end{cases}$$

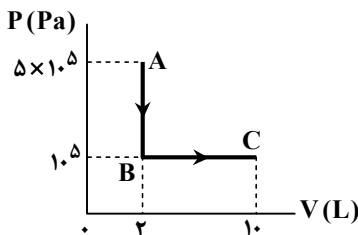
$$W_{ABC} = 0 + (-800) = -800 \text{ J}$$

از طرفی اگر به اعداد روی نمودار دقت کنیم، متوجه می‌شویم حالت‌های A و C دارای دمای یکسانی هستند، زیرا:

$$P_A V_A = P_C V_C \Rightarrow 5 \times 10^5 \times 2 = 10^5 \times 10$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\Delta U_{ABC} = 0 \Rightarrow Q_{ABC} + W_{ABC} = 0 \Rightarrow Q_{ABC} + (-800) = 0 \Rightarrow Q_{ABC} = +800 \text{ J}$$



شیمی



۵۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)



ابتدا جرم حل شونده را در ۴۰۰ گرم محلول به دست می آوریم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

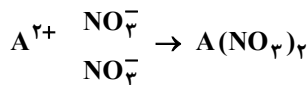
$$500 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{400} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم حل شونده} = 0.2 \text{ g}$$

$$\text{جرم محلول جدید} : 400 + 100 = 500 \text{ g}$$

$$\text{ppm محلول جدید} = \frac{0.2 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 10^6 = 400 \text{ ppm}$$

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)

گزینه ۴: برای خنثی سازی بار $2+$ در یون A^{2+} ، نیاز به دو واحد یون نیترات ($1-$) است که باید با پرانتز نوشته شود، ببینید:گزینه ۱: برای خنثی سازی بار $2+$ در یون کلسیم یا Ca^{2+} ، به دو یون فلوئورید یا F^- نیاز است، در نتیجه فرمول شیمیایی ترکیب حاصل به صورت CaF_2 خواهد بود که در آن تعداد اتمهای فلوئور دو برابر تعداد اتمهای کلسیم است.گزینه ۲: یون آمونیوم (NH_4^+) منبع نیتروژن و یون سولفات (SO_4^{2-}) منبع گوگرد را فراهم می کنند که هر دو برای سلامت گیاه ضروری اند.گزینه ۳: به عنوان مثال نسبت دو به یک بین کاتیون پتاسیم (K^+) و آنیون سولفات (SO_4^{2-}) در ترکیب یونی پتاسیم سولفات (K_2SO_4)، کاملاً براساس بارهای $1+$ و $2-$ برای خنثی سازی تعیین شده است.

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

ابتدا از طریق غلظت مولار محلول KNO_3 و حجم 80 mL به جرم یون NO_3^- می رسیم:

$$? \text{ g } NO_3^- : 80 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.25 \text{ mol } KNO_3}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } NO_3^-}{1 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{62 \text{ g } NO_3^-}{1 \text{ mol } NO_3^-} = 1.24 \text{ g } NO_3^-$$

پس از به دست آوردن جرم NO_3^- حل شده، به کمک چگالی محلول ($1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$) جرم محلول و سپس به کمک رابطه ppm به غلظت یون NO_3^- بر حسب ppm می رسیم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow \text{محلول } 500 \text{ g} = 500 \text{ mL} \times 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \Rightarrow \text{جرم محلول نهایی}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{1/24}{500} \times 10^6 \Rightarrow 2480 \text{ ppm}$$

اینجوری هم میشه



اگر حجم مشخصی از محلولی با غلظت مولار برداشته شود و با آب رقیق شود، می توان ppm یون مورد نظر را از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$\text{ppm} = \frac{\text{حجم برداشته شده}}{\text{حجم نهایی}} \times \text{جرم مولی یون مورد نظر} \times 1000 = 0/25 \times \frac{80}{500} \times 62 \times 1000 = 2480 \text{ ppm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

۵۹- پاسخ: گزینه ۲

جوابش اینه



عبارت های «دوم»، «سوم» و «چهارم» درست نیستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت «اول»: درست؛ غلظت یک ویژگی است که می تواند برای هر یک از اجزای حل شونده موجود در یک محلول، به صورت جداگانه تعریف شود. به عنوان مثال «چای» یک محلول است که در آن چند حل شونده مختلف وجود دارد. بنابراین غلظت، ویژگی است که می تواند برای هر یک از اجزای حل شونده موجود در چای (مانند مواد رنگی، کافئین یا شکر و ...) به صورت جداگانه و مستقل توصیف شود.

عبارت «دوم»: نادرست؛ تعداد مولکول های حلال (آب) در یک محلول رقیق مثل سرم فیزیولوژی به مراتب بسیار بیشتر از تعداد یون های حل شونده (Cl^- , Na^+) است و این دو با هم برابر نیستند. (شکل اجزای سرم فیزیولوژی در کتاب درسی را بررسی کنید و به تعداد مولکول های آب توجه کنید).

عبارت «سوم»: نادرست؛ گلاب مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ غلظت یک مفهوم نسبی میان حلال و حل شونده است. با تغییر مقدار هر یک از این اجزا محلول می تواند رقیق یا غلیظ شود.

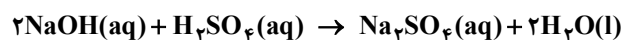
▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

جوابش اینه



ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم:



وقتی دو محلول از یک ماده با هم مخلوط می شوند مول های آنها با هم جمع می شود:

$$\text{مول NaOH در محلول اول: } n_1 = V_1 \times M_1 \Rightarrow 0/4 \times 0/5 = 0/2 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{مول NaOH در محلول دوم: } n_2 = V_2 \times M_2 \Rightarrow 0/6 \times 0/2 = 0/12 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{مجموع مول های NaOH: } 0/2 + 0/12 = 0/32 \text{ mol}$$

با 0/32 مول NaOH و به کمک معادله موازنه شده واکنش از طریق استوکیومتری جرم آب را بر حسب گرم به دست می آوریم:

$$? \text{ g H}_2\text{O} : 0/32 \text{ mol NaOH} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 5/76 \text{ g H}_2\text{O}$$

ترفند محاسباتی:

$$0/32 \times 18 \Rightarrow 32 \times 18 = 32 \times (20 - 2) = 640 - 64 = 576$$

با دو رقم اعشار از 0/32 پاسخ می شود: 5/76 گرم

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)



با توجه به شکل زیر، ترتیب ارائه شده در گزینه ۱ درست است:



۶۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)



سؤال جرم CaO(s) را از ما طلب می کند.

برای به دست آوردن آن به جرم CaCO_3 نیازمندیم که خود از رسوب یون Ca^{2+} تولید شده است. پس:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 200 = \frac{x \text{ g Ca}^{2+}}{10^3 \text{ g}} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.2 \text{ g Ca}^{2+}$$

$$? \text{ g CaO} : 0.2 \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 0.28 \text{ g CaO}$$



$$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \Rightarrow 200 = \frac{x \text{ mg Ca}^{2+}}{1 \text{ kg}} \Rightarrow x = 200 \text{ mg Ca}^{2+} = 0.2 \text{ g Ca}^{2+}$$

با توجه به ضرایب موازنه در معادله های شیمیایی داده شده:

$$1 \text{ mol Ca}^{2+} = 1 \text{ mol CaCO}_3 = 1 \text{ mol CaO}$$

$$\frac{0.2 \text{ g Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} = \frac{? \text{ g CaO}}{56 \text{ g CaO}} \Rightarrow 0.28 \text{ g CaO}$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)



ابتدا مجموع مول های AgNO_3 موجود در هر دو محلول را به دست می آوریم:

$$\text{مول } \text{AgNO}_3 \text{ در محلول اول} : n_1 = M_1 \times V_1 \Rightarrow 0.5 \times 0.4 = 0.2 \text{ mol AgNO}_3$$

(طبق گفته سؤال) 0.3 mol مول AgNO_3 در محلول دوم

$$\text{AgNO}_3 \text{ مولهای نهایی} : 0.2 + 0.3 = 0.5 \text{ mol AgNO}_3$$

از طریق مجموع مول‌های AgNO_3 و غلظت مولار محلول نهایی ($0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) حجم محلول نهایی را به دست می‌آوریم سپس آن را از حجم محلول اول کم می‌کنیم تا حجم محلول دوم به دست آید:

$$M_{\text{نهایی}} = \frac{n_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} \Rightarrow 0.4 = \frac{0.5}{V_{\text{کل}}} = \frac{5}{4} = 1/25 \text{ L} = 1250 \text{ mL}$$

$$V_{\text{کل}} = V_1 + V_2 \Rightarrow 1250 = 400 + V_2 \Rightarrow V_2 = 1250 - 400 = 850 \text{ mL}$$

اینجوری هم میشه

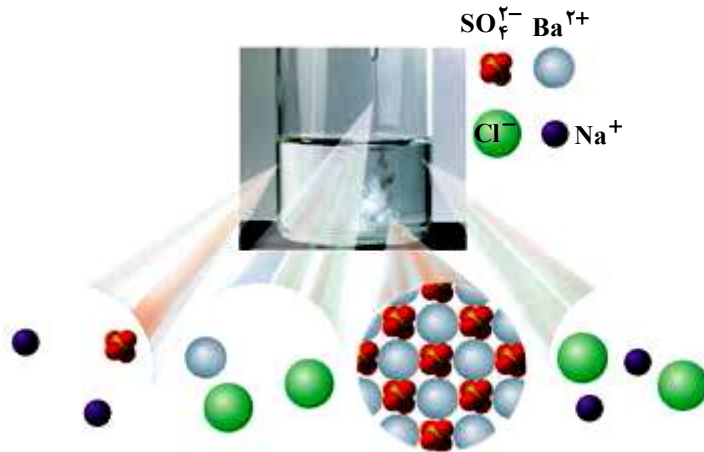
$$M_{\text{مخلوط}} = \frac{n_1 + n_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 0.4 = \frac{0.5 \times 0.4 + 0.3}{0.4 + V_2}$$

$$\Rightarrow 0.16 + 0.4V_2 = 0.2 + 0.3 \Rightarrow 0.16 + 0.4V_2 = 0.5$$

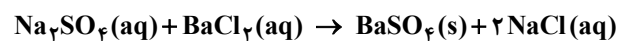
$$\Rightarrow 0.4V_2 = 0.5 - 0.16 \Rightarrow 0.4V_2 = 0.34 \Rightarrow V_2 = \frac{0.34}{0.4} = 0.85 \text{ L} = 850 \text{ mL}$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه



یون باریم با یون سولفات رسوب بسیار نامحلول باریم سولفات (BaSO_4) را تشکیل می‌دهد که یک رسوب سفیدرنگ است و باعث کدورت محلول می‌شود. شکل زیر را ببینید:



این واکنش اختصاصی برای شناسایی یون سولفات در حضور بسیاری از آنیون‌های دیگر بسیار مفید است.

نیاید سراغ اینا بری

گزینه ۱: طبق پاسخ کتاب، نمک Na_2SO_4 در آب محلولی بی‌رنگ تشکیل می‌دهد.
گزینه ۳: نمک $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ در آب نامحلول است و منجر به واکنش با سولفات نمی‌شود.
گزینه ۴: لزوماً سولفات رسوب نمی‌کند. همچنین ممکن است ترکیبات دیگری در محلول وجود داشته باشند و با گرم کردن رسوب کنند.

۶۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه

گزینه ۲:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم ماده حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$A \text{ محلول} = 0.06 \text{ g} = \text{جرم ماده حل‌شونده در } 200 \text{ گرم محلول} \Rightarrow 300 = \frac{\text{جرم ماده حل‌شونده}}{200} \times 10^6$$

$$B \text{ محلول} = 0.09 \text{ g} = \text{جرم ماده حل‌شونده در } 100 \text{ گرم محلول} \Rightarrow 900 = \frac{\text{جرم ماده حل‌شونده}}{100} \times 10^6$$

$$\text{جرم کل حل شونده} = 0.06 + 0.09 = 0.15 \text{ g}$$

$$\text{جرم کل محلول} = 200 + 100 = 300 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{0.15}{300} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = 500$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

۶۶- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴: درست؛ اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها منابع ارزشمندی برای تهیه مواد شیمیایی از جمله داروهای گوناگون هستند.



گزینه ۱: نادرست؛ آب باران در هوای پاک «تقریباً خالص» است. این خلوص به این دلیل است که تقریباً همه مواد حل شده در حین فرایند تشکیل برف و باران از آن جدا می‌شوند. این فرایند جداسازی، الگویی برای فرایند تقطیر است.

گزینه ۲: نادرست؛ علاوه بر تهیه آب شیرین، دریاها و اقیانوس‌ها منابع ارزشمندی برای استخراج مواد شیمیایی گوناگون و همچنین تولید فراورده‌های پروتئینی و دارویی محسوب می‌شوند. این منابع پتانسیل‌های متعددی فراتر از تنها تأمین آب آشامیدنی دارند. دانش شیمی در بهره‌برداری بهینه از این منابع نقش محوری ایفا می‌کند.

گزینه ۳: نادرست؛ در کتاب درسی در رابطه با طرح سؤال «آیا این آب‌ها خالص‌اند یا ناخالص؟» اشاره می‌کند که زلالی و شفافیت به معنای خلوص شیمیایی نیست. این آب‌ها معمولاً شیرین و گوارا هستند، اما حاوی مواد معدنی و ناخالصی‌های محلول می‌باشند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۶۷- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳: نادرست؛ اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان محلول آبی هستند.



گزینه ۱: درست؛ I_2 مولکولی ناقطبی است که در حلال ناقطبی مانند هگزان حل می‌شود.

گزینه ۲: درست؛ HI نسبت به HCl جرم مولی بیشتری دارد و نقطه جوش آن بیشتر است.

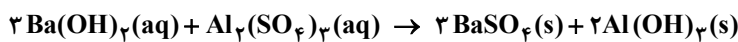
گزینه ۴: درست؛ هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حلال و چند حل‌شونده تشکیل شده‌اند. حلال در هوا گاز N_2 و در آب دریا H_2O است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)

۶۸- پاسخ: گزینه ۲



ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$400 \text{ mL Ba(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ L Ba(OH)}_2}{1000 \text{ mL Ba(OH)}_2} \times \frac{0.15 \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ L Ba(OH)}_2} \times \frac{3 \text{ mol BaSO}_4}{3 \text{ mol Ba(OH)}_2} \times \frac{233 \text{ g BaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4} = 13 / 98 \text{ g}$$

$$400 \text{ mL Ba(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ L Ba(OH)}_2}{1000 \text{ mL Ba(OH)}_2} \times \frac{0.15 \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ L Ba(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol Al(OH)}_3}{3 \text{ mol Ba(OH)}_2} \times \frac{78 \text{ g Al(OH)}_3}{1 \text{ mol Al(OH)}_3} = 3 / 12 \text{ g}$$

$$13 / 98 + 3 / 12 = 17 / 1 \text{ g رسوب}$$



$$? \text{ mol Ba(OH)}_2 = 0.04 \times 0.15 = 0.06 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 3 \text{ mol Ba(OH)}_2 \sim 3 \times 233 + 2 \times 78 = 855 \text{ g رسوب} \\ 0.06 \text{ mol Ba(OH)}_2 \sim x \text{ g رسوب} \end{array} \right\} x = \frac{0.06 \times 855}{3} = 17 / 1 \text{ g رسوب}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۶۹- پاسخ: گزینه ۱



ابتدا باید بدانیم در ۶۰۰ لیتر محلول اولیه، چند گرم قند وجود دارد (چون در اثر انحلال، جرم قند ثابت می‌ماند).
جرم قند:

$$\text{جرم حل‌شونده (قند)} = ۱۰۲/۶ \text{ kg} = ۱۰۲۶۰۰ \text{ g} = \frac{۳۴۲ \text{ گرم قند}}{۱ \text{ لیتر محلول}} \times \frac{۰/۵ \text{ مول قند}}{۱ \text{ لیتر محلول}} \times ۶۰۰ \text{ لیتر محلول} = ۱۰۲۶۰۰ \text{ g}$$

جرم کلی محلول اولیه:

$$۶۳۰ \text{ kg} = ۶۳۰۰۰۰ \text{ g} = \frac{۱/۰۵ \text{ گرم محلول}}{۱ \text{ میلی لیتر محلول}} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ میلی لیتر محلول}}{۱ \text{ لیتر محلول}} \times ۶۰۰ \text{ لیتر محلول} = ۶۳۰۰۰۰ \text{ g}$$

در محلول نهایی ۱۰۲/۶ kg قند وجود دارد اما این بار این مقدار برابر ۴۰ درصد جرم کل محلول است.
جرم محلول نهایی:

$$۲۵۶/۵ \text{ kg} = \text{جرم محلول} \Rightarrow ۴۰ = \frac{۱۰۲/۶}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{جرم ماده حل‌شونده} = \frac{۱۰۲/۶}{۴۰} \times ۱۰۰ = ۲۵۶/۵ \text{ kg}$$

$$\text{حجم محلول نهایی} = ۲۲۵ \text{ L} = \frac{۱ \text{ لیتر محلول}}{۱۰۰۰ \text{ میلی لیتر}} \times \frac{۱ \text{ میلی لیتر محلول}}{۱/۱۴ \text{ گرم محلول}} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ گرم محلول}}{۱ \text{ کیلوگرم محلول}} \times \frac{۲۵۶/۵ \text{ کیلوگرم محلول}}{۱ \text{ کیلوگرم محلول}} = ۲۲۵ \text{ L}$$

محاسبه جرم آب تبخیر شده: اختلاف جرم محلول اولیه و نهایی، مقدار آبی است که تبخیر شده است:

$$۶۳۰ - ۲۵۶/۵ = ۳۷۳/۵ \text{ kg}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۷۰- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳: درست؛ در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول‌های قطبی دمای جوش بالاتری دارد. همچنین نیروهای بین‌مولکولی در حالت جامد به مراتب قوی‌تر از حالت مایع و گاز است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

۷۱- پاسخ: گزینه ۲



پاسخ درست پرسش «الف»: ضدیخ محلول اتیلن گلیکول در آب است.

پاسخ نادرست پرسش «ب»: اکسیژن - در سرم فیزیولوژی و هوای پاک آب وجود دارد ولی در سرم فیزیولوژی اکسیژن وجود ندارد.
پاسخ نادرست پرسش «پ»: محلول مس (II) سولفات - دقت داشته باشید که پرسش «پ» در مورد مخلوطی است که از لحاظ یکسان بودن حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی اجزای سازنده آن (همگن یا ناهمگن بودن) مانند گلاب نباشد. گلاب یک مخلوط همگن است ولی مخلوط آب و هگزان مخلوطی ناهمگن است، لذا پاسخ درست این پرسش آب و هگزان و پاسخ نادرست آن محلول مس (II) سولفات (همگن) است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۷۲- پاسخ: گزینه ۱



گزینه ۱:

$$? \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2 : ۵۰۰ \text{ mL محلول} \times \frac{۱/۲ \text{ g محلول}}{۱ \text{ mL محلول}} \times \frac{۳/۷ \text{ g Ca(OH)}_2}{۱۰۰ \text{ g محلول}} \times \frac{۱ \text{ mol Ca(OH)}_2}{۷۴ \text{ g Ca(OH)}_2} \times \frac{۱ \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{۳ \text{ mol Ca(OH)}_2}$$

$$\times \frac{۳۱۰ \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{۱ \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \frac{۲۲/۲ \times ۳۱۰}{۷۴ \times ۳} = ۳۱ \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

اینجوری هم میشه

ابتدا به کمک چگالی و درصد جرمی، جرم Ca(OH)_2 را به دست می آوریم:

$$600 \text{ g} = \text{جرم محلول} \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{m}{500} = \frac{1}{2} \Rightarrow m = 600 \text{ g}$$

$$22/2 \text{ g} = \text{جرم } \text{Ca(OH)}_2 \Rightarrow \frac{\text{جرم حل شونده}}{600} = \frac{3/7}{100} \Rightarrow \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی کلسیم هیدروکسید}$$

$$\frac{\text{جرم } \text{Ca(OH)}_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{22/2}{3 \times 74} = \frac{x}{1 \times 310} \Rightarrow x = 31 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه

عبارت های «الف» و «پ» درست هستند.

الف) درست؛ در حالی که بخش های دیگر (آب کره، سنگ کره و هوا کره) بر مولکول های کوچک و یون ها متمرکز هستند، زیست کره بر درشت مولکول ها متمرکز است.

پ) درست؛ لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول های کوچک تری وارد آب کره، هوا کره یا سنگ کره می شوند.

نباید سراغ اینا بری

ب) نادرست؛ تبخیر آب فقط بخشی از چرخه آب است، اگر چه آب از سطح آب کره خارج می شود، اما دوباره از طریق بارش به آب کره یا سنگ کره بازمی گردد.

ت) نادرست؛ اکسیژن مصرف می شود، اما این فرایند تحت تأثیر فتوسنتز آبیان و انحلال اکسیژن هوا کره در آب کره متعادل می گردد، در غیر این صورت زیستگاه های آبی از بین می رفتند.

۷۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه

گزینه ۱: جرم مولی استون ($58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) از اتانول ($46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) بیشتر است. به طور طبیعی انتظار می رود دمای جوش استون بیشتر باشد، اما اتانول دارای گروه O-H است و پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد. این پیوند باعث شده دمای جوش اتانول (78°C) از استون (56°C) بیشتر باشد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: با وجود اینکه جرم مولی HCl از HF بیشتر است؛ اما HF به دلیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد.

گزینه ۳: این استدلال معکوس است. در گروه ۱۵ با کاهش جرم مولی از فسفر به نیتروژن قاعدتاً باید دمای جوش کم شود، اما چون NH_3 پیوند هیدروژنی دارد، دمای جوش آن به طرز غیرعادی بالا رفته است که این یک استثنا است نه یک روند همیشگی برای تقویت پیوندهای بین مولکولی.

نقطه جوش ($^\circ\text{C}$)	جرم مولی (gmol^{-1})	ترکیب مولکولی	نقطه جوش ($^\circ\text{C}$)	جرم مولی (gmol^{-1})	ترکیب مولکولی
-۳۳/۵	۱۷	NH_3	۱۹	۲۰	HF
-۸۷/۵	۳۴	PH_3	-۸۵	۳۶/۵	HCl
-۶۲/۵	۷۸	AsH_3	-۶۷	۸۱	HBr

گزینه ۴: شرط لازم برای تشکیل قوی ترین نیروی بین مولکولی در مواد یعنی پیوند هیدروژنی، اتصال مستقیم اتم هیدروژن به یکی از اتم های O ، N یا F با پیوند اشتراکی است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۷۵- پاسخ: گزینه ۲



ابتدا جرم نمک محلول را به دست می آوریم:

$$\text{جرم نمک} = 50 \text{ g} \Rightarrow 100 \times \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{500} = 100 \times \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = \text{درصد جرمی}$$

با استفاده از جرم نمک، جرم آب موجود در محلول را به دست می آوریم:

$$\text{آب } 500 - 50 = 450 \text{ g}$$

جرم نمک مورد نیاز برای سیر شدن:

$$450 \times \frac{20 \text{ گرم نمک}}{100 \text{ گرم آب}} = 90 \text{ g} \Rightarrow 90 - 50 = 40 \text{ g}$$