

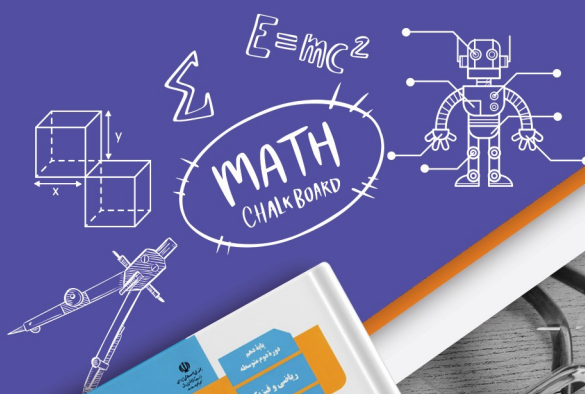
آزمون آزمایشی ۱۱ اردیبهشت

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

مرحله
۱۲



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

↙ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۳ گزینه دو، در روز جمعه ۱۸ 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 وب سایت 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 ۱۲ 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.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

گروه ریاضی

سید امیرمحمد سیدشاکری

کارشناسان	طراحان	مسئول درس: علی افضل زاده
سید مهدی عابدی • سید علی موسوی راد	سید امیرمحمد سیدشاکری • علی فرمد	دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری
علی صادقی • مانی خداینده	سعید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد	مسئول درس: سعید اکبرزاده
حسین خواجهوند • مانی خداینده	امیدرضا پورحسینی	دستیار: هادی کاظم نژاد
پوپک مقدم	محمد خانگلدی	مسئول درس: سعید اکبرزاده
امیرحسین حریری • ایمان حسین زاده	علیرضا صحرایی • عباس مالکی	دستیار: فرهاد فرزامی
		مسئول درس: ایمان اردستانی
		دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی
		مسئول درس: حسین افسری
		دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

گروه علوم

محمد حسین کشانی

کارشناسان	طراحان	مسئول درس: بتول خواجه پور
علی جوهری • علیاد حاتمی • نرگس حسینی	سعید خورشیدی نسب • رضا بهنامی	دستیار: منصور داودوندی
مریم گلی حسن لو	یوسف صباغی • محسن داودی	دستیار: ساناز دریکوندی
محمد احمدی	محمدعلی توسلی فر • یاسر راش • بابک اسفندی	مسئول درس: سعید حامد میرقادری
فرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی • روزبه اسحاقیان	فرزانه رجایی • عباس روزبهانی	دستیار: حسین سعادت
		مسئول درس: شکیبا کریمی

گروه انسانی

اکبر آخوندی

کارشناسان	طراحان	مسئول درس: محمدرضا پیرو
محمدصادق حسام زاده • محمدصدرا حسینی	مینا پزنگ • محمدحسین صفایی • حمزه کریم تباح فر • امیرمهدی اسفندی	دستیار: سپهر سالارکیا
مهتاب شیرازی • هستی ناصح	علیرضا مختاری • آزاده میرزایی	مسئول درس: الهام رضایی
علی شکرپی • فاطمه یاری	نگین تربیتی • حسین سعادت بهشتی	دستیار: فاطمه صفری
فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • سارا حمزه • صبا پهلوان	سید محسن ماهینی • جواهر فرحات • امینه کارآمد	مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
مهتاب شیرازی • محمدصدرا حسینی	ولی برجی • حمیدرضا قائد امینی • آریا ذوقی	دستیار: ثنا کاشیان
مهتاب شیرازی • محمدصدرا حسینی	مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی	مسئولین درس: پویا رضاداد
مهتاب شیرازی • محمدصدرا حسینی	سیده ساره زاهدی • الهه ریاحی نسب	محمدحسین حقیقت
ابوالفضل میرمحمدی • امیررضا علیزاده	محمدحسین خدام • فاطمه شریف زاده • محسن انصاری	مسئول درس: سیده ساره زاهدی
کوثر رعدی	آیدانا رستمی • محمدرضا مبارکی • آرش بدری	مسئول درس: الناز گنج کار
		دستیار: الهه ریاحی نسب
		مسئول درس: سعید رحیمیان
		دستیاران: محمدحسین خدام - فرزان مختاری نژاد
		مسئول درس: امیر محمدبیگی
		دستیار: محمدرضا مبارکی

ریاضیات



۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۲)

یکی از مشکلات سرشماری، گران تمام شدن بررسی تمام اعضای جامعه است.

۲- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: برای ضرب یک عدد طبیعی و بزرگتر از ۱ در تمام اعداد طبیعی کوچکتر از خودش، از نماد فاکتوریل استفاده می‌کنیم و داریم:

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

می‌دانیم $6 \times 5! = 6!$ پس:

$$\frac{5 \times 6! + 6 \times 5!}{6!} = \frac{5 \times 6! + 6!}{6!} = \frac{6!(5+1)}{6!} = \frac{6! \times 6}{6!} = 6$$

۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: اگر $S \neq \emptyset$ فضای نمونه متناهی یک پدیده تصادفی و A پیشامدی در S باشد، در این صورت احتمال وقوع پیشامد A را با نماد P(A) نمایش می‌دهیم و مقدار آن را طبق دستور زیر محاسبه می‌کنیم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

تعداد اعضای فضای نمونه $2 \times 6 = 12$ است. پیشامد آنکه سکه رو بیاید یا تاس عددی اول باشد را A در نظر می‌گیریم. پس داریم:

$$A = \{(رو, 1), (رو, 2), (رو, 3), (رو, 4), (رو, 5), (رو, 6), (پ, 1), (پ, 2), (پ, 3), (پ, 4), (پ, 5), (پ, 6)\}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$$

بنابراین:

۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته ۱ (اجتماع دو پیشامد): پیشامد $(A \cup B)$ وقتی رخ می‌دهد (اتفاق می‌افتد) که حداقل یکی از دو پیشامد رخ بدهد (یا A رخ بدهد یا B رخ بدهد یا هر دو رخ بدهند).

نکته ۲ (تفاضل دو پیشامد): پیشامد $(A - B)$ وقتی رخ می‌دهد که پیشامد A رخ بدهد ولی پیشامد B رخ ندهد.

با توجه به نکات، پیشامد A یا B رخ دهد، یعنی $A \cup B$ و پیشامد A یا B رخ دهد، ولی C رخ ندهد، یعنی $(A \cup B) - C$ که در نمودار گزینه ۱ به درستی نشان داده شده است.

۵- پاسخ: گزینه ۳

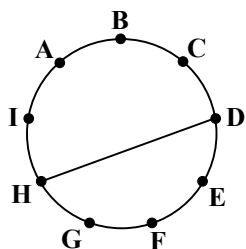
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

نکته: تعداد روش‌های انتخاب r شیء از میان n شیء متمایز را با $\binom{n}{r}$ یا $C(n, r)$ نمایش داده و ترکیب r از n می‌نامیم که مقدارش برابر است با:

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

همان‌طور که مطابق شکل مشاهده می‌کنید، برای تشکیل وتر، نیاز به ۲ نقطه از نقاط روی دایره داریم.

پس با توجه به نکته، داریم:



$$\text{تعداد وترها} = \binom{9}{2} = \frac{9 \times 8}{2} = 36$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۶- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: تعداد روش‌های انتخاب r شیء از میان n شیء متمایز را با $\binom{n}{r}$ یا $C(n, r)$ نمایش داده و ترکیب r از n می‌نامیم که مقدارش برابر است با:

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

باید یک ریاضی و دو تجربی یا دو ریاضی و یک تجربی انتخاب کنیم:

$$\binom{3}{1} \binom{4}{2} + \binom{3}{2} \binom{4}{1} = 3 \times 6 + 3 \times 4 = 30$$

۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

نکته: تابعی مانند f را که برد آن تنها شامل یک عضو است، «تابع ثابت» می‌نامیم. اگر این عضو را k بنامیم، تابع ثابت را معمولاً با معادله $f(x) = k$ نمایش می‌دهیم.

نکته: اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را «همانی» می‌نامند. اگر دامنه تابع همانی را \mathbb{R} در نظر بگیریم، نمودار آن همان خط $y = x$ است که با معادله $f(x) = x$ هم نمایش داده می‌شود. چون تابع $f(x) = (m-2)x$ همانی است، پس:

$$m - 2 = 1 \Rightarrow m = 3$$

از طرفی $g(x) = \frac{3x+4}{2x+n}$ تابعی ثابت است، پس می‌توان نوشت:

$$g(x) = \frac{3(x+\frac{4}{3})}{2(x+\frac{n}{2})} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{n}{2} \Rightarrow n = \frac{8}{3} \Rightarrow 3n = 8$$

بنابراین:

$$m + 3n = 3 + 8 = 11$$

۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: سهمی $y = ax^2 + bx + c$ با شرط $\Delta = b^2 - 4ac = 0$ بر محور طول‌ها مماس می‌شود.

نمودار سهمی $y = -x^2 + 4x + a$ بر محور طول‌ها مماس است، پس با توجه به نکته بالا داریم:

$$4^2 - 4(-1)(a) = 0 \Rightarrow 16 + 4a = 0 \Rightarrow a = -4$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

۹- پاسخ: گزینه ۲

نکته: رابطه $y = f(x)$ در صورتی یک تابع است که به ازای هر مقدار x ، تنها یک مقدار برای y وجود داشته باشد. با توجه به نکته بالا، به ازای $x = a$ ، باید یک مقدار برای $f(x)$ وجود داشته باشد؛ پس:

$$a^2 + a = -9 - 5a \Rightarrow a^2 + 6a + 9 = 0 \Rightarrow (a+3)^2 = 0 \Rightarrow a = -3$$

$$\text{بنابراین تابع به صورت } f(x) = \begin{cases} x^2 - 3 & x \geq -3 \\ -9 - 5x & x \leq -3 \end{cases} \text{ است.}$$

برای محاسبه $f(-1)$ ، با توجه به اینکه $-1 \geq -3$ ، با استفاده از ضابطه اول داریم:

$$f(-1) = (-1)^2 - 3 = -2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته ۱: هر تابع به فرم $y = mx + n$ را «تابع خطی» می‌نامیم.

نکته ۲: یک رابطه که به صورت زوج مرتب داده شده است زمانی تابع است که هیچ دو زوج مرتبی دارای مؤلفه اول برابر نباشند. به عبارت دیگر اگر دو زوج مرتب دارای مؤلفه اول برابر بودند، مؤلفه دوم آن‌ها نیز باید برابر باشد. رابطه داده شده تابع است، پس مطابق نکته ۲ داریم:

$$\begin{cases} (1, 3) \in f \\ (1, a+1) \in f \end{cases} \Rightarrow a+1 = 3 \Rightarrow a = 2$$

پس تابع f به صورت روبه‌رو درمی‌آید:

$$f = \{(1, 3), (4, 6), (b, 5)\}$$

به کمک دو نقطه $(1, 3)$ و $(4, 6)$ ضابطه تابع خطی را می‌توانیم به صورت زیر بنویسیم:

$$y = x + 2 \Rightarrow n = 2 \text{ از } (1, 3) \text{ می‌گذرد} \rightarrow y = x + n \text{ شیب } = \frac{6-3}{4-1} = 1$$

نقطه $(b, 5)$ روی این خط است:

$$5 = b + 2 \Rightarrow b = 3$$

بنابراین:

$$a + b = 2 + 3 = 5$$

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

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته (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 موردنظر با $m \times n$ روش قابل انجام است. (اصل ضرب قابل تعمیم به بیش از ۲ مرحله است).

با توجه به اینکه ارقام تشکیل دهنده عدد سه رقمی بایستی فرد باشند یعنی از مجموعه $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ انتخاب شوند و نیز باید عدد سه رقمی بزرگ تر از ۵۰۰ باشد، لذا تعداد کل اعداد با شرایط فوق برابر است با:

فرد به جز ۵ یا ۷	فرد به جز صدگان	فرد به جز صدگان یا دهگان
۹ یا ۷	صدگان	صدگان یا دهگان

$$3 \times 4 \times 3 = 36$$

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

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

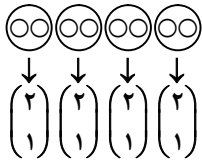
نکته: تعداد روش های انتخاب r شیء از میان n شیء متمایز را با $\binom{n}{r}$ یا $C(n, r)$ نمایش داده و ترکیب r از n می نامیم که مقدارش برابر است با:

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

ابتدا از میان ۵ زن و شوهر یک زوج را انتخاب می کنیم:

$$\binom{5}{1} = 5 \text{ حالت}$$

حال باید از میان ۴ زن و شوهر باقی مانده، ۴ نفر انتخاب کرد که زن و شوهر نباشند. چون مطلوب سؤال فقط حضور یک زن و شوهر است، بنابراین از میان هر زن و شوهر فقط یک نفر را انتخاب می کنیم:



پس کل حالات برابر است با:

$$\binom{5}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 5 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 80 \text{ حالت}$$

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

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

نکته (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.) ابتدا تعداد کل کلمات ۴ حرفی که با حروف S, O, C, I, A و L می توان نوشت را حساب می کنیم:

$$\frac{6}{\text{حرف اول}} \times \frac{5}{\text{حرف دوم}} \times \frac{4}{\text{حرف سوم}} \times \frac{3}{\text{حرف چهارم}} = 360$$

حال تعداد کلمات ۴ حرفی که شامل حرف S نیستند (شامل O, C, I, A و L هستند) را حساب می کنیم:

$$\frac{5}{\text{حرف اول}} \times \frac{4}{\text{حرف دوم}} \times \frac{3}{\text{حرف سوم}} \times \frac{2}{\text{حرف چهارم}} = 120$$

برای به دست آوردن کلماتی که حرف S دارند، کفایت تعداد کل کلمات را منهای تعداد کلمات بدون S کنیم:

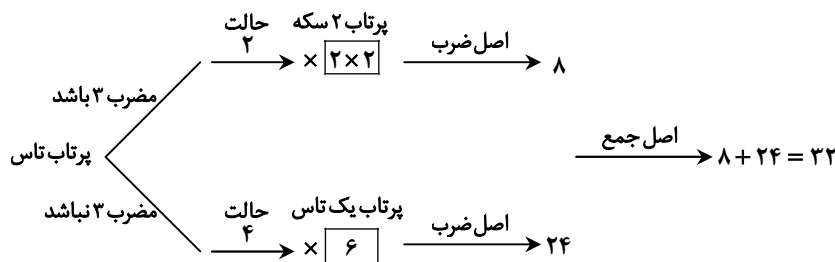
$$360 - 120 = 240 = (\text{تعداد کلماتی که حرف S ندارند}) - (\text{تعداد کل کلمات}) = \text{تعداد کلماتی که حرف S دارند}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته (اصل جمع): اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد، به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار مورد نظر $m + n$ روش وجود دارد. (اصل جمع قابل تعمیم به بیش از ۲ مرحله است.)

نکته (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.) در پرتاب یک تاس، دو عدد ۳ و ۶ مضرب ۳ هستند و ۴ عدد دیگر مضرب ۳ نیستند. برای حل از نمودار درختی استفاده می کنیم:



۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: اگر $S \neq \emptyset$ فضای نمونه متناهی یک پدیده تصادفی و A پیشامدی در S باشد، در این صورت احتمال وقوع پیشامد A را با نماد $P(A)$ نمایش می‌دهیم و مقدار آن را طبق دستور زیر محاسبه می‌کنیم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

$$n(S) = \frac{6}{\text{یکان}} \times \frac{6}{\text{دهگان}} = ۳۶$$

با ارقام ۱ تا ۶ تعداد کل اعداد دورقمی که می‌توانیم بنویسیم را حساب می‌کنیم:

برای اینکه عدد دورقمی حاصل کوچک‌تر از ۴۴ باشد، دو حالت داریم:

■ رقم دهگان ۱، ۲ یا ۳ باشد:

$$\frac{3}{\text{یکان}} \times \frac{6}{\text{دهگان}} = ۱۸$$

■ رقم دهگان ۴ و یکان ۱، ۲ یا ۳ باشد:

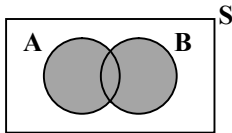
$$\frac{1}{\text{یکان}} \times \frac{3}{\text{دهگان}} = ۳$$

که مجموعاً ۲۱ عدد می‌شوند، بنابراین:

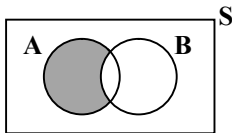
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{21}{36} = \frac{7}{12}$$

۱۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته ۱: اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند، اجتماع آن‌ها را با $A \cup B$ نمایش می‌دهیم و بدان معنا است که از A و B حداقل یکی رخ داده است یعنی A یا B رخ داده است.



نکته ۲: اگر A و B دو پیشامد در فضای نمونه‌ای S باشند، تفاضل آن‌ها را با $A - B$ نمایش داده و بدان معنا است که از A و B فقط A رخ داده است یعنی A رخ داده است ولی B رخ نداده است.



وقتی از دو پیشامد A و B فقط یکی رخ می‌دهد یعنی یا فقط A رخ می‌دهد یا فقط B رخ می‌دهد $(A - B)$ یا $(B - A)$ ، پس با توجه به نکات، عبارت مجموعه‌ای آن به صورت زیر خواهد بود:

(فقط B) یا (فقط A)

$$(A - B) \cup (B - A)$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: برای محاسبه تعداد اعضای فضای نمونه یا تعداد اعضای پیشامد می‌توان از اصل جمع و ضرب و ترکیب استفاده نمود. گاهی نیز با نوشتن حالت‌ها تعداد اعضا را به دست می‌آوریم.

نکته: اگر $S \neq \emptyset$ فضای نمونه متناهی یک پدیده تصادفی و A پیشامدی در S باشد، در این صورت احتمال وقوع پیشامد A را با نماد $P(A)$ نمایش می‌دهیم و مقدار آن را طبق دستور زیر محاسبه می‌کنیم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

نکته: اگر $P(A)$ احتمال وقوع پیشامد A در فضای نمونه S باشد، در این صورت احتمال واقع نشدن آن پیشامد را با $P(A')$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$P(A) + P(A') = 1 \quad \text{یا} \quad P(A) = 1 - P(A')$$

می‌دانیم در پرتاب ۲ تاس فضای نمونه دارای ۳۶ عضو است و مجموع اعداد ظاهر شده از ۲ تا ۱۲ می‌تواند باشد. برای حل این مسئله از پیشامد متمم استفاده می‌کنیم:

مجموع اعداد ظاهر شده حداقل ۵ باشد: A

$$A' = \text{مجموع اعداد ظاهر شده کمتر از ۵ باشد} = \{(1,1), (1,2), (2,1), (2,2), (1,3), (3,1)\}$$

$$P(A') = \frac{6}{36} = \frac{1}{6} \Rightarrow P(A) = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

بنابراین:

۱۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: اگر $S \neq \emptyset$ فضای نمونه متنهای یک پدیده تصادفی و A پیشامدی در S باشد، در این صورت احتمال وقوع پیشامد A را با نماد $P(A)$

نمایش می‌دهیم و مقدار آن را طبق دستور زیر محاسبه می‌کنیم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

حسن، حسین و یک نفری که بین آنها قرار می‌گیرد را یک دسته در نظر می‌گیریم:



این دسته و نفر چهارم، ۲ گروه را تشکیل می‌دهند که ۲! جابه‌جایی دارند. از طرفی برای انتخاب آن یک نفر (بین حسن و حسین)

$$\binom{2}{1} = 2$$

حالت وجود دارد و در نهایت دو نفر حسن و حسین نیز می‌توانند با هم به ۲! حالت جابه‌جا شوند، پس:

$$8 = 2! \times \binom{2}{1} \times 2 = 8$$

تعداد حالات

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}$$

تعداد کل حالات نیز، برابر $n(S) = 4!$ است، بنابراین:

۱۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: سهمی $y = ax^2 + bx + c$ دارای خط تقارن به معادله $x = -\frac{b}{2a}$ است.

نکته: اگر نقاط A و B روی یک سهمی قرار داشته باشند و دارای عرض یکسان باشند، نسبت به خط تقارن سهمی قرینه‌اند. مطابق نکات بالا، چون دو نقطه داده شده دارای عرض یکسان هستند و نسبت به خط $x = 1$ قرینه‌اند، پس خط $x = 1$ ، خط تقارن سهمی داده شده است. بنابراین داریم:

$$-\frac{b}{2 \times 2} = 1 \Rightarrow -b = 4 \Rightarrow b = -4$$

از آنجا که دو نقطه با طول‌های m و n عرض یکسان دارند، پس نسبت به خط $x = 1$ قرینه‌اند، یعنی $\frac{m+n}{2} = 1$ ، پس $m+n = 2$ ؛ بنابراین:

$$m + n + b = -2$$

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

نکته: اگر معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دارای یک ریشه مضاعف باشد، آن ریشه مضاعف برابر $-\frac{b}{2a}$ است.

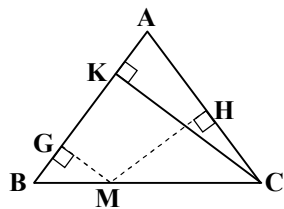
با توجه به جدول تعیین علامت، علامت کل عبارت با علامت عبارت $x - 1$ یکسان است. یعنی عبارت $x^2 - ax + b$ همواره نامنفی بوده است، پس یا دارای ریشه مضاعف است یا $\Delta < 0$ است. چون عبارت دارای دو ریشه است که یکی از آنها $x = 1$ است، پس ریشه دیگر، ریشه مضاعف عبارت درجه دوم است که از ۱ کوچک‌تر است. پس می‌توان نوشت:

$$x_1 < 1 \Rightarrow -\frac{-a}{2} < 1 \Rightarrow \frac{a}{2} < 1 \Rightarrow a < 2$$

۲۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۲)

نکته: در هر مثلث متساوی‌الساقین ABC که $AB = AC$ است، مجموع فاصله‌های هر نقطه روی قاعده BC از دو ساق، برابر با ارتفاع وارد بر ساق است.

$$MG + MH = CK$$



راه‌حل اول:

$$h = MH + MH' = 3 \Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times h \times AC = \frac{1}{2} \times 3 \times 6 = 9$$

با استفاده از نکته بالا داریم:

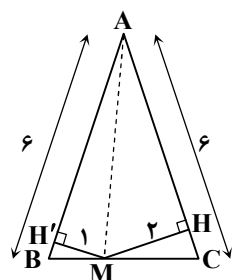
راه‌حل دوم:

از A به M وصل کرده و مساحت مثلث‌های ACM و ABM را جداگانه حساب می‌کنیم:

$$S_{\Delta ABM} = \frac{1}{2} \times MH' \times AB = \frac{1}{2} \times 1 \times 6 = 3$$

$$S_{\Delta ACM} = \frac{1}{2} \times MH \times AC = \frac{1}{2} \times 2 \times 6 = 6$$

$$S_{\Delta ABC} = S_{\Delta ABM} + S_{\Delta ACM} = 3 + 6 = 9$$

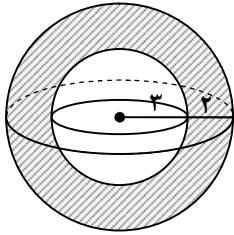


۲۲- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: حجم کره‌ای به شعاع ۲ از رابطه $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ به دست می‌آید.

جسم حاصل از دوران، کره‌ای به شعاع ۵ می‌باشد که کره‌ای به شعاع ۳ از آن خارج شده است.



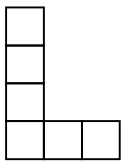
$$V = \frac{4\pi}{3} \times 5^3 - \frac{4\pi}{3} \times 3^3 = \frac{4\pi}{3} (5^3 - 3^3)$$

$$\Rightarrow V = \frac{4\pi}{3} \times (125 - 27) = \frac{4\pi}{3} \times 98 = \frac{392\pi}{3}$$

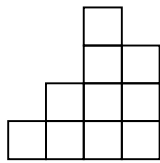
۲۳- پاسخ: گزینه ۳

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

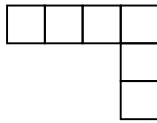
سه نمای چپ، روبه‌رو و بالای شکل به صورت زیر است:



نمای چپ
(۶ مربع)



نمای روبه‌رو
(۱۰ مربع)



نمای بالا
(۶ مربع)

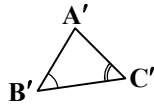
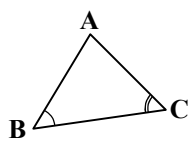
مجموع تعداد مربع‌های سه نما برابر است با:

$$6 + 10 + 6 = 22$$

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی، با دو زاویه از مثلث دیگر هم‌اندازه باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$(\hat{B} = \hat{B}', \hat{C} = \hat{C}') \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

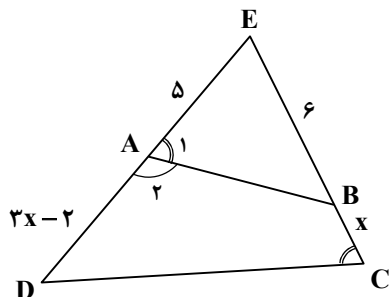
نکته: اگر مثلث‌های ABC و $A'B'C'$ متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها k باشد $(\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = k)$ ، آنگاه:

نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر توان دوم نسبت تشابه یعنی k^2 است.

$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = k^2$$

دو زاویه \hat{C} و \hat{A}_1 مکمل هستند، پس $\hat{A}_2 + \hat{C} = 180^\circ$. از طرفی \hat{A}_1 و \hat{A}_2 نیز مکمل هستند؛ یعنی $\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 180^\circ$.

پس $\hat{C} = \hat{A}_1$ ، همچنین زاویه \hat{E} نیز در دو مثلث EAB و EDC مشترک است، پس این دو مثلث متشابه هستند.



$$\triangle EAB \sim \triangle ECD \Rightarrow \frac{EB}{ED} = \frac{EA}{EC}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{3x+3} = \frac{5}{x+6} \Rightarrow 15x+15 = 6x+36$$

$$\Rightarrow 9x = 21 \Rightarrow x = \frac{7}{3}$$

نسبت تشابه این دو مثلث برابر است با:

$$k = \frac{EB}{ED} = \frac{6}{3 \times \frac{7}{3} + 3} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

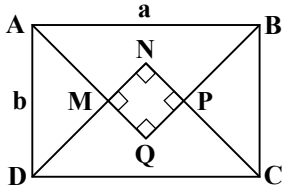
پس نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر $k^2 = (\frac{3}{5})^2$ است.

$$\frac{S_{\triangle EAB}}{S_{\triangle EDC}} = \frac{9}{25} \Rightarrow \frac{S_{\triangle EDC} - S_{\triangle EAB}}{S_{\triangle EDC}} = \frac{25-9}{25} \Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{\triangle EDC}} = \frac{16}{25}$$

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: از برخورد نیمسازهای داخلی مستطیل، یک مربع پدید می آید. اگر طول و عرض مستطیل به ترتیب a و b باشند، اندازه ضلع مربع حاصل برابر $\frac{\sqrt{2}}{2}(a-b)$ است.



$$MN = \frac{\sqrt{2}}{2}(a-b)$$

با توجه به نکته بالا اگر طول مستطیل را a و عرض مستطیل را b در نظر بگیریم، داریم: $a = 5b$

$$x = \frac{\sqrt{2}}{2}(a-b) = \frac{\sqrt{2}}{2}(5b-b) = 2\sqrt{2}b$$

$$S = x^2 = (2\sqrt{2}b)^2 \xrightarrow{\text{طبق فرض}} 32 \Rightarrow 8b^2 = 32 \Rightarrow b^2 = 4 \xrightarrow{b>0} b = 2 \xrightarrow{a=5b} a = 5 \times 2 = 10$$

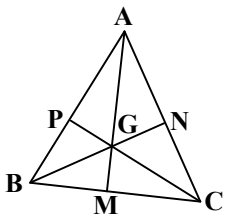
بنابراین محیط این مستطیل برابر است با:

$$2(a+b) = 2(10+2) = 24$$

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۲)

نکته: سه میانه هر مثلث در یک نقطه درون آن مثلث هم‌رس‌اند، به طوری که فاصله این نقطه تا وسط هر ضلع برابر $\frac{1}{3}$ اندازه میانه نظیر این ضلع است و فاصله‌اش تا هر رأس، $\frac{2}{3}$ اندازه میانه نظیر آن رأس است.

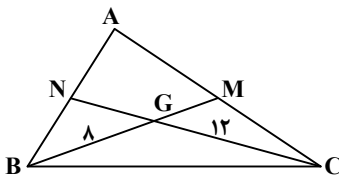


$$AG = 2GM = \frac{2}{3} AM$$

$$GM = \frac{1}{3} AG = \frac{1}{3} AM$$

مشابه روابط فوق برای میانه‌های دیگر نیز برقرار است.

مطابق شکل با توجه به نکته داریم:



$$GB = \frac{2}{3} BM = \frac{2}{3} \times 12 = 8$$

$$GC = \frac{2}{3} CN = \frac{2}{3} \times 18 = 12$$

در مثلث GBC به کمک نامساوی مثلثی داریم:

$$\begin{cases} 8 + 12 > BC \Rightarrow BC < 20 \\ 8 + BC > 12 \Rightarrow BC > 4 \Rightarrow 4 < BC < 20 \\ 12 + BC > 8 \Rightarrow BC > -4 \end{cases}$$

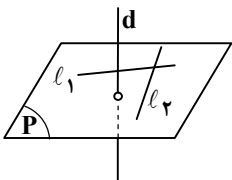
بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: اگر خطی بر صفحه‌ای عمود باشد، آنگاه بر همه خط‌های آن صفحه عمود است.

نکته: اگر خطی بر دو خط متقاطع از صفحه‌ای، عمود باشد، بر آن صفحه عمود است.



$$\left. \begin{matrix} d \perp l_1 \\ d \perp l_2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow d \perp P$$

AH بر صفحه P عمود است، پس بر تمام خطوط این صفحه عمود است.

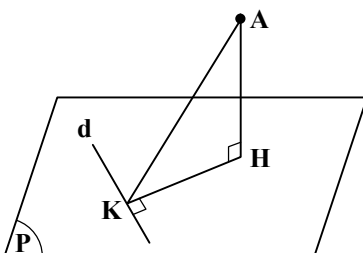
$$AH \perp P \Rightarrow AH \perp d$$

خط d هم بر AH و هم بر KH عمود است، یعنی خط d بر دو خط متقاطع صفحه AKH

عمود است و لذا خط d بر صفحه AKH عمود خواهد بود. در این صورت خط d بر همه

خط‌های صفحه AKH عمود است، بنابراین:

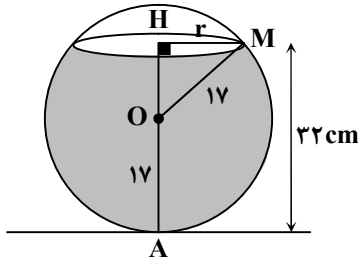
$$d \perp AK$$



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

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به شکل، داریم:



$$OA = R = 17 \text{ cm}$$

$$AH = 22 \text{ cm} \Rightarrow OH = 22 - 17 = 5 \text{ cm}$$

$$r = \sqrt{OM^2 - OH^2} = \sqrt{17^2 - 5^2} = \sqrt{64} = 8$$

$$S = \pi r^2 = 64\pi$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۱)

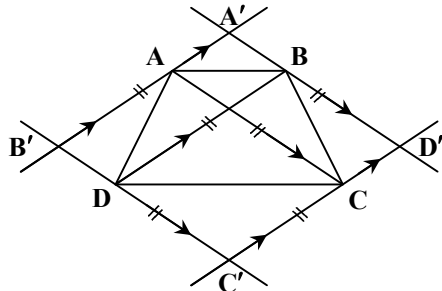
۲۹- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: در متوازی‌الاضلاع، اضلاع مقابل موازی و مساوی‌اند.

نکته ۲: در دوزنقه متساوی‌الساقین، قطرها برابرند.

نکته ۳: لوزی چهارضلعی است که هر چهار ضلع آن هم‌اندازه باشند.

با توجه به نکته ۲ و مطابق شکل، داریم:



$$\begin{cases} A'D' \parallel AC \\ AA' \parallel CD' \end{cases} \Rightarrow \text{متوازی‌الاضلاع } AA'D'C \Rightarrow A'D' = AC \quad (1)$$

$$\begin{cases} B'C' \parallel AC \\ AB' \parallel CC' \end{cases} \Rightarrow \text{متوازی‌الاضلاع } AB'C'C \Rightarrow B'C' = AC \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow A'D' = B'C' = AC \quad (3)$$

به دلیل مشابه، خواهیم داشت:

$$A'B' = C'D' = BD \quad (4)$$

اینک با توجه به نکته ۲، قطرهای دوزنقه متساوی‌الساقین برابرند، یعنی $AC = BD$ ، پس:

$$(3), (4) \Rightarrow A'B' = C'D' = A'D' = B'C'$$

پس با توجه به نکته ۳، واضح است که چهارضلعی $A'B'C'D'$ یک لوزی است.

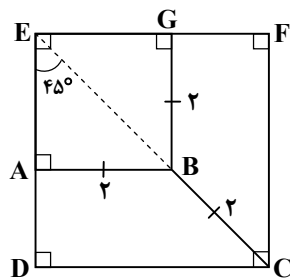
دقت کنید که زوایای بین اضلاع این لوزی با زوایای بین اقطار دوزنقه برابر است. پس فقط در صورتی لوزی حاصل مربع می‌شود که دو قطر

دوزنقه بر هم عمود باشند. پس گزینه ۳ رد می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۱)

۳۰- پاسخ: گزینه ۱

مطابق شکل روبه‌رو و مفروضات سؤال، داریم:



$$AB = BC = BG = 2$$

اگر از E به B و C وصل کنیم، قطرهای دو مربع رسم می‌شوند که هر دو قطر باید با ED زاویه 45° بسازند. پس E, B و C روی یک خط راست واقع‌اند و داریم:

$$EB = 2\sqrt{2} \Rightarrow \text{قطر مربع بزرگ} : EC = EB + BC = 2\sqrt{2} + 2$$

اگر ضلع مربع بزرگ را a در نظر بگیریم، داریم:

$$a\sqrt{2} = 2\sqrt{2} + 2 \Rightarrow a = \frac{2\sqrt{2} + 2}{\sqrt{2}} = 2 + \sqrt{2}$$

فیزیک



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

۳۱- پاسخ: گزینه ۱

$$T = \theta + 273 = -45 + 273 = 228 \text{ K}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 = \frac{9}{5}(-45) + 32 = -81 + 32 = -49^\circ \text{ F}$$

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

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

از دمای صفر تا 4°C درجه سلسیوس، حجم آب کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد سپس از 4°C درجه سلسیوس به بالا با افزایش دما، حجم آب زیاد و چگالی آن کم می‌شود.

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

گستره دماسنجی ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.

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

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T \Rightarrow \alpha = \frac{\Delta L}{L_1 \Delta T} = \frac{\Delta L}{L_1} \times \frac{1}{\Delta T} = 0.01 \times \frac{1}{50} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$\left. \begin{aligned} \Delta A &= 2\alpha A_1 \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta T \\ \Delta V &= 3\alpha V_1 \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = 3\alpha \Delta T \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{3}{2} \frac{\Delta A}{A_1} = \frac{3}{2} \times 70/6 = 70/9$$

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

$$\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta T \Rightarrow \Delta V = 3 \times 12 \times 10^{-6} \times 5 \times 100 = 18 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 1/8 \times 10^{-2} \text{ m}^3$$

افزایش حجم کره توپر و توخالی یکسان است.

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

$$\Delta\theta \text{ کتری} = C m_{\text{آب}} \Delta\theta + Q_1 = m c_{\text{آب}} \Delta\theta + C$$

$$\Rightarrow Q_1 = 1 \times 4200 \times (80 - 20) + 500 \times (80 - 20) = 282000 \text{ J} = 282 \text{ kJ}$$

$$Q_2 = P \Delta t = 2000 \times 3 \times 60 = 360000 \text{ J} = 360 \text{ kJ}$$

$$Q_2 - Q_1 = 78 \text{ kJ}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

با توجه به گزینه‌ها معلوم می‌شود که مقداری از یخ هنوز به آب تبدیل نشده است؛ به همین دلیل مراحل تعادل گرمایی به صورت زیر است:

$$10^\circ\text{C} \text{ آب} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ\text{C} \text{ آب} \xleftarrow{Q_F} 0^\circ\text{C} \text{ یخ} \xleftarrow{Q_2} -20^\circ\text{C} \text{ یخ}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_F = 0 \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} + m c_{\text{یخ}} L_F = 0$$

$$\text{از سوی دیگر } c_{\text{آب}} = \frac{1}{4} c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } c_{\text{یخ}} = \frac{1}{4} c_{\text{آب}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } L_F = 80 \times 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$4200 \times 1 \times (-10) + 1000 \times (0/5) \times (20) + m \times 80 = 0 \Rightarrow -4200 + 1000 + 80m = 0 \Rightarrow m = 40 \text{ g}$$

$$\text{مقدار یخ ذوب شده } m' = 100 - 40 = 60 \text{ g}$$

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

گزینه ۴ صحیح است.

بررسی علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در رساناهای فلزی افزون بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند. بنابراین، نسبت به سایر اجسام، رساناهای گرمایی بسیار بهتری هستند.

گزینه ۲: در همرفت، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: گرم شدن هوای اتاق به وسیله بخاری و رادیاتور شوقاژ نمونه‌هایی از همرفت طبیعی است.

۴۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

گرمایی که بدن از دست می‌دهد، صرف تبخیر آب می‌شود.

$$|Q_{\text{بدن}}| = Q_{\text{تبخیر}}$$

$$mc\Delta\theta = m' L_V \Rightarrow (80)(3600)(1) = m'(2/4 \times 10^6)$$

$$m' = \frac{8 \times 36 \times 10^3}{2/4 \times 10^6} = 120 \times 10^{-3} \text{ kg} = 120 \text{ g}$$

۴۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

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

ابتدا دمای گاز را بر حسب کلوین به دست می‌آوریم:

از قانون گازهای کامل داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow 400 \times 10^3 \times 50 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 400 \Rightarrow n = \frac{400 \times 10^3 \times 50 \times 10^{-3}}{8 \times 400} = \frac{50}{8} \text{ mol}$$

$$M = \frac{m}{n} = \frac{200}{50/8} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

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

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{\text{دما ثابت است}} P_1 V_1 = P_2 V_2$$

چون وزن و اصطکاک پیستون ناچیز است، فشار گاز در حالت اولیه با فشار هوای بیرون برابر است ($P_1 = P_0$).

$$1.05 \times A \times 80 = P_2 \times A \times (80 - 30) \Rightarrow P_2 = \frac{80 \times 1.05}{50} = 1.6 \times 1.05 \text{ Pa}$$

در حالت نهایی چون پیستون ساکن است، طبق قانون دوم نیوتون (که در سال نهم خواندید) برآیند نیروهای وارد بر پیستون و وزنه صفر خواهد بود.

$$P_2 A = P_0 A + mg \Rightarrow P_2 = P_0 + \frac{mg}{A} \Rightarrow 1.6 \times 1.05 = 1.05 + \frac{mg}{20 \times 10^{-4}} \Rightarrow mg = 120 \text{ N}$$

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

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

حالت اول:

A سطح مقطع لوله است.

$$P_1 = P_0 - 36 = 40 \text{ cmHg} \text{ و } V_1 = 12A \text{ و } T_1$$

حالت دوم:

$$P_2 = P_0 - 36 = 42 \text{ cmHg} \text{ و } V_2 = (12 + 2)A = 14A, T_2 = T_1 + 90$$

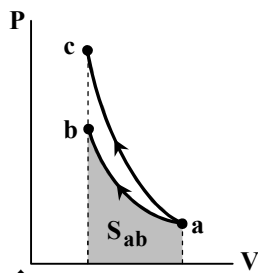
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{40 \times 12}{T_1} = \frac{42 \times 14}{T_1 + 90} \Rightarrow \frac{40}{T_1} = \frac{7 \times 7}{T_1 + 90}$$

$$\Rightarrow 40(T_1 + 90) = 49T_1 \Rightarrow 9T_1 = 40 \times 90 \Rightarrow T_1 = 400 \text{ K} = 127^\circ \text{C}$$

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

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۲ صحیح است.



$$\begin{aligned} \Delta U_{ac} = 3\Delta U_{ab} & \xrightarrow{\text{قانون اول ترمودینامیک}} Q_{ac} + W_{ac} = 3(Q_{ab} + W_{ab}) \\ \frac{W_{ac} = S_{ac}}{W_{ab} = S_{ab}} & \rightarrow Q_{ac} + S_{ac} = 3(Q_{ab} + S_{ab}) \xrightarrow{Q_{ab} = 0} Q_{ac} + S_{ac} = 3S_{ab} \\ \Rightarrow S_{ac} = 3S_{ab} - Q_{ac} & \Rightarrow S_{ab} < 3S_{ab} \\ \left. \begin{aligned} W_{ac} = +S_{ac} \\ \Delta U_{ac} = 3\Delta U_{ab} = +3S_{ab} \end{aligned} \right\} & \xrightarrow{S_{ac} < 3S_{ab}} W_{ac} < \Delta U_{ac} = Q_{ac} + W_{ac} \\ \Rightarrow Q_{ac} > 0 & \text{ (گاز گرما می‌گیرد).} \end{aligned}$$

بررسی علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱:

$$T_c > T_b, T_b > T_a \Rightarrow T_c > T_a \Rightarrow \Delta U_{ac} > 0$$

گزینه ۳:

$$\text{ab تراکم بی‌دررو: } Q_{ab} = 0 \Rightarrow \Delta U_{ab} = W_{ab} = +S_{ab} > 0 \Rightarrow T_b > T_a \Rightarrow \Delta U_{ab} > 0$$

گزینه ۴:

محیط روی گاز کار انجام می‌دهد. $W_{ac} > 0 \Rightarrow$ فرآیند ac تراکم

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

۴۵- پاسخ: گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} \text{فرایندهای (۱) و (۲) هم‌حجم هستند.} \\ V_A = V_B \text{ و } W_1 = W_2 = 0 \\ \Delta T_1 = \Delta T_2 \Rightarrow \Delta U_1 = \Delta U_2 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\Delta U = Q + W} Q_1 = Q_2$$

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

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

در فرایندی که با کاهش دما همراه است، حتماً تغییر انرژی درونی گاز منفی است:

$$\Delta U = -250 \text{ J}$$

وقتی دستگاه از محیط گرما می‌گیرد، یعنی انرژی گرمایی مثبت است:

$$Q = +450 \text{ J}$$

طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow -250 = 450 + W \Rightarrow W = -700 \text{ J} \Rightarrow |W| = 700 \text{ J}$$

منفی بودن کار انجام‌شده روی گاز، به معنای انبساطی بودن فرایند طی شده است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

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

دمای گاز در ابتدا و انتهای دو فرایند AB و CD یکسان است. از آنجایی که انرژی درونی مقدار معینی گاز آرمانی فقط به دما وابسته است، خواهیم داشت:

$$\Delta U_{AB} = \Delta U_{CD} = -4800 \text{ J}$$

فرایند CD هم حجم است؛ پس کار آن صفر است.

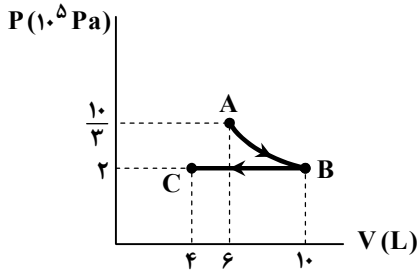
$$\Delta U_{CD} = Q_{CD} + W_{CD} \Rightarrow -4800 = Q_{CD} + 0 \Rightarrow Q_{CD} = -4800 \text{ J}$$

علامت منفی نشان دهنده از دست دادن گرما است.

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

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

فرایند AB هم دما و فرایند BC هم فشار است. در فرایند AB، حجم گاز افزایش و فشار گاز کاهش می یابد و سپس در فرایند BC، حجم و دمای گاز کم می شوند (رد گزینه های ۱ و ۴).



$$PV = nRT$$

$$\text{A در نقطه A: } P_A \times 6 \times 10^{-3} = 0.5 \times 8 \times 500 \Rightarrow P_A = \frac{10}{3} \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_A V_A = P_B V_B \Rightarrow \frac{10}{3} \times 10^5 \times 6 \times 10^{-3} = P_B \times 10 \times 10^{-3} \Rightarrow P_B = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

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

در مرحله تخلیه که پیستون در پایین ترین وضعیت قرار دارد، سوپاپ دریچه خروجی باز می شود و قسمتی از محصولات احتراق به صورت دود از دریچه خروجی خارج می شود. در این مرحله پیستون ساکن است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

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

فرایندهای (۱) و (۲) هم حجم و فرایند AB هم فشار است. با توجه به هریک از نمودارهای (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{PV}{T} = \frac{P'V'}{T'} \xrightarrow{V=V'} \begin{cases} \frac{1}{200} = \frac{2}{T_A} \Rightarrow T_A = 400 \text{ K} \\ \frac{1}{300} = \frac{2}{T_B} \Rightarrow T_B = 600 \text{ K} \end{cases}$$

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} \text{ و } P = \text{ثابت} \Rightarrow \Delta V = \frac{nR}{P} \times \Delta T$$

$$W_{AB} = -P\Delta V \Rightarrow W_P = -P \times \frac{nR}{P} \times \Delta T \Rightarrow W_P = -nR\Delta T$$

$$\text{کار انجام شده روی گاز: } W_P = -2 \times 8 \times (600 - 400) = -3200 \text{ J}$$

$$\text{کار انجام شده توسط گاز: } W'_P = -W_P = +3200 \text{ J}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

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

در چرخه این ماشین، بخار وارد محفظه چگالنده شده و به مایع تبدیل می شود و مایع از طرف دیگر خارج می شود.

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

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

فرایندهای AB و CD هم حجم و فرایندهای BC و DA هم فشار هستند.

$$W_{\text{کل}} = W_{BC} + W_{CD} + W_{DA} + W_{AB} = W_{BC} + W_{DA}$$

$$\text{در فرایند هم فشار: } W = -nR\Delta T \Rightarrow \begin{cases} W_{BC} = -2 \times 8 \times (T_C - T_B) = -24 \left(\frac{5}{4} \times 300 - 300 \right) = -24 \times \frac{3}{4} \times 300 = -10800 \text{ J} \\ W_{DA} = -2 \times 8 \times (T_A - T_D) = -24 \left(400 - \frac{5}{4} \times 400 \right) = +24 \times 400 \times \frac{3}{4} = 14400 \text{ J} \end{cases}$$

$$W_{\text{کل}} = 14400 - 10800 = 3600 \text{ J} \Rightarrow Q_{\text{کل}} = -3600 \text{ J}$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

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

کار انجام شده در هر چرخه برابر است با:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow 0.2 = \frac{|W|}{600 + |W|} \Rightarrow 120 = 0.2|W| \Rightarrow |W| = 150 \text{ J}$$

$$\text{کار انجام شده در هر دقیقه: } |W| = P\Delta t = 2000 \times 60 = 120000 \text{ J}$$

$$\text{تعداد چرخه در هر دقیقه: } \frac{120000}{150} = \frac{12000}{15} = \frac{4000}{5} = 800$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۵)

گزینه ۲ صحیح است.

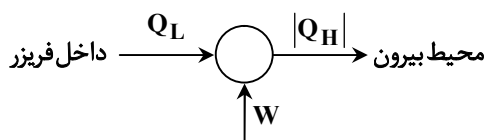
بررسی علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زیرا در یخچال‌ها $Q_L > 0$ و $W > 0$ است.

گزینه ۳: زیرا بنا بر قانون اول ترمودینامیک در یخچال‌ها $Q_H + Q_L + W = 0$ است.

گزینه ۴: زیرا بنا بر قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی بدون انجام کار نمی‌توان گرما را از جسم دما پایین به جسم دما بالا منتقل کرد.

۵۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)



$$Q_L = \left| (mc\Delta T)_{\text{آب}} + mL_F + (mc\Delta T)_{\text{یخ}} \right|$$

$$= 2 \times (4200 \times 10 + 336000 + 2100 \times 20) = 2 \times 4200 \times (10 + 80 + 10)$$

$$= 8 / 4 \times 10^5 \text{ J} = 840 \text{ kJ}$$

$$|Q_H| = Q_L + W = 840 + 140 = 980 \text{ kJ}$$

شیمی



۵۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

موارد «ب» و «ت» درست هستند.

ت) در ختان در عمل فتوسنتز با مصرف CO_2 باعث کاهش آن در هواکره می‌شوند.

بررسی عبارتهای نادرست:

الف) به‌طور کلی دما افزایش یافته، اما در برخی سال‌ها روند کاهشی نیز مشاهده می‌شود؛ بنابراین روند افزایش پیوسته نبوده.



پ) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی توسط هواکره و بخش عمده آن‌ها توسط زمین جذب می‌شود.

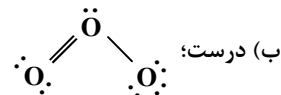
۵۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

گزینه ۱: سوخت سبز علاوه بر کربن و هیدروژن، دارای اکسیژن نیز می‌باشد.

گزینه ۳: پلاستیک‌های سبز، بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند.

گزینه ۴: میدان‌های گازی و چاه‌های نفت خالی، جایگاهی مناسب برای دفن CO_2 هستند.

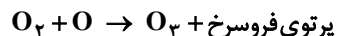
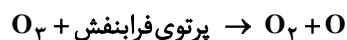
۵۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)



(پ) درست

ت) درست؛ به لطف تکرار واکنش‌های زیر در استراتوسفر، بخش قابل توجهی از پرتوهای مضر فرابنفش خورشید تبدیل به تابش‌های

کم‌انرژی‌تر فرورسرخ می‌شود.



الف) اوزون آلوتروپی از مولکول اکسیژن است.

۵۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

فقط عبارت «ب» درست است.

ب) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن هم مشخص باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) اگر بادکنک پر شده با گازی با دمای 160°C را در هوای آزاد قرار دهیم، به دلیل افزایش دما، حجم آن افزایش می‌یابد. $\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$

ب) مایعات و جامدات برخلاف گازها تراکم پذیر نیستند.

ت) با توجه به رابطه حجم با فشار و دما، چگالی یک گاز با فشار رابطه مستقیم و با دما رابطه عکس دارد. (فشار و دما تأثیری بر جرم گاز ندارند):

$$d = \frac{m}{V} \begin{cases} \frac{P_1 = V_2}{P_2 = V_1} \rightarrow \uparrow P \Rightarrow \downarrow V \Rightarrow \uparrow d = \frac{m}{\downarrow V} \text{ (رابطه مستقیم)} \\ \frac{T_1 = V_1}{T_2 = V_2} \rightarrow \uparrow T \Rightarrow \uparrow V \Rightarrow \downarrow d = \frac{m}{\uparrow V} \text{ (رابطه معکوس)} \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

۶۰- پاسخ: گزینه ۱

بررسی عبارت «الف»:

A مولکول N_2O ۳ اتم $\times \frac{1}{1 \text{ مولکول } \text{N}_2\text{O}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ N}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{N}_2\text{O}} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1/445 \times 10^{24}$ ذره $\times \frac{1}{1 \text{ ذره}} = 8$ تعداد اتم‌ها در ظرف A

B مولکول H_2 ۲ اتم $\times \frac{1}{1 \text{ مولکول } \text{H}_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ H}_2}{1 \text{ mol } \text{H}_2} \times \frac{2 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1/445 \times 10^{24}$ ذره $\times \frac{1}{1 \text{ ذره}} = 12$ تعداد اتم‌ها در ظرف B

پس گزینه «الف» درست است.

نکته: برای مقایسه، نیازی به استفاده از عدد آووگادرو و دشوار کردن محاسبات نیست و صرفاً به دست آوردن مول اتم‌ها (۲۴ مول) برای مقایسه کافی است.

بررسی عبارت «ت»:

B مولکول N_2O ۷ $\times \frac{1}{1 \text{ مولکول } \text{N}_2\text{O}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ N}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{N}_2\text{O}} = 7/224 \times 10^{23}$ ذره $\times \frac{1}{1 \text{ ذره}} = 12$ تعداد مولکول‌ها در ظرف B

پس عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت «ب»:

B حجم گاز در ظرف B $= 12 \times \frac{1 \text{ mol}}{1} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 26/88 \text{ L}$

چون ظرف B بیشتر از ۱ مول گاز دارد (۱/۲ mol)، پس حجم آن از (۲۲/۴ L) بیشتر است (۲۶/۸۸ L)، پس عبارت «ب» نادرست است.

بررسی عبارت «پ»:

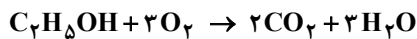
$$\left. \begin{aligned} \text{A جرم گاز در ظرف A} &= 8 \text{ ذره} \times \frac{1 \text{ mol } \text{N}_2\text{O}}{1 \text{ ذره}} \times \frac{44 \text{ g } \text{N}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{N}_2\text{O}} = 35/2 \text{ g } \text{N}_2\text{O} \\ \text{B جرم گاز در ظرف B} &= 12 \text{ ذره} \times \frac{1 \text{ mol } \text{H}_2}{1 \text{ ذره}} \times \frac{2 \text{ g } \text{H}_2}{1 \text{ mol } \text{H}_2} = 2/4 \text{ g } \text{H}_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{35/2 \text{ g}}{2/4 \text{ g}} = 14/6$$

پس گزینه «پ» نادرست است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

۶۱- پاسخ: گزینه ۲

واکنش سوختن کامل اتانول را نوشته و آن را موازنه می‌کنیم.



راه حل اول:

به ازای تولید ۵ مول فراورده (۲ مول CO_2 و ۳ مول H_2O)، ۳ مول O_2 مصرف می‌شود.

همچنین مجموع جرم مولی ۲ مول CO_2 و ۳ مول H_2O برابر ۱۴۲ است: $3 \times 18 + 2 \times 44$

O_2 جرم $= 14/2 \text{ g } (\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}) \times \frac{\Delta \text{ mol } (\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})}{142 \text{ g } (\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})} \times \frac{3 \text{ mol } \text{O}_2}{\Delta \text{ mol } (\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})} \times \frac{32 \text{ g } \text{O}_2}{1 \text{ mol } \text{O}_2} = 9/6 \text{ g}$

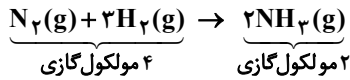
O_2 چگالی $= \frac{m}{V} = \frac{9/6}{1} = 0.96 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

راه حل دوم:

$$\frac{\text{مجموع جرم } \text{CO}_2 \text{ و } \text{H}_2\text{O}}{\text{جرم مولی } \text{CO}_2 \times \text{ضریب} + (\text{جرم مولی } \text{H}_2\text{O} \times \text{ضریب})} = \frac{\text{حجم } \text{O}_2 \times \text{چگالی } \text{O}_2}{\text{جرم مولی } \text{O}_2 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{14/2}{(2 \times 44) + (3 \times 18)} = \frac{d \times 10}{3 \times 32}$$

$\Rightarrow d = 0.96 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

- ۶۲- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)
 آمونیاک (فراورده واکنش هابر) یکی از کودهای نیتروژن دار است که به طور مستقیم به خاک تزیق می شود.
 بررسی گزینه های نادرست:
 گزینه ۱: فرایند هابر با کاهش شمار مولکول های گازی همراه است.



گزینه ۲: بزرگ ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش بود.
 گزینه ۳: در مخلوطی از گازهای N_2 و H_2 در دما و فشار اتاق حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه هیچ واکنشی رخ نمی دهد.

- ۶۳- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)
 راه حل اول:

می توان ابتدا تعداد مول فسفریک اسید را محاسبه و سپس جرم کلسیم هیدروکسید را بدست آورد و یا در یک خط محاسبه را نوشت.

$$? \text{ g Ca(OH)}_2 = 0.4 \text{ L H}_3\text{PO}_4 \times \frac{2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{1 \text{ L H}_3\text{PO}_4} \times \frac{2 \text{ mol Ca(OH)}_2}{2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4} \times \frac{74 \text{ g Ca(OH)}_2}{1 \text{ mol Ca(OH)}_2} = 88 / 8 \text{ g Ca(OH)}_2$$

راه حل دوم:

$$\frac{\text{جرم} \times \text{حجم} \times \text{مولار}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{2 \times 0.4}{2} = \frac{x}{3 \times 74} \Rightarrow x = 88 / 8 \text{ g Ca(OH)}_2$$

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

کاتیون نقره (Ag^+) با آنیون کلرید (Cl^-) ← رسوب سفیدرنگ نقره کلرید (AgCl)

کاتیون کلسیم (Ca^{2+}) با آنیون فسفات (PO_4^{3-}) ← رسوب سفیدرنگ کلسیم فسفات $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
 بررسی سایر گزینه ها:

گزینه های ۱ و ۴: نمک های حاوی نیترات (NO_3^-) در شرایط عادی محلول هستند.

گزینه ۳: CaCl_2 محلول در آب است.

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

$$\text{KNO}_3 = (1 \times 39) + (1 \times 14) + (3 \times 16) = 101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۲۵۰ گرم محلول = ۲۵۰ میلی لیتر محلول ⇒ چگالی محلول: ۱ گرم بر میلی لیتر

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (گرم)}}{\text{جرم محلول (گرم)}} \times 10^6 \Rightarrow 202 \text{ ppm} = \frac{x \text{ g KNO}_3}{250 \text{ g محلول}} \times 10^6 \Rightarrow x = 5.05 \times 10^{-2} \text{ g KNO}_3$$

$$? \text{ mol KNO}_3 = 5.05 \times 10^{-2} \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol KNO}_3$$

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

به دلیل انجام فرایند اسمز، مولکول های آب بیشتر از سمت آب خالص به سمت محلول جابه جا می شوند؛ در نتیجه ارتفاع مایع در سمت محلول (سمت راست) افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: از فرایند اسمز نمی توان برای شیرین کردن آب دریا استفاده کرد؛ زیرا به جای اینکه آب خالص از آب دریا خارج شود و نمک ها باقی بمانند، آب خالص به آب دریا اضافه می شود. فرایندی که برای شیرین کردن آب دریا به کار می رود، اسمز معکوس است.

گزینه ۲: با توجه به اینکه در یک طرف آب خالص وجود دارد، هیچ وقت غلظت نمک در دو سمت لوله برابر نمی شود. (توجه کنید که یون های نمک نمی توانند از غشا رد شوند و به سمت آب خالص حرکت کنند.)

گزینه ۴: همواره، مولکول های آب در هر دو جهت (۱) و (۲) حرکت می کنند، اما حرکت مولکول های آب در جهت (۱) بیشتر است.

- ۶۷- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)

راه حل اول:

انحلال پذیری KNO_3 در دمای 45°C تقریباً 80 g است؛ به عبارت دیگر 80 g نمک در 100 g آب حل می شود؛ حالا که جرم محلول 450 g است، داریم:

$$\frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم آب} + \text{جرم نمک}} = \frac{80}{100 + 80} = \frac{x}{450} \Rightarrow x = 200 \text{ g KNO}_3$$

در دمای 10°C انحلال پذیری KNO_3 ، 20 g است، پس داریم:

$$450 - 200 = 250 \text{ g (حلال)} \Rightarrow \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم آب} + \text{جرم نمک}} = \frac{20}{120} = \frac{y}{250 + y} \Rightarrow y = 50 \text{ g KNO}_3$$

$$200 - 50 = 150 \text{ g KNO}_3$$

حال جرم نمک ته نشین شده را به دست می آوریم:

روش دوم:

در ظرف اول $0/2$ مول حل‌شونده داریم. در ظرف دوم نصف آن یعنی $0/1$ مول، در ظرف سوم نصف ظرف دوم یعنی $0/05$ مول و در ظرف آخر $0/05$ مول داریم. حجم ظرف چهارم 100 میلی‌لیتر است که دارای $0/025$ مول حل‌شونده است غلظت مولار آن برابر $0/25$ مول در یک لیتر.

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

از آنجا که بارهای الکتریکی ناهمنام یکدیگر را می‌ربایند، سر مثبت (هیدروژن) هر مولکول، سر منفی (اکسیژن) مولکول همسایه را جذب می‌کند، همچنین هر هیدروژن، ۱ پیوند هیدروژنی و هر اکسیژن، ۲ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

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

در جرم مولی مشابه بین دو ترکیب مولکولی، ترکیبی که مولکول‌های قطبی دارد مانند CO، دارای نقطه جوش بالاتر و جاذبه بین مولکولی قوی‌تری نسبت به مولکول‌های ناقطبی N_2 می‌باشد.

$: N \equiv N :$ $: C \equiv O :$

گاز نیتروژن کربن مونوکسید

۷۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

استون (C_3H_6O) و اتانول (C_2H_5OH) به هر نسبتی در آب حل می‌شوند ولی هگزان (C_6H_{14}) ناقطبی بوده و در آب حل نمی‌شود. در گزینه ۱: هگزان در آب نامحلول است.

گزینه ۳: فرمول هگزان C_6H_{14} است.

گزینه ۴: استون در آب حل می‌شود.

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

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

(ب)

۳ یون: $Na_2CO_3 \rightarrow 2Na^+ + CO_3^{2-}$: سدیم کربنات

۲ یون: $KNO_3 \rightarrow K^+ + NO_3^-$: پتاسیم نیترات

با توجه به غلظت یکسان دو محلول، محلول سدیم کربنات دارای $0/3$ مول یون و محلول پتاسیم نیترات دارای $0/2$ مول یون خواهد بود؛ بنابراین رسانایی الکتریکی محلول سدیم کربنات بیشتر است.

(ت) به واسطه نیروی جاذبه الکتریکی، یون‌های مثبت به سمت قطب منفی و یون‌های منفی به سمت قطب مثبت حرکت می‌کنند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) محلول‌های آبی حاوی یون، جریان برق را از خود عبور می‌دهند. (الکترولیت‌ها)

(پ) متانول و اتانول غیرالکترولیت هستند، ولی به هر نسبتی در آب حل می‌شوند. همچنین مواد مولکولی مختلفی نیز دارای انحلال‌پذیری خوبی در آب هستند (مانند شکر).