

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



آزمون خیلی سبز؛ یک آزمون استراتژیک





مثل کنکورترین آزمون آزمایشی

دفترچه سوالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه آرای، فونت سوالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سوالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.



مرحله ۶ دوازدهم تجربی | زیست‌شناسی

صفحه ۲

- ۱- در بخشی از کتاب درسی، آزمایشات دانشمندی در سه مرحله کلی آورده شده است که به بحث‌ها و پژوهش‌های چندساله درباره ماهیت ماده ژنتیک خاتمه داد. در هر مرحله‌ای از این آزمایشات که از پروتئازها استفاده شد، کدام مورد زیر مشاهده می‌شود؟
 - (۱) عدم تجزیه ماده وراثتی
 - (۲) انتقال صفت بین یاخته‌های زنده
 - (۳) عدم استفاده از گریزانه (سانتریفیوژ)
 - (۴) قرارگیری باکتری‌ها در چهار ظرف متمایز
- ۲- کدام ویژگی، درباره هیچ‌یک از کاتالیزورهای زیستی فعال در یاخته‌های کبدمی انسان صادق نیست؟
 - (۱) در طی شرکت در واکنش‌های شیمیایی مصرف می‌شوند.
 - (۲) پس از قرار گرفتن مواد سمی در جایگاه فعال آن‌ها، به فعالیت صحیحشان ادامه می‌دهند.
 - (۳) با اثر بر یک نوع پیش‌ماده خاص، قادر به تولید چند نوع فرآورده مختلف در درون یاخته می‌باشند.
 - (۴) بدون نیاز به شکل‌گیری جایگاه فعال در نتیجه تشکیل ساختار سوم پروتئینی، به انجام واکنش‌های شیمیایی می‌پردازند.
- ۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟
 حفظ یکی از آنزیم‌های شرکت‌کننده در فرایند همانندسازی دنا که بلافاصله بعد از تشکیل دوراهی همانندسازی، فعالیت خود را آغاز می‌کند.....
 - (۱) ماریپج دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند
 - (۲) در ساخت یک رشته دنا در مقابل رشته الگو نقش دارد
 - (۳) بین گروه فسفات و گروه هیدروکسیل، پیوند اشتراکی می‌سازد
 - (۴) فاقد توانایی شکستن پیوند اشتراکی در فعالیت بسیارازی خود است
- ۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره انواع نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای نو یاخته‌های مورولا، نوکلئیک اسیدی که ساختار حلقوی دارد نسبت به نوکلئیک اسیدی که ساختار خطی دارد، چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید هر یک در زمان مشابهی همانندسازی می‌شوند).
 - (۱) توسط تعداد غشای کم‌تری محصور شده است.
 - (۲) همانندسازی را در جهات بیشتری انجام می‌دهد.
 - (۳) تعداد دوراهی‌های همانندسازی بیشتری دارد.
 - (۴) برای تکثیر آن، مقدار نوکلئوتیدهای آزاد کم‌تری مصرف می‌شود.
- ۵- کدام مورد، در خصوص آزمایشات یا نتایج کارهای گریفیت، نادرست است؟
 - (۱) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم استفاده از باکتری‌های زنده بدون پوشینه، سبب مرگ موش شد.
 - (۲) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم تزریق باکتری‌های زنده به موش، شاهد زنده ماندن موش بود.
 - (۳) در یکی از آزمایشات خود، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده را در محلی غیر از خون موش‌های مرده مشاهده کرد.
 - (۴) در یکی از آزمایشات خود، بدون بی‌بردن به ماهیت ماده ژنتیک، نحوه انتقال آن بین یاخته‌های زنده را متوجه شد.
- ۶- کدام عبارت در خصوص پیوندهایی که در ساختار عوامل اصلی انتقال صفات وراثتی، حضور دارند، نادرست است؟
 - (۱) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است.
 - (۲) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است.
 - (۳) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است.
 - (۴) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است.



Green Page

- سؤال‌هایی که با توجه به تمرین‌ها و مثال‌های کتاب درسی و سؤال‌های امتحان‌های نهایی برگزار شده، تو آزمون خیلی سبز براتون شبیه‌سازی شدن، البته سؤال‌های خاص امتحان نهایی؛ همون سؤال‌هایی که تضمین می‌کنه ۲۰ بگیری
- (سبک و نوع نگارش سؤال‌ها مشابهت دقیق با امتحان‌های نهایی دارن)
- تقریباً تو هر آزمون، برای هر درس ۲ یا ۳ تا سؤال شبیه‌ساز نهایی (Green Page) داریم.
- رنگ زمینه صفحه پاسخنامه این سؤال‌ها سبزرنگه به همین دلیل معروفن به (Green page)

فیزیک

۶۲ هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

۱) ۵ / ۲۶
۲) ۸ / ۷۶
۳) ۵۲ / ۶
۴) ۸۷ / ۶

پاسخ: گزینه ۳

تبدیل یکای زنجیره‌ای؛ برای تبدیل یکای یک کمیت به یکاهای دیگر، از روش تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم. برای نمونه، برای این که بینیم ۲۰ in معادل چند cm است، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

الف) ابتدا تساوی بین دو یکا را می‌نویسیم، تا کسر تبدیل مناسب به دست آید:

$$\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 1$$

ب) سپس به کمک کسر تبدیل مناسب، تبدیل یکای زنجیره‌ای را می‌نویسیم:

$$20 \text{ in} = 20 \cdot \text{in} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 50.8 \text{ cm}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ از روش تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$\frac{60 \text{ دقیقه}}{1 \text{ ساعت}} \times \frac{24 \text{ ساعت}}{1 \text{ روز}} \times \frac{365 \text{ روز}}{1 \text{ سال}} \times \frac{100 \text{ سال}}{1 \text{ قرن}} \times \frac{10^{-6} \text{ قرن}}{1 \text{ میکروقرن}} = 1 \text{ میکروقرن}$$

$$= 10^{-6} \times 100 \times 365 \times 24 \times 60 = 52.6 \text{ دقیقه} = 52/6 \text{ دقیقه}$$

کتاب درسی

الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

فیزیک (۱) - تمرین ۶ پایان فصل صفحه ۹ کتاب درسی

پایین صفحه پاسخنامه این سؤال‌ها، سؤال اصلی که تو امتحان نهایی اومده (یا تمرین و مثال کتاب) با ذکر آدرسش نوشته شده.



Red Page

- برای این که با سبک سؤال‌های کنکور خیلی دقیق آشنا بشین؛ خیلی سبز تو هر آزمون برای هر درس ۲ یا ۳ تا از سؤال‌های کنکور رو شبیه‌سازی می‌کنه.
- همیشه سعی میشه که این مدل شبیه‌سازی‌ها از بین (سؤال‌های کنکور) که معمولاً تکرار میشن انجام بشه
- توی پاسخنامه صفحه مربوط به پاسخ این سؤال‌ها رنگ زمینه قرمز داره به خاطر همین بهش می‌گیم (Red page)
- اگه دقت کنید می‌بینید که سبک و مدل این سؤال‌های شبیه‌سازی شده دقیقاً مثل همون سؤال کنکوره

فیزیک

۴۵ معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = t^2 - 4t + 5$ است. شتاب متوسط این متحرک از مبدأ زمان تا لحظه‌ای که سرعت آن به $\vec{v} = (1 \text{ m/s})\vec{i}$ می‌رسد، بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

۱) $4\vec{i}$
 ۲) $2\vec{i}$
 ۳) $-4\vec{i}$
 ۴) $-2\vec{i}$

پاسخ: گزینه ۴

Hint

سرعت در مبدأ زمان (v_0) و لحظه t_1 که بردار سرعت در آن لحظه برابر $\vec{v}_1 = (1 \text{ m/s})\vec{i}$ است را به دست آورید و سپس از رابطه $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ خواسته سؤال را حساب کنید.

بردار شتاب متوسط متحرک از رابطه زیر به دست می‌آید:

(بردار سرعت متحرک (m/s)
t: زمان (s))

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: سرعت متحرک در مبدأ زمان را به دست می‌آوریم:

$$v_0 = (0)^2 - 4(0) + 5 = 5 \text{ m/s}$$

گام دوم: اکنون لحظه‌ای را که سرعت متحرک 1 m/s است، محاسبه می‌کنیم:

$$v = t^2 - 4t + 5 = 1 \Rightarrow t^2 - 4t + 4 = 0 \Rightarrow (t-2)^2 = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

گام سوم: بردار شتاب متوسط متحرک را در بازه زمانی ۰ تا ۲ ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{v_{2s} - v_0}{2 - 0} = \frac{(1-5)\vec{i}}{2} = (-2 \text{ m/s}^2)\vec{i}$$

معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = 2t^2 - 8$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۱۸
 ۲) ۱۲
 ۳) ۸
 ۴) ۴

کنکور

سؤال اصلی کنکور که این سؤال از درشش شبیه‌سازی شده رو می‌تونن پایین صفحه پاسخنامه ببینید.

Purple Page

- مرسومه كه هر سال سؤال هاي يكي دو تا درس توكنكور سراسري سخت تر (يا خاص تر) طراحي ميشن
- مثلاً كنگور سال ۱۴۰۴ تو رشته رياضي و تجربی درس های رياضي و شیمی اینجوری بودن و برای رشته انسانی این اتفاق برای علوم و فنون و فلسفه (کمی هم جغرافیا) افتاده بود.
- خیلی سبز این مدل سؤال های خاص رو هم تو هر آزمون شبیه سازی می کنه (۱ یا ۲ سؤال برای هر درس)
- صفحه پاسخ هر کدوم از این سؤال ها رنگ زمینه بنفش داره.
- Purple Page برای همه درس ها نیست و فقط برای درس هایی که سؤال خاص تر (یا سخت تر) تو كنگور همون سال داشتن از این مدل شبیه سازی ها داریم.

مشابه كنگور ۱۴۰۴

ریاضی

۱۱۴ تابع f ثابت و تابع g همانی است. اگر $2f(2x-1) + 3g(2x+1) = 6x$ باشد، حاصل $\left(\frac{g}{f}\right)(3)$ کدام است؟

$g(x) = x$ است.

$\frac{1}{2}$ (۱)
 $-\frac{1}{2}$ (۲)
 2 (۳)
 -2 (۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول، ضابطه تابع f را $f(x) = c$ و ضابطه تابع g را $g(x) = x$ در نظر می گیریم. حالا طبق رابطه مفروض داریم:

$$2c + 3(2x+1) = 6x \Rightarrow 6x + 2c + 3 = 6x$$

برای این که تساوی بالا همواره برقرار باشد، لازم است $2c + 3$ برابر صفر باشد:

$$c = -\frac{3}{2}$$

گام دوم: یعنی $f(x) = -\frac{3}{2}$ است و داریم:

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

اگر f تابعی همانی و g تابع ثابت بوده و $2f(3+x) + 3g(3+x) = 3 + 2x$ باشد، مقدار $\frac{f(-1)}{g(4)}$ کدام است؟

(سؤال ۱۱۶ كنگور تهری ۱۳۰۳ - نوبت دوم)

$\frac{1}{4}$ (۱)
 $\frac{1}{3}$ (۲)
 $-\frac{1}{4}$ (۳)
 $-\frac{1}{3}$ (۴)

سؤال اصلی كنگور كه این سؤال با توجه به اون شبیه سازی شده هم پایین صفحه پاسخنامه سؤال آورده شده كه بتونی بلافاصله بعد از حل كردنش سؤال اصلی كنگورش رو هم ببینی و این مدل سؤال خاص رو دقیقاً به ذهن بسپری.

پاسخنامه‌های برای تحمیل یادگیری

- پاسخنامه خیلی سبز فقط یک پاسخنامه معمولی نیست، بلکه به مسیره؛ به مسیر فکر شده و مرحله به مرحله برای تکمیل یادگیری.
- هر سؤال و پاسخ رو تو به صفحه میاریم که دسترسی به هر سؤال راحت‌تر باشه.

گاهی وقت‌ها دلیل اینکه نتونستی به جواب برسی اینه که صورت سؤال رو خوب متوجه نشدی، **تعبیر سؤال** (که دقیقاً رو قسمت خاص فهم سؤال نوشته می‌شه) به فهم دقیق سؤال کمک می‌کنه.

صورت سؤال رو دوباره اینجا میاره که حین بررسی پاسخنامه صورت سؤال هم دم دست باشه.

زیست‌شناسی

۱۶ شکل زیر، ترسیمی ساده مربوط به یکی از انواع الگوهای پیشنهادی برای همانندسازی دنا است. کد به این شکل، درست بیان شده است؟ (فرض کنید تمام نوکلئوتیدهای دنا A معمولی هستند، در فرآیند همانندسازی حفاظتی برابر با یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی در نظر بگیرید.)

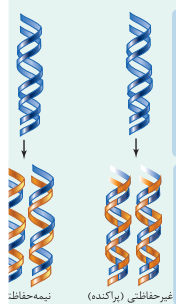
(۱) شکستن پیوند اشتراکی در این الگو تنها به واسطه فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز محتمل است.
 (۲) در این الگو برخلاف الگوی تأییدشده توسط مزلسون و استال، تغییر ساختار رشته الگو محتمل نیست.
 (۳) به دنبال ۲ دور همانندسازی دنا B با این الگو و در شرایطی مشابه با آزمایش مزلسون و استال، تشکیل نوار در میانه لوله محتمل است.
 (۴) در پی ۴ دور همانندسازی دنا C با این الگو و در محیط دارای ^{15}N ، فقط یک نوار در لوله تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۱ - طرح‌های همانندسازی

شکل، نشان‌دهنده طرح همانندسازی حفاظتی است، چراکه در آن، هر دو رشته دنا اولیه به صورت دست‌نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل می‌شوند. دو رشته دنا جدید هم، با هم، وارد یاخته دیگر می‌شوند. از طرفی، دارای نیتروژن ۱۴ هستند و دنا C هم فقط دارای نیتروژن ۱۵ است.

Hint



حفاظتی: هر دو رشته دنا قبلی (اولیه) به صورت دست‌نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند، دو رشته دنا جدید هم وارد یاخته دیگر می‌شوند؛ چون دنا اولیه به صورت دست‌نخورده در یکی از یاخته‌ها حفظ شده است.

نیمه‌حفاظتی: در این طرح در هر یاخته یکی از دو رشته دنا مربوط به دنا اولیه است و رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است، چون در هر یاخته حاصل، فقط یکی از دو رشته دنا قبلی وجود دارد.

طرح‌های پیشنهادی همانندسازی دنا

غیرحفاظتی (پراکنده): هر کدام از رشته‌های دناهای حاصل، قطعاتی از رشته قبلی و صورت پراکنده در خود دارند.

اگر دنا با نیتروژن ۱۵ (دنا C)، یک بار در محیط دارای نیتروژن ۱۵ به روش حفاظتی همانندسازی شود، در دنا با نوکلئوتیدهای حاوی نیتروژن ۱۵ ایجاد می‌شود. اگر این دو دنا جدید دوباره به صورت حفاظتی همانندسازی دناهای دارای نیتروژن ۱۵ ایجاد می‌شود. پس در نهایت، فقط یک نوار در سانتیفریوژ ایجاد می‌شود که دناهای بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طی همانندسازی دنا، هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی در طی فعالیت بسپاراز، دوتا از فسفات‌های آن از نوکلئوتید جدا می‌شوند. طی فعالیت نوکلئازی د فسفودی‌استر برای رفع اشتباه شکسته می‌شود. پس هم طی همانندسازی دنا (فعالیت بسپارازی) و هم طی دنباسپاراز شکستن پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.

اگر همانندسازی دنا در آزمایش‌های مزلسون و استال با الگوی حفاظتی ممکن باشد، به ازای هر دور همانندسازی تشکیل شده دارای چگالی سبک یا سنگین هستند و در لوله آزمایش هیچ‌گاه دناهایی با چگالی متوسط تشکیل

هدف اصلی این مدل پاسخنامه اینه که فقط پاسخنامه رو نخونی و رد بشی بلکه مرحله به مرحله بهت کمک بکنه خودت سؤال رو حل کنی. **Hint** به اشاره دقیقیه برای اینکه بدونی برای جواب دادن به این سؤال از کجا شروع کنی و چیکار کنی.

دزنی Box به درسنامه کامل در عین حال جمع‌وجوره برای یادآوری درسنامه مربوط به اون سؤال. اگه تا این مرحله هنوز به جواب نرسیدی درس باکس کمک می‌کنه به یادآوری و تلاش مجدد برای حل سؤال.

پاسخ خیلی تشریحی به پاسخنامه خیلی خیلی تشریحی که هم پاسخ درست رو کامل تشریح می‌کنه و هم تکتک گزینه‌ها رو بررسی می‌کنه. معمولاً این پاسخنامه گام به گام و برای اینکه با خوندن گام اول دوباره سعی کنی ادامه راه حل رو خودت پیدا کنی.

نکته نکته‌های خیلی خاص (کنکوری)

نکته



سورس، رپ، و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد:

(الف) یون‌ها با قرارگیری در مدار الکتریکی به سوی قطب‌های ناهمنام خود حرکت می‌کنند، نه قطب‌های همنام!
(ب) گرافیت، رسانای الکترونی است و دو مادهٔ دیگر، رسانای جریان برق نیستند.

ترکیب‌های یونی در حالت جامد، رسانای جریان برق نیستند؛ زیرا یون‌ها در حالت جامد نمی‌توانند آزادانه جابه‌جا شوند.

گول نخوری

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای این که نمودار سهمی پایین‌تر از خط قرار گیرد باید $(-2, 3)$ مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ زیر باشد:
 $b < 2ax + 4b \Rightarrow x^2 - 3ax - 5b < 0$

گام دوم: با توجه به تعیین علامت عبارت درجه ۲، می‌توان نتیجه گرفت که $x = 3$ و $x = -2$ جواب $x^2 - 3ax - 5b = 0$ هستند، در نتیجه:

$$\begin{cases} 9a - 5b = 0 \\ 6a - 5b = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{بالایی را از پایینی کم می‌کنیم}} \begin{cases} 3a = 0 \\ 5a = 0 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{1}{3}, b = \frac{6}{5}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{6}{5} = \frac{2}{5} = 0.4$$

$$3a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$6a - 5b = -6 \Rightarrow b = \frac{6}{5}$$

می‌تونستی برای مشخص کردن a و b از S و P استفاده کنی.

په‌جور دیگه

گام اول: از جدول تعیین علامت استفاده می‌کنیم؛ زیرا دامنهٔ تابع f مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{1-2x}{\sqrt{x}-1} \geq 0$ است

$$\frac{1-2x}{\sqrt{x}-1}$$

و براساس روابط درس‌پاکس، جدول تعیین علامت عبارت $\sqrt{x}-1$ را می‌نویسیم:

$$\frac{1}{-}$$

	+	-	-
+	-	-	+
-	+	-	-

گام دوم: حالا جدول هم‌زمان این دو عبارت را داریم:

با توجه به جدول بالا، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{1-2x}{\sqrt{x}-1} \geq 0$ که همان دامنهٔ تابع f است، بازهٔ $(\frac{1}{4}, 1)$ خواهد هیچ عدد صحیحی را شامل نمی‌شود.

اگر $x \in \mathbb{Z}$ ، آن‌گاه $[x] = x$ و ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x) = \sqrt{x}-1$ خواهد شد که غیر قابل قبول است؛ پس شامل هیچ عدد صحیحی نیست.

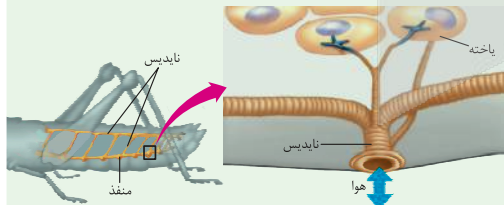
پاسخ خیلی تشریحی

تیزبازی

شکل‌نامه

(۱) قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن‌ها، رابطهٔ عکس دارد؛ یعنی هر چه قدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انت می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.

(۲) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.



(۳) از یک نایدیس می‌تواند انشعاباتی با قطر متفاوت جدا شود. این انشعابات می‌توانند به بخش‌های مختلف بدن بروند، گ به سمت منافذ تنفسی دیگر می‌روند تا با انشعابات آن‌ها یکی شوند، گروهی هم می‌توانند بروند و انشعابات پایانی نایدیس در مجاورت هر یاخته، ممکن است بیش از یک انشعاب پایانی وجود داشته باشد.

درون سیتوپلاسم کروموزوم کمکی نیز حضور دارد و از نظر تعداد جایگاه آغاز همانندسازی و یک یا دو همانند اغلب پروکاریوت‌ها است.)

(الف) ساختاری متشکل از دو رشتهٔ موازی است که در جهتی خاص حول محور فرضی پیچیده شده‌اند.

(ب) در یک نقطهٔ ویژه از دنا، فرایند همانندسازی، آغاز شده و با رسیدن مجدد به آن پایان می‌یابد.

(ج) مشابه دنا، کمکی، از طریق بخش مشترکی به غشای یاخته اتصال می‌یابد.

(د) تعداد ساختارهای Y شکل آن‌ها در حین همانندسازی کم‌تر از دنا اصلی آغازیان است.

(۲) «الف»، «ب» و «د»

(۱) «الف» و «د»

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «ب»، «ج» و «د»

گول نخوری سعی کردیم اشتباهات متدوالی که تو هر سؤال اتفاق می‌افتد رو تحت عنوان گول نخوری برای هر سؤال بیاریم.

این قراره بهت کمک کنه که تو دام سؤال‌ها نیفتی و بعد از به مدتی دام سؤال‌ها رو بشناسی.

په‌جور دیگه اگر سؤال رو درست حل کردی، به راه حل متفاوت هم اینجا ببین.

په‌جور دیگه نگاه کردن به هر سؤال کمک زیادی به بالا بردن سرعت حل تست‌ها می‌کنه.

تیزبازی حتی اگر یکی دوتا سؤال رو بتونی سر جلسه آزمون (مخصوصاً کنکور) سریع و خاص حل کنی علاوه بر ذخیره کردن زمان از نظر روحی هم خیلی خیلی بهت کمک می‌کنه. تیزبازی به آیتم جذابه برای یاد گرفتن و تمرین کردن حل سؤال‌ها باروش‌های تند و تیز.

شکل‌نامه شکل‌های کتاب تو بعضی از درس‌ها (مخصوصاً زیست‌شناسی) خیلی خیلی مهمه. موشکافی شکل‌های مهم کتاب درسی رو اینجا ببین.

مشاوره اهمیت تست‌ها توی کنکور، پرتکرار بودنشون و توضیحات تخصصی به طراح حرفه‌ای رو توی مشاوره هر تست دقیق بخون.

این همه آیتم توی پاسخنامه به خاطر اینه که هر کسی متناسب با نیاز خودش از اون بهره‌مند بشه.

مثلاً کسی که به به سؤال جواب درست داده فقط می‌تونه په‌جور دیگه یا تیزبازی سؤال رو ببینه نه همه پاسخنامه رو.

مشاوره تو یکی از سؤال‌های کنکور که تیب مشابهی با سؤال ما داشت، یکی از موارد تو همهٔ گزینه‌ها تکرار شده بود (مثل مورد (د) تو این‌جا) خب این یعنی این گزینه درسته و لازم نیست بخونیش، پس با خیالت راحت برو سراغ بقیهٔ گزینه‌ها و زمانت رو save کن.



آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله نهم

پایه دهم

۱۴۰۴/۰۸/اسفند

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

رشته ریاضی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دهم
ریاضی	۲۰	۱	۲۰	۳۵ دقیقه	فصل ۴ (درس ۲ و ۳) و فصل ۵ (درس ۱ و ۲) صفحه ۷۸ تا ۱۰۸
هندسه	۱۰	۲۱	۳۰	۲۰ دقیقه	فصل ۲ (درس ۴) و فصل ۳ (درس ۱) صفحه ۴۵ تا ۶۴
فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۳۰ دقیقه	فصل ۴ (تا ابتدای روش‌های انتقال گرما) صفحه ۸۳ تا ۱۱۱
شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۵ دقیقه	فصل ۲ (از ابتدای چه بر سر هواکره می‌آوریم؟) صفحه ۶۶ تا ۸۴
مجموع	۷۰ سؤال			۱۱۰ دقیقه	-

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
ریاضی	طراحان: کوروش اسلامی - عادل حسینی - مصطفی دیداری - محمدرضا راسخ محمد گودرزی - حسین نادری - جهانپخش نیکنام کارشناسان علمی: فرشاد حسن‌زاده - سجاد داوطلب	عادل حسینی
هندسه	طراحان: امیرحسین ابومحجوب - حسین هاشمی طاهری کارشناس علمی: سید عباس حسینی	امیرحسین ابومحجوب
فیزیک	طراحان: علیرضا جباری - مسعود خندان - رضا سبزمیدانی - اکبر فرزانه محمد کاظم منشادی - احسان محمدی کارشناسان علمی: سعید محبی - هادی نجفی	رضا سبزمیدانی - علیرضا جباری
شیمی	طراحان: ارژنگ خانلری - یاسر عبداللہی - محمد عظیمیان زواره - وحید فارسیان کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده - یاشار ذریه	یاسر عبداللہی - وحید فارسیان

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانیپور

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفتر چه سوالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینشگر، نوع صفحه آرایی، فونت سوالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفتر چه سوالات کنکور، سراسری طراحی می شود.



ریاضی دهم

۱- چند مورد از روابط زیر الزاماً تابع است؟

- رابطه‌ای که به هر ضلع یک مربع، محیط آن را نسبت می‌دهد.
- رابطه‌ای که به هر دانش‌آموز، دوستان او را نسبت می‌دهد.
- رابطه‌ای که به هر عدد نامنفی، ریشه دوم آن را نسبت می‌دهد.

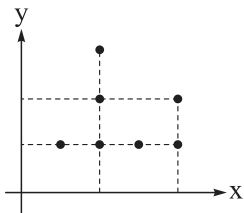
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تابعی با را نمی‌توان تعریف کرد.»

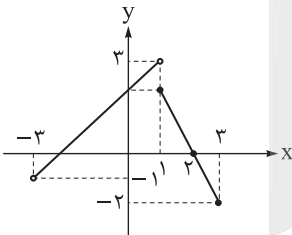
- (۱) دامنه ۵عضوی و برد ۴عضوی
- (۲) دامنه ۳عضوی و برد ۳عضوی
- (۳) دامنه ۵عضوی و برد ۷عضوی
- (۴) دامنه ۲عضوی و برد تک‌عضوی

۳- حداقل چند نقطه از نقاط نمودار زیر را حذف کنیم تا تبدیل به نمودار یک تابع شود؟



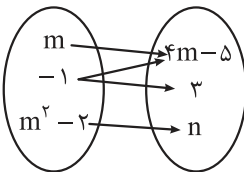
- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۴- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. اشتراک دامنه و برد آن کدام است؟



- (۱) $[-2, 2]$
- (۲) $(-1, 3)$
- (۳) $(-1, 2]$
- (۴) $[-2, 3)$

۵- نمودار پیکانی مقابل مربوط به یک تابع است. مقدار n کدام است؟



- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۶- رابطه $f = \{(2, 4), (-1, m^2), (-1, m+2), (m+3, 6m+1), (7, 8)\}$ تابع است. مقدار $f(3m-1)$ کدام است؟

- (۱) -۱
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۱۳

محل انجام محاسبات



۷- تابع $f = \{(-1, 2), (0, 1), (1, 0), (2, 3), (3, -1)\}$ مفروض است. اگر $f(f(k)) = k - 1$ باشد، $f(f(k-1))$ کدام است؟

- (۱) -1 (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۸- دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x) = x^2 - 4x + 7$ و $g(x) = 3x - 1$ مفروض‌اند. حاصل $\frac{f(2 - \sqrt{3})}{g(1)}$ کدام است؟

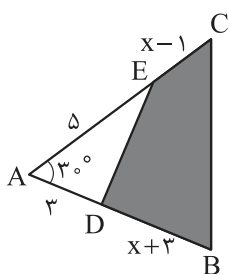
- (۱) صفر (۲) 1 (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) 3

۹- تابع خطی f مفروض است. اگر $f(2) = 9$ و $f(-1) = 7$ باشد، مقدار $f(3)$ کدام است؟

- (۱) 10 (۲) $\frac{29}{3}$ (۳) $\frac{28}{3}$ (۴) $\frac{20}{3}$

۱۰- تابع f با ضابطه $f(x) = 2x + 1$ مفروض است. اگر برد تابع f مجموعه $[1, 7] \cup \{-3\}$ باشد، دامنه آن شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5



۱۱- ضابطه تابعی که مساحت چهارضلعی BCED را بر حسب x نمایش می‌دهد، کدام است؟

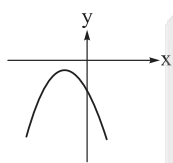
(۱) $s(x) = \frac{(x+1)(x+9)}{4}; x > -3$

(۲) $s(x) = \frac{1}{4}(x+5)^2 - 4; x > 1$

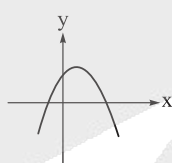
(۳) $s(x) = \frac{1}{4}(x^2 + 10x + 10); x > 3$

(۴) $s(x) = \frac{1}{4}(x+5)^2 - \frac{15}{4}; x > 1$

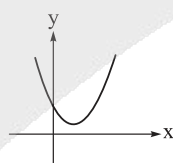
۱۲- در کدام سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ حاصل $\Delta = b^2 - 4ac$ منفی است؟



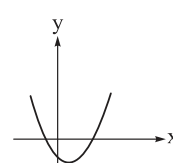
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۱۳- به ازای چند مقدار صحیح k ، خط $y = 2x + k$ سهمی $y = kx - x^2$ را قطع نمی‌کند؟

- (۱) 7 (۲) 8

- (۳) 9 (۴) 10

محل انجام محاسبات

۱۴- علامت عبارت $P(x) = \frac{5x-1}{ax+3} - 2$ مطابق جدول زیر است. حاصل $a+b$ کدام است؟

x	b	$-\frac{2}{3}$
$P(x)$	-	+

۱۰ (۲)

$\frac{25}{4}$ (۱)

$\frac{11}{4}$ (۴)

-۴ (۳)

۱۵- مجموعه جواب‌های معادله $\left| \frac{5x-7}{2x+1} \right| = \frac{7-5x}{2x+1}$ کدام است؟

$\mathbb{R} - [-\frac{1}{2}, \frac{7}{5}]$ (۲)

$(-\frac{1}{2}, \frac{7}{5}]$ (۱)

$(-\infty, \frac{7}{5}] - \{-\frac{1}{2}\}$ (۴)

$[\frac{7}{5}, +\infty)$ (۳)

۱۶- اگر $2 < \frac{1}{x-2} < 3$ باشد، حدود عبارت $\frac{2x-1}{x+1}$ کدام است؟

$(\frac{11}{10}, \frac{1}{7})$ (۲)

$(\frac{17}{10}, \frac{12}{7})$ (۱)

$(\frac{7}{6}, \frac{6}{5})$ (۴)

$(\frac{5}{4}, \frac{4}{3})$ (۳)

۱۷- در بازه (a, b) عبارت $5x^2 + 63x + 36$ منفی و عبارت $|\frac{x-2}{3}|$ بزرگ‌تر از ۲ است. بیشترین مقدار $a-b$ کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

۱۸- مجموعه جواب‌های نامعادله $5x^2 + x - 12 < 2|x|(2x+1)$ بازه (a, b) است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

$\frac{16}{3}$ (۴)

۵ (۳)

$\frac{14}{3}$ (۲)

۴ (۱)

۱۹- یک سهمی از سه نقطه $(-2, -9)$ ، $(2, 3)$ و $(8, -24)$ عبور می‌کند. مساحت بزرگ‌ترین مثلثی که بین این سهمی و محور x در عرض‌های مثبت محصور می‌شود، کدام است؟

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

۲۰- تابع خطی f مفروض است. اگر $x = \frac{2}{3}$ تنها جواب معادله $x^2 - f(1)x + 6 = 0$ باشد، مقدار $f(0)$ کدام می‌تواند باشد؟

۹ (۴)

۸ (۳)

$\frac{9}{2}$ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



هندسه دهم

۲۱- کدام مورد زیر در تعریف n ضلعی وجود ندارد؟

- (۱) n ضلعی شامل n ($n \geq 3$) پاره خط متوالی است.
 (۲) هر پاره خط، دقیقاً دو پاره خط دیگر را در نقاط انتهایی خودش قطع می کند.
 (۳) هر دو پاره خط که در یک انتها مشترک اند، روی یک خط قرار ندارند.
 (۴) با در نظر گرفتن خط شامل هر ضلع آن، بقیه نقاط n ضلعی در یک طرف آن خط قرار می گیرند.
- ۲۲- طول های اضلاع یک مثلث، 10 ، $12/5$ و 15 واحد و طول بلندترین ضلع مثلثی متشابه آن 25 واحد است. محیط مثلث دوم کدام است؟

- (۱) 60 (۲) $62/5$ (۳) $67/5$ (۴) 75

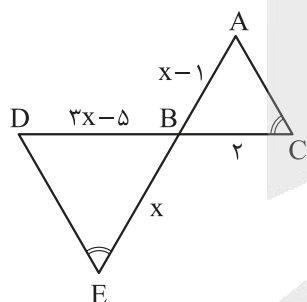
۲۳- اگر اندازه های دو زاویه مجاور متوازی الاضلاعی بر حسب درجه برابر $3x - 10$ و $x + 30$ باشند، کدام یک از گزینه های زیر می تواند اندازه یکی از زاویه های آن بر حسب درجه باشد؟

- (۱) 30 (۲) 50 (۳) 60 (۴) 70

۲۴- اگر تعداد اضلاع یک n ضلعی دو برابر شود، تعداد قطرهای آن 5 برابر می شود. هر زاویه خارجی یک $(n + 1)$ ضلعی منتظم چند درجه است؟

- (۱) 30 (۲) 36 (۳) 40 (۴) 45

۲۵- در شکل زیر $\hat{C} = \hat{E}$ است. اگر دو مثلث هم نهشت نباشند، نسبت مساحت مثلث ABC به مساحت مثلث BDE



کدام است؟

- (۱) $16/0$
 (۲) $25/0$
 (۳) $36/0$
 (۴) $64/0$

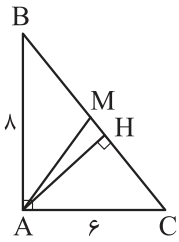
۲۶- دو مستطیل متشابه اند. اگر طول یکی از آنها برابر با عرض مستطیل دیگر و طول مستطیل بزرگ تر چهار برابر عرض مستطیل کوچک تر باشد، نسبت طول قطر مستطیل کوچک تر به طول قطر مستطیل بزرگ تر کدام است؟

- (۱) $1/2$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 (۳) $1/4$ (۴) $\frac{\sqrt{10}}{5}$

محل انجام محاسبات



۲۷- در شکل زیر، مثلث ABC در رأس A قائم‌الزاویه، M وسط وتر BC و AH ارتفاع وارد بر BC است. طول پاره خط MH



کدام است؟

۱/ ۷ (۱)

۱/ ۶ (۲)

۱/ ۵ (۳)

۱/ ۴ (۴)

۲۸- در یک چهارضلعی محدب که متوازی‌الاضلاع نیست، طول‌های دو ضلع مقابل به ترتیب ۵ و ۲ هستند. وسط‌های دو قطر چهارضلعی و وسط‌های دو ضلع مقابل دیگر را به هم وصل می‌کنیم تا یک چهارضلعی جدید پدید آید. محیط چهارضلعی

جدید کدام است؟

۷ (۲)

۶ (۱)

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۲۹- نیمسازهای زاویه‌های داخلی مستطیلی به ابعاد ۴ و ۶ را رسم می‌کنیم تا چهارضلعی جدیدی پدید آید. طول یکی

از قطرهای چهارضلعی جدید کدام است؟

$\sqrt{2}$ (۲)

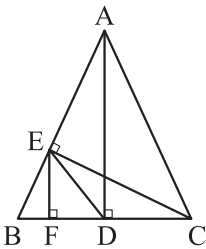
۲ (۱)

$2\sqrt{2}$ (۴)

۳ (۳)

۳۰- در شکل زیر، مثلث ABC متساوی‌الساقین ($AB = AC$) بوده و $AB = 2CE$ است. اگر $DE = 6$ باشد، مساحت

مثلث BEC کدام است؟



۹ (۱)

۱۲ (۲)

۱۸ (۳)

۲۴ (۴)

محل انجام محاسبات



فیزیک دهم

۳۱- اگر دمای جسمی بر حسب کلونین ۳ برابر شود، دمای آن بر حسب درجه سلسیوس ۶ برابر خواهد شد. دمای اولیه این جسم چند درجه سلسیوس بوده است؟

- ۹۱ (۱) ۱۳۲ (۲) ۱۸۲ (۳) ۱۹۲ (۴)

۳۲- یک دماسنج خاص، دمای 2°C را با عدد ۲ و دمای 20°C را با عدد ۵۰ نشان می‌دهد. این دماسنج، دمای بدن شخصی را که 38°C است، با چه عددی نشان می‌دهد؟

- ۱۵ (۱) ۳۸ (۲) ۹۶ (۳) ۹۸ (۴)

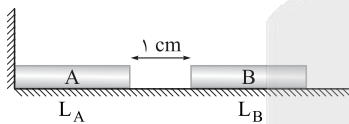
۳۳- کدام یک از دماسنج‌های زیر، جزء دماسنج‌های معیار نیستند؟

- | | | |
|----------------------------|-----------------|---------------|
| الف) دماسنج مقاومت پلاتینی | ب) دماسنج گازی | پ) ترموکوپل |
| ت) دماسنج بیشینه - کمینه | ث) تفسنج | |
| (۱) «ب» - «پ» | (۲) «الف» - «ت» | (۳) «ب» - «ث» |
| (۴) «پ» - «ت» | | |

۳۴- در منطقه‌ای که اختلاف بیشترین و کم‌ترین دما در طول سال 90°F است، طول یک پل معلق فلزی در سردترین روز سال 600 m است. در گرم‌ترین روز سال، طول این پل به چند متر می‌رسد؟ ($\alpha = 1/2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

- ۶۰۰/۳۶ (۱) ۶۰۰/۴۲ (۲)
- ۶۰۰/۴۸ (۳) ۶۰۰/۵۴ (۴)

۳۵- مطابق شکل، دو میله فلزی A و B روی سطح افقی در امتداد هم قرار گرفته‌اند و میله A به دیواری ثابت تکیه دارد و میله B آزادانه روی سطح افقی قرار دارد. اگر طول میله‌های A و B به ترتیب 5 m و 4 m و ضریب انبساط طولی آن‌ها به ترتیب $4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ و 10^{-4} K^{-1} باشد، دمای دو میله را حداقل چند درجه فارنهایت افزایش دهیم تا دو میله به هم برسند؟



- ۲۵ (۱) ۳۰ (۲)
- ۴۰ (۳) ۴۵ (۴)

۳۶- طول میله A در دمای 0°C دو برابر طول میله B در همین دما است. اگر دمای هر دو میله را به یک اندازه افزایش دهیم، افزایش طول میله A، $\frac{1}{5}$ افزایش طول میله B می‌شود. نسبت $\frac{\alpha_A}{\alpha_B}$ کدام است؟

- ۰/۱ (۱) ۰/۲ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۳۷- دمای یک قرص فلزی را 100°C افزایش می‌دهیم، در نتیجه مساحت آن ۴ درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی این فلز در SI کدام است؟

- (۱) 10^{-4} (۲) 2×10^{-4}
 (۳) 4×10^{-4} (۴) 8×10^{-4}

۳۸- دو کره فلزی هم‌جنس A و B در دمای 0°C با شعاع یکسان R را در نظر بگیرید. کره A توپر و کره B دارای حفره‌ای به شعاع $\frac{R}{4}$ است. در صورت گرم‌دادن به کره‌ها، نسبت تغییرات چگالی فلز کره A به تغییرات چگالی فلز کره B برابر با $\frac{7}{8}$ می‌شود. افزایش حجم کره A چند برابر افزایش حجم حفره کره B خواهد بود؟

- (۱) $\frac{7}{64}$ (۲) $\frac{8}{7}$ (۳) ۷ (۴) $\frac{7}{8}$

۳۹- جسم جامدی در دمای 100°C دارای چگالی 4 g/cm^3 است. اگر ضریب انبساط طولی این جسم 10^{-5} K^{-1} باشد، در چه دمایی بر حسب یکای SI، چگالی آن تقریباً 6 kg/m^3 افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۳۲۳ (۴) ۴۲۳

۴۰- مقداری بنزین تا ارتفاع 10 m درون مخزنی استوانه‌ای ریخته شده است. در دمای 250 K ، فاصله بین سطح بنزین تا بالای مخزن برابر 1 m است. حداقل در چه دمایی بر حسب درجه فارنهایت بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟ (ضریب انبساط حجمی بنزین $\frac{1}{K} 10^{-3}$ است و از انبساط ظرف صرف نظر کنید.)

- (۱) 104 (۲) $117/4$
 (۳) $136/5$ (۴) $170/6$

۴۱- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

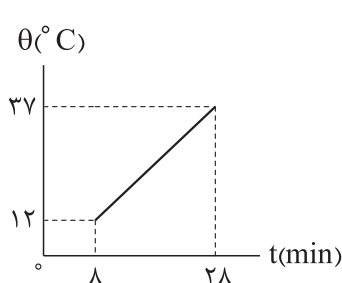
- الف) حجم بیشتر مایع‌ها با کم‌شدن دما، افزایش و در نتیجه چگالی آن‌ها کاهش می‌یابد.
 ب) کاهش دمای آب در محدوده 4°C تا 0°C سبب افزایش حجم آن می‌شود.
 پ) وقتی دمای آب از 2°C به 6°C می‌رسد، چگالی آن ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
 ت) تغییر حجم غیرعادی آب، در نزدیکی صفر درجه سلسیوس، سبب می‌شود که دریاچه‌ها از بالا یخ بزنند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۴۲- نمودار دما برحسب زمان جسمی به جرم $5/0 \text{ kg}$ که در مجاورت یک گرمکن قرار دارد، مطابق شکل است. اگر گرمکن با آهنگ $7/5 \text{ W}$ به جسم گرما داده باشد، گرمای ویژه جسم چند واحد SI است؟



(۱) ۳۶۰

(۲) ۷۲

(۳) ۷۲۰

(۴) ۳۶

۴۳- مقدار 300 g آب 40°C را درون گرمکنی با توان $125/6 \text{ W}$ و بازده 50% در صد ریخته‌ایم. پس از چند دقیقه، کل آب به بخار آب 100°C تبدیل می‌شود؟ ($L_V = 2260 \text{ kJ/kg}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$)

(۱) ۲۰۰

(۲) ۱۳۶

(۳) ۱۹۴

(۴) ۱۰۰

۴۴- جرم m_1 از آب 10°C را با جرم m_2 از آب با دمای 70°C مخلوط می‌کنیم تا جمعاً 4 kg آب با دمای تعادل 55°C داشته باشیم. اگر به این مجموعه $2m_1$ آب 40°C اضافه کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس تغییر می‌کند؟ (اتلاف گرما ناچیز است.)

(۱) ۵

(۲) $7/5$

(۳) ۱۰

(۴) $12/5$

۴۵- m گرم یخ 0°C را درون یک ظرف عایق محتوی 200 g بخار آب 100°C قرار می‌دهیم. اگر پس از مدتی دمای تعادل آن‌ها به 80°C برسد، m چند گرم است؟ (ظرفیت گرمایی ظرف ناچیز است، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$)

$$(L_V = 2268 \text{ kJ/kg} \text{ و } L_F = 336 \text{ kJ/kg})$$

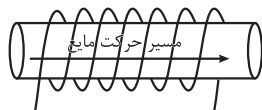
(۱) ۷۰۰

(۲) ۳۵۰

(۳) ۷۷۵

(۴) ۳۸۵

۴۶- مایعی به چگالی 8 g/cm^3 مطابق شکل با دمای 27°C وارد لوله یک گرمکن القایی با توان گرمایی 240 W می‌شود و از سمت دیگر با دمای 325 K با آهنگ $8 \text{ cm}^3/\text{s}$ خارج می‌شود. گرمای ویژه این مایع چند واحد SI است؟



(۱) ۱۲۵

(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۲۵۰

(۴) ۱۵۰۰

محل انجام محاسبات



۴۷- درون ظرف عایقی، m گرم یخ 5°C قرار دارد. اگر L آب 40°C به ظرف اضافه کنیم، تا رسیدن به حالت تعادل، آب 294 kJ گرما از دست می‌دهد و کل یخ ذوب می‌شود. در دمای تعادل، جرم آب موجود در ظرف چند کیلوگرم است؟ (گرما فقط بین یخ و آب مبادله می‌شود، $\rho_{\text{آب}} = 1000\text{ kg/m}^3$ ، $c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}} = 4200\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و $L_F = 336\text{ kJ/kg}$)

۲/۴ (۴)

۲/۸ (۳)

۳/۸ (۲)

۰/۸ (۱)

۴۸- روی یک قطعه یخ ۱ کیلوگرمی با دمای 10°C در فشار یک جو مقدار 5 kg آب با دمای 20°C ریخته‌ایم. با فرض این‌که تبادل گرما فقط بین آب و یخ باشد، پس از برقراری تعادل گرمایی کدام گزینه درست است؟ ($L_F = 336\text{ kJ/kg}$ و $c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}} = 4200\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

(۱) کل یخ ذوب شده و دمای تعادل $2/5^{\circ}\text{C}$ است.

(۲) کل یخ ذوب شده و دمای تعادل $5/2^{\circ}\text{C}$ است.

(۳) بخشی از یخ ذوب شده و جرم کل آب $5/25\text{ kg}$ است.

(۴) بخشی از یخ ذوب شده و جرم کل آب $5/5\text{ kg}$ است.

۴۹- کدام عبارتهای زیر درست است؟

(الف) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(ب) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(پ) با افزایش سطح آزاد مایع، تبخیر سطحی آن نیز افزایش می‌یابد.

(ت) هر چه در خشکی از ساحل دریا دور شویم، تبخیر سطحی کاهش می‌یابد.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۵۰- مقدار 40 g بخار آب 100°C را درون محفظه‌ای محتوی m گرم آب 10°C وارد می‌کنیم تا دمای تعادل به 50°C برسد. m چند گرم است؟ (تبادل گرمایی فقط بین آب و بخار آب داخل محفظه انجام می‌شود،

$$L_V = 2268\text{ kJ/kg}, c_{\text{آب}} = 4200\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$$

۲۳۶ (۴)

۴۷۲ (۳)

۳۹۲ (۲)

۵۹۰ (۱)

محل انجام محاسبات

شیمی دهم

۵۱- کدام مقایسه درباره مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده به ازای تولید یک کیلووات ساعت برق از منابع گوناگون انرژی درست است؟

- (۱) نفت خام > گاز طبیعی > زغال سنگ
 (۲) گرمای زمین > باد > گاز طبیعی
 (۳) باد > انرژی خورشید > نفت خام
 (۴) گرمای زمین > گاز طبیعی > انرژی خورشید

۵۲- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) با فرض این که میانگین دمای کره زمین در حضور هواکره، 14°C است، اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین 32°C کاهش می‌یافت.
 (۲) طول موج پرتوهای خورشیدی که مولکول‌های CO_2 توانایی بازتاب آن‌ها را به سطح زمین دارند، بلندتر از طول موج پرتوهای خورشیدی است که توسط زمین جذب می‌شوند.
 (۳) بخش عمده پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند، توسط گازهای گلخانه‌ای به فضا بازتابیده می‌شوند.
 (۴) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده توسط پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش‌هایی در محدوده طول موج $10^5 - 10^3$ نانومتر از دست می‌دهد.

۵۳- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- در واکنش تبدیل کلسیم اکسید به کلسیم کربنات، مواد شرکت‌کننده با دو حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.
- اگر در تولید یک پلاستیک، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در نظر گرفته شود، تولید آن در مسیر توسعه پایدار است.
- اتانول، برخلاف نشاسته و مانند روغن‌های گیاهی، در ساختار خود اکسیژن نیز دارد.
- کربن دی‌اکسید را می‌توان به جای رهاکردن در هواکره، در جاهای مناسب دفن کرد.
- شیمی سبز، شاخه‌ای از علم شیمی است که در پی طراحی فرآورده‌ها و فرایندهایی است تا تولید و استفاده از مواد خطرناک را کاهش داده یا از بین ببرد.

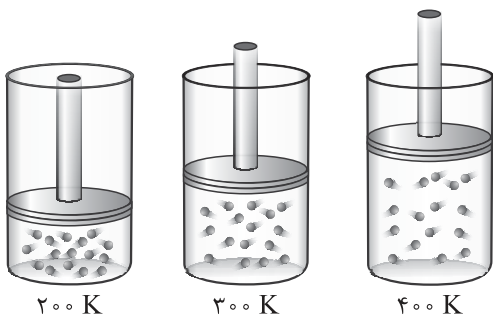
- (۱) درست - نادرست - درست - نادرست - درست
 (۲) درست - درست - نادرست - درست - درست
 (۳) نادرست - نادرست - نادرست - درست - نادرست
 (۴) درست - نادرست - نادرست - درست - درست

۵۴- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) روند تأثیر افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره بر میانگین سطح آب‌های آزاد و مساحت برف در نیمکره شمالی، به تقریب مشابه است.
 (۲) $2/75$ مول گاز کربن دی‌اکسید در فشار 1 atm ، برای توصیف یک گاز مناسب است.
 (۳) واکنش: $\text{C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، از نوع سوختن بوده و یک واکنش برگشت‌پذیر است.
 (۴) هر چه CO_2 واردشده به طبیعت زیادتر باشد، طبیعت زمان بیشتری برای تعدیل اثر آن نیاز دارد.

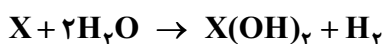
محل انجام محاسبات

۵۵- شکل زیر یک نمونه گاز را درون سیلندری با پیستون متحرک در سه دمای متفاوت نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مورد نادرست است؟



- (۱) حجم این نمونه گاز با دمای آن در فشار ثابت، رابطه مستقیم دارد.
- (۲) چگالی این گاز در دمای 400 K از چگالی آن در دمای 27°C کم‌تر است.
- (۳) با افزودن مقدار مشخصی از این گاز به ظرف به دمای 200 K ، حجم و چگالی آن در این دما افزایش می‌یابد.
- (۴) اگر در فشار ثابت، دمای ظرف دوم به 600 K افزایش یابد، حجم گاز درون ظرف دو برابر خواهد شد.

۵۶- حجم مولی گازها در دمای 25°C و $68/25\text{ atm}$ و فشار 1 atm بر حسب لیتر کدام است و در این شرایط، $4/8$ گرم فلز X با جرم مولی 24 گرم بر مول در واکنش با آب در یک ظرف در باز، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌کند؟



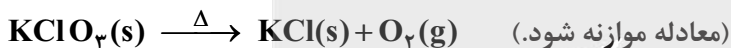
- (۱) $28/6$ (۲) $32/2$ (۳) $28/2$ (۴) $32/4$

۵۷- کدام موارد درست است؟

- (الف) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم یکسان و برابر 22400 میلی‌لیتر است.
 (ب) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش اکسایش می‌گویند.
 (پ) کلسیم اکسید یک ترکیب یونی بوده و برخلاف گوگرد تری‌اکسید، یک اکسید بازی به شمار می‌رود.
 (ت) در دمای اتاق، مخلوطی از گازهای هیدروژن و نیتروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید منفجر می‌شود.

- (۱) الف - پ (۲) ب - پ (۳) الف - ت (۴) ب - ت

۵۸- پتاسیم کلرات، مطابق معادله زیر تجزیه می‌شود. در این واکنش، نسبت جرم گاز تولیدشده به جرم واکنش‌دهنده مصرفی کدام است؟ ($O = 16$, $Cl = 35/5$, $K = 39: g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) $0/065$ (۲) $0/13$ (۳) $0/26$ (۴) $0/39$

۵۹- کدام مورد، جمله زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

«گازها، مایع‌ها و جامدها»

- (۱) مانند - به شکل ظرف محتوی آن درمی‌آیند
 (۲) برخلاف - شکل و حجم معینی ندارند
 (۳) مانند - با اثر افزایش فشار، حجم آن‌ها کاهش می‌یابد
 (۴) برخلاف - همه فضای ظرف را اشغال می‌کنند

محل انجام محاسبات



۶۰- نسبت چگالی گاز X به گاز اکسیژن در شرایط STP، با نسبت شمار پیوندها به جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوزون، یکسان است. حجم $3/2$ گرم از گاز X در شرایط STP بر حسب لیتر کدام است؟ ($O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $0/56$ (۲) $1/12$
(۳) $2/24$ (۴) $4/48$

۶۱- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) سفر تری کلرید یک ماده تجاری مهم است که در تهیه حشره‌کش‌ها کاربرد فراوانی دارد.
(۲) فراوان‌ترین گاز هواکره، یکی از گازهای نجیب است و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای اکسیژن از این گاز استفاده می‌کنند.
(۳) آمونیاک یکی از کودهای شیمیایی نیتروژن‌دار است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.
(۴) به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های واکنش می‌پردازد، استوکیومتری واکنش می‌گویند.

۶۲- در مخلوطی از سه گاز CH_4 ، N_2 و He ، به جرم ۹۲ گرم، شمار اتم‌های نیتروژن برابر با $10^{23} \times 0.8/24$ است. اگر در دمای اتاق به این مخلوط مقدار کافی گاز اکسیژن اضافه شود، پس از واکنش کامل با متان، ۲۷ گرم آب تشکیل می‌شود. جرم گاز هلیوم در مخلوط اولیه چند گرم است؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۸
(۳) ۱۲ (۴) ۲۱

۶۳- کدام موارد درست است؟

- (الف) فصل بهار در نیمکره شمالی زمین، نسبت به 50° سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.
(ب) در شرایط STP، حجم $0/2$ مول گاز نیتروژن با حجم $1/204 \times 10^{23}$ مولکول هیدروژن یکسان است.
(پ) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای تهیه گاز هیدروژن جهت واکنش با گاز نیتروژن و تهیه آمونیاک بود.
(ت) ساختار لوویس مولکول‌های نیتروژن، کربن مونوکسید و اکسیژن با هم مشابه است.

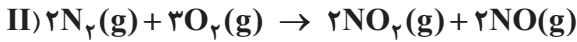
- (۱) الف - پ (۲) ب - ت
(۳) الف - ب (۴) پ - ت

۶۴- اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از گفته می‌شود که مولکول‌های اوزون در آن، مانع ورود تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.

- (۱) تروپوسفر - همه
(۲) استراتوسفر - بخش عمده‌ای از
(۳) تروپوسفر - بخش عمده‌ای از
(۴) استراتوسفر - همه

محل انجام محاسبات

۶۵- در یک ظرف دربسته، به ۶/۰ مول Cl_2O_7 خالص حرارت داده می‌شود تا به طور کامل مطابق معادله (I) تجزیه شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، ۴/۱ مول گاز N_2 به ظرف وارد شود و طبق واکنش (II) به طور کامل به فرآورده‌های واکنش تبدیل شود، به تقریب چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را مولکول‌های دواتمی تشکیل می‌دهند؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر فرض شود و واکنش دیگری نیز انجام نمی‌شود).



۷۴/۵ (۴)

۵۸/۸ (۳)

۴۱/۱ (۲)

۲۳/۲ (۱)

۶۶- کدام مورد، درست است؟

- (۱) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایهٔ دوم هواکره، برگشت‌ناپذیر است.
- (۲) در هر مرحله از واکنش‌های تشکیل اوزون در تروپوسفر، مولکول اکسیژن به عنوان واکنش‌دهنده حضور دارد.
- (۳) یکسان بودن نوع اتم‌های سازندهٔ دو مولکول، سبب یکسان شدن خواص و رفتار آن‌ها می‌شود.
- (۴) تشکیل اوزون در لایهٔ اول هواکره، عملکرد مفیدی در برابر تابش‌های پرانرژی دارد.

۶۷- با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف ۴/۰ مول فلز آلومینیم، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟



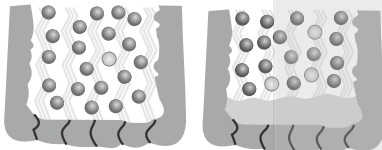
۲/۶۸۸ (۴)

۰/۸۹۶ (۳)

۲۶/۸۸ (۲)

۸/۹۶ (۱)

۶۸- کدام مورد، درست است؟



● نیتروژن ۹۵٪
● اکسیژن ۵٪

● نیتروژن ۷۸٪
● اکسیژن ۲۱٪
● آب ۱٪

(I)

(II)

(۳) در برخی از کشورها از اتانول (C_2H_5OH) به عنوان سوخت سبز به جای سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود.

- (۱) پلاستیک‌های سبز، مولکول‌های کوچکی هستند و به همین دلیل به راحتی در طبیعت تجزیه می‌شوند.
- (۲) برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو، نمونهٔ (II) مناسب‌تر از نمونهٔ (I) است.

(۴) در واکنش سوختن کامل ۲/۰ مول اتانول (C_2H_5OH)، ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

۶۹- کدام موارد از مقایسه‌های انجام‌شده دربارهٔ آلوتروپ‌های اکسیژن، درست است؟

الف) واکنش‌پذیری: اکسیژن > اوزون

ب) نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی: اوزون < اکسیژن

پ) درصد حجمی در استراتوسفر: اوزون < اکسیژن

ت) شمار اتم‌ها در ۴/۲۲ لیتر (در شرایط STP): اکسیژن > اوزون

۴ - پ - ت

۳ - ب - پ

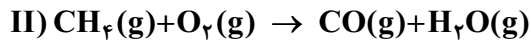
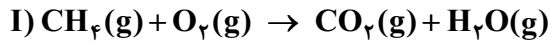
۲ - الف - ت

۱ - الف - ب

محل انجام محاسبات



۷۰- مقدار ۶/۴ گرم متان یک بار به صورت کامل و بار دیگر به صورت ناقص، مطابق واکنش‌های زیر سوزانده شده است. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرفی در شرایط STP برحسب لیتر و مجموع جرم آب تولیدشده در این دو واکنش برحسب گرم، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، $H = 1, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)



۲۸/۸ ، ۸/۹۶ (۲)

۴۳/۲ ، ۸/۹۶ (۴)

۲۸/۸ ، ۴/۴۸ (۱)

۲۱/۶ ، ۴/۴۸ (۳)

پاسخنامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

محل انجام محاسبات



آزمون‌های تشریحی خیلی سبز



۵ مرحله در طول سال

شبیه‌سازی کامل امتحان نهایی

- منطبق بر بارم‌بندی آموزش و پرورش
- تشابه کامل فرم برگه سوال، پاسخ‌برگ، کلید، پاسخنامه و حتی فونت سوال‌ها با امتحان نهایی
- پوشش همه مطالب و انواع سوالات
- ارائه یک یا دو تست عیناً مشابه امتحان نهایی
- هم‌سطح با دشواری سوالات امتحان نهایی



پاسخنامه‌های خیلی تشریحی

- ارائه پاسخ کامل و مرحله به مرحله
- محتوای یاددهنده شامل درسنامه
- ارائه نکات کلیدی هر سوال

تصحیح کاملا مکانیزه

- تصحیح کاملا حرفه‌ای توسط دو مصحح
- تصحیح سوم در صورت اختلاف نظر دو مصحح قبل
- تصحیح به صورت بررسی یک سوال برای گروهی از دانش‌آموزان
- امکان کامنت‌گذاری مصحح در فرایند تصحیح
- امکان درخواست تصحیح مجدد در پنل ثبت اعتراض

کارنامه‌های بسیار کاربردی

- کارنامه تحلیلی و مقایسه‌ای
- نمره به تفکیک سوال
- کارنامه مبحثی

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





پاسخ نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته ریاضی

مرحله نهم

پایه دهم

۱۴۰۴/۰۸/اسفند

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
ریاضی	کوروش اسلامی - عادل حسینی - مصطفی دیداری - محمدرضا راسخ - محمد گودرزی - حسین نادری - جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحجوب - حسین هاشمی طاهری
فیزیک	علیرضا جباری - مسعود خندان - رضا سبزمیدانی - اکبر فرزانه - محمدکاظم منشادی - احسان محمدی
شیمی	ارژنگ خانلری - یاسر عبداللہی - محمد عظیمیان زواره - وحید فارسیان

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
ریاضی	عادل حسینی	عادل حسینی	عادل حسینی	فرشاد حسن زاده سجاد داوطلب	محمد مهدی حسینی منصور زککش اصفهانی علیرضا کاظمی بقا
هندسه	امیرحسین ابومحجوب	امیرحسین ابومحجوب	امیرحسین ابومحجوب	سید عباس حسینی	زهره جالیبوسی ابوالفضل ناصری مریم نظری
فیزیک	رضا سبزمیدانی	علیرضا جباری	محمود حسینی	سعید محبی	آیدین طهماسقی زاده پوریا علاقه مند امیر محمودی انزلی سعید محبی محمدرضا یاری
شیمی	یاسر عبداللہی	وحید فارسیان	وحید فارسیان	یاشار ذریه مرتضی نصیرزاده	حمید ذبحی بیرق یلدا رزاق زاده علی صادق تهرانی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانپور





آزمون آزمایشی خیلی سبز

بیتا ابراهیمی - علیرضا جعفری - عادل حسینی

تیم اجرایی و تألیف آزمون

الناز علی یاری زاده

سرپرست تولید

نیلوفر اعتمادی - نیوشا پیمان - هدیه خسروی
زهرا صفری - الهه صفری - فاطمه علی اکبری
محیا غنی فرد - زهرا فرهادی مهر - نادره ناز آوری
ساعده نمازی

ویراستاران فنی

ندا فخاری
سارا گنجی آزادپور

رسام

صدف امام - مریم حسین زاده
سپیده سخائی - الهام سهرابی - طاهره صادق نژاد
مانده صبری - نیلوفر فرخجسته - فاطمه قیاسوند
مهدیه گل پور - دریا لطفی

صفحه آرایی





چند مورد از روابط زیر الزاماً تابع است؟

- رابطه‌ای که به هر ضلع یک مربع، محیط آن را نسبت می‌دهد.
- رابطه‌ای که به هر دانش‌آموز، دوستان او را نسبت می‌دهد.
- رابطه‌ای که به هر عدد نامنفی، ریشه دوم آن را نسبت می‌دهد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۲

تعریف تابع رو یادت بیار، به ازای هر ورودی، باید دقیقاً یک خروجی داشته باشه، گزینه‌ها رو با این تعریف چک کن.

Hint

هر تابع از مجموعه A به مجموعه B، رابطه‌ای از مجموعه A به مجموعه B است که به هر عضو A دقیقاً یک عضو از B را نسبت می‌دهد.

نکته

رابطه‌ای «اولی» را به «دومی» نسبت می‌دهد، رابطه‌ای است که مؤلفه‌های اول از بین «اولی» و مؤلفه‌های دوم از بین «دومی» انتخاب می‌شود. حالا زمانی این رابطه تابع است که مطمئن باشیم هر عضو «اولی» نهایتاً به یک عضو «دومی» وصل می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

● محیط مربع به ازای هر ضلع مقداری یکتا و مشخص است؛ پس این رابطه، تابع است.

● هر دانش‌آموز، ممکن است دوستان متفاوتی داشته باشد؛ پس این رابطه، الزاماً تابع نیست.

● ریشه دوم هر عدد نامنفی مانند x، به صورت $\pm\sqrt{x}$ است؛ پس این رابطه، تابع نیست.

بنابراین تنها یک مورد از روابط داده‌شده، تابع است.

(ریاضی (۱) - تمرین ۱ صفحه ۱۰۰ کتاب درسی)

کدام یک از روابط زیر یک تابع را معلوم می‌کند؟ توضیح دهید.

الف) رابطه‌ای که به هر ضلع یک مربع، محیط مربع را نسبت می‌دهد.

ب) رابطه‌ای که به هر فرد، دمای بدن او را در یک زمان معین نسبت می‌دهد.

ج) رابطه‌ای که به هر فرد، گروه خونی او را نسبت می‌دهد.

د) رابطه‌ای که به هر دانش‌آموز، دوستان او را نسبت می‌دهد.

ه) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه‌های دوم آن عدد را نسبت می‌دهد.

و) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه سوم آن را نسبت می‌دهد.

کتاب
درسی



۲

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«تابعی با را نمی توان تعریف کرد.»

- (۲) دامنهٔ ۳ عضوی و برد ۳ عضوی
(۴) دامنهٔ ۲ عضوی و برد تک عضوی

- (۱) دامنهٔ ۵ عضوی و برد ۴ عضوی
(۳) دامنهٔ ۵ عضوی و برد ۷ عضوی

پاسخ: گزینهٔ ۳

تعداد اعضای برد یک تابع هیچ وقت نمی تونه از تعداد اعضای دامنه اش بیشتر باشه، گزینه ها رو از این نظر بررسی کن.

مجموعهٔ همهٔ مؤلفه های اول زوج های مرتب تشکیل دهندهٔ تابع را دامنهٔ تابع و مجموعهٔ همهٔ مؤلفه های دوم این زوج های مرتب را برد تابع می نامند.

تعداد اعضای دامنهٔ یک تابع همواره بزرگتر از تعداد اعضای برد آن تابع یا مساوی با آن است.

با توجه به نکته، در هر تابع باید تعداد اعضای دامنه بزرگتر از یا مساوی با تعداد اعضای برد باشد، پس تابعی با دامنهٔ ۵ عضوی و برد ۷ عضوی نمی توان تعریف کرد.



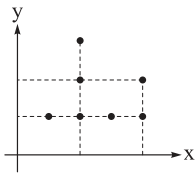
Hint



پاسخ خیلی تشریحی ✓



۳ حداقل چند نقطه از نقاط نمودار زیر را حذف کنیم تا تبدیل به نمودار یک تابع شود؟



۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

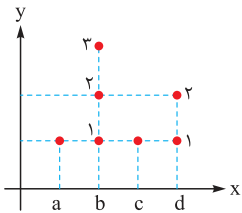
از «آزمون خط عمودی» استفاده کن، هر خط موازی محور y باید نمودار رو حداکثر در یک نقطه قطع کنه، بین کدوم نقطه‌ها این قانون رو به هم زدن.



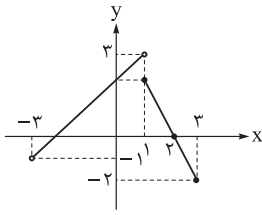
یک رابطه، زمانی یک تابع است که در نمودار مختصاتی آن هر خط موازی محور y ، نمودار رابطه را حداکثر در یک نقطه قطع کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا نمودار را به صورت مقابل در نظر بگیرید:



گام دوم: حال با توجه به نکته و تعریف تابع با حذف دو نقطه از میان $\{b_1, b_2, b_3\}$ و یک نقطه از میان $\{d_1, d_2\}$ ، نمودار تبدیل به نمودار یک تابع می‌شود، پس حداقل باید ۳ نقطه را حذف کنیم.



نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. اشتراک دامنه و برد آن کدام است؟

(۱) $[-2, 2]$

(۲) $(-1, 3)$

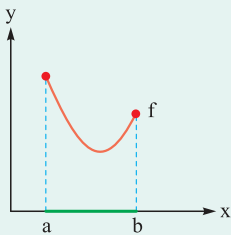
(۳) $(-1, 2]$

(۴) $[-2, 3)$

پاسخ: گزینه ۴

تشخیص دامنه تابع از روی نمودار:

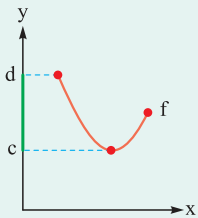
برای پیدا کردن دامنه یک تابع از روی نمودار، کافی است نمودار را بر روی محور x تصویر کنیم. مجموعه نقاطی که تصویر نمودار روی محور x پوشش می‌دهد، دامنه تابع است.



$$f \text{ دامنه } [a, b]$$

تشخیص برد تابع از روی نمودار:

برای پیدا کردن برد یک تابع از روی نمودار، کافی است نمودار را بر روی محور y تصویر کنیم. مجموعه نقاطی که تصویر نمودار روی محور y پوشش می‌دهد، برد تابع است.



$$f \text{ برد } [c, d]$$

گام اول: با تصویر نمودار تابع روی محور x ، دامنه تابع f را مشخص می‌کنیم:

$$D_f = (-3, 3]$$

گام دوم: حال با تصویر نمودار تابع روی محور y ، برد تابع f را مشخص می‌کنیم:

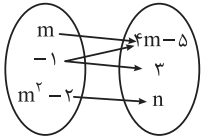
$$R_f = [-2, 3)$$

گام سوم: اشتراک دامنه و برد تابع f برابر است با:

$$D_f \cap R_f = (-3, 3] \cap [-2, 3) = [-2, 3)$$

گزینه‌های Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓



نمودار پیکانی مقابل مربوط به یک تابع است. مقدار n کدام است؟

۵

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴

در نمودار پیکانی تابع، از هر عضو دامنه (مجموعه اول) باید دقیقاً یک پیکان خارج بشه، این بهت کمک می‌کنه m رو پیدا کنی.

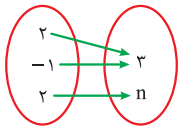


پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: با توجه به تعریف تابع برای ورودی -1 ، باید یک خروجی داشته باشیم؛ پس باید $4m - 5$ و 3 برابر باشند:

$$4m - 5 = 3 \Rightarrow m = 2$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقدار $m = 2$ نمودار پیکانی به صورت زیر بازنویسی می‌شود:



بنابراین برای این‌که نمودار پیکانی مقابل مربوط به یک تابع باشد، باید $n = 3$ باشد؛ زیرا به ازای ورودی 2 خروجی‌های 3 و 8 را داریم.



۶ رابطه $f = \{(2, 4), (-1, m^2), (-1, m+2), (m+3, 6m+1), (7, 8)\}$ تابع است. مقدار $f(3m-1)$ کدام است؟

۱۳ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

-۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

Hint اول m رو پیدا کن و حواست باشه که مقداری از m رو انتخاب کنی که کل رابطه، تابع باقی بمونه.

نکته در نمایش زوج مرتبی تابع، هیچ دو زوج مرتب متمایزی وجود ندارد که مؤلفه اولشان برابر باشد اما مؤلفه‌های دومشان برابر نباشد.

گام اول: با توجه به تعریف تابع و زوج مرتب‌های $(-1, m+2)$ و $(-1, m^2)$ ، داریم:

$$m^2 = m + 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m+1)(m-2) = 0 \Rightarrow m = -1, 2$$

گام دوم: حال به ازای m ‌های به دست آمده تابع f را بازنویسی می‌کنیم:

به خاطر دو زوج مرتب $(2, 4)$ و $(2, -5)$ تابع نیست.

$$m = -1: f = \{(2, 4), (-1, 1), (-1, 1), (2, -5), (7, 8)\}$$

تابع هست.

$$m = 2: f = \{(2, 4), (-1, 4), (-1, 4), (5, 13), (7, 8)\}$$

گام سوم: بنابراین مقدار m برابر ۲ است و داریم:

$$f(3m-1) = f(5) = 13$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓



تابع $f = \{(-1, 2), (0, 1), (1, 0), (2, 3), (3, -1)\}$ مفروض است. اگر $f(f(k)) = k - 1$ باشد، $f(f(k-1))$ کدام است؟

کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

این سؤال رو باید با «آزمون و خطا» حل کنی، مقادیر k از دامنه رو یکی یکی در رابطه $f(f(k)) = k - 1$ امتحان کن تا ببینی کدامشون درسته.



درس Box

اگر در نمایش تابع f به صورت زوج مرتبی، زوج (a, b) وجود داشته باشد، به این معنی است که تابع f ، ورودی a را به خروجی b تصویر کرده است.

این رابطه را به صورت نمادین $f(a) = b$ می نویسیم.

نحوه خواندن: «اِف ا مساوی b است.»

مفهوم: «مقدار تابع f در نقطه a برابر b است.»

گام اول: ابتدا با توجه به دامنه تابع f بررسی می کنیم به ازای کدام مقدار k رابطه $f(f(k)) = k - 1$ برقرار است:

$$k = 0: f(f(k)) = f(f(0)) = f(1) = 0 \neq -1 \quad \times$$

$$k = -1: f(f(k)) = f(f(-1)) = f(2) = 3 \neq -2 \quad \times$$

$$k = 1: f(f(k)) = f(f(1)) = f(0) = 1 \neq 0 \quad \times$$

$$k = 2: f(f(k)) = f(f(2)) = f(3) = -1 \neq 1 \quad \times$$

$$k = 3: f(f(k)) = f(f(3)) = f(-1) = 2 \quad \checkmark$$

گام دوم: پس $k = 3$ است. حال با جای گذاری $k = 3$ ، خواسته سؤال را به دست می آوریم:

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

پاسخ خیلی تشریحی



دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x) = x^2 - 4x + 7$ و $g(x) = 3x - 1$ مفروض‌اند. حاصل $\frac{f(2-\sqrt{3})}{g(1)}$ کدام است؟

۳ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۴

اول با استفاده از اتحاد مربع کامل، ضابطه $f(x)$ رو ساده کن، بعدش مقادیر $f(2-\sqrt{3})$ و $g(1)$ رو حساب کن و بر هم تقسیم کن.

Hint

درس Box

ضابطه تابع (نمایش جبری تابع):

اگر بتوان رابطه‌ای ریاضی (یک تساوی) بین مؤلفه‌های اول (x) و دوم (y) زوج‌های مرتب یک تابع پیدا کرد، به آن تساوی، ضابطه یا نمایش جبری تابع می‌گویند.

مثال اگر در تابعی، مؤلفه دوم (y) هر زوج مرتب، ۳ واحد بیشتر از مؤلفه اول (x) آن باشد، ضابطه تابع را به صورت $y = x + 3$ یا $f(x) = x + 3$ نمایش می‌دهیم.

پیدا کردن مقدار تابع با استفاده از ضابطه آن:

اگر ضابطه تابع f را داشته باشیم، برای پیدا کردن مقدار تابع (خروجی) به ازای هر عضو از دامنه (ورودی)، کافی است آن عضو را به جای متغیر x در ضابطه تابع قرار دهیم.

مثال اگر ضابطه تابع f به صورت $f(x) = 3x - 2$ و دامنه آن مجموعه $\{-1, 0, 3\}$ باشد، برای پیدا کردن برد، مقادیر دامنه را در ضابطه قرار می‌دهیم:

$$x = -1 \Rightarrow f(-1) = 3(-1) - 2 = -3 - 2 = -5$$

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

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = 3(3) - 2 = 9 - 2 = 7$$

در نتیجه، برد تابع f مجموعه $\{-5, -2, 7\}$ است. $R_f = \{-5, -2, 7\}$

گام اول: ابتدا ضابطه تابع f را با کمک اتحاد مربع دو جمله‌ای به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = x^2 - 4x + 4 + 3 \Rightarrow f(x) = (x-2)^2 + 3$$

گام دوم: حال خواسته سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{f(2-\sqrt{3})}{g(1)} = \frac{(2-\sqrt{3}-2)^2 + 3}{3(1)-1} = \frac{3+3}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

پاسخ خیلی تشریحی

۹ تابع خطی f مفروض است. اگر $f(2) = 9$ و $f(-1) = 7$ باشد، مقدار $f(3)$ کدام است؟

$$\frac{20}{3} \quad (4)$$

$$\frac{28}{3} \quad (3)$$

$$\frac{29}{3} \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

Hint ضابطه تابع خطی $f(x) = ax + b$ هست، با دو نقطه‌ای که داری ($f(-1) = 7$ و $f(2) = 9$)، یک دستگاه دو معادله - دو مجهول برای a و b بساز و حلش کن.

نکته هر تابعی را که ضابطه آن به صورت $f(x) = ax + b$ است، را یک تابع خطی می‌نامیم.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ **گام اول:** فرض می‌کنیم ضابطه تابع f به صورت $f(x) = ax + b$ باشد، در نتیجه:

$$\left. \begin{array}{l} f(2) = 9 \Rightarrow 2a + b = 9 \\ f(-1) = 7 \Rightarrow -a + b = 7 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} a = \frac{2}{3}, b = \frac{23}{3}$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقادیر a و b ضابطه تابع f را بازنویسی کرده و مقدار $f(3)$ را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{2x + 23}{3} \Rightarrow f(3) = \frac{6 + 23}{3} = \frac{29}{3}$$

برای یک تابع خطی می‌دانیم که: $f(2) = 11$ و $f(0) = 7$. نمودار این تابع را رسم کنید و نمایش جبری آن را بنویسید.

(ریاضی (۱) - تمرین ۱۰ صفحه ۸۰۸ کتاب درسی)

 کتاب
 درسی



۱۰ تابع f با ضابطه $f(x) = 2x + 1$ مفروض است. اگر برد تابع f مجموعه $\{1, 7\} \cup \{-3\}$ باشد، دامنه تابع f شامل چند عدد صحیح است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

برد تابع خطی $(f(x) = ax + b)$:

برد تابع خطی به دامنه و علامت شیب (a) بستگی دارد.

(۱) برد تابع خطی با شیب مثبت $(a > 0)$:

وقتی شیب مثبت است، با افزایش x ، مقدار y نیز افزایش می‌یابد، در این حالت، تابع ترتیب را حفظ می‌کند. (ابتدا به ابتدا، انتها به انتها)

• اگر دامنه تابع بازه $[m, n]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $[f(m), f(n)]$ است.

• اگر دامنه تابع بازه $[m, +\infty)$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $[f(m), +\infty)$ است.

• اگر دامنه تابع بازه $(-\infty, m]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $(-\infty, f(m)]$ است.

(۲) برد تابع خطی با شیب منفی $(a < 0)$:

وقتی شیب منفی است، با افزایش x ، مقدار y کاهش می‌یابد، در این حالت، تابع ترتیب را برعکس می‌کند. (ابتدا به انتها، انتها به ابتدا)

• اگر دامنه تابع بازه $[m, n]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $[f(n), f(m)]$ است.

• اگر دامنه تابع بازه $[m, +\infty)$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $(-\infty, f(m)]$ است.

• اگر دامنه تابع بازه $(-\infty, m]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $[f(m), +\infty)$ است.

باز یا بسته بودن بازه:

هم‌چنین، اگر هر یک از دو سر بازه دامنه تابع باز باشد، سر متناظرش در برد تابع نیز باز است.

گام اول: به کمک برد و ضابطه تابع f ، دامنه آن را مشخص می‌کنیم:

$$1 \leq f(x) < 7 \Rightarrow 1 \leq 2x + 1 < 7 \Rightarrow 0 \leq 2x < 6 \Rightarrow 0 \leq x < 3$$

گام دوم: هم‌چنین برای تک‌نقطه $\{-3\}$ داریم:

$$2x + 1 = -3 \Rightarrow x = -2$$

گام سوم: بنابراین دامنه تابع f برابر است با:

$$D_f = \{-2\} \cup [0, 3)$$

که شامل چهار عدد صحیح $-2, 0, 1, 2$ است.

کارت‌های یادآوری

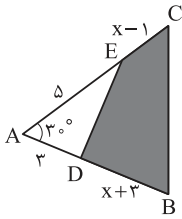


نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓



ضابطه تابعی که مساحت چهارضلعی BCED را بر حسب x نمایش می دهد، کدام است؟



$$s(x) = \frac{(x+1)(x+9)}{4}; x > -3 \quad (1)$$

$$s(x) = \frac{1}{4}(x+5)^2 - 4; x > 1 \quad (2)$$

$$s(x) = \frac{1}{4}(x^2 + 10x + 10); x > 3 \quad (3)$$

$$s(x) = \frac{1}{4}(x+5)^2 - \frac{15}{4}; x > 1 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

مساحت چهارضلعی مورد نظر، برابر با «مساحت مثلث بزرگ ABC» منهای «مساحت مثلث کوچک ADE» هست، از فرمول مساحت مثلث با سینوس زاویه بین دو ضلع $(S = \frac{1}{2}ab \sin \theta)$ استفاده کن.



دروس Box

چگونه مسائل کاربردی را با توابع مدل سازی کنیم؟

برای حل بسیاری از مسائل واقعی (کاربردی)، می توانیم از توابع به عنوان یک ابزار قدرتمند ریاضی استفاده کنیم. فرایند تبدیل یک مسئله واقعی به یک مسئله ریاضی (تابع) را «مدل سازی» می گوئیم. برای انجام این کار، معمولاً گام های زیر را به ترتیب طی می کنیم:

(۱) شناسایی و نام گذاری متغیرها: ابتدا، تمام کمیت های دخیل در مسئله (مانند طول، سطح، هزینه، زمان و ...) را شناسایی می کنیم و برای هر کدام، یک نماد متغیر (مانند x, y, A, B و ...) انتخاب می کنیم.

(۲) ایجاد ارتباط و تک متغیره کردن: با استفاده از دانش ریاضی خود (مانند روابط هندسی، فرمول های فیزیک، یا تعاریف) و همچنین اطلاعات و شروط داده شده در مسئله، یک یا چند معادله که این متغیرها را به هم مرتبط می کنند، می نویسیم، سپس تلاش می کنیم تا با استفاده از این روابط، همه متغیرها را براساس تنها یک متغیر اصلی (که به آن متغیر مستقل می گوئیم) بیان کنیم.

(۳) نوشتن تابع هدف: کمیتی را که مسئله از ما خواسته (مثلاً کمیتی که قرار است بیشترین یا کمترین مقدارش را پیدا کنیم)، به صورت یک تابع می نویسیم. به لطف مرحله قبل، این تابع باید تنها برحسب همان یک متغیر مستقل نوشته شود.

(۴) تعیین دامنه واقعی تابع: در گام پایانی، باید دامنه (محدوده قابل قبول) برای متغیر مستقل تابع را پیدا کنیم. این دامنه نه تنها براساس محدودیت های ریاضی، بلکه براساس محدودیت های واقعی و عملی مسئله تعیین می شود. (مثلاً طول یا مساحت نمی توانند مقادیر منفی داشته باشند، یا تعداد اقلام باید عددی طبیعی باشد).

گام اول: با توجه به شکل، مساحت چهارضلعی BCED برابر است با:

$$S_{BCED} = S_{\Delta ABC} - S_{\Delta ADE}$$

گام دوم: حال مساحت مثلث های ADE و ABC را مشخص می کنیم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2} (x+6)(x+4) \times \frac{1}{2} = \frac{x^2 + 10x + 24}{4}$$

$$S_{\Delta ADE} = \frac{1}{2} \cdot AD \cdot AE \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \times 3 \times 5 \times \frac{1}{2} = \frac{15}{4}$$

گام سوم: هم چنین توجه کنید که طول اضلاع EC و DB باید مثبت باشد:

$$\begin{cases} x+3 > 0 \Rightarrow x > -3 \\ x-1 > 0 \Rightarrow x > 1 \end{cases} \rightarrow x > 1$$

گام چهارم: مساحت چهارضلعی BCED برابر است با:

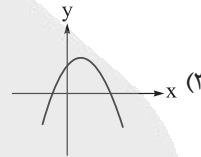
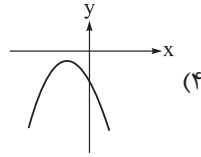
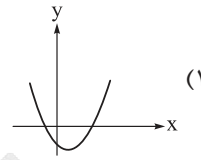
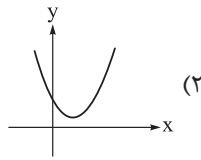
$$S_{BCED} = \frac{x^2 + 10x + 24}{4} - \frac{15}{4} \Rightarrow S_{BCED} = \frac{1}{4}(x^2 + 10x + 9), x > 1$$

$$\Rightarrow s(x) = \frac{1}{4}((x+5)^2 - 16), x > 1 \Rightarrow s(x) = \frac{1}{4}(x+5)^2 - 4, x > 1$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



در کدام سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ ، حاصل $abc\Delta$ منفی است؟ ($\Delta = b^2 - 4ac$)



پاسخ: گزینه ۳

درس Box

تعیین علامت‌های Δ ، c ، b و a در سهمی $y = ax^2 + bx + c$:

- اگر دهانه سهمی رو به بالا $a > 0$ و اگر دهانه سهمی رو به پایین باشد، $a < 0$.
- با توجه به علامت a و علامت طول رأس سهمی $(x = -\frac{b}{2a})$ می‌توانیم علامت b را مشخص کنیم، هم‌چنین b برابر شیب خط مماس بر نمودار سهمی در محل برخورد سهمی با محور y (همان $x = 0$) است.
- عرض نقطه برخورد نمودار سهمی با محور y ، مقدار c است، پس علامت c ، علامت عرض این نقطه است.
- اگر سهمی با محور x دو نقطه برخورد داشته باشد $\Delta > 0$ ، اگر تنها یک نقطه برخورد داشته باشد $\Delta = 0$ و اگر هیچ برخوردی نداشته باشد $\Delta < 0$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

به کمک درس باکس علامت a ، b ، c و Δ را در هر گزینه مشخص می‌کنیم:

گزینه (۱): $\begin{cases} a > 0 \\ b < 0 \\ c < 0 \\ \Delta > 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta > 0$

گزینه (۲): $\begin{cases} a > 0 \\ b < 0 \\ c > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta > 0$

گزینه (۳): $\begin{cases} a < 0 \\ b > 0 \\ c > 0 \\ \Delta > 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta < 0$

گزینه (۴): $\begin{cases} a < 0 \\ b < 0 \\ c < 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta > 0$

با توجه به گام قبل، گزینه (۳) پاسخ صحیح است.



به ازای چند مقدار صحیح k ، خط $y = 2x + k$ سهمی به معادله $y = kx - x^2$ را قطع نمی‌کند؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

اول معادله خط و سهمی رو مساوی هم قرار بده تا به یک معادله درجه دوم برسی. برای این که همدیگر رو قطع نکنن، این معادله نباید ریشه حقیقی داشته باشه، پس Δ اون باید منفی باشه.

Hint

وضعیت جواب‌های معادله درجه دوم ($ax^2 + bx + c = 0$):

درس‌Box

برای بررسی تعداد و نوع ریشه‌های یک معادله درجه دوم، از Δ (دلتا) استفاده می‌کنیم:

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

● حالت اول $\Delta > 0$:

وضعیت: معادله دو جواب حقیقی متمایز دارد.

فرمول ریشه‌ها:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

● حالت دوم $\Delta = 0$:

وضعیت: معادله یک جواب حقیقی (ریشه مضاعف) دارد.

فرمول ریشه:

$$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$$

● حالت سوم $\Delta < 0$:

وضعیت: معادله جواب حقیقی ندارد.

گام اول: ابتدا معادله برخورد خط و سهمی را می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$kx - x^2 = 2x + k \Rightarrow x^2 + (2-k)x + k = 0$$

گام دوم: برای این که خط و سهمی یکدیگر را قطع نکنند، باید معادله برخورد آن‌ها جواب نداشته باشد، در نتیجه:

$$\Delta < 0 \Rightarrow (2-k)^2 - 4k < 0 \Rightarrow k^2 - 4k + 4 - 4k < 0 \Rightarrow k^2 - 8k + 4 < 0 \Rightarrow 4 - 2\sqrt{3} < k < 4 + 2\sqrt{3}$$

$$0.6 < k < 7.4$$

گام سوم: با در نظر گرفتن مقدار تقریبی $1/7$ برای $\sqrt{3}$ داریم:

بنابراین مقادیر صحیح k در بازه به دست آمده برابر است با:

$$k = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$



جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = \frac{5x-1}{ax+3} - 2$ مطابق زیر است. حاصل $a+b$ کدام است؟ **۱۴**

x	b	$-\frac{2}{3}$	10 (۲)	$\frac{25}{4}$ (۱)
$P(x)$	-	+	$\frac{11}{4}$ (۴)	-4 (۳)

پاسخ: گزینه ۴

از روی جدول، ریشه صورت (b) و ریشه مخرج ($-\frac{2}{3}$) مشخص هستند. با جای گذاری ریشه مخرج، a رو پیدا کن، بعد a رو در ضابطه بذار.



تعیین علامت حاصل ضرب و تقسیم عبارت‌ها:

برای تعیین علامت یک عبارت که از ضرب یا تقسیم چند عبارت دیگر تشکیل شده است، از جدول تعیین علامت تجمعی استفاده می‌کنیم:

مراحل انجام کار:

- یافتن ریشه‌ها: ابتدا ریشه تمام عبارت‌های موجود در صورت و مخرج را به دست می‌آوریم و روی محور اعداد مشخص می‌کنیم.
- تعیین علامت هر عبارت: جدول تعیین علامت را تشکیل داده و در سطرهای جداگانه، علامت هر یک از عبارت‌ها را در بازه‌های مختلف مشخص می‌کنیم.
- تعیین علامت نهایی: در سطر آخر جدول، با در نظر گرفتن قوانین ضرب و تقسیم علامت‌ها (تعداد زوجی از منفی‌ها، مثبت و تعداد فردی از آن‌ها منفی می‌شود)، علامت کل عبارت را در هر بازه به دست می‌آوریم.

نکات مهم:

- در ریشه‌های صورت، کل عبارت برابر با صفر است. (به شرطی که هم‌زمان ریشه مخرج نباشد).
- در ریشه‌های مخرج، کل عبارت تعریف نشده است.
- علامت حول ریشه‌های مرتبه زوج و ریشه‌های داخل قدرمطلق عوض نمی‌شود.

گام اول: ابتدا عبارت $P(x)$ را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$P(x) = \frac{5x-1}{ax+3} - 2 = \frac{(5-2a)x-7}{ax+3}$$

گام دوم: حال با توجه به جدول تعیین علامت $x = \frac{-2}{3}$ ریشه مخرج و $x = b$ ریشه صورت است:

$$a\left(\frac{-2}{3}\right) + 3 = 0 \Rightarrow \frac{-2}{3}a = -3 \Rightarrow a = \frac{9}{2}$$

گام سوم: با جای گذاری مقدار a، عبارت $P(x)$ را بازنویسی کرده و ریشه صورت را مشخص می‌کنیم:

$$P(x) = \frac{-4x-7}{\frac{9}{2}x+3} \xrightarrow{P(x)=0} -4x-7=0 \Rightarrow x = \frac{-7}{4} = b \Rightarrow a+b = \frac{9}{2} - \frac{7}{4} = \frac{11}{4}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۱۵ مجموعه جواب‌های معادله $\left| \frac{5x-7}{2x+1} \right| = \frac{7-5x}{2x+1}$ کدام است؟

$$\mathbb{R} - \left[-\frac{1}{2}, \frac{7}{5} \right) \quad (2)$$

$$\left(-\frac{1}{2}, \frac{7}{5} \right] \quad (1)$$

$$\left(-\infty, \frac{7}{5} \right] - \left\{ -\frac{1}{2} \right\} \quad (4)$$

$$\left[\frac{7}{5}, +\infty \right) \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

قدرمطلق و ویژگی‌های آن:

درس‌Box

(۱) تعریف قدرمطلق:

قدرمطلق یک عدد حقیقی x ، که با نماد $|x|$ نشان داده می‌شود، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x \leq 0 \end{cases}$$

• اگر x عددی حقیقی و نامنفی باشد (یعنی $x \geq 0$)، آن‌گاه $|x| = x$.

• اگر x عددی حقیقی و نامثبت باشد (یعنی $x \leq 0$)، آن‌گاه $|x| = -x$.

(۲) چند ویژگی مهم قدرمطلق:

• حاصل قدرمطلق همواره نامنفی است: $|x| \geq 0$.

• قدرمطلق توان زوج، برابر خود عبارت است: $|x^2| = x^2$ (و همچنین $|x^4| = x^4$).

• قدرمطلق در ضرب قابل پخش است: $|xy| = |x| \cdot |y|$.

• قدرمطلق در تقسیم قابل پخش است: $\left| \frac{x}{y} \right| = \frac{|x|}{|y|}$ (به شرط $y \neq 0$).

(۳) حل معادلات قدرمطلق:

برای حل معادلات شامل قدرمطلق از ویژگی‌های زیر استفاده می‌کنیم:

$$|A| = B$$

حالت اول:

• اگر $B \geq 0$ باشد، آن‌گاه $A = B$ یا $A = -B$.

• اگر $B < 0$ باشد، معادله جواب ندارد (زیرا حاصل قدرمطلق هرگز منفی نمی‌شود).

$$|A| = |B|$$

حالت دوم:

در این حالت، همواره داریم: $A = B$ یا $A = -B$.

(۴) حل نامعادلات قدرمطلق:

حالت اول: نامعادلات نوع «کوچک‌تر از»:

• اگر $|x| < a$:

$$-a < x < a$$

اگر $a > 0$ باشد، آن‌گاه:

اگر $a \leq 0$ باشد، نامعادله جواب ندارد.

• اگر $|x| \leq a$:

$$-a \leq x \leq a$$

اگر $a \geq 0$ باشد، آن‌گاه:

اگر $a < 0$ باشد، نامعادله جواب ندارد.



حالت دوم: نامعادلات نوع «بزرگتر از»:

• اگر $|x| > a$:

اگر $a \geq 0$ باشد، آن گاه:

$x < -a$ یا $x > a$

اگر $a < 0$ باشد، مجموعه جواب \mathbb{R} است (زیرا قدرمطلق همواره از عدد منفی بزرگتر است).

• $|x| \geq a$:

اگر $a > 0$ باشد، آن گاه:

$x \leq -a$ یا $x \geq a$

اگر $a \leq 0$ باشد، مجموعه جواب \mathbb{R} است.

گام اول: با توجه به ویژگی قدرمطلق داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{7-5x}{2x+1} \geq 0$$

گام دوم: حال جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = \frac{7-5x}{2x+1}$ را تشکیل می دهیم:

x	$-\infty$	$-\frac{1}{2}$	$\frac{7}{5}$	$+\infty$
$7-5x$	+	+	-	-
$2x+1$	-	+	+	+
P(x)	-	+	-	-

گام سوم: با توجه به جدول تعیین علامت، مجموعه جواب نامعادله مورد نظر برابر است با:

$$x = \left(-\frac{1}{2}, \frac{7}{5}\right]$$



۱۶ اگر $2 < \frac{1}{x-2} < 3$ باشد، حدود عبارت $\frac{2x-1}{x+1}$ کدام است؟

$$\left(\frac{11}{10}, \frac{8}{7}\right) (2)$$

$$\left(\frac{17}{10}, \frac{12}{7}\right) (1)$$

$$\left(\frac{7}{6}, \frac{6}{5}\right) (4)$$

$$\left(\frac{5}{4}, \frac{4}{3}\right) (3)$$

پاسخ: گزینه ۲



تعیین علامت سریع عبارات به فرم $\frac{ax+b}{cx+d}$:

برای تعیین علامت این نوع عبارتها کافی است عبارت را به صورت $(ax+b)(cx+d)$ نگاه کنیم و از تعیین علامت عبارات درجه دوم استفاده کنیم، زیرا تعیین علامت ضرب و تقسیم فرقی ندارند، فقط به ریشه مخرج باید توجه کنیم. در این شرایط اگر علامت مطلوب عبارت با علامت ac یکسان باشد، خارج ریشهها، مجموعه جوابهای نامعادله است (به یکی از صورت $(-\infty, -\frac{d}{c}) \cup (-\frac{b}{a}, +\infty)$ یا $(-\infty, -\frac{d}{c}) \cup (-\frac{b}{a}, +\infty)$) و اگر علامت مطلوب با علامت ac مخالف باشد، بین ریشهها، مجموعه جوابهای نامعادله است (به یکی از صورتهای $(-\frac{d}{c}, -\frac{b}{a})$ یا $(-\frac{b}{a}, -\frac{d}{c})$).

گام اول: ابتدا به کمک نکته حدود x را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases} \frac{1}{x-2} > 2 \Rightarrow \frac{-2x+5}{x-2} > 0 \xrightarrow{\text{بین ریشهها}} 2 < x < \frac{5}{2} \\ \frac{1}{x-2} < 3 \Rightarrow \frac{-3x+7}{x-2} < 0 \xrightarrow{\text{خارج ریشهها}} x > \frac{7}{3} \text{ یا } x < 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \frac{7}{3} < x < \frac{5}{2}$$

گام دوم: حال برای پیدا کردن حدود عبارت $\frac{2x-1}{x+1}$ ، ابتدا آن را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

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

و سپس از روی حدود x ، حدود عبارت را مشخص می‌کنیم:

$$\frac{7}{3} < x < \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{10}{3} < x+1 < \frac{7}{2} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{2}{7} < \frac{1}{x+1} < \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{7} < \frac{3}{x+1} < \frac{9}{10} \Rightarrow \frac{-9}{10} < \frac{-3}{x+1} < \frac{-6}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{11}{10} < 2 - \frac{3}{x+1} < \frac{8}{7} \Rightarrow \frac{11}{10} < \frac{2x-1}{x+1} < \frac{8}{7}$$

گام اول را می‌توانیم به صورت زیر هم بنویسیم:

$$2 < \frac{1}{x-2} < 3 \Rightarrow \frac{1}{3} < x-2 < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{7}{3} < x < \frac{5}{2}$$



۱۷ در بازه (a, b) عبارت $5x^2 + 63x + 36$ منفی و عبارت $|\frac{x-2}{3}|$ بزرگتر از ۲ است. بیشترین مقدار $a - b$ کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

دوتا نامعادله داری، اولی یک نامعادله درجه دو هست، دومی یک نامعادله قدرمطلق، جواب هر کدام رو جدا پیدا کن و بعد بینشون «اشتراک» بگیر.

Hint

درسی Box

تعیین علامت عبارت درجه دوم $(ax^2 + bx + c)$:

علامت عبارت درجه دوم به مقدار دلتا $(\Delta = b^2 - 4ac)$ و علامت ضریب a بستگی دارد. سه حالت کلی برای تعیین علامت وجود دارد:

 $(\Delta > 0)$

حالت اول:

معادله دو ریشه حقیقی متمایز $(x_1$ و $x_2)$ دارد. علامت عبارت در بازه بین دو ریشه، مخالف علامت a و در خارج از دو ریشه، موافق علامت a است.

 $(\Delta = 0)$

حالت دوم:

معادله یک ریشه حقیقی مضاعف (x_1) دارد. علامت عبارت در همه جا موافق علامت a است. به جز در خود ریشه که مقدار عبارت صفر می شود.

 $(\Delta < 0)$

حالت سوم:

معادله ریشه حقیقی ندارد. علامت عبارت برای تمام مقادیر x همواره موافق علامت a است.

گام اول: ابتدا مجموعه جوابهای هر نامعادله را به صورت جداگانه مشخص می کنیم:

$$5x^2 + 63x + 36 < 0 \Rightarrow (5x + 3)(x + 12) < 0 \Rightarrow -12 < x < -\frac{3}{5}$$

$$|\frac{x-2}{3}| > 2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x-2}{3} > 2 \Rightarrow x-2 > 6 \Rightarrow x > 8 \\ \frac{x-2}{3} < -2 \Rightarrow x-2 < -6 \Rightarrow x < -4 \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty, -4) \cup (8, +\infty)$$

گام دوم: حال برای این که هر دو نامعادله همزمان برقرار باشند، اشتراک مجموعه جوابهای هر دو نامعادله را مشخص می کنیم:

$$((-\infty, -4) \cup (8, +\infty)) \cap (-12, -\frac{3}{5}) = (-12, -4)$$

بنابراین بیشترین مقدار $a - b$ برابر است با:

$$-4 - (-12) = 8$$

در بازه (a, b) عبارت $15x^2 + 73x + 14$ منفی و عبارت $|\frac{x-1}{3} - 1|$ بزرگتر از سه است. بیشترین مقدار $(b - a)$ کدام است؟

(سوال ۱۱۳ کنکور تهرانی ۱۳۰۲ - نوبت اول)

 $\frac{67}{15}$ (۴)

 $\frac{4}{15}$ (۳)

 $\frac{23}{3}$ (۲)

 $\frac{5}{3}$ (۱)

کنکور



مجموعه جواب‌های نامعادله $\Delta x^2 + x - 12 < 2|x|(2x+1)$ بازه (a, b) است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

$\frac{16}{3}$ (۴)

۵ (۳)

$\frac{14}{3}$ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پیدا از «تعیین علامت» برای عبارت داخل قدرمطلق $(|x|)$ استفاده کنی، مسئله رو به بازه $x \geq 0$ و $x < 0$ تقسیم کن. در هر بازه، قدرمطلق رو بردار و نامعادله درجه دو رو حل کن. در آخر، جواب‌های به دست آمده رو «اجتماع» بگیر.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به ریشه عبارت داخل قدرمطلق، نامعادله را در دو حالت حل می‌کنیم:

$$x \geq 0: \Delta x^2 + x - 12 < 2(x)(2x+1)$$

$$\Rightarrow \Delta x^2 + x - 12 < 4x^2 + 2x \Rightarrow x^2 - x - 12 < 0 \Rightarrow -3 < x < 4, x \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x < 4$$

$$x < 0: \Delta x^2 + x - 12 < 2(-x)(2x+1)$$

$$\Rightarrow \Delta x^2 + x - 12 < -4x^2 - 2x \Rightarrow 9x^2 + 3x - 12 < 0 \Rightarrow 3x^2 + x - 4 < 0 \Rightarrow -\frac{4}{3} < x < 1, x < 0 \Rightarrow -\frac{4}{3} < x < 0$$

گام دوم: حال اجتماع مجموعه جواب‌های به دست آمده، مجموعه جواب‌های نامعادله اصلی است:

$$\left(-\frac{4}{3}, 0\right) \cup [0, 4) = \left(-\frac{4}{3}, 4\right) \Rightarrow \max\{b-a\} = 4 - \left(-\frac{4}{3}\right) = \frac{16}{3}$$

می‌توانیم کمی عجیب‌تر به نامعادله فکر کنیم:



$$\Delta x^2 + x - 12 < 4x|x| + 2|x| \Rightarrow (4x^2 - 4x|x| + x^2) + (x - 2|x|) - 12 < 0$$

دقت کنید که Δx^2 را به صورت $4x^2 + x^2$ نوشته‌ایم:

$$\Rightarrow (2|x| - x)^2 - (2|x| - x) - 12 = [(2|x| - x) - 4][(2|x| - x) + 3] < 0$$

بین ریشه‌ها $\rightarrow -3 < 2|x| - x < 4$

$$\Rightarrow \begin{cases} x < 0 \rightarrow -3 < -3x < 4 \xrightarrow{\div(-3)} -\frac{4}{3} < x < 1 \xrightarrow{x < 0} -\frac{4}{3} < x < 0 \\ x \geq 0 \rightarrow -3 < x < 4 \xrightarrow{x \geq 0} 0 \leq x < 4 \end{cases}$$

با اجتماع مجموعه جواب‌های بالا، مجموعه جواب‌های نامعادله اصلی به دست می‌آید:

$$\Rightarrow x \in \left(-\frac{4}{3}, 4\right)$$



یک سهمی از سه نقطه $(-2, -9)$ ، $(2, 3)$ و $(8, -24)$ عبور می‌کند. مساحت بزرگ‌ترین مثلثی که بین این سهمی و محور x در عرض‌های مثبت محصور می‌شود، کدام است؟

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

ضابطه سهمی رو $y = ax^2 + bx + c$ در نظر بگیر، با سه نقطه‌ای که داری، سه معادله بساز و a ، b و c رو پیدا کن. بعد ریشه‌ها (محل برخورد با محور x ها) و رأس سهمی (ارتفاع مثلث) رو پیدا کن تا مساحت رو حساب کنی.

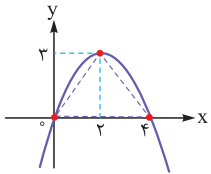
Hint

گام اول: ابتدا فرض می‌کنیم معادله سهمی به صورت $y = ax^2 + bx + c$ باشد. به کمک نقاط، معادله سهمی را مشخص می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} f(2) &= 4a + 2b + c = 3 \\ f(-2) &= 4a - 2b + c = -9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 4b = 12 \Rightarrow b = 3$$

$$f(8) = 64a + 8b + c = -24 \xrightarrow{b=3} \begin{cases} 64a + c = -48 \\ 4a + c = -3 \end{cases} \Rightarrow a = -\frac{3}{4}, c = 0$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقادیر به‌دست‌آمده برای a ، b و c معادله سهمی را بازنویسی کرده و نمودار آن را رسم می‌کنیم:



$$y = -\frac{3}{4}x^2 + 3x$$

گام سوم: با توجه به شکل، بزرگ‌ترین مثلث محصور بین سهمی و محور x در عرض‌های مثبت، مثلثی است که یک رأس آن روی رأس سهمی و دو رأس دیگر روی محل‌های برخورد سهمی با محور x باشد:

$$S = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



تابع خطی f مفروض است. اگر $x = \frac{2}{3}$ تنها جواب معادله $f(1)x^2 - f(2)x + 6 = 0$ باشد، مقدار $f(0)$ کدام می تواند باشد؟

۲۰

۹ (۴)

۸ (۳)

$\frac{9}{2}$ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا ضابطه تابع f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر گرفته و معادله را بازنویسی می کنیم:

$$\begin{cases} f(1) = a + b \\ f(2) = 2a + b \end{cases} \xrightarrow{f(1)x^2 - f(2)x + 6 = 0} (a + b)x^2 - (2a + b)x + 6 = 0 \quad (1)$$

گام دوم: معادله درجه دوم بالا تنها یک جواب $x = \frac{2}{3}$ را دارد، پس معادله باید به فرم $(a + b)(x - \frac{2}{3})^2 = 0$ باشد و در نتیجه:

$$(a + b)(x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{4}{9}) = 0 \Rightarrow (a + b)x^2 - \frac{4}{3}(a + b)x + \frac{4}{9}(a + b) = 0 \quad (2)$$

گام سوم: دو معادله (۱) و (۲) باید یکسان باشند، پس ضرایب را نظیر به نظیر با هم برابر قرار می دهیم:

$$\begin{cases} a + b = a + b \\ \frac{4}{3}(a + b) = 2a + b \\ \frac{4}{9}(a + b) = 6 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} a = \frac{9}{2}, b = 9$$

گام چهارم: با جای گذاری مقادیر a و b ضابطه تابع f را بازنویسی کرده و مقدار $f(0)$ را مشخص می کنیم:

$$f(x) = \frac{9}{2}x + 9 \Rightarrow f(0) = 9$$

گام پنجم: در یک حالت دیگر اگر $f(1) = 0$ باشد، معادله درجه یک می شود و فقط یک جواب دارد:

$$f(1) = a + b = 0 \quad (3)$$

از طرفی جواب معادله $-f(2)x + 6 = 0$ باید $x = \frac{2}{3}$ باشد:

$$\Rightarrow -\frac{2}{3}f(2) + 6 = 0 \Rightarrow f(2) = 9 \Rightarrow 2a + b = 9 \quad (4)$$

گام ششم: از حل معادلات (۳) و (۴) مقادیر a و b به ترتیب $a = 9$ و $b = -9$ و در نتیجه ضابطه تابع f به صورت $f(x) = 9x - 9$ به دست می آید. در این حالت $f(0) = -9$ است.



۲۱

کدام مورد زیر در تعریف n ضلعی وجود ندارد؟

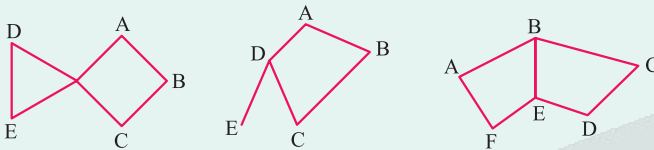
- (۱) n ضلعی شامل n ($n \geq 3$) پاره‌خط متوالی است.
 (۲) هر پاره‌خط، دقیقاً دو پاره‌خط دیگر را در نقاط انتهایی خودش قطع می‌کند.
 (۳) هر دو پاره‌خط که در یک انتها مشترک‌اند، روی یک خط قرار ندارند.
 (۴) با در نظر گرفتن خط شامل هر ضلع آن، بقیه نقاط n ضلعی در یک طرف آن خط قرار می‌گیرند.

مشاوره این سؤال براساس تعریف n ضلعی در متن صفحه ۵۴ کتاب درسی هندسه ۱ طراحی شده است و بر تفاوت تعریف چندضلعی به طور کلی با چندضلعی محدب تأکید دارد.

پاسخ: گزینه ۴

تعریف چندضلعی (n ضلعی):

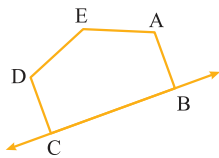
- n ضلعی شکلی است شامل n ($n \geq 3$) پاره‌خط متوالی که:
 (۱) هر پاره‌خط، دقیقاً دو پاره‌خط دیگر را در نقاط انتهایی خودش قطع کند.
 (۲) هر دو پاره‌خط که در یک انتها مشترک‌اند، روی یک خط نباشند.
 با توجه به تعریف فوق، شکل‌های زیر نمی‌توانند به چند ضلعی‌ها تعلق داشته باشند.



گام اول: مطابق درس‌بکس، جملات ارائه شده در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) همگی به تعریف n ضلعی تعلق دارند.

گام دوم: یک n ضلعی را محدب گوئیم، هرگاه با در نظر گرفتن خط شامل هر ضلع آن، بقیه نقاط چندضلعی در یک طرف آن خط واقع شوند.

بنابراین جمله گزینه (۴) مربوط به تعریف چندضلعی محدب است و به تعریف چندضلعی در حالت کلی ربطی ندارد.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

طول‌های اضلاع یک مثلث، 10 ، $12/5$ و 15 واحد و طول بلندترین ضلع مثلثی متشابه آن 25 واحد است. محیط

۲۲

مثلث دوم کدام است؟

$62/5$ (۲)

60 (۱)

75 (۴)

$67/5$ (۳)

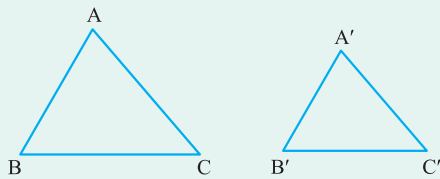
مشاوره این سؤال مشابه تمرین ۱ صفحه ۴۸ کتاب درسی هندسه ۱ طراحی شده است.

پاسخ: گزینه ۲

نسبت تشابه دو مثلث را به کمک بلندترین ضلع دو مثلث تعیین کنید.

Hint

درس‌باکس



نسبت محیط‌های دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه دو مثلث است.

$$\Delta ABC \sim \Delta A'B'C' \Rightarrow \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = k \Rightarrow \frac{P_{ABC}}{P_{A'B'C'}} = \frac{AB + AC + BC}{A'B' + A'C' + B'C'} = k$$

گام اول: نسبت تشابه دو مثلث برابر نسبت اندازه اضلاع متناظر آنها است. با توجه به این که طول بلندترین ضلع مثلث اول برابر 15 است،

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$k = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$$

پس نسبت تشابه این دو مثلث برابر است با:

گام دوم: مطابق درس‌باکس، نسبت محیط‌های دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه دو مثلث است، پس داریم:

$$\frac{P_1}{P_2} = k \Rightarrow \frac{10 + 12/5 + 15}{P_2} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{37/5}{P_2} = \frac{3}{5} \Rightarrow P_2 = 62/5$$

طول‌های اضلاع یک مثلث 10 ، 12 و 15 سانتی‌متر است و طول بلندترین ضلع مثلثی متشابه آن، 10 سانتی‌متر است. محیط مثلث دوم را به دست آورید.
(هندسه ۱) - تمرین ۱ صفحه ۴۸ کتاب درسی)

کتاب درسی



۲۳ اگر اندازه‌های دو زاویه مجاور متوازی‌الاضلاعی بر حسب درجه برابر $3x - 10$ و $x + 30$ باشند، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند اندازه یکی از زاویه‌های آن بر حسب درجه باشد؟

۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

در متوازی‌الاضلاع، هر دو زاویه مجاور، مکمل یکدیگرند، پس به کمک این موضوع، مقدار x را محاسبه کنید.

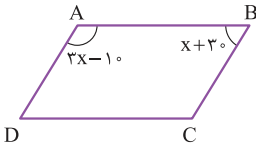
Hint

درس‌Box

ویژگی‌های متوازی‌الاضلاع:

- (۱) در متوازی‌الاضلاع، هر دو ضلع مقابل، هم‌اندازه‌اند و برعکس.
- (۲) در متوازی‌الاضلاع، هر دو زاویه مجاور، مکمل یکدیگرند و برعکس.
- (۳) در متوازی‌الاضلاع، هر دو زاویه مقابل، هم‌اندازه‌اند و برعکس.
- (۴) در متوازی‌الاضلاع، قطرهای منصف یکدیگرند و برعکس.
- (۵) هر چهارضلعی که دو ضلع مقابل آن هم‌اندازه و موازی باشند، متوازی‌الاضلاع است.

گام اول: مطابق شکل فرض کنید در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، $\hat{A} = 3x - 10^\circ$ و $\hat{B} = x + 30^\circ$ باشند. می‌دانیم در متوازی‌الاضلاع، هر دو زاویه مجاور، مکمل یکدیگرند، پس داریم:



$$\hat{A} + \hat{B} = 180^\circ \Rightarrow 3x - 10^\circ + x + 30^\circ = 180^\circ \Rightarrow 4x = 160^\circ \Rightarrow x = 40^\circ$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقدار x ، اندازه هر یک از دو زاویه را به دست می‌آوریم.

$$\hat{A} = 3(40^\circ) - 10^\circ = 110^\circ$$

$$\hat{B} = 40^\circ + 30^\circ = 70^\circ$$

بنابراین اندازه زوایای این متوازی‌الاضلاع برابر 70° و 110° است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۲۴

اگر تعداد اضلاع یک n ضلعی دو برابر شود، تعداد قطرهای آن ۵ برابر می‌شود. هر زاویه خارجی یک $(n + 1)$ ضلعی منتظم چند درجه است؟

۴۵ (۴)

۴۰ (۳)

۳۶ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مجموع زوایای خارجی هر چندضلعی دلخواه، همواره برابر 360° است.

Hint

درسی Box

(۱) تعداد قطرهای یک n ضلعی از رابطه $\frac{n(n-3)}{2}$ به دست می‌آید.

(۲) مجموع زوایای داخلی هر n ضلعی محدب برابر $180^\circ \times (n-2)$ است، بنابراین اندازه هر زاویه داخلی یک n ضلعی منتظم از رابطه $\frac{(n-2) \times 180^\circ}{n}$ به دست می‌آید.

(۳) مجموع زوایای خارجی هر n ضلعی محدب برابر 360° است، بنابراین اندازه هر زاویه خارجی یک n ضلعی منتظم از رابطه $\frac{360^\circ}{n}$ به دست می‌آید.

گام اول: می‌دانیم تعداد قطرهای یک n ضلعی برابر $\frac{n(n-3)}{2}$ است، پس با توجه به فرض سؤال می‌توان نوشت:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{2n(2n-3)}{2} = 5 \Rightarrow \frac{2(2n-3)}{n-3} = 5 \Rightarrow 4n-6 = 5n-15 \Rightarrow n=9$$

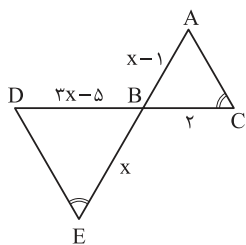
گام دوم: با توجه به مقدار به دست آمده برای n ، $(n+1)$ ضلعی منتظم در واقع یک 10° ضلعی منتظم است که براساس مورد شماره (۳) درس باکس داریم:

$$\text{اندازه هر زاویه خارجی } 10^\circ \text{ ضلعی منتظم} = \frac{360^\circ}{10} = 36^\circ$$



در شکل زیر $\hat{C} = \hat{E}$ است. اگر دو مثلث هم‌نهشت نباشند، نسبت مساحت مثلث ABC به مساحت مثلث BDE کدام است؟

۲۵



کدام است؟

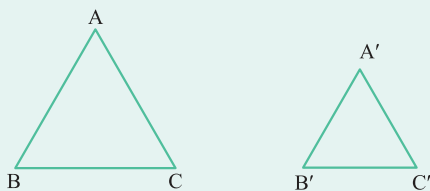
- / ۱۶ (۱)
- / ۲۵ (۲)
- / ۳۶ (۳)
- / ۶۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

نشان دهید دو مثلث متشابه‌اند و نسبت تشابه آن‌ها را تعیین کنید.



درسی Box

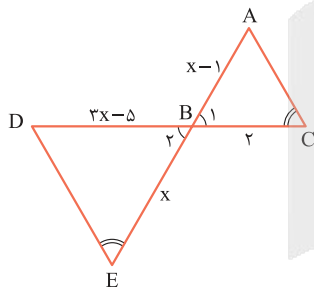


نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه، مربع نسبت تشابه دو مثلث است.

$$\Delta ABC \sim \Delta A'B'C' \Rightarrow \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = k \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{A'B'C'}} = k^2$$

گام اول: دو مثلث ABC و DBE متشابه‌اند، زیرا داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$\left. \begin{array}{l} \hat{B}_1 = \hat{B}_2 \text{ (متقابل به رأس)} \\ \hat{C} = \hat{E} \text{ (طبق فرض)} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta ABC \sim \Delta DBE$$

گام دوم: نسبت اضلاع متناظر را در این دو مثلث نوشته و مقدار x را پیدا می‌کنیم.

$$\frac{AB}{DB} = \frac{BC}{BE} \Rightarrow \frac{x-1}{3x-5} = \frac{2}{x} \Rightarrow x(x-1) = 2(3x-5) \Rightarrow x^2 - x = 6x - 10 \Rightarrow x^2 - 7x + 10 = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=5 \end{cases}$$

گام سوم: به ازای هر کدام از مقادیر x ، نسبت تشابه را محاسبه می‌کنیم.

$$k = \frac{BC}{BE} \Rightarrow \begin{cases} x=2 \Rightarrow k = \frac{2}{2} = 1 \\ x=5 \Rightarrow k = \frac{2}{5} \end{cases} \text{ (دو مثلث هم‌نهشت نیستند.) غ ق ق}$$

گام چهارم: نسبت مساحت دو مثلث برابر است با:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{DBE}} = k^2 = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25} = 0.16$$



دو مستطیل متشابه‌اند. اگر طول یکی از آن‌ها برابر با عرض مستطیل دیگر و طول مستطیل بزرگ‌تر چهار برابر عرض مستطیل کوچک‌تر باشد، نسبت طول قطر مستطیل کوچک‌تر به طول قطر مستطیل بزرگ‌تر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{\sqrt{10}}{5}$

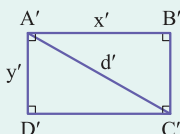
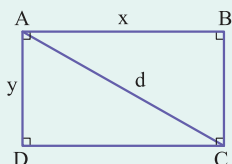
پاسخ: گزینه ۱

نسبت طول به عرض در هر کدام از دو مستطیل، مقدار یکسانی است.



درسی Box

دو چندضلعی را متشابه گوییم، هرگاه زاویه‌های نظیر آن‌ها برابر و اضلاع نظیر آن‌ها متناسب باشند. با توجه به تعریف فوق اگر دو مستطیل ABCD و A'B'C'D' متشابه باشند، آن‌گاه داریم:



(۱) نسبت طول به عرض در مستطیل‌ها یکسان است؛ زیرا داریم:

$$\frac{x}{x'} = \frac{y}{y'} = k \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{x'}{y'} \quad (k = \text{نسبت تشابه})$$

(۲) نسبت اندازه قطرها در دو مستطیل برابر نسبت تشابه آن‌ها است.

$$\frac{d}{d'} = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x'^2 + y'^2}} = \frac{\sqrt{k^2 x'^2 + k^2 y'^2}}{\sqrt{x'^2 + y'^2}} = k$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: اگر طول و عرض مستطیل کوچک‌تر به ترتیب برابر X و Y باشند، آن‌گاه طبق فرض سؤال طول مستطیل بزرگ‌تر برابر 4Y و عرض مستطیل بزرگ‌تر برابر X خواهد بود. چون دو مستطیل متشابه‌اند، پس طبق مورد (۱) درس باکس، نسبت طول به عرض در آن‌ها یکسان است؛ یعنی داریم:

$$\frac{x}{y} = \frac{4y}{x} \Rightarrow x^2 = 4y^2$$

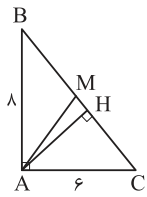
گام دوم: نسبت طول قطر مستطیل‌ها برابر است با:

$$\frac{\text{طول قطر مستطیل کوچک}}{\text{طول قطر مستطیل بزرگ}} = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{(4y)^2 + x^2}} = \frac{\sqrt{4y^2 + y^2}}{\sqrt{16y^2 + 4y^2}} = \frac{\sqrt{5y}}{2\sqrt{5y}} = \frac{1}{2}$$



در شکل زیر، مثلث ABC در رأس A قائم‌الزاویه، M وسط وتر BC و AH ارتفاع وارد بر BC است. طول پاره خط MH

۲۷



کدام است؟

۱) $1/7$

۲) $1/6$

۳) $1/5$

۴) $1/4$

مشاوره سوالات ترکیبی از ویژگی‌های مثلث قائم‌الزاویه (میانه وارد بر وتر، ویژگی زاویه‌های 30° ، 45° و 60°) و روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه از سوالات مورد علاقه طراحان کنکور است و طراحی چنین سؤالاتی در امتحانات تشریحی پایه دهم نیز دور از ذهن نیست.

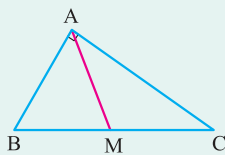
پاسخ: گزینه ۴

با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه، طول ارتفاع AH را محاسبه کنید.

Hint

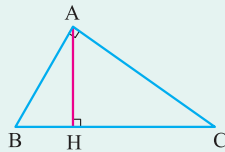
کرتس Box

۱) در هر مثلث قائم‌الزاویه، اندازه میانه وارد بر وتر، نصف اندازه وتر است و برعکس؛ اگر در یک مثلث، اندازه یک میانه، نصف اندازه ضلع مقابل آن باشد، آن مثلث قائم‌الزاویه است.



$$\hat{A} = 90^\circ \Leftrightarrow AM = \frac{1}{2}BC$$

۲) در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، اگر AH ارتفاع وارد بر وتر باشد، آن گاه طبق روابط طولی مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$AH \times BC = AB \times AC$$

گام اول: طبق قضیه فیثاغورس در مثلث ABC داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 8^2 + 6^2 = 10^2 \Rightarrow BC = 10$$

از طرفی می‌دانیم اندازه میانه وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویه، نصف اندازه وتر است، پس:

$$AM = \frac{1}{2}BC = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

گام دوم: طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC می‌توان نوشت:

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow AH \times 10 = 8 \times 6 \Rightarrow AH = 4/8$$

گام سوم: در مثلث قائم‌الزاویه AMH بنابر قضیه فیثاغورس داریم:

$$MH^2 = AM^2 - AH^2 = 5^2 - (4/8)^2 = \frac{(\frac{5}{2} - \frac{4}{8})(\frac{5}{2} + \frac{4}{8})}{\frac{9}{8}} = 1/96 \Rightarrow MH = 1/4$$

پاسخ خیلی تشریحی



در یک چهارضلعی محدب که متوازی‌الاضلاع نیست، طول‌های دو ضلع مقابل به ترتیب ۵ و ۲ هستند. وسط‌های دو قطر چهارضلعی و وسط‌های دو ضلع مقابل دیگر را به هم وصل می‌کنیم تا یک چهارضلعی جدید پدید آید. محیط چهارضلعی جدید کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

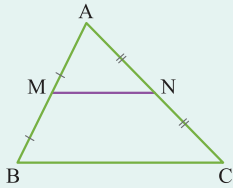
پاسخ: گزینه ۲

نشان دهید چهارضلعی حاصل، یک متوازی‌الاضلاع است.

Hint

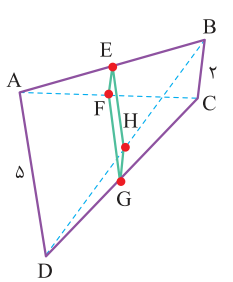
فرض کنید در مثلث ABC، نقاط M و N به ترتیب وسط اضلاع AB و AC باشند. در این صورت داریم:

درس‌باکس



$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = 1 \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} MN \parallel BC$$

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{1}{2} \Rightarrow MN = \frac{1}{2} BC$$



گام اول: مطابق شکل، نقطه‌های E و G، وسط‌های دو ضلع AD و AC و نقاط F و H، وسط‌های دو قطر AC و BD هستند. طبق فرض $BC = 2$ و $AD = 5$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

مطابق شکل در مثلث ABC، نقاط E و F به ترتیب وسط اضلاع AD و BC هستند، پس طبق درس‌باکس، $EF \parallel BC$ و $EF = \frac{1}{2} BC = 1$. به طور مشابه در مثلث BCD، نقاط H و G به ترتیب وسط اضلاع BD و CD هستند، پس $GH \parallel BC$ و $GH = \frac{1}{2} BC = 1$.

گام دوم: با استدلال مشابه گام اول نتیجه می‌گیریم $EH \parallel AD$ و $EH = \frac{1}{2} AD = \frac{5}{2}$ ، و $FG \parallel AD$ و $FG = \frac{1}{2} AD = \frac{5}{2}$. یعنی چهارضلعی EFGH متوازی‌الاضلاع است و محیط آن برابر است با:

$$2(EF + FG) = 2\left(1 + \frac{5}{2}\right) = 7$$



نیمسازهای زاویه‌های داخلی مستطیلی به ابعاد ۴ و ۶ را رسم می‌کنیم تا چهارضلعی جدیدی پدید آید. طول یکی از قطرهای چهارضلعی جدید کدام است؟

- $\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۱)
 $2\sqrt{2}$ (۴) ۳ (۳)

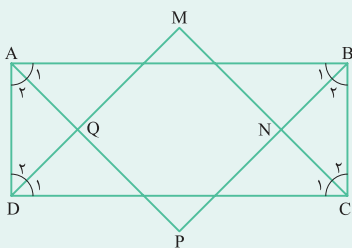
پاسخ: گزینه ۱

از برخورد هر دو نیمساز داخلی یک مستطیل، یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین پدید می‌آید.

Hint

(۱) از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی هر مستطیل، یک مربع پدید می‌آید. برای اثبات این موضوع مستطیل ABCD را مطابق شکل در نظر بگیرید.

درس‌Box



$$\hat{A}_1 = \hat{B}_1 = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ \xrightarrow{\Delta APB} \hat{P} = 90^\circ$$

$$\hat{C}_1 = \hat{D}_1 = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ \xrightarrow{\Delta CMD} \hat{M} = 90^\circ$$

$$\hat{B}_2 = \hat{C}_2 = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ \xrightarrow{\Delta BNC} \hat{BNC} = 90^\circ \Rightarrow \hat{MNP} = 90^\circ$$

$$\hat{A}_2 = \hat{D}_2 = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ \xrightarrow{\Delta QD} \hat{AQD} = 90^\circ \Rightarrow \hat{MQP} = 90^\circ$$

یعنی هر ۴ زاویه این چهارضلعی برابر ۹۰° است. از طرفی داریم:

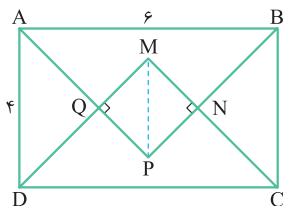
$$\left. \begin{array}{l} \Delta CMD: \hat{C}_1 = \hat{D}_1 = 45^\circ \Rightarrow CM = DM \\ \Delta BNC \cong \Delta QD \Rightarrow CN = DQ \end{array} \right\} \Rightarrow CM - CN = DM - DQ \Rightarrow MN = MQ$$

پس دو ضلع مجاور این چهارضلعی برابرند و در نتیجه چهارضلعی MNPQ مربع است.

(۲) اگر اندازه طول و عرض مستطیل اولیه به ترتیب برابر a و b باشد، طول هر ضلع مربع حاصل برابر $\frac{a-b}{\sqrt{2}}$ است. برای اثبات این موضوع مطابق شکل فوق داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta CMD: CD^2 = CM^2 + DM^2 \xrightarrow{CM=DM} a^2 = 2CM^2 \Rightarrow CM = \frac{a}{\sqrt{2}} \\ \Delta BNC: BC^2 = CN^2 + BN^2 \xrightarrow{CN=BN} b^2 = 2CN^2 \Rightarrow CN = \frac{b}{\sqrt{2}} \end{array} \right\} \Rightarrow MN = \frac{a-b}{\sqrt{2}}$$

گام اول: مطابق درس‌باکس از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی مستطیلی به ابعاد ۴ و ۶، مربعی پدید می‌آید که اندازه هر ضلع آن برابر است با:



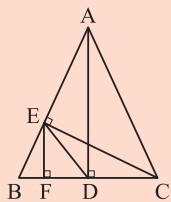
$$MN = \frac{6-4}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}}$$

گام دوم: اندازه هر قطر مربع، $\sqrt{2}$ برابر اندازه ضلع آن است، پس داریم:

$$MP = \sqrt{2} \times MN = \sqrt{2} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 2$$

پاسخ خیلی تشریحی

۳۰ در شکل زیر، مثلث ABC متساوی الساقین ($AB = AC$) بوده و $AB = 2CE$ است. اگر $DE = 6$ باشد، مساحت



مثلث BEC کدام است؟

۹ (۱)

۱۲ (۲)

۱۸ (۳)

۲۴ (۴)

مشاوره این سؤال مشابه سؤال ۲۷ کنکور ریاضی داخل نوبت اول ۱۴۰۴ طراحی شده است.

پاسخ: گزینه ۳

اندازه زاویه A و به کمک آن اندازه زاویه BCE را تعیین کنید.

Hint

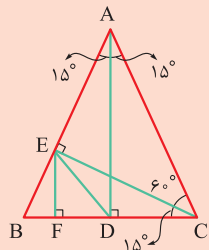
درسی Box

(۱) اندازه ضلع روبه‌رو به زاویه 30° در یک مثلث قائم‌الزاویه، نصف اندازه وتر است و برعکس، اگر اندازه یک ضلع قائمه در مثلث قائم‌الزاویه‌ای نصف اندازه وتر آن مثلث باشد، اندازه زاویه روبه‌رو به آن ضلع برابر 30° است.

(۲) اگر اندازه یکی از زوایای حاده در مثلث قائم‌الزاویه‌ای برابر 15° باشد، اندازه ارتفاع وارد بر وتر در این مثلث، $\frac{1}{4}$ اندازه وتر است و برعکس.

گام اول: مثلث ABC متساوی الساقین است، پس $AB = AC$ و در نتیجه با توجه به فرض، $CE = \frac{1}{2}AC$ است؛ یعنی در مثلث قائم‌الزاویه AEC ، اندازه ضلع CE نصف اندازه وتر است، پس اندازه زاویه روبه‌رو به این ضلع یعنی زاویه A برابر 30° است؛ بنابراین $\hat{ACE} = 60^\circ$ است و داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$\hat{C} = \frac{180^\circ - \hat{A}}{2} = \frac{180^\circ - 30^\circ}{2} = 75^\circ \Rightarrow \hat{BCE} = 75^\circ - 60^\circ = 15^\circ$$

گام دوم: در مثلث متساوی الساقین ABC ، AD ارتفاع وارد بر قاعده است، پس میانه نظیر قاعده نیز می‌باشد، یعنی D وسط ضلع BC است. بنابراین DE در مثلث قائم‌الزاویه BEC ، میانه وارد بر وتر بوده و اندازه آن نصف وتر است، یعنی داریم:

$$DE = \frac{1}{2}BC = 6 \Rightarrow BC = 12$$

از طرفی در مثلث BEC ، $\hat{BCE} = 15^\circ$ است، پس اندازه ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ اندازه وتر است، یعنی:

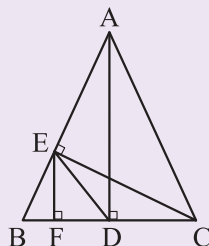
$$EF = \frac{1}{4}BC = 3$$

گام سوم: مساحت مثلث BEC برابر است با:

$$S_{BEC} = \frac{1}{2}EF \times BC = \frac{1}{2} \times 3 \times 12 = 18$$

در شکل زیر، مثلث ABC متساوی الساقین بوده و $AB = 2CE$ است. اگر $DE = 2\sqrt{3} + 4$ باشد، اندازه BF کدام است؟

(سؤال ۲۷ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ - نوبت اول)



۱ (۱)

۲ (۲)

$\sqrt{3}$ (۳)

$2\sqrt{3}$ (۴)

کنکور



۳۱

اگر دمای جسمی بر حسب کلونین ۳ برابر شود، دمای آن بر حسب درجه سلسیوس ۶ برابر خواهد شد. دمای اولیه این جسم چند درجه سلسیوس بوده است؟

۱۹۲ (۴)

۱۸۲ (۳)

۱۳۲ (۲)

۹۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

رابطه تبدیل یکای سانتی گراد (درجه سلسیوس) به یکای کلونین:

$$T = \theta + ۲۷۳$$

گام اول: اطلاعات مسئله را یادداشت می کنیم:

$$T_f = ۳T_i, \theta_f = ۶\theta_i$$

از اطلاعات مربوط به دما بر حسب کلونین شروع می کنیم:

$$T_f = ۳T_i \xrightarrow{T=\theta+۲۷۳} \theta_f + ۲۷۳ = ۳(\theta_i + ۲۷۳) \Rightarrow \theta_f + ۲۷۳ = ۳\theta_i + ۳ \times ۲۷۳$$

گام دوم: اطلاعات مربوط به درجه سانتی گراد را در معادله بالا جای گذاری می کنیم:

$$\xrightarrow{\theta_f=۶\theta_i} ۶\theta_i + ۲۷۳ = ۳\theta_i + ۳ \times ۲۷۳ \Rightarrow ۳\theta_i = ۲ \times ۲۷۳ \Rightarrow \theta_i = ۱۸۲ \text{ }^\circ\text{C}$$

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی



۳۲

یک دماسنج خاص، دمای 2°C را با عدد ۲ و دمای 20°C را با عدد ۵۰ نشان می‌دهد. این دماسنج، دمای بدن شخصی را که 38°C است، با چه عددی نشان می‌دهد؟

۹۸ (۴)

۹۶ (۳)

۳۸ (۲)

۱۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

درس‌Box

در تست‌هایی که تغییرات دما در دو مقیاس X و Y با یکدیگر تناسب خطی دارند و دماهای X_1 و X_2 در مقیاس دمایی X متناظر با دماهای Y_1 و Y_2 در مقیاس دمایی Y هستند، می‌توان نوشت:

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

گام اول: اطلاعات مقیاس دمایی سانتی‌گراد و مقیاس دمایی دماسنج را می‌نویسیم:

$$\theta_1 = 2^{\circ}\text{C}, \theta_2 = 20^{\circ}\text{C}, \theta = 38^{\circ}\text{C}$$

$$\left. \begin{matrix} 38 \\ 20 \\ 2 \end{matrix} \right\} \quad \left. \begin{matrix} y \\ 50 \\ 2 \end{matrix} \right\}$$

$$y_1 = 2, y_2 = 50, y = ?$$

گام دوم: اطلاعات را در فرمول مقیاس‌های متناسب جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} \Rightarrow \frac{38 - 2}{20 - 2} = \frac{y - 2}{50 - 2} \Rightarrow \frac{36}{18} = \frac{y - 2}{48}$$

$$\Rightarrow y - 2 = 2 \times 48 = 96 \Rightarrow y = 96 + 2 = 98$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۳۳

کدام یک از دماسنج‌های زیر، جزء دماسنج‌های معیار نیستند؟

الف) دماسنج مقاومت پلاتینی	ب) دماسنج گازی	پ) ترموکوپل
ت) دماسنج بیشینه - کمینه	ث) تفسنج	
۱) «ب» - «پ»	۲) «الف» - «ت»	
۳) «ب» - «ث»	۴) «پ» - «ت»	

پاسخ: گزینه ۴

دماسنج‌های معیار عبارت‌اند از:

- ۱) دماسنج گازی
- ۲) دماسنج مقاومت پلاتینی
- ۳) تفسنج (پیرومتر)

با بررسی گزینه‌ها متوجه می‌شویم که از ۵ دماسنج داده‌شده، تنها دو مورد (ترموکوپل و دماسنج بیشینه - کمینه) از دماسنج‌های معیار نیستند و هر سه مورد دیگر، دماسنج معیار می‌باشند؛ پس جواب گزینه ۴) یعنی موارد «پ» و «ت» می‌شود.

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی



۳۴

در منطقه‌ای که اختلاف بیشترین و کم‌ترین دما در طول سال 90°F است، طول یک پل معلق فلزی در سردترین روز

سال 600 m است. در گرم‌ترین روز سال، طول این پل به چند متر می‌رسد؟ ($\alpha = 1/2 \times 10^{-5}\text{ K}^{-1}$)

۶۰۰ / ۴۲ (۲)

۶۰۰ / ۳۶ (۱)

۶۰۰ / ۵۴ (۴)

۶۰۰ / ۴۸ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

برای محاسبه مقدار انبساط / انقباض طولی از فرمول $\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$ و برای محاسبه طول نهایی از فرمول $L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta T)$ استفاده می‌گردد.

محاسبه تغییرات دما از مقیاس فارنهایت به کلونین و سلسیوس:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T = \frac{9}{5} \Delta \theta$$

گام اول: مقدار تغییرات دما بر حسب کلونین را می‌یابیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T \Rightarrow 90 = \frac{9}{5} \Delta T \Rightarrow \Delta T = 50\text{ K}$$

گام دوم: با توجه به اطلاعات مسئله، فرمول طول نهایی را نوشته و عددگذاری می‌کنیم:

$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow L_2 = 600 (1 + 1/2 \times 10^{-5} \times 50) \Rightarrow L_2 = 600 \times 1/0006 \Rightarrow L_2 = 600/36\text{ m}$$

طول یک پل معلق فولادی در سردترین موقع سال 900 متر بوده و در آن سال، بیشترین طول پل به $900/9\text{ m}$ رسیده است. اختلاف بیشترین دما و کم‌ترین دمای پل در آن سال، چند درجه سلسیوس است؟ ($\alpha = 1/25 \times 10^{-5}\text{ K}^{-1}$)

(سوال ۳۳ کنکور سراسری ریاضی ۱۳۰۲ - نوبت دوم)

۱۰۰ (۴)

۹۰ (۳)

۸۰ (۲)

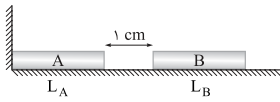
۷۰ (۱)





۳۵

مطابق شکل، دو میله فلزی A و B روی سطح افقی در امتداد هم قرار گرفته‌اند و میله A به دیواری ثابت تکیه دارد. اگر طول میله‌های A و B به ترتیب ۵ m و ۴ m و ضریب انبساط طولی آن‌ها به ترتیب $4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ و 10^{-4} K^{-1} باشد، دمای دو میله را حداقل چند درجه فارنهایت افزایش دهیم تا دو میله به هم برسند؟



۳۰ (۲)

۲۵ (۱)

۴۵ (۴)

۴۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

فرمول محاسبه انبساط طولی:

ضریب انبساط طولی $^{\circ}\text{C}^{-1}$ یا K^{-1}

تغییر دما (K) یا $(^{\circ}\text{C}) \rightarrow \Delta L = L_0 \alpha \Delta T \leftarrow$ تغییر طول (m)

فرمول تبدیل تغییرات دما از مقیاس کلونین به فارنهایت: $\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T$
 تغییر دما برحسب کلونین ΔT = تغییر دما برحسب فارنهایت ΔF

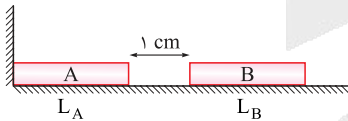
$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T$$

هنگام افزایش دما در حالت عادی، یک میله، از دو طرف به یک میزان انبساط طولی دارد، اما اگر همین میله را از یک سمت به دیوار بچسبانیم یا جلوی حرکت آن را بگیریم، تمام انبساط طولی از سر دیگر میله حساب می‌شود.



گام اول: با توجه به شکل مسئله، می‌فهمیم که مقدار انبساط باید طوری باشد که فضای ۱ cm بین دو میله از بین برود. اما نکته این جاست که با توجه به آزاد بودن دو سر میله B، میزان انبساط از دو طرف به یک اندازه $(\frac{\Delta L_B}{2})$ خواهد بود؛ ولی برای میله A، با توجه به بسته بودن سمت چپ میله، تمام انبساط (ΔL_A) از سمت راست خواهد بود که مجموع این دو مقدار با هم باید مساوی ۱ cm شوند:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$\Delta L_A + \frac{\Delta L_B}{2} = 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow L_A \alpha_A \Delta T + \frac{L_B \alpha_B \Delta T}{2} = 10^{-2}$$

گام دوم: اطلاعات مسئله را جای گذاری می‌کنیم تا ΔT به دست آید:

$$5 \times 10^{-4} \times \Delta T + \frac{4 \times 10^{-5} \times \Delta T}{2} = 10^{-2} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} \Delta T + 2 \times 10^{-5} \Delta T = 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-4} \Delta T = 10^{-2} \Rightarrow \Delta T = \frac{1}{4} \times 10^2 = 25 \text{ K}$$

گام سوم: تغییرات دما را برحسب فارنهایت به دست می‌آوریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \times 25 = 45 \text{ }^{\circ}\text{F}$$



طول میله A در دمای 0°C دو برابر طول میله B در همین دما است. اگر دمای هر دو میله را به یک اندازه افزایش

دهیم، افزایش طول میله A، $\frac{1}{5}$ افزایش طول میله B می‌شود. نسبت $\frac{\alpha_A}{\alpha_B}$ کدام است؟

۱۰ (۴)

۵ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

برای محاسبه نسبت دو کمیت از دو قطعه متفاوت، بهترین کار نوشتن نسبت فرمول‌هایی است که برای ما همان نسبت را تولید

کند. مثلاً اگر $\frac{L_A}{L_B}$ ، $\frac{\alpha_A}{\alpha_B}$ یا $\frac{\Delta T_A}{\Delta T_B}$ را می‌خواهیم، بهترین کار نوشتن نسبت $\frac{\Delta L_A}{\Delta L_B}$ است، زیرا:

$$\frac{\Delta L_A}{\Delta L_B} = \frac{L_{1A}}{L_{1B}} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B}$$

ابتدا اطلاعات مسئله را می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$L_{1A} = 2L_{1B}, \Delta T_A = \Delta T_B, \Delta L_A = \frac{1}{5}\Delta L_B, \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = ?$$

سپس نسبت $\frac{\Delta L_A}{\Delta L_B}$ را می‌نویسیم تا با جای‌گذاری اطلاعات، به دست آید:

$$\frac{\Delta L_A}{\Delta L_B} = \frac{L_{1A}}{L_{1B}} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} \xrightarrow{\Delta L_A = \frac{1}{5}\Delta L_B} \frac{1}{5} = 2 \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{1}{10} = 0/1$$



۳۷

دمای یک قرص فلزی را 100°C افزایش می‌دهیم، در نتیجه مساحت آن ۴ درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی این فلز در SI کدام است؟

۲) 2×10^{-4}

۱) 10^{-4}

۴) 8×10^{-4}

۳) 4×10^{-4}

پاسخ: گزینه ۲

درس: Box

درصد تغییرات $x = \frac{\Delta x}{x_1} \times 100$

$\Delta A = A_1 \alpha \Delta T$

درصد تغییرات هر کمیتی مانند x از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

تغییرات مساحت در اثر تغییر دما از رابطه روبه‌رو محاسبه می‌شود:

$\Delta A = A_2 - A_1 = \text{تغییر مساحت (m}^2\text{)}$

$A_1 = \text{مساحت اولیه (m}^2\text{)}$

$\alpha = \text{ضریب انبساط سطحی (K}^{-1}\text{)}$

$\Delta T = \text{تغییر دما (K)}$

درصد تغییرات را به کمک رابطه آن می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

درصد تغییرات مساحت: $4 = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 \Rightarrow \frac{4}{100} = \frac{A_1 \times \alpha \times \Delta T}{A_1} \times 100$

$\Delta T = \Delta \theta = 100^{\circ}\text{C} \rightarrow 1 = \alpha \times 100 \times 25 \Rightarrow \alpha \times 2500 = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2500} \Rightarrow \alpha = \frac{2}{10000} = 2 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$



دو کره فلزی هم جنس A و B در دمای 0°C با شعاع یکسان R را در نظر بگیرید. کره A توپر و کره B دارای حفره‌ای به شعاع $\frac{R}{4}$ است. در صورت گرم کردن به کره‌ها، نسبت تغییرات چگالی فلز کره A به تغییرات چگالی فلز کره B برابر با $\frac{\gamma}{\lambda}$ می‌شود. افزایش حجم کره A چند برابر افزایش حجم حفره کره B خواهد بود؟

- (۱) $\frac{\gamma}{64}$ (۲) $\frac{\lambda}{\gamma}$ (۳) γ (۴) $\frac{\gamma}{2}$

پاسخ: گزینه ۳

درباره Box

رابطه محاسبه انبساط حجمی در اثر تغییر دمای ΔT برای جامدات و مایعات:

$$\begin{cases} \Delta V = V_1 \times \gamma \alpha \Delta T & \text{جامدات} \\ \Delta V = V_1 \beta \Delta T & \text{مایعات} \end{cases}$$

$$\alpha = \text{ضریب انبساط طولی (K}^{-1}\text{)}$$

$$\gamma \alpha = \text{ضریب انبساط حجمی جامد (K}^{-1}\text{)}$$

$$\beta = \text{ضریب انبساط حجمی مایع (K}^{-1}\text{)}$$

تغییرات چگالی $\Delta \rho$ بر حسب تغییر دما ΔT برای ماده‌ای به ضریب انبساط طولی α به شکل زیر محاسبه می‌گردد:

$$\Delta \rho = -\rho_1 \times \gamma \alpha \Delta T$$

اگر مایعی به ضریب انبساط حجمی β داشته باشیم، تغییر چگالی آن بر حسب تغییر دما به صورت زیر است:

$$\Delta \rho = -\rho_1 \beta \Delta T$$

اگر داخل جسمی، حفره‌ای وجود داشته باشد، با تغییر دما، حفره نیز به همان نسبت جسم، منبسط یا منقبض می‌شود.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: با نوشتن نسبت تغییر چگالی داده شده در سؤال، نسبت تغییر دمای دو کره را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta \rho_A}{\Delta \rho_B} = \frac{\gamma}{\lambda} \Rightarrow \frac{\gamma}{\lambda} = \frac{-\rho_A \times \gamma \alpha_A \Delta T_A}{-\rho_B \times \gamma \alpha_B \Delta T_B} \xrightarrow[\rho_A = \rho_B, \alpha_A = \alpha_B]{\text{جنس کره‌ها یکسان است.}} \frac{\gamma}{\lambda} = \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B}$$

گام دوم: با نوشتن نسبت تغییر حجم کره A به تغییر حجم حفره کره B، رابطه را جای گذاری کرده و جواب را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره B}}} &= \frac{V_A \times \gamma \alpha \times \Delta T_A}{V_{\text{حفره B}} \times \gamma \alpha \times \Delta T_B} \xrightarrow[V_{\text{حفره B}} = \frac{4}{3} \pi (\frac{R}{4})^3 = \frac{4}{3} \pi \frac{R^3}{64}]}{V_A = \frac{4}{3} \pi R^3} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره B}}} = \frac{\frac{4}{3} \pi R^3 \times \Delta T_A}{\frac{4}{3} \pi \frac{R^3}{64} \times \Delta T_B} \\ \xrightarrow{\frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} = \frac{\gamma}{\lambda}} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره B}}} &= \frac{\gamma}{\frac{1}{64} \times \lambda} = \gamma \end{aligned}$$



۳۹

جسم جامدی در دمای 100°C دارای چگالی 4 g/cm^3 است. اگر ضریب انبساط طولی این جسم 10^{-5} K^{-1} باشد،

در چه دمایی برحسب یکای SI، چگالی آن تقریباً 6 kg/m^3 افزایش می‌یابد؟

۴۲۳ (۴)

۳۲۳ (۳)

۱۵۰ (۲)

۵۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول: ابتدا به کمک رابطه تغییر چگالی برحسب تغییر دما، ΔT را به دست می‌آوریم:

$$\rho_1 = 4\text{ g/cm}^3 = 4000\text{ kg/m}^3$$

$$\Delta\rho = -\rho_1 \times \alpha \Delta T$$

$$\Rightarrow 6 = -4000 \times 3 \times 10^{-5} \times \Delta T \Rightarrow 1 = -2000 \times 10^{-5} \Delta T \Rightarrow \Delta T = -50\text{ K}$$

گام دوم: دمای جسم را در حالت دوم برحسب کلون حساب می‌کنیم:

$$\Delta T = T_f - T_i \xrightarrow{T_i = 0 + 273 = 100 + 273 = 373\text{ K}} -50 = T_f - 373$$

$$\Rightarrow T_f = 323\text{ K}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



مقداری بنزین تا ارتفاع ۱۰ m درون مخزنی استوانه‌ای ریخته شده است. در دمای ۲۵۰ K، فاصله بین سطح بنزین تا بالای مخزن برابر ۱ m است. حداقل در چه دمایی برحسب درجه فارنهایت بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟ (ضریب انبساط حجمی بنزین $\frac{1}{K} 10^{-3}$ است و از انبساط ظرف صرف نظر کنید).

- ۱) ۱۰۴ ۲) ۱۱۷/۴ ۳) ۱۳۶/۵ ۴) ۱۷۰/۶

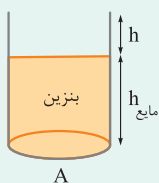
پاسخ: گزینه ۴

زمانی مایع از ظرف سرریز می‌شود که مقدار انبساط حجمی آن، از حجم خالی ظرف بیشتر شود.



$V_{\text{مایع}} = A \times h_{\text{ظرف}}$

حجم مایع در ظرف استوانه‌ای شکل از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

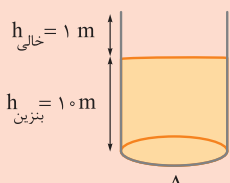


رابطه تبدیل دمای کلونین به فارنهایت:

$F = \frac{9}{5}(T - 273) + 32$

گام اول: وقتی که بنزین به اندازه حجم خالی ظرف منبسط شود، در آستانه سرریز قرار می‌گیرد، پس مقدار انبساط حجمی بنزین باید به اندازه حجم خالی ظرف باشد:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$\Delta V_{\text{بنزین}} = V_{\text{خالی}} \Rightarrow V_{\text{بنزین}} \beta \Delta T = V_{\text{خالی}}$

$\frac{A \times h_{\text{بنزین}}}{A \times h_{\text{خالی}}} = \frac{V_{\text{خالی}}}{V_{\text{بنزین}}} \Rightarrow A \times h_{\text{بنزین}} \times \beta \Delta T = A \times h_{\text{خالی}}$

$\frac{h_{\text{بنزین}} = 10 \text{ m}}{h_{\text{خالی}} = 1 \text{ m}} \rightarrow 10 \times 10^{-3} \Delta T = 1 \Rightarrow \Delta T = 100 \text{ K} \xrightarrow{T_1 = 250 \text{ K}} T_2 = 250 + 100 = 350 \text{ K}$

گام دوم: دمای T_2 را برحسب درجه فارنهایت به دست می‌آوریم:

$F_2 = \frac{9}{5}(T_2 - 273) + 32 \Rightarrow F_2 = \frac{9}{5}(350 - 273) + 32 \Rightarrow F_2 = \frac{9}{5} \times 77 + 32 = 170/6 \text{ } ^\circ\text{F}$

مقداری بنزین در مخزنی استوانه‌ای به ارتفاع ۵ m ریخته شده است. در دمای ۲۶۳ K، فاصله بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر ۲۵ cm است. حداقل در چه دمایی برحسب درجه فارنهایت، بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟ (ضریب انبساط حجمی بنزین $\frac{1}{K} 10^{-3}$ است و از انبساط ظرف صرف نظر شود).

(سوال ۷۳ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ - نوبت دوم)

- ۱) ۱۰۴ ۲) ۹۶ ۳) ۱۲۲ ۴) ۱۴۰





چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(الف) حجم بیشتر مایعها با کم شدن دما، افزایش و در نتیجه چگالی آنها کاهش می‌یابد.

(ب) کاهش دمای آب در محدوده 4°C تا 0°C سبب افزایش حجم آن می‌شود.

(پ) وقتی دمای آب از 2°C به 6°C می‌رسد، چگالی آن ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(ت) تغییر حجم غیرعادی آب، در نزدیکی صفر درجه سلسیوس، سبب می‌شود که دریاچه‌ها از بالا یخ بزنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

انبساط آب برخلاف بقیه مایعات در یک بازه دمایی مشخص (0°C تا 4°C) رفتاری غیرعادی دارد. یعنی با افزایش دما، حجمش کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد.

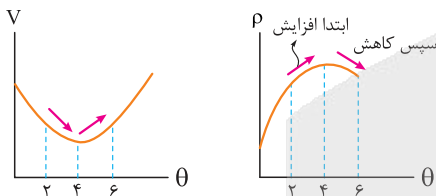
پس بیشترین چگالی و کم‌ترین حجم آب در دمای 4°C است.

بررسی عبارتهای:

(الف) نادرست؛ با کاهش دما، حجم بیشتر مایعات (به استثنای آب در دمای 0°C تا 4°C)، کاهش یافته و چگالی آنها افزایش می‌یابد.

(ب) درست؛ به علت رفتار غیرعادی آب در این بازه دمایی، آب در محدوده 0°C تا 4°C با کاهش دما، افزایش حجم می‌یابد.

(پ) درست؛ نمودار تغییرات حجم و چگالی آب در بازه 2°C تا 6°C به شکل زیر است:



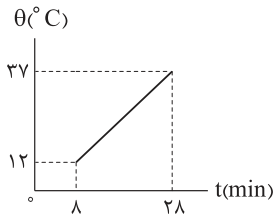
(ت) درست؛ طبق متن کتاب درسی، تغییر حجم غیرعادی آب، علت یخ‌زدن دریاچه‌ها از سطح است.

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی



نمودار دما برحسب زمان جسمی به جرم 5 kg که در مجاورت یک گرمکن قرار دارد، مطابق شکل است. توسط گرمکن با آهنگ $7/5 \text{ W}$ به جسم گرما داده‌ایم. گرمای ویژه جسم چند واحد SI است؟



(۱) ۳۶۰

(۲) ۷۲

(۳) ۷۲۰

(۴) ۳۶

پاسخ: گزینه ۳

درس: Box

برای جسمی که بدون تغییر حالت، در اثر تبادل گرمایی، فقط دمای آن تغییر می‌کند، می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q = \text{گرما (J)}$$

$$m = \text{جرم (kg)}$$

$$c = \text{گرمای ویژه } \left(\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \right)$$

$$\Delta T = \text{تغییر دما (K) یا } (^\circ\text{C})$$

یکی از تست‌های رایج در فصل ۴ کتاب درسی، مربوط به تغییر دمای یک جسم به وسیله گرمکنی با توان P است. در این سؤالات

باید به دو نکته توجه کنیم:

$$\begin{matrix} \text{(J)} & \text{(W)} & \text{(s)} \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ Q & = & P \times t \end{matrix}$$

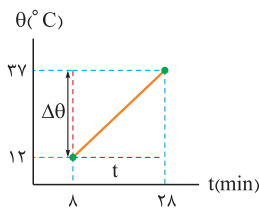
(۱) مدت‌زمان روشن‌بودن گرمکن و توان آن، به ما مقدار انرژی گرمایی (Q) را می‌دهد:

$$P \times t = mc\Delta\theta$$

(۲) این گرما اگر فقط صرف افزایش دما شده باشد، می‌توان گفت:

گام اول: نمودار را تحلیل کرده و اطلاعات مسئله را از آن خارج می‌کنیم:

(دقت می‌کنیم که زمان برحسب دقیقه داده شده است!)



$$\Delta\theta = 37 - 12 = 25^\circ\text{C}$$

$$t = 28 - 8 = 20 \text{ min} = 20 \times 60 \text{ s}$$

گام دوم: با توجه به نمودار، تمام گرمای تولیدی گرمکن، صرف افزایش دمای جسم شده است؛ پس:

$$\left. \begin{matrix} Q = P \times t \\ Q = mc\Delta\theta \end{matrix} \right\} \Rightarrow Pt = mc\Delta\theta \xrightarrow[m=5 \text{ kg}, \Delta\theta=25^\circ\text{C}]{P=7/5 \text{ W}, t=20 \text{ min}=20 \times 60 \text{ s}} 7/5 \times 20 \times 60 = 5 \times c \times 25$$

$$\Rightarrow c = \frac{7/5 \times 20 \times 60}{5 \times 25} = 72 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



مقدار ۳۰۰ g آب ۴۰ °C را درون گرمکنی با توان ۱۲۵/۶ W و بازده ۵۰ درصد ریخته‌ایم. پس از چند دقیقه، کل آب

به بخار آب ۱۰۰ °C تبدیل می‌شود؟ $L_V = 2260 \text{ kJ/kg}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

۱۰۰ (۴)

۱۹۴ (۳)

۱۳۶ (۲)

۲۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

وقتی جسم جامدی در دمای ذوب خود از حالت جامد به مایع تبدیل شود و یا مایعی در همین دما به جامد تبدیل شود، روابط زیر را داریم:

$$Q = +mL_F$$

فرایند ذوب:

$$Q = -mL_F$$

فرایند انجماد:

$$Q = \text{گرما (J)}$$

$$m = \text{جرم (kg)}$$

$$L_F = \text{گرمای نهان ذوب (J/kg)}$$

وقتی تبادل گرما قرار است مجموعه‌ای از تغییرات (تغییر دما/ تغییر حالت) را به وجود آورد، لازم است طرح‌واره تغییرات را همراه فرمول‌ها بنویسیم! مثلاً اگر در سؤالی گفته شده با دادن گرما به m کیلوگرم یخ ۰ °C -۱ می‌خواهیم آب ۰ °C ۷۰ تولید کنیم، طرح‌واره گرما به صورت زیر می‌شود:



گام اول: توان خروجی گرمکن و سپس گرمای تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{125/6} \times 100 \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 62/8 \text{ W}$$

$$Q = P_{\text{خروجی}} \times t = 62/8 \times t$$

گام دوم: این گرما صرف تغییر دمای آب از ۰ °C ۴۰ به ۰ °C ۱۰۰ و سپس تبخیر آب در همان دما شده است:



$$\left. \begin{array}{l} Q = Q_1 + Q_2 \\ Q = P_{\text{خروجی}} \times t \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{62/8 \times t}{m=300 \text{ g}=0.3 \text{ kg}} = \frac{mc_{\text{آب}}\Delta\theta + mL_V}{L_V=2260 \text{ kJ/kg}=2260 \times 10^3 \text{ J/kg}} \Rightarrow 62/8 \times t = 0.3 \times 4200 \times 60 + 0.3 \times 2260 \times 10^3$$

$$\Rightarrow t = \frac{75600 + 678000}{62/8} = 12000 \text{ s}$$

$$\Rightarrow t = \frac{12000}{60} = 200 \text{ min}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



جرم m_1 از آب 10°C را با جرم m_2 از آب با دمای 70°C مخلوط می‌کنیم تا جمعاً 4 kg آب با دمای 55°C داشته باشیم. اگر به این مجموعه $2m_1$ آب 40°C اضافه کنیم، دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس تغییر می‌کند؟ (اتلاف گرما ناچیز است.)

- ۱) ۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس: Box

اگر در اثر تبادل گرما بین چند جسم فقط دمای آن‌ها تغییر کند و تغییر حالت رخ ندهد، دمای تعادل آن‌ها (θ_e) مستقیماً از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + \dots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + \dots}$$

اگر دو یا چند جسم با دماهای متفاوت در تماس با یکدیگر قرار گیرند، پس از مدتی هم‌دما می‌شوند یعنی به دمای تعادل می‌رسند. براساس قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$Q_1 + Q_2 + \dots = 0$$

در این رابطه برای اجسامی که گرما می‌گیرند $Q > 0$ و برای اجسامی که گرما می‌دهند $Q < 0$ است.

گام اول: جرم‌ها را به صورت پارامتری نوشته و به کمک دمای تعادل، m_1 و m_2 را به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\left. \begin{array}{l} m_1 + m_2 = 4\text{ kg} \Rightarrow m_2 = 4 - m_1 \\ \left\{ \begin{array}{l} m_1 \\ c_{\text{آب}} \\ \theta_1 = 10^\circ\text{C} \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} m_2 = 4 - m_1 \\ c_{\text{آب}} \\ \theta_2 = 70^\circ\text{C} \end{array} \right. \\ \theta_e = 55^\circ\text{C} \end{array} \right\} \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_{\text{آب}} \Delta\theta_1 + m_2 c_{\text{آب}} \Delta\theta_2 = 0$$

$$\frac{\Delta\theta_1 = \theta_e - \theta_1 = 55 - 10 = 45^\circ\text{C}}{\Delta\theta_2 = \theta_e - \theta_2 = 55 - 70 = -15^\circ\text{C}} \rightarrow m_1 \times c_{\text{آب}} \times 45 + (4 - m_1) \times c_{\text{آب}} \times (-15) = 0$$

با توجه به تکرار $c_{\text{آب}}$ در هر دو جمله می‌تواند حذف شود.

$$\Rightarrow 45m_1 - 60 = 0 \Rightarrow m_1 = 1\text{ kg} \Rightarrow m_2 = 4 - 1 = 3\text{ kg}$$

گام دوم: با اضافه کردن آب جدید به مجموعه، دوباره با مبحث تعادل روبه‌رو می‌شویم:

$$\left. \begin{array}{l} m_{\text{اولیه}} = m_1 + m_2 = 4\text{ kg} \\ \left\{ \begin{array}{l} c_{\text{آب}} \\ \theta_{\text{اولیه}} = 55^\circ\text{C} \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{جدید}} = 2m_1 = 2\text{ kg} \\ c_{\text{آب}} \\ \theta_{\text{جدید}} = 40^\circ\text{C} \end{array} \right. \end{array} \right\} \theta_e = \frac{m_{\text{جدید}} c_{\text{آب}} \theta_{\text{جدید}} + m_{\text{اولیه}} c_{\text{آب}} \theta_{\text{اولیه}}}{m_{\text{جدید}} c_{\text{آب}} + m_{\text{اولیه}} c_{\text{آب}}}$$

آب از همهٔ جملات فاکتورگیری و حذف می‌شود!

$$\theta_e = \frac{m_{\text{جدید}} \theta_{\text{جدید}} + m_{\text{اولیه}} \theta_{\text{اولیه}}}{m_{\text{جدید}} + m_{\text{اولیه}}} = \frac{2 \times 40 + 4 \times 55}{2 + 4} = \frac{300}{6} = 50^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow \theta_e = 50^\circ\text{C} \Rightarrow |\Delta\theta_{\text{تعادل}}| = |50 - 55| = 5^\circ\text{C}$$

ظرفی حاوی مقداری آب با دمای 40°C است. به این ظرف یک کیلوگرم آب با دمای 80°C اضافه می‌کنیم. دمای تعادل به 50°C می‌رسد. اگر روی این آب 50°C ، یک کیلوگرم دیگر آب 80°C بریزیم، دمای آب به چند درجهٔ سلسیوس می‌رسد؟ (اتلاف گرما ناچیز است.)

- ۱) ۵۴ ۲) ۵۶ ۳) ۶۰ ۴) ۶۵





۴۵

m گرم یخ 0°C را درون یک ظرف عایق محتوی 200 g بخار آب 100°C قرار می‌دهیم. اگر پس از مدتی دمای

تبادل آن‌ها به 80°C برسد، m چند گرم است؟ (ظرفیت گرمایی ظرف ناچیز است، $c_{\text{یخ}} = 2\text{c}_{\text{آب}}$ ،

$$(L_V = 2268\text{ kJ/kg} \text{ و } L_F = 336\text{ kJ/kg})$$

۳۸۵ (۴)

۷۷۵ (۳)

۳۵۰ (۲)

۷۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

درس: Box

وقتی در اثر تبادل گرما فقط تغییر حالت رخ دهد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} Q &= \pm mL_F: \text{ذوب و انجماد} \\ Q &= \pm mL_V: \text{تبخیر و میعان} \end{aligned} \right\}$$

$$Q = \text{گرما (J)}$$

$$m = \text{جرم (kg)}$$

$$L_V = \text{گرمای نهان تبخیر (J/kg)}$$

$$L_F = \text{گرمای نهان ذوب (J/kg)}$$

در سؤالات تعادل گرمایی، می‌توانیم بگوییم مجموع اندازه‌گرماهایی که جسم گرم‌تر از دست می‌دهد، برابر مجموع اندازه‌گرماهایی است که جسم سردتر دریافت می‌کند:

$$|Q_{\text{دریافتی}}| = |Q_{\text{داده‌شده}}|$$

گام اول: بررسی می‌کنیم که در این تعادل گرمایی هر کدام از طرفین چه مقدار گرما مبادله کرده‌اند:

یخ $Q_1 + Q_2$ گرما دریافت کرده است!

$$\text{یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1 = mL_F} \text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2 = mc\Delta\theta} \text{آب } 80^\circ\text{C}$$

بخار $Q_3 + Q_4$ گرما از دست داده است!

$$\text{بخار } 100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3 = -m'L_V} \text{آب } 100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_4 = m'c\Delta\theta'} \text{آب } 80^\circ\text{C}$$

گام دوم: اندازه‌گرماهای داده‌شده توسط جسم گرم و دریافت‌شده توسط جسم سرد، برابر است:

$$|Q_1 + Q_2| = |Q_3 + Q_4|$$

$$mL_F + mc\Delta\theta = |-m'L_V + m'c\Delta\theta'| \quad mL_F + mc\Delta\theta = m'L_V + m'c|\Delta\theta'|$$

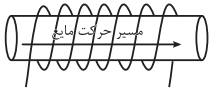
$$\frac{\Delta\theta = 80 - 0 = 80^\circ\text{C}}{\Delta\theta' = 100 - 80 = 20^\circ\text{C}} \rightarrow \frac{L_F = 336000\text{ J/kg}}{L_V = 2268000\text{ J/kg}} \rightarrow 336000m + 4200 \times 80 \times m = 2268000 \times 0.2 + 2 \times 4200 \times 20 \times 0.2$$

$$\Rightarrow 672m = 470400 \Rightarrow m = 700\text{ g} = 0.7\text{ kg}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۴۶ مایعی به چگالی $۰/۸ \text{ g/cm}^۳$ مطابق شکل با دمای ۲۷°C وارد لوله یک گرمکن القایی با توان گرمایی ۲۴۰ W می شود و از سمت دیگر با دمای ۳۲۵ K با آهنگ $۸ \text{ cm}^۳/\text{s}$ خارج می شود. گرمای ویژه این مایع چند واحد SI است؟



۱۵۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

۱۵۰۰ (۴)

۱۲۵۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

به کمک آهنگ شارش حجمی و چگالی شاره، می توان جرم مایع عبوری در هر ثانیه را به دست آورد:

آهنگ شارش حجمی \times چگالی = آهنگ شارش جرمی

$$\frac{\text{kg}}{\text{s}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^۳} \times \frac{\text{m}^۳}{\text{s}}$$

گام اول: به کمک آهنگ شارش حجمی و چگالی مایع، جرم عبوری در هر ثانیه را به دست می آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی

$$\left. \begin{array}{l} V = \lambda \text{cm}^۳, \rho = ۰/۸ \text{g/cm}^۳ \Rightarrow m = \rho V = \lambda \times ۰/۸ = ۶/۴ \text{g} = ۶/۴ \times ۱۰^{-۳} \text{kg} \\ t = ۱ \text{s} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{برای اثنایه}} \lambda \text{cm}^۳/\text{s} : \text{آهنگ شارش جرمی}$$

گام دوم: به کمک توان دستگاه و تغییرات دمایی، فرمول گرما را می نویسیم:

$$Q = Pt \xrightarrow[t=۱\text{s}]{P=۲۴۰\text{W}} Q = ۲۴۰ \times ۱ = ۲۴۰ \text{ J} \quad (\text{I})$$

$$\left. \begin{array}{l} T_۱ = ۲۷ + ۲۷۳ = ۳۰۰ \text{ K} \\ T_۲ = ۳۲۵ \text{ K} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta\theta = \Delta T = ۳۲۵ - ۳۰۰ = ۲۵ \text{ K}$$

$$Q = mc\Delta\theta = ۶/۴ \times ۱۰^{-۳} \times c \times ۲۵ \quad (\text{II})$$

$$\xrightarrow{(\text{I}), (\text{II})} Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow ۲۴۰ = ۶/۴ \times ۱۰^{-۳} \times c \times ۲۵ \Rightarrow c = \frac{۲۴۰ \times ۱۰^۳}{۶/۴ \times ۲۵} \Rightarrow c = ۱۵۰۰ \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$



روی یک قطعه یخ ۱ کیلوگرمی بادمای 10°C - در فشار یک جو مقدار 5 kg آب بادمای 20°C ریخته ایم. با فرض این که

تبادل گرما فقط بین آب و یخ باشد، پس از برقراری تعادل گرمایی کدام گزینه درست است؟ ($L_F = 336\text{ kJ/kg}$)

$$\text{و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} = 2c_{\text{یخ}}$$

(۱) کل یخ ذوب شده و دمای تعادل $2/5^{\circ}\text{C}$ است.

(۲) کل یخ ذوب شده و دمای تعادل $5/2^{\circ}\text{C}$ است.

(۳) بخشی از یخ ذوب شده و جرم کل آب $5/25\text{ kg}$ است.

(۴) بخشی از یخ ذوب شده و جرم کل آب $5/5\text{ kg}$ است.

پاسخ: گزینه ۱

برای حل تشریحی برخی از سؤالات تعادل گرمایی، ناچاریم مسیر نسبتاً طولانی را طی کنیم. مثلاً در سؤالی که فرآورده نهایی مخلوط کردن مقداری یخ و آب را از ما خواسته اند، ابتدا باید حساب کنیم که اگر آب از دمای اولیه اش به دمای 0°C برسد، چه مقدار گرما از دست می دهد، مثلاً به اندازه Q_1 گرما از دست می دهد. سپس بررسی می کنیم که اگر یخ از دمای اولیه خود به 0°C برسد، چه مقدار گرما می گیرد، مثلاً Q_2 ! حال اگر $Q_1 > Q_2$ باشد، پس یخ علاوه بر تغییر دما، به سمت تغییر حالت نیز خواهد رفت، پس $Q_3 = mL_F$ را محاسبه می کنیم و مجدداً به مقایسه می پردازیم. اگر $Q_1 > Q_2 + Q_3$ باشد، پس یخ علاوه بر ذوب شدن، پس از ذوب افزایش دما هم خواهد داشت و در ادامه نیز به همین شکل ...

گام اول: گرمایی که آب تا دمای 0°C از دست می دهد را با گرمایی که یخ تا دمای 0°C می گیرد، مقایسه می کنیم:

$$\text{آب } 20^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{آب } 0^{\circ}\text{C}$$

$$m_1 c \Delta\theta$$

$$Q_1 = m_1 c \Delta\theta = 5 \times 4200 \times (0 - 20) = -420000\text{ J}$$

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

$$m_2 c' \Delta\theta$$

$$Q_2 = m_2 c' \Delta\theta = 1 \times 2100 \times 10 = 21000\text{ J}$$

$$|Q_1| > |Q_2| \Rightarrow \text{یخ } 0^{\circ}\text{C} \text{ به سمت ذوب می رود، پس:}$$

$$\text{یخ } 0^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_3} \text{آب } 0^{\circ}\text{C}$$

$$m_3 L_F$$

$$Q_3 = m_3 L_F = 1 \times 336000 = 336000\text{ J}$$

$$|Q_1| > |Q_2| + |Q_3| \Rightarrow \text{یخ پس از ذوب، افزایش دما خواهد داد، پس فرآورده نهایی پس از تعادل، آب با دمایی مثبت}$$

خواهد بود.

گام دوم: با θ فرض کردن دمای تعادل، فرمول کلی تعادل گرمایی را بازنویسی می کنیم:

مربوط به آب

$$\underbrace{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4}_{\text{مربوط به یخ}} = 0 \Rightarrow m_1 c \Delta\theta + m_2 c' \Delta\theta + m_3 L_F + m_4 c \Delta\theta' = 0$$

$$\Rightarrow 5 \times 4200 \times (\theta - 20) + 1 \times 2100 \times (0 - (-10)) + 1 \times 336000 + 1 \times 4200 \times (\theta - 0) = 0$$

$$\Rightarrow -420000 + 21000\theta + 21000 + 336000 + 4200\theta = 0 \Rightarrow 25200\theta = 63000$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{63000}{25200} = 2/5^{\circ}\text{C}$$

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی



۴۹

کدام عبارتهای زیر درست است؟

- الف) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
 ب) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
 پ) با افزایش سطح آزاد مایع، تبخیر سطحی آن نیز افزایش می‌یابد.
 ت) هر چه در خشکی از ساحل دریا دور شویم، تبخیر سطحی کاهش می‌یابد.
- (۱) «الف» و «ب»
 (۲) «الف» و «پ»
 (۳) «ب» و «ت»
 (۴) «پ» و «ت»

پاسخ: گزینه ۲

درس: Box

عواملی مانند: افزایش دمای مایع، افزایش سطح آن، وزش باد، کاهش رطوبت هوا و کاهش فشار هوا، سبب افزایش سرعت تبخیر سطحی می‌شوند.

بررسی عبارت‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

- الف) درست؛ زیرا افزایش دما باعث افزایش تبخیر سطحی می‌شود (جواب درست گزینه ۱) یا (۲).
 ب) نادرست؛ زیرا افزایش فشار هوا باعث کاهش تبخیر سطحی می‌شود (حذف گزینه ۱) و (۳).
 تا همین جا به کمک حذف گزینه‌ها مشخص شد که جواب، گزینه ۲) می‌شود.
 پ) درست؛ زیرا مساحت سطح مایع و تبخیر سطحی آن، رابطه مستقیم دارند.
 ت) نادرست؛ زیرا با دور شدن از ساحل، رطوبت هوا کم شده و تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.





۵۰ مقدار ۴۰ g بخار آب ۱۰۰ °C را درون محفظه‌ای محتوی m گرم آب ۱۰ °C وارد می‌کنیم تا دمای تعادل به ۵۰ °C برسد. m چند گرم است؟ (تبادل گرمایی فقط بین آب و بخار آب داخل محفظه انجام می‌شود،

$$(L_V = 2268 \text{ kJ/kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$$

۲۳۶ (۴)

۴۷۲ (۳)

۳۹۲ (۲)

۵۹۰ (۱)

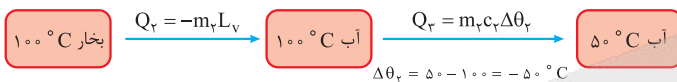
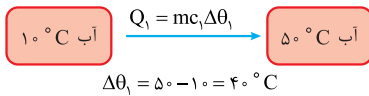
پاسخ: گزینه ۱

وقتی در حل سؤالات تعادل گرمایی، جرم در تمامی جملات تکرار شده است، پس لزومی ندارد برحسب SI نوشته شود، زیرا تبدیل یکای آن قابل فاکتورگیری و حذف می‌باشد.



گام اول: طرح‌واره آب و بخار را تا دمای تعادل می‌کشیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



گام دوم: طبق فرمول تعادل گرمایی، مجموع تمام Qها برابر صفر است.

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow mc_1\Delta\theta_1 + m_2c_2\Delta\theta_2 - m_2L_V = 0$$

$$\frac{m_2 \text{ را برحسب } g \text{ می‌نویسیم}}{\text{تا } m \text{ هم برحسب } g \text{ به دست آید.}} \rightarrow \underbrace{m \times 42 \cancel{\text{m}} \times 40 + 4 \cancel{\text{m}} \times 42 \cancel{\text{m}} \times (-50) - 4 \cancel{\text{m}} \times 2268 \cancel{\text{m}} \text{m}}_{\text{از تمامی جملات } 1000 \text{ را فاکتور گرفته و حذف می‌کنیم.}} = 0$$

$$\Rightarrow 4 \times 42 m = 4 \times 42 \times 50 + 4 \times 2268 \Rightarrow m = \frac{4 \times 42 \times 50 + 4 \times 2268}{4 \times 42}$$

$$\frac{4 \times 42 \text{ صورت صورت}}{\text{را فاکتور می‌گیریم.}} \rightarrow m = \frac{4 \times 42 (50 + 10 \times 54)}{4 \times 42} \Rightarrow m = 50 + 54 = 590 \text{ g}$$



کدام مقایسه درباره مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده به ازای تولید یک کیلووات‌ساعت برق از منابع گوناگون انرژی درست است؟

- (۱) نفت خام > گاز طبیعی > زغال‌سنگ
 (۲) گرمای زمین > باد > گاز طبیعی
 (۳) باد > انرژی خورشید > نفت خام
 (۴) گرمای زمین > گاز طبیعی > انرژی خورشید

پاسخ: گزینه ۳

مقایسه CO_2 تولیدشده، این پوریاس:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال‌سنگ: CO_2 تولیدشده به ازای تولید برق یکسان

پاسخ خیلی تشریحی ✓



کدام مورد، نادرست است؟

۵۲

- (۱) با فرض این که میانگین دمای کره زمین در حضور هواکره، 14°C است، اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین 32°C کاهش می‌یافت.
- (۲) طول موج پرتوهای خورشیدی که مولکول‌های CO_2 توانایی بازتاب آن‌ها را به سطح زمین دارند، بلندتر از طول موج پرتوهای خورشیدی است که توسط زمین جذب می‌شوند.
- (۳) بخش عمده پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند، توسط گازهای گلخانه‌ای به فضا بازتابیده می‌شوند.
- (۴) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده توسط پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش‌هایی در محدوده طول موج $10^3 - 10^5$ نانومتر از دست می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳

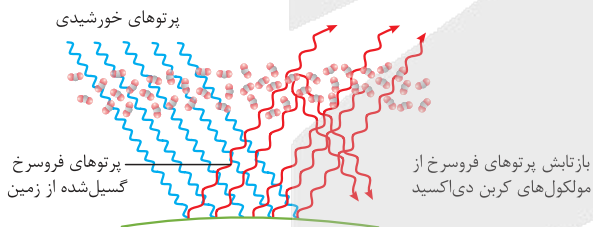
با توجه به شکل کتاب درسی، بخش عمده این پرتوها توسط زمین جذب می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به 18°C - می‌رسید، یعنی بدون اثر گلخانه‌ای، میانگین دمای کره زمین $32^{\circ}\text{C} - (-18) = 14^{\circ}\text{C}$ کاهش می‌یافت.
- گزینه (۲): مولکول‌های CO_2 توانایی بازتاب پرتوهای خورشیدی کم‌انرژی‌تر با طول موج بلندتر را دارند.



- گزینه (۴): طول موج پرتوهای فروسرخ در محدوده $10^3 - 10^5$ نانومتر است. زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده توسط پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.



درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- در واکنش تبدیل کلسیم اکسید به کلسیم کربنات، مواد شرکت کننده با دو حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.
- اگر در تولید یک پلاستیک، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در نظر گرفته شود، تولید آن در مسیر توسعه پایدار است.
- اتانول، برخلاف نشاسته و مانند روغن‌های گیاهی، در ساختار خود اکسیژن نیز دارد.
- کربن دی‌اکسید را می‌توان به جای رهاکردن در هواکره، در جاهای مناسب دفن کرد.
- شیمی سبز، شاخه‌ای از علم شیمی است که در پی طراحی فرآورده‌ها و فرایندهایی است تا تولید و استفاده از مواد خطرناک را کاهش داده یا از بین ببرد.

(۱) درست - نادرست - درست - نادرست - درست

(۲) درست - درست - نادرست - درست - درست

(۳) نادرست - نادرست - نادرست - درست - نادرست

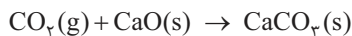
(۴) درست - نادرست - نادرست - درست - درست

پاسخ: گزینه ۲

همه عبارت‌ها به جز عبارت سوم، درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی عبارت‌ها:



عبارت اول: واکنش انجام شده به صورت روبه‌رو است:

در این واکنش، دو ماده حالت فیزیکی جامد (s) و یک ماده حالت فیزیکی گاز (g) دارد.

عبارت دوم: طبق تعریف توسعه پایدار باید همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن فرآورده در نظر گرفته شود.

عبارت سوم: در ساختار اتانول، نشاسته و روغن‌های گیاهی، علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز وجود دارد.

عبارت چهارم: از مکان‌های مناسب برای دفن کربن دی‌اکسید در زیر زمین به سنگ‌های متخلخل، میدان‌های گازی و چاه‌های

قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، می‌توان اشاره کرد.

عبارت پنجم: کاملاً درسته!



درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) روند تأثیر افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره بر میانگین سطح آب‌های آزاد و مساحت برف در نیمکره شمالی، به تقریب مشابه است.
- (۲) $2/75$ مول گاز کربن دی‌اکسید در فشار 1 atm ، برای توصیف یک گاز مناسب است.
- (۳) واکنش: $\text{C}_{87}\text{H}_{110}\text{O}_6(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، از نوع سوختن بوده و یک واکنش برگشت‌پذیر است.
- (۴) هر چه CO_2 وارد شده به طبیعت زیادتر باشد، طبیعت زمان بیشتری برای تعدیل اثر آن نیاز دارد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه (۴) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): افزایش کربن دی‌اکسید باعث افزایش سطح آب‌های آزاد و کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی می‌شود. *

مساحت برف در نیمکره شمالی \downarrow میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد \uparrow میانگین جهانی دمای سطح زمین \uparrow \Rightarrow مقدار CO_2 در هواکره \uparrow

گزینه (۲): برای توصیف یک نمونه گاز، علاوه بر مقدار، باید دما و فشار نیز مشخص باشد؛ در این توصیف به دمای آن اشاره نشده است! *

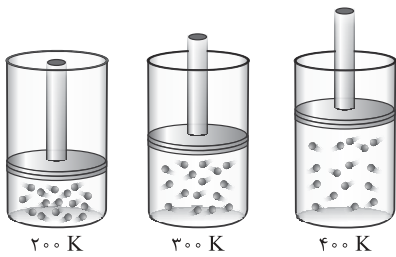
گزینه (۳): واکنش سوختن، یک واکنش شیمیایی برگشت‌ناپذیر است. (فلش آن یک‌طرفه است). *

گزینه (۴): هر چه مقدار کربن دی‌اکسید وارد شده به طبیعت بیشتر باشد، ردپای ایجاد شده سنگین‌تر و اثر آن ماندگارتر خواهد بود؛ زیرا زمان لازم برای تعدیل این اثر به وسیله پدیده‌های طبیعی طولانی‌تر است. \checkmark

پاسخ خیلی تشریحی \checkmark



شکل زیر یک نمونه گاز را درون سیلندری با پیستون متحرک در سه دمای متفاوت نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مورد نادرست است؟



- (۱) حجم این نمونه گاز با دمای آن در فشار ثابت، رابطه مستقیم دارد.
- (۲) چگالی این گاز در دمای 400 K از چگالی آن در دمای 27°C کم‌تر است.
- (۳) با افزودن مقدار مشخصی از این گاز به ظرف با دمای 200 K ، حجم و چگالی آن در این دما افزایش می‌یابد.
- (۴) اگر در فشار ثابت، دمای ظرف دوم به 600 K افزایش یابد، حجم گاز درون ظرف دو برابر خواهد شد.

پاسخ: گزینه ۲

در دمای 200 K ، چون دما و فشار ثابت در نظر گرفته می‌شود، با افزودن مقداری گاز، جرم و حجم گاز به یک نسبت افزایش می‌یابند؛ بنابراین طبق رابطه $(\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}})$ ، چگالی ثابت باقی می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در فشار ثابت میان حجم یک گاز با دمای آن، رابطه مستقیم وجود دارد.

با توجه به فرمول کلی قانون گازها می‌توان نوشت:

(حجم گاز با فشار آن رابطه عکس دارد یا

حاصل ضرب فشار در حجم ثابت است.)

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

→ برای مقدار معینی گاز در دمای ثابت $P_1 V_1 = P_2 V_2$ (حجم گاز با فشار آن رابطه عکس دارد یا حاصل ضرب فشار در حجم ثابت است.)

→ برای مقدار معینی گاز در فشار ثابت $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (حجم گاز با دمای آن (برحسب کلوین) رابطه مستقیم دارد.)

→ حاصل $\frac{PV}{T}$ ثابت است. برای مقدار معینی گاز: $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

→ در دما و فشار ثابت $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ (حجم گاز با تعداد مول آن رابطه مستقیم دارد.)

گزینه (۲): با توجه به این‌که حجم این گاز در دمای 400 K بیشتر از حجم آن در دمای $300\text{ K} = 27^\circ\text{C} + 273$ است، طبق رابطه $\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$ «چگالی با حجم رابطه عکس دارد»، چگالی آن در دمای 400 K نسبت به چگالی آن در دمای 300 K کم‌تر است.

گزینه (۴): در فشار ثابت برای مقدار معینی گاز، حجم گاز با دما در مقیاس کلوین رابطه مستقیم دارد. با دو برابر شدن دما در مقیاس کلوین، حجم نیز دو برابر می‌شود.

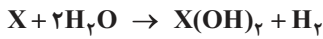
پاسخ خیلی تشریحی ✓





۵۶

حجم مولی گازها در دمای 25°C و فشار 1 atm بر حسب لیتر کدام است و در این شرایط، $4/8$ گرم فلز X با جرم مولی 24 گرم بر مول در واکنش با آب در یک ظرف در باز، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌کند؟



$$7/2 - 32 \quad (2)$$

$$5/6 - 28 \quad (1)$$

$$6/4 - 32 \quad (4)$$

$$7/2 - 28 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

محاسبه حجم مولی گازها در شرایط غیر STP:



برای محاسبه حجم مولی گازها در دما و فشاری غیر از شرایط STP، کافی است شرایط جدید را با شرایط STP مقایسه و از رابطه مقابل استفاده کرده و V_2 را حساب کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (P_1 = 1\text{ atm}, V_1 = 22/4\text{ L}, T_1 = 273\text{ K})$$

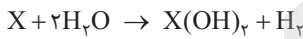
شرایط جدید شرایط STP

با توجه به رابطه قانون گازها، حجم مولی گاز را حساب می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{1 \times V_2}{\frac{273 + 68/25}{(241/25)}} \Rightarrow V_2 = 28\text{ L}$$

شرایط جدید شرایط STP



معادله موازنه‌شده واکنش این پوریاکس:

با توجه به جرم فلز X مصرف‌شده، حجم گاز H_2 را به دست می‌آوریم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$4/8\text{ g X} \times \frac{1\text{ mol X}}{24\text{ g}} \times \frac{1\text{ mol H}_2}{1\text{ mol X}} \times \frac{28\text{ L H}_2}{1\text{ mol H}_2} = 5/6\text{ L H}_2$$

$$\frac{\text{جرم}}{X} = \frac{\text{حجم}}{H_2} \Rightarrow \frac{4/8}{24} = \frac{x}{28} \Rightarrow x = 5/6\text{ L H}_2$$

استفاده از کسر تناسب:





کدام موارد درست است؟

۵۷

الف) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم یکسان و برابر ۲۲۴۰۰ میلی لیتر است.
 ب) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش اکسایش می گویند.
 پ) کلسیم اکسید یک ترکیب یونی بوده و برخلاف گوگرد تری اکسید، یک اکسید بازی به شمار می رود.
 ت) در دمای اتاق، مخلوطی از گازهای هیدروژن و نیتروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید منفجر می شود.

(۲) ب - پ

(۱) الف - پ

(۴) ب - ت

(۳) الف - ت

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی عبارت‌ها:

الف) حجم مولی گازها در شرایط STP (دمای °C و فشار 1 atm)، برابر ۲۲۴۰۰ میلی لیتر است، نه در هر دما و فشاری!

ب) کاملاً درست!

پ) کاملاً درست! ببینین:

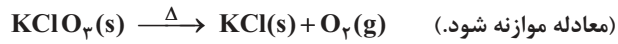
گوگرد تری اکسید	کلسیم اکسید	فرمول
SO _۳	CaO	نوع اکسید (فلزی / نافلزی)
اکسید نافلزی	اکسید فلزی	نوع اکسید (اسیدی / بازی)
اکسید اسیدی	اکسید بازی	نوع ترکیب
مولکولی	یونی	رنگ کاغذ pH در محلول آن
سرخ	آبی	

ت) به دلیل واکنش پذیری ناچیز گاز نیتروژن، در دمای اتاق، در مخلوطی از آن با گاز هیدروژن (H_۲)، حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه، واکنشی انجام نمی شود!



۵۸

پتاسیم کلرات، مطابق معادله زیر تجزیه می‌شود. در این واکنش، نسبت جرم گاز تولیدشده به جرم واکنش دهنده مصرفی کدام است؟ (O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, K = ۳۹: g . mol⁻¹)



۰/۳۹ (۴)

۰/۲۶ (۳)

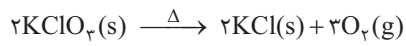
۰/۱۳ (۲)

۰/۰۶۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

اول، معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$\text{جرم} = \text{جرم مولی} \times \text{مول} \Rightarrow \frac{\text{جرم O}_2}{\text{جرم KClO}_3} = \frac{\text{مول O}_2}{\text{مول KClO}_3} \times \frac{\text{جرم مولی O}_2}{\text{جرم مولی KClO}_3}$$

این نسبت با نسبت ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه‌شده برابر است.

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم O}_2}{\text{جرم KClO}_3} = \frac{3}{2} \times \frac{32}{122.5} = \frac{96}{245} = 0.39$$



کدام مورد، جمله زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

«گازها، مایع‌ها و جامدها»

- (۱) مانند - به شکل ظرف محتوی آن درمی‌آیند
- (۲) برخلاف - شکل و حجم معینی ندارند
- (۳) مانند - با اثر افزایش فشار، حجم آن‌ها کاهش می‌یابد
- (۴) برخلاف - همه فضای ظرف را اشغال می‌کنند

پاسخ: گزینه ۴

مقایسه مواد جامد، مایع و گاز:



حالت	شکل معین	حجم معین	تابع شکل ظرف	تراکم‌پذیر
جامد (s)	دارد	دارد	نیست	نیست
مایع (l)	ندارد	دارد	است	نیست
گاز (g)	ندارد	ندارد	است	است

حجم گازها تابع حجم ظرفی است که در آن قرار دارند و همه فضای ظرف را اشغال می‌کنند. *مواستون باشه* که مواد مایع با این که به شکل ظرف محتوی آن درمی‌آیند، اما مقدار مشخصی از آن همه فضای ظرف را اشغال نمی‌کنند! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): جامدها به شکل ظرف محتوی آن در نمی‌آیند.

گزینه (۲): مایع‌ها نیز شکل معینی ندارند.

گزینه (۳): این عبارت فقط درباره گازها درست است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



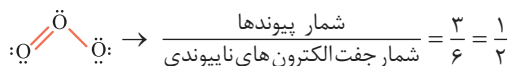
۶۰. نسبت چگالی گاز X به گاز اکسیژن در شرایط STP، با نسبت شمار پیوندها به جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوزون، یکسان است. حجم ۳/۲ گرم از گاز X در شرایط STP بر حسب لیتر کدام است؟ ($O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۰/۵۶ (۱) ۱/۱۲ (۲) ۲/۲۴ (۳) ۴/۴۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ساختار لوویس اوزون (O_3) را رسم می‌کنیم:



گام دوم:

در دما و فشار ثابت، نسبت چگالی دو گاز با نسبت جرم مولی آن‌ها برابر است:



$$\frac{\text{جرم مولی گاز A}}{\text{چگالی گاز A}} = \frac{\text{جرم مولی گاز B}}{\text{چگالی گاز B}} \quad \text{در دما و فشار یکسان}$$

حالا با توجه به رابطه نسبت چگالی و جرم مولی گازها، جرم مولی گاز X را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی گاز X}}{\text{چگالی گاز X}} = \frac{\text{جرم مولی گاز } O_3}{\text{چگالی گاز } O_3} \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی گاز X}}{32} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی گاز X} = \frac{32}{2} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گام سوم: در نهایت، حجم ۳/۲ گرم از گاز X را در شرایط STP حساب می‌کنیم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$3/2 \text{ g X} \times \frac{1 \text{ mol X}}{16 \text{ g X}} \times \frac{22.4 \text{ L X}}{1 \text{ mol X}} = 4/48 \text{ L X}$$

استفاده از کسر تناسب:

یه جور دیگه

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow \frac{3/2}{16} = \frac{x}{22.4/4} \Rightarrow x = 4/48 \text{ L X}$$



۶۱ کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) فسفر تری کلرید یک ماده تجاری مهم است که در تهیه حشره کش ها کاربرد فراوانی دارد.
- ۲) فراوان ترین گاز هواکره، یکی از گازهای نجیب است و در محیطهایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای اکسیژن از این گاز استفاده می کنند.
- ۳) آمونیاک یکی از کودهای شیمیایی نیتروژن دار است که به طور مستقیم به خاک تزریق می شود.
- ۴) به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی میان واکنش دهنده ها و فراورده های واکنش می پردازد، استوکیومتری واکنش می گویند.

پاسخ: گزینه ۲

فراوان ترین گاز هواکره، نیتروژن (N_2) است که به جو بی اثر شهرت دارد. *مواستون باشه* که این گاز یک گاز نجیب نیست! بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱): از فسفر تری کلرید (PCl_3) در تهیه حشره کش استفاده می شود.

گزینه ۳): آمونیاک (NH_3) برای تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان، به طور مستقیم به خاک اضافه می شود.

گزینه ۴): کاملاً درسته! *تعریف استوکیومتریه!*

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۶۲

در مخلوطی از سه گاز CH_4 ، N_2 و He ، به جرم ۹۲ گرم، شمار اتم‌های نیتروژن برابر با $24/08 \times 10^{23}$ است. اگر در دمای اتاق به این مخلوط مقدار کافی گاز اکسیژن اضافه شود، پس از واکنش کامل با متان، ۲۷ گرم آب تشکیل می‌شود. جرم گاز هلیوم در مخلوط اولیه چند گرم است؟ ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۱ (۴)

۱۲ (۳)

۲۸ (۲)

۲۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول: ابتدا جرم گاز نیتروژن در مخلوط را حساب می‌کنیم:

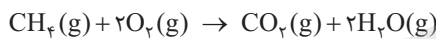
استفاده از کسر تبدیل:

$$24/08 \times 10^{23} \text{ atom N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol N}} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 56 \text{ g N}_2$$

 $\text{N}_2 \sim 2\text{N}$

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{تعداد ذره}}{6/02 \times 10^{23} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{28} = \frac{24/08 \times 10^{23}}{2 \times 6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 56 \text{ g N}_2$$

در دمای اتاق N_2 و He با گاز اکسیژن واکنش نمی‌دهد و فقط CH_4 واکنش می‌دهد.گام دوم: معادله موازنه‌شده واکنش CH_4 با اکسیژن را نوشته و جرم گاز CH_4 را به دست می‌آوریم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$27 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 12 \text{ g CH}_4$$

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{27}{2 \times 18} = \frac{x}{16} \Rightarrow x = 12 \text{ g CH}_4$$

گام سوم: در نهایت با توجه به جرم مخلوط، جرم گاز He را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم He} = 24 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم He} + 56 + 12 = 92 \Rightarrow \text{جرم He} = 24 \text{ g}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یه جور دیگه

یه جور دیگه



۶۳ کدام موارد درست است؟

- الف) فصل بهار در نیمکره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.
 ب) در شرایط STP، حجم ۰/۲ مول گاز نیتروژن با حجم $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول هیدروژن یکسان است.
 پ) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای تهیه گاز هیدروژن جهت واکنش با گاز نیتروژن و تهیه آمونیاک بود.
 ت) ساختار لوویس مولکول‌های نیتروژن، کربن مونوکسید و اکسیژن با هم مشابه است.

(۱) الف - پ

(۲) ب - ت

(۳) الف - ب

(۴) پ - ت

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

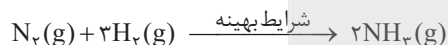
بررسی عبارت‌ها:

- الف) به دلیل گرمایش زمین در اثر افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای مانند کربن دی‌اکسید، فصل بهار در نیمکره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.
 ب) شمار مول‌های گاز هیدروژن را حساب می‌کنیم:

$$۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول } H_2 \times \frac{۱ \text{ mol } H_2}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول } H_2} = ۰/۲ \text{ mol } H_2$$

- در شرایط یکسان دما و فشار، مول‌های برابر از گازهای گوناگون، حجم یکسانی دارند؛ بنابراین حجم ۰/۲ مول گاز N_2 با حجم ۰/۲ مول گاز H_2 در شرایط STP، یکسان است.

پ) بزرگ‌ترین چالش آقای هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش N_2 با H_2 بود:



ت) ببینیم:

$N \equiv N$: مولکول نیتروژن (N_2)

$C \equiv O$: مولکول کربن مونوکسید (CO)

$O = O$: مولکول اکسیژن (O_2)



۶۴

اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از گفته می شود که مولکول های اوزون در آن، مانع ورود تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می شوند.

(۲) استراتوسفر - بخش عمده ای از

(۱) تروپوسفر - همه

(۴) استراتوسفر - همه

(۳) تروپوسفر - بخش عمده ای از

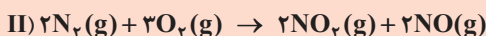
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

لایه اوزون در واقع بخشی از لایه دوم هواکره، یعنی استراتوسفر است. مولکول های اوزون در لایه تروپوسفر مانع ورود بخش عمده ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین شده که باعث می شود موجودات زنده از آثار زیانبار این تابش ها در امان بمانند.

۶۵

در یک ظرف دربسته، به ۰/۶ مول Cl_2O_7 خالص حرارت داده می‌شود تا به طور کامل مطابق معادله (I) تجزیه شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، ۱/۴ مول گاز N_2 به ظرف وارد شود و طبق واکنش (II) به طور کامل به فراورده‌های واکنش تبدیل شود، به تقریب چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را مولکول‌های دواتمی تشکیل می‌دهند؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر فرض شود و واکنش دیگری نیز انجام نمی‌شود.)



۷۴/۵ (۴)

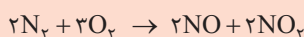
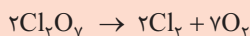
۵۸/۸ (۳)

۴۱/۱ (۲)

۲۳/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓



گام اول: مول فراورده‌های گازی در واکنش اول را حساب می‌کنیم:

$$0.6 \text{ mol } Cl_2O_7 \times \frac{7 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } Cl_2O_7} = 2.1 \text{ mol } O_2$$

$$0.6 \text{ mol } Cl_2O_7 \times \frac{2 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol } Cl_2O_7} = 0.6 \text{ mol } Cl_2$$

گام دوم: پس از وارد کردن ۱/۴ مول گاز N_2 به ظرف واکنش، تنها مولکول O_2 با آن واکنش می‌دهد و مولکول Cl_2 دست‌نخورده در ظرف باقی می‌ماند؛ بنابراین تمام گاز N_2 مصرف شده و تبدیل به فراورده‌های گازی می‌شود:

$$1/4 \text{ mol } N_2 \times \frac{2 \text{ mol } NO}{2 \text{ mol } N_2} = 1/4 \text{ mol } NO$$

$$1/4 \text{ mol } N_2 \times \frac{2 \text{ mol } NO_2}{2 \text{ mol } N_2} = 1/4 \text{ mol } NO_2$$

گام سوم: در پایان واکنش، گازهای NO ، NO_2 و Cl_2 در ظرف حضور دارند؛ بنابراین نسبت خواسته شده را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد مول‌های گازی دواتمی } (Cl_2, NO) = \frac{\text{مول } Cl_2 + \text{مول } NO}{\text{مول } Cl_2 + \text{مول } NO + \text{مول } NO_2} \times 100 = \frac{0.6 + 1/4}{0.6 + 1/4 + 1/4} \times 100 = \frac{2}{3/4} \times 100 = 58.33\%$$

در یک ظرف دربسته، ۰/۵ مول گاز SO_2Cl_2 به طور کامل تجزیه می‌شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، به ترتیب ۰/۸ و ۰/۴ مول گازهای CO و O_2 وارد شده و ۵۰ درصد آن‌ها به فراورده تبدیل شوند، چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را SO_2 تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شود، واکنش دیگری انجام نمی‌شود.)

(سوال ۷۶ کنکور تهری ۱۴۰۳ - نوبت اول)



۳۷/۵ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

کنکور

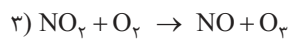
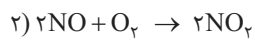


۶۶ کدام مورد، درست است؟

- ۱) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایه دوم هواکره، برگشتناپذیر است.
- ۲) در هر مرحله از واکنش‌های تشکیل اوزون در تروپوسفر، مولکول اکسیژن به عنوان واکنش‌دهنده حضور دارد.
- ۳) یکسان بودن نوع اتم‌های سازنده دو مولکول، سبب یکسان شدن خواص و رفتار آن‌ها می‌شود.
- ۴) تشکیل اوزون در لایه اول هواکره، عملکرد مفیدی در برابر تابش‌های پرانرژی دارد.

پاسخ: گزینه ۲

گاز اکسیژن (O_2) در هر سه واکنش مربوط به تولید اوزون تروپوسفری، جزء واکنش‌دهنده‌ها است:

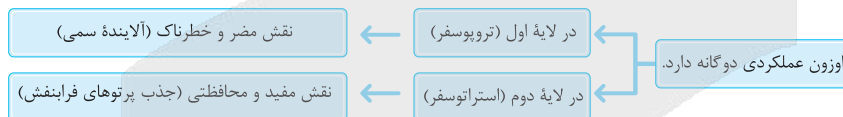


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایه دوم هواکره (استراتوسفر)، برگشت‌پذیر است.

گزینه ۳): مثلاً O_3 و O_2 از یک نوع اتم ساخته شده‌اند، اما خواص و رفتار آن‌ها متفاوت است. ساختار هر ماده (نه لزوماً نوع اتم‌های سازنده آن) تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.

گزینه ۴): نادرست.



پاسخ خیلی تشریحی ✓



۶۷

با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف ۰/۴ مول فلز آلومینیم، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟



۲۶ / ۸۸ (۲)

۸ / ۹۶ (۱)

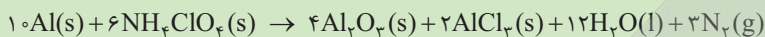
۲ / ۶۸۸ (۴)

۰ / ۸۹۶ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



تنها گاز موجود در فراورده‌ها، گاز نیتروژن (N_2) است؛ پس داریم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$0.4 \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol N}_2}{10 \text{ mol Al}} \times \frac{22.4 \text{ L N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 2.688 \text{ L N}_2$$

استفاده از کسر تناسب:

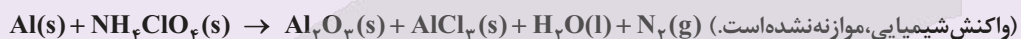
په چور دیگه

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.4}{10} = \frac{x}{3 \times 22.4 / 4} \Rightarrow x = \frac{4 \times 3 \times 22.4}{1000} = 2.688 \text{ L N}_2$$

(شیمی (۱) - سوال ۶ صفحه ۸۳ کتاب درسی)

واکنش آلومینیم با نمکی از آمونیوم به صورت زیر انجام می‌شود.

کتاب
درسی

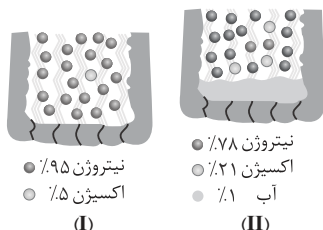


الف) با مصرف ۲/۱۶ کیلوگرم فلز آلومینیم چند لیتر گاز در STP تولید می‌شود؟

ب) نسبت جرمی آلومینیم کلرید به آلومینیم اکسید تولیدشده را حساب کنید.



کدام مورد، درست است؟



● نیتروژن ۹۵٪
○ اکسیژن ۵٪
(I)

● نیتروژن ۷۸٪
○ اکسیژن ۲۱٪
● آب ۱٪
(II)

(۱) پلاستیک‌های سبز، مولکول‌های کوچکی هستند و به همین دلیل به راحتی در طبیعت تجزیه می‌شوند.
(۲) برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو، نمونه (II) مناسب‌تر از نمونه (I) است.

(۳) در برخی از کشورها از اتانول (C_2H_5OH) به عنوان سوخت سبز به جای سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود.
(۴) در واکنش سوختن کامل 0.2 مول اتانول (C_2H_5OH)، $6/22$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

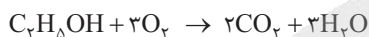
اتانول (C_2H_5OH) یک سوخت سبز است؛ استفاده از این سوخت در مقایسه با سوخت‌های فسیلی، میزان آلاینده‌هایی را که به هوا کره وارد می‌شوند، کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): پلاستیک‌های سبز، نوعی پلیمر و درشت‌مولکول هستند. (در علوم نهم با درشت‌مولکول‌ها و پلیمرها آشنا شدین! در یاد هم باز می‌فونید!)

گزینه (۲): نمونه (I) مناسب‌تر از (II) است، زیرا درصد اکسیژن در آن کمتر است و هم‌چنین آب در آن وجود ندارد و رینگ‌ها از خوردگی محافظت می‌شوند (برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو، امروزه به جای هوا، از گاز نیتروژن استفاده می‌شود).

گزینه (۴): معادله واکنش کامل سوختن اتانول (C_2H_5OH) را نوشته و سپس موازنه می‌کنیم:



استفاده از کسر تبدیل:

$$0.2 \text{ mol } C_2H_5OH \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 13.44 \text{ L } O_2$$

استفاده از کسر تناسب:



$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.2}{1} = \frac{x}{3 \times 22.4} \Rightarrow x = 13.44 \text{ L } O_2$$



کدام موارد از مقایسه‌های انجام شده دربارهٔ آلوتروپ‌های اکسیژن، درست است؟

الف) واکنش‌پذیری: اکسیژن > اوزون

ب) نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی: اوزون < اکسیژن

پ) درصد حجمی در استراتوسفر: اوزون < اکسیژن

ت) شمار اتم‌ها در ۲۲/۴ لیتر (در شرایط STP): اکسیژن > اوزون

(۱) الف - ب (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) پ - ت

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

آلوتروپ‌های اکسیژن:



آلوتروپ	O _۲	O _۳
ساختار لوویس	$\ddot{O}=\ddot{O}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$ (خمیده یا V شکل)
نقطهٔ جوش	-۱۸۳ °C (کم‌تر)	-۱۱۲ °C (بیشتر)
مایع شدن	سخت‌تر	آسان‌تر
رنگ در حالت مایع	آبی کم‌رنگ	آبی پررنگ
واکنش‌پذیری	کم‌تر	بیشتر (گندزدا)
پایداری	بیشتر	کم‌تر
قطبیت	ناقطبی	قطبی
انحلال‌پذیری در آب	کم‌تر	بیشتر

بررسی عبارت‌ها:

الف) واکنش‌پذیری اوزون از اکسیژن بیشتر است.

ب) در هر دو مولکول O_۲ و O_۳، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی، برابر ۲ است:

$$\ddot{O}=\ddot{O} \Rightarrow \frac{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array} \Rightarrow \frac{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}} = \frac{6}{3} = 2$$

پ) درصد حجمی گاز اکسیژن در هواکره به تقریب ۲۱٪ است. حتی در روزهای آلوده نیز درصد حجمی گاز اوزون بیشتر از گاز

اکسیژن نخواهد شد. (مقدار اوزون در هواکره ناچیز است.)

ت) در شرایط STP، ۲۲/۴ لیتر از گازها شامل ۱ مول یا $6/02 \times 10^{23}$ مولکول است، اما با توجه به فرمول گازها، تعداد اتم‌های

آن می‌تواند متفاوت باشد؛ بنابراین:

$$22/4 \text{ L O}_2 = 1 \text{ mol O}_2 = 6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول} = 2 \times 6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}$$

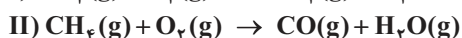
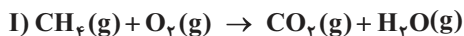
$$22/4 \text{ L O}_3 = 1 \text{ mol O}_3 = 6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول} = 3 \times 6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}$$



۷۰

مقدار ۶/۴ گرم متان یک بار به صورت کامل و بار دیگر به صورت ناقص، مطابق واکنش‌های زیر سوزانده شده است. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرفی در شرایط STP برحسب لیتر و مجموع جرم آب تولیدشده در این دو واکنش برحسب گرم، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(معادله واکنش‌ها موازنه شود، $H = 1, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)



$$28/8, 8/96 \quad (2)$$

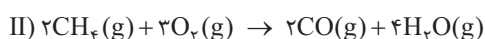
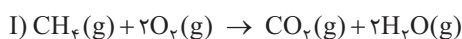
$$28/8, 4/48 \quad (1)$$

$$43/2, 8/96 \quad (4)$$

$$21/6, 4/48 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

گام اول: ابتدا هر دو واکنش را موازنه می‌کنیم:



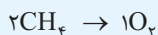
گام دوم: حجم گاز اکسیژن (O_2) مصرفی را در هر دو واکنش حساب می‌کنیم:

$$(I) \text{ حجم } O_2 \text{ در واکنش} : 6/4 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{22/4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 17/92 \text{ L } O_2$$

$$(II) \text{ حجم } O_2 \text{ در واکنش} : 6/4 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } CH_4} \times \frac{22/4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 13/44 \text{ L } O_2$$

$$(II) \text{ و } (I) \text{ تفاوت حجم } O_2 \text{ در واکنش‌های} = 17/92 - 13/44 = 4/48 \text{ L}$$

با توجه به معادله واکنش‌ها، تفاوت تعداد مول اکسیژن مصرف شده به ازای سوختن ۲ مول CH_4 ، برابر با $4 - 3 = 1$ است؛ بنابراین خواهیم داشت:



$$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{6/4}{2 \times 16} = \frac{x}{1 \times 22/4} \Rightarrow x = 4/48 \text{ L } O_2$$

پس تا این جا گزینه‌های (۲) و (۴) رد می‌شوند! حالا بريم سراغ قسمت دو م سوال:

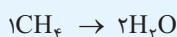
گام سوم: جرم آب تولیدشده در هر دو واکنش را حساب می‌کنیم:

$$(I) \text{ در واکنش} : 6/4 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 14/4 \text{ g } H_2O$$

$$(II) \text{ در واکنش} : 6/4 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } CH_4} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 14/4 \text{ g } H_2O$$

$$(II) \text{ و } (I) \text{ مجموع جرم } H_2O \text{ تولیدشده در واکنش‌های} = 14/4 + 14/4 = 28/8 \text{ g}$$

با توجه به این که در سوختن کامل و ناقص مقدار مشخصی از یک هیدروکربن، مول و جرم آب تولیدشده یکسان است، نیاز نیست جرم آب تولیدشده در هر دو واکنش را حساب کنیم! پس کافیه جرم آب تولیدشده در یکی از آن‌ها را حساب کرده و سپس دو برابر کنیم:



$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{6/4}{16} = \frac{x}{2 \times 18} \Rightarrow x = 14/4 \text{ g } H_2O$$

$$(II) \text{ و } (I) \text{ مجموع جرم } H_2O \text{ تولیدشده در واکنش‌های} = 14/4 \times 2 = 28/8 \text{ g}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

په چور ديگه

په چور ديگه

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

