



۱ دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت، ۵ برابر دمای آن بر حسب درجه سلسیوس است. این دما چند کلوین است؟

موضوع: بخش اول: دما و دماسنجی (۲۶۱۳۴) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$$F = 5\theta$$

۳۶۳ (۴)

۲۸۳ (۳)

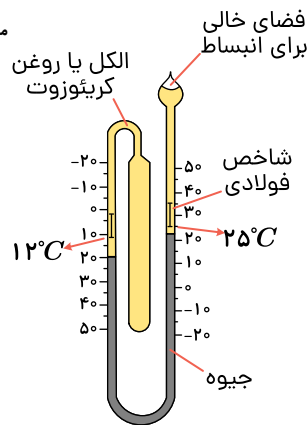
۲۷۳ (۲)

۲۶۳ (۱)

$$5\theta = \frac{9}{5}\theta + 32 \quad 5\theta = 9\theta + 160 \Rightarrow \theta = 1$$

۲ شکل زیر کدام دماسنج را نشان می دهد؟

موضوع: بخش اول: دما و دماسنجی (۲۶۱۳۴) مرجع: سراسری - ۱۴۰۳



تابشی (۴)

دمای (۳)

ترموکوپل (۲)

کمیته - پیشینه (۱)

۳ دمای شهری در دو روز مختلف در یک سال، 40°C و 10°C است. اختلاف دما در این دو روز، چند درجه فارنهایت است؟

موضوع: بخش اول: دما و دماسنجی (۲۶۱۳۴) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۹۰ (۴)

۵۴ (۳)

۵۰ (۲)

۳۰ (۱)

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

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

۴ طول یک پل معلق در دمای -58°F برابر 1158m است. این پل از نوعی فولاد با $\alpha = 1.3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ ساخته شده است. اگر دمای پل به 122°F برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟

موضوع: انبساط طولی (۲۶۱۳۶) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۰٫۹۸ (۴)

۰٫۹۶ (۳)

۱٫۲ (۲)

۱٫۵ (۱)

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

$$\Delta L = 1158 \times 1.3 \times 10^{-5} \times \Delta \theta$$

$$\Delta L = 1158 \times 1.3 \times 10^{-5} \times 100$$





۱۵

۵ طول دو میله مسی و آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، هریک برابر ۰٫۵ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آنها به ۰٫۳ میلی‌متر برسد؟ (ضریب انبساط طولی مس و آهن در SI به ترتیب $10^{-5} \times 1,8$ و $10^{-5} \times 1,2$ است.)
موضوع: انبساط طولی (۲۶۱۳۶) مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

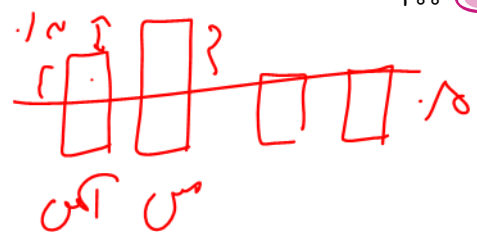
$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

بر حسب میلی‌متر

$$500 \times 1,8 \times 10^{-5} \times \Delta T - 500 \times 1,2 \times 10^{-5} \times \Delta T = 0,3$$

$$100 = 100$$

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)
۲۰۰ (۴)

۶ در دمای صفر درجه سلسیوس، طول دو میله آلومینیومی و فولادی با هم برابر و هر کدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آنها ۲٫۳ میلی‌متر شود؟ ($\alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} K^{-1}$, $\alpha_{\text{فولاد}} = 11,5 \times 10^{-6} K^{-1}$)
موضوع: انبساط طولی (۲۶۱۳۶) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)

۷ یک بزرگراه از قطعه‌های بتنی به طول ۲۰ متر ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای $10^\circ C$ ، بتون ریزی شده‌اند. برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای $40^\circ C$ ، مهندسان باید چه فاصله‌ای بر حسب میلی‌متر را بین این قطعه‌ها در نظر بگیرند؟
 $\Delta L = 0,3$
موضوع: انبساط طولی (۲۶۱۳۶) مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۸,۴ (۴)

۳,۲ (۳)

۵,۶ (۲)

۶,۲ (۱)

$$\Delta L = 20 \times 1,4 \times 10^{-5} \times 30$$

$$12$$

۸ طول یک پل معلق فولادی در سردترین موقع ۹۰۰ متر بوده و در آن سال بیشترین طول پل به ۹۰۰٫۹ متر رسیده است. اختلاف بیشترین دما و کمترین دمای پل در آن سال، چند درجه سلسیوس است؟
موضوع: انبساط طولی (۲۶۱۳۶) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$$(\alpha = 1,25 \times 10^{-5} K^{-1})$$

۱۰۰ (۴)

۹۰ (۳)

۸۰ (۲)

۷۰ (۱)



شهادت فهمیده

۹ طول یک میله فولادی چند متر باید باشد تا اگر دمای آن را $50^{\circ}C$ افزایش دهیم، ۳ میلی متر بر طولش اضافه شود؟

(موضوع: انبساط طولی (۲۶۱۳۶) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۱۰ جرم دو میله مسی استوانه‌ای شکل و توپر A و B با هم برابر است و طول میله A ، $\frac{3}{4}$ طول میله B است. اگر به این میله‌ها گرمای

موضوع: انبساط سطحی (۲۶۱۳۷) مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

یکسان بدهیم، تغییر سطح مقطع میله A چند برابر میله B است؟

$\frac{16}{9}$ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{9}{16}$ (۱)

۱۱ دمای یک کره فلزی را 80° درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم، حجم آن 0.08 درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را 60° درجه سلسیوس افزایش دهیم، سطح کره چند درصد افزایش می‌یابد؟

موضوع: انبساط حجمی (۲۶۱۳۸) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

0.04 (۴)

0.06 (۳)

0.08 (۲)

0.12 (۱)

$$\Delta \theta = 1.0$$

$$100 (2\alpha) \Delta \theta = 100 \times 2 \times \frac{1.0}{3} \times 60 = 4000$$

$$100 (3\alpha) \Delta \theta = 100 \times 3 \times \frac{1.0}{3} \times 60 = 6000$$

$$3\alpha = 1.0 \Rightarrow \alpha = \frac{1.0}{3}$$

۱۲ ضریب انبساط طولی فلزی $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ و دمای آن صفر درجه سلسیوس است. اگر دمای این فلز را به 250° درجه سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

موضوع: انبساط حجمی (۲۶۱۳۸) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

0.5 (۴)

1 (۳)

1.5 (۲)

2.5 (۱)

$$100 \times 2 \times 10^{-5} \times 250 \times 3 = 1.5$$

۱۳ طول یک میله مسی 50 cm و سطح مقطع آن 5 cm^2 است. اگر دمای میله از $122^{\circ}F$ به $194^{\circ}F$ برسد، تغییر حجم میله چند cm^3 می‌شود؟

موضوع: انبساط حجمی (۲۶۱۳۸) مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

($\alpha_{cu} = 17 \times 10^{-6} \frac{1}{K}$)

0.918 (۴)

0.51 (۳)

0.34 (۲)

0.17 (۱)





شهادت فهمیده

۱۴ یک قطعه سرب در دمای $20^{\circ}C$ قرار دارد. اگر دمای این قطعه را $200^{\circ}C$ افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

موضوع: انبساط حجمی (۲۶۱۳۸) مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

($\frac{1}{C} = 3 \times 10^{-5}$ ضریب انبساط طولی سرب)

۱۸ ۴

۶ ۳

۱٫۸ ۲

۰٫۶ ۱

۱۵ حجم قطعه آلیاژی در دمای صفر درجه سلسیوس، $1000 cm^3$ است. دمای آن را 120 کلون افزایش می‌دهیم، حجم آن $871 cm^3$ افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی این آلیاژ در SI چقدر است؟

موضوع: انبساط حجمی (۲۶۱۳۸) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

$7,5 \times 10^{-6}$ ۴

$6,1 \times 10^{-6}$ ۳

$2,25 \times 10^{-5}$ ۲

$1,83 \times 10^{-5}$ ۱

۱۶ مقداری بنزین در مخزنی استوانه‌ای به ارتفاع $5m$ ریخته شده است. در دمای $263K$ ، فاصله بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر $25cm$ است. حداقل در چه دمایی بر حسب درجه فارنهایت بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟

موضوع: انبساط مایعات (۲۸۶۰۷) مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

(ضریب انبساط حجمی بنزین $\frac{1}{K} = 10^{-3}$ است و از انبساط ظرف صرف نظر شود.)

۱۴۰ ۴

۱۲۲ ۳

۹۶ ۲

۱۰۴ ۱

$V_1 = A \times \epsilon \times V_0$

$\Delta V = A \times \epsilon \times \Delta T$

$\theta_r = \frac{11}{19}$

$\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta$
 $A \times 25 = A \times \epsilon \times V_0 \times 1 \times \Delta \theta$
 $\theta = \epsilon \cdot C$
 $\Delta \theta = \frac{1000 \times 25}{19 \times 75} \approx 0$
 $F = \frac{9}{15} \times \frac{1}{K} + \frac{1}{2}$



۱۷ یک ظرف آلومینیومی با حجم $500 cm^3$ در دمای $20^{\circ}C$ به‌طور کامل از گلیسرین پر شده است. اگر دمای ظرف و گلیسرین به $40^{\circ}C$ برسد، چند سانتی‌متر مکعب گلیسرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط طولی آلومینیوم $23 \times 10^{-6} K^{-1}$ و ضریب انبساط حجمی گلیسرین $5 \times 10^{-4} K^{-1}$ است.)

موضوع: انبساط مایعات (۲۸۶۰۷) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

۲ ۴

۳ ۳

۴٫۳ ۲

۴٫۷۷ ۱





۱۸ به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B ، ۴ برابر حجم کره A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟
موضوع: ظرفیت گرمایی، گرمای ویژه (۲۶۱۴۰) مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

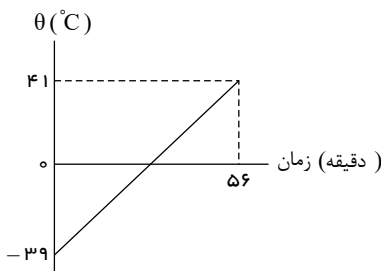
$\frac{1}{4}$ ۴

$\frac{1}{2}$ ۳

۲ ۲

۴ ۱

۱۹ به مایعی به جرم ۵۰۰ گرم در هر دقیقه $100J$ گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژه مایع در SI ، کدام است؟
موضوع: ظرفیت گرمایی، گرمای ویژه (۲۶۱۴۰) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹



۱۴۰ ۱

۱۶۰ ۲

۲۸۰ ۳

۳۲۰ ۴

۲۰ ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر ۲۱۰۰ است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. گرمای ویژه فلز در SI چقدر است؟
موضوع: ظرفیت گرمایی، گرمای ویژه (۲۶۱۴۰) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۸۴۰ ۴

۴۲۰ ۳

۲۷۰ ۲

۲۱۰ ۱



۲۱ به دو کره توپر آلومینیمی A و B ، به ترتیب $5kJ$ و $20kJ$ گرما می‌دهیم. اگر افزایش دمای کره A ، دو برابر افزایش دمای کره B باشد، شعاع کره B چند برابر شعاع کره A است؟
موضوع: ظرفیت گرمایی، گرمای ویژه (۲۶۱۴۰) مرجع: سراسری - ۱۴۰۴

۲ (۴)

۴ (۳)

 $\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۱)

۲۲ در ظرفی عایق، 800 گرم آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم 420 گرم و دمای 84 درجه سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز و $c_{\text{فلز}} = 400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ است.)
موضوع: دمای تعادل بدون تغییر حالت (۲۶۱۴۱) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۱۰ (۱)

۲۳ یک قطعه آلومینیمی به جرم m و دمای $94^\circ C$ را درون $4,5kg$ آب $50^\circ C$ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به $52^\circ C$ برسد، m چند کیلوگرم است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ، $c_{\text{آل}} = 900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)
موضوع: دمای تعادل بدون تغییر حالت (۲۶۱۴۱) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۱ (۴)

۱,۵ (۳)

۲ (۲)

۲,۵ (۱)

۲۴ در ظرفی عایق حاوی 520 گرم آب $15^\circ C$ ، یک قطعه مس به جرم $100g$ به دمای $50^\circ C$ و یک قطعه فلز دیگر به دمای $60^\circ C$ می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به $20^\circ C$ می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟
موضوع: دمای تعادل بدون تغییر حالت (۲۶۱۴۱) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}, c_{\text{مس}} = 400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C})$$

۱۲۴۰۰۰ (۴)

۲۴۳۰۰۰ (۳)

۲۴۳ (۲)

۱۲۴ (۱)





۲۵. ۸۰ گرم آب با دمای 20°C را به همراه ۲۰ گرم آب با دمای 80°C درون ظرف فلزی 300 گرمی با دمای 32°C می‌ریزیم. دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس است؟
موضوع: دمای تعادل بدون تغییر حالت (۲۶۱۴۱) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K} \text{ و } c_{\text{ظرف}} = 400 \frac{J}{kg \cdot K})$$

۳۲ (۴)

۴۰ (۳)

۴۲ (۲)

۵۰ (۱)

۲۶. شخصی 300g آب 70°C را در یک ظرف آلومینیومی به جرم 120g که دمای آن 20°C است، می‌ریزد. دمای نهایی پس از آنکه آب و ظرف به تعادل برسند، تقریباً چند کلون است؟ (فرض کنید هیچ گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود).

موضوع: دمای تعادل بدون تغییر حالت (۲۶۱۴۱) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲
($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}\text{C}}$, $c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}\text{C}}$)

۶۶ (۴)

۳۳۹ (۳)

۶۵ (۲)

۳۲۹ (۱)

۲۷. 600 گرم آب 20°C درون گرماسنجی قرار دارد. درون آن 400 گرم آب 80°C می‌ریزیم. اگر دمای تعادل به 36°C برسد و از مبادلهٔ گرما با خارج مجموعه صرف نظر شود، ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI چقدر است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$)

موضوع: گرماسنج و گرماسنجی (۲۸۶۰۸) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۴۲۰۰ (۴)

۳۶۰۰ (۳)

۲۱۰۰ (۲)

۱۸۰۰ (۱)

۲۸. چند گرم آب 50 درجهٔ سلسیوس را روی 450 گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، 520 گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و $L_f = 336000 \frac{J}{kg}$ و $C = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$)

موضوع: تغییر حالت جامد - مایع، گرمای نهان ذوب (۲۶۱۴۳) مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

۳۲۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۶۰ (۲)

۷۰ (۱)





۲۹ به $500g$ یخ $-20^{\circ}C$ مقداری گرما با آهنگ $10.5 \frac{kJ}{min}$ در مدت 20 دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجه سلسیوس است؟ (۱) صفر (۲) 5 (۳) 10 (۴) 15

است؟ $L_f = 336 \frac{J}{kg}$ و $c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$ (یعنی $c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}}$)

موضوع: تغییر حالت جامد - مایع، گرمای نهان ذوب (۲۶۱۴۳) مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

$$Q_1 = mc\Delta\theta = 10 \times \frac{c}{2} \times 20 = 100c$$

$$Q_2 = mL_f = 10 \times 336 = 3360$$

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow 100c = 3360 \Rightarrow c = 33.6$$

$$Q_3 = 800 = 10 \times c \times \theta \Rightarrow \theta = 10$$

$$10.5 \times 20 = 210 \text{ kJ}$$

$i \xrightarrow{m c \Delta\theta} i \xrightarrow{m L_f} w \xrightarrow{\theta} w$

$-20 \quad 0 \quad 0 \quad 0$

۳۰ به مقداری یخ صفر درجه سلسیوس در فشار $1 atm$ ، گرما می‌دهیم و آن را به آب با دمای 20 درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم. چند درصد گرمای داده شده، صرف ذوب کردن یخ شده است؟ (۱) 90 (۲) 80 (۳) 75 (۴) 70

$(c = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, L_f = 336 \frac{kJ}{kg})$

موضوع: تغییر حالت جامد - مایع، گرمای نهان ذوب (۲۶۱۴۳) مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

$$\frac{Q_1}{Q_1 + Q_2} \times 100$$

$$\frac{m \times 10 \times c}{m c \times 100} \times 100 = 10\% \quad Q_1 = m \times 10 \times c$$

$$Q_2 = m c \times 20$$

$$i \xrightarrow{Q_1} w \xrightarrow{Q_2} w$$

$0 \quad 0 \quad 0 \quad 20$





۳۱. ۲۰ گرم یخ در دمای صفر درجه سلسیوس (نقطه ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و دمای آب حاصل را به ۵۰ درجه فارنهایت برساند؟ $(L_f = ۳۳۶ \frac{J}{g}, c_{\text{آب}} = ۴,۲ \frac{J}{g \cdot ^\circ C})$
 موضوع: تغییر حالت جامد - مایع، گرمای نهان ذوب (۲۶۱۴۳) مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

۷۵۶۰ (۴)

۸۱۹۰ (۳)

۹۰۵۰ (۲)

۱۰۹۲۰ (۱)

$i \rightarrow w \rightarrow w$
 $Q_1 = \frac{2}{100} \times 1 \cdot C = 1,4 C$

$F = \frac{9}{5} \theta + ۳۲$
 $۵۰ - ۳۲ = \frac{9}{5} \theta$
 $۱۸ = \frac{9}{5} \theta$
 $\theta = ۱۰$

$Q_2 = \frac{2}{100} \times C \times 1 = 1 C$

$Q_{\text{ذوب}} = 1,1 \times ۲۰ = \frac{۴۲}{۲۰} = ۲,۱ C$

۳۲. چند کیلو ژول گرما لازم است تا در فشار یک اتمسفر، ۵ kg یخ ۱۰°C - را به آب ۱۰°C تبدیل کرد؟

موضوع: تغییر حالت جامد - مایع، گرمای نهان ذوب (۲۶۱۴۳) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲
 $(L_f = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg}, c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}} = ۲۱۰۰ \frac{J}{kg \cdot K})$

۱۸۹ (۴)

۱۹۹,۵ (۳)

۵۴,۶ (۲)

۴۸,۳ (۱)

$Q_1 = ۰,۵ \times \frac{C}{2} \times 1 = ۰,۲۵ C$

$Q_2 = ۰,۵ \times 1 \cdot C = ۰,۵ C$

$Q_3 = ۰,۵ \times C \times 1 = ۰,۵ C$

$i \rightarrow i \rightarrow w \rightarrow w$
 -۱
 $۴۷,۵ C =$

۳۳. یک کیلوگرم یخ ۱۰°C - را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب ۲۰°C می اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب

به ۵°C برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟ $(L_f = ۳۳۶۰۰۰ \frac{J}{kg}, c_{\text{آب}} = ۲ c_{\text{یخ}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot ^\circ C})$

موضوع: تغییر حالت جامد - مایع، گرمای نهان ذوب (۲۶۱۴۳) مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

$|Q_{\text{گرفته شده}}| = |Q_{\text{داد شده}}|$

$m \times C \times ۱۵ = 1 \times \frac{C}{2} \times 1 + 1 \times 1 \cdot C + 1 \times C \times ۵$

$۱۵m = ۰,۵ + ۱ + ۵$

$m = \frac{۶,۵}{۱۵} = ۰,۴۳$

$i \rightarrow i \rightarrow w \rightarrow w$
 -۱
 $w \rightarrow w$
 ۲





۳۴ گرمایی که مقداری یخ $-10^{\circ}C$ را تبدیل به آب $15^{\circ}C$ می کند برابر گرمایی است که مقداری آب $10^{\circ}C$ را به آب $60^{\circ}C$ تبدیل

می کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟ $(L_F = 336 \frac{J}{g}$ و $c = 2c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$ یخ آب)

موضوع: تغییر حالت جامد - مایع، گرمای نهان ذوب (۲۶۱۴۳) مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۱ ۳ ۲ ۴ ۱۰ ۳ ۱۰ ۳

$$Q = Q'$$

$$m \times \frac{2}{3} \times 1. + m \cdot 1. \cdot c + m \cdot c \times 15 = m \cdot g \times 50$$

$$0m + 1 \cdot m + 15m = 50 \cdot m_w$$

$$1 \cdot m = 50 \cdot m_w \Rightarrow m_w = 2m_i$$

۳۵ قطعه یخی به جرم $2kg$ و دمای اولیه $-20^{\circ}C$ را آنقدر گرم می کنیم تا تبدیل به آب $100^{\circ}C$ شود، چند کیلوژول گرما لازم است؟

موضوع: تغییر حالت جامد - مایع، گرمای نهان ذوب (۲۶۱۴۳) مرجع: سراسری - ۱۴۰۳ $(L_f = 336 \frac{J}{g}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C})$

۱ ۱۵۹۶ ۲ ۱۵۱۲ ۳ ۹۲۴ ۴ ۸۴۶

$$2 \times \frac{2}{3} \times 2. + 2 \times 1. \cdot C + 2 \times C \times 100 =$$

$$2 \cdot C + 12 \cdot C + 200 \cdot C = 210 \cdot C$$

۳۶ در یک محفظه $100^{\circ}C$ گرم یخ با دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. در فشار یک اتمسفر حداقل چند گرم بخار آب $100^{\circ}C$ وارد

محفظه کنیم تا تمام یخ ذوب شود؟ (در این آزمایش $6540J$ گرما جذب محفظه شده است و $L_V = 2256 \frac{J}{g}, L_F = 336 \frac{J}{g}$ و

موضوع: تغییر حالت مایع - بخار، تبخیر سطحی، گرمای نهان تبخیر (۲۶۱۴۴) مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot g}$ است.)

۱ ۱۰ ۲ ۱۵ ۳ ۲۰ ۴ ۲۵

$$Q = Q'$$

$$m \times 2256000 + m \cdot C \times 100 = \frac{1}{1} \times 1. \cdot C + 6540$$

$$2256000m + m \times 420000 = 1 \times 4200 + 6540$$

$$2476000m = 40140 \quad m = \frac{40140}{2476000} =$$

۳۷ $2kg$ آب را درون یک کتری برقی با توان الکتریکی $3kW$ می ریزیم و آن را روشن می کنیم. از شروع جوشیدن تا تبخیر همه آب

درون کتری، چند دقیقه طول می کشد؟ (فرض کنید تمام انرژی الکتریکی تبدیل شده به انرژی گرمایی، به آب می رسد و $L_v = 2256 \frac{J}{g}$)

موضوع: تغییر حالت مایع - بخار، تبخیر سطحی، گرمای نهان تبخیر (۲۶۱۴۴) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

۱ ۲۵ ۲ ۲/۵ ۳ ۵۰ ۴ ۵

$$Q = mL_v = 2 \times 2256000$$

$$t = \frac{2 \times 2256000}{3000} = 1500s$$

$$1500s = 25min$$



موضوع: بخش پنجم: روش‌های انتقال گرما (۲۶۱۴۶) مرجع: سراسری - ۱۴۰۴

۳۸ کدام مورد همرفت طبیعی است؟

۱ سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل

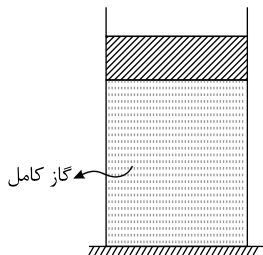
۲ انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن

۳ سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها

۴ گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون در بدن جانوران خونگرم

۳۹ در شکل زیر، وزن پیستون $6N$ و مساحت قاعده آن 50 سانتی‌متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای $27^\circ C$ برابر 2000 سانتی‌متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا پیستون $2cm$ بالاتر رود؟ (اصطکاک پیستون و انبساط سیلندر و پیستون ناچیز است.)

موضوع: بررسی گاز در فشار ثابت (۲۶۱۴۸) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



۱ ۵۰

۲ ۴۵

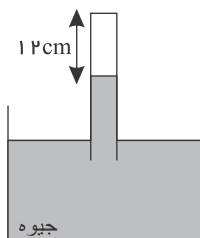
۳ ۲۰

۴ ۱۵

۴۰ در شکل زیر، فشار هوا برابر $76cmHg$ و فشار گاز محبوس در لوله $2cmHg$ است. در دمای ثابت، لوله را چند سانتی‌متر بیشتر در

موضوع: بررسی گاز در دمای ثابت (۲۶۱۵۰) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

جیوه فرو ببریم، تا فشار گاز درون لوله $3cmHg$ شود؟



۱ ۴

۲ ۵

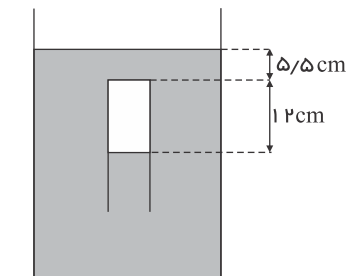
۳ ۶

۴ ۷



۴۱ در شکل زیر مایع درون ظرف، جیوه است و لوله‌ای که در آن هوا محبوس است به صورت وارونه درون جیوه نگه داشته شده است. اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، انتهای لوله را در راستای قائم چند سانتی‌متر از سطح جیوه بالاتر ببریم تا جیوه درون ظرف و لوله در یک سطح قرار گیرند؟ (دما ثابت فرض شود).

موضوع: بررسی گاز در دمای ثابت (۲۶۱۵۰) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰



۱۴٫۸ ۱

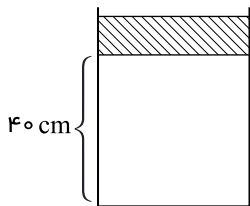
۱۸٫۶ ۲

۲۰٫۳ ۳

۲۷٫۲ ۴



شهادت فهمیده



۴۲ در شکل زیر پیستونی به جرم $1,75 \text{ kg}$ و سطح قاعده 50 cm^2 روی گاز آرمانی به حالت تعادل قرار دارد.

اگر وزنه‌ای به جرم ۹ برابر جرم پیستون روی آن قرار دهیم، پیستون به اندازه 10 cm پایین می‌آید و دوباره به حالت

تعادل می‌رسد. اگر دمای گاز ثابت بماند، فشار هوا چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

موضوع: بررسی گاز در دمای ثابت (۲۶۱۵۰) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$9,6 \times 10^4$ (۴)

$9,1 \times 10^4$ (۳)

$1,2 \times 10^5$ (۲)

$1,1 \times 10^5$ (۱)

۴۳ هوایی با فشار 10^5 Pa درون استوانه‌ای یک تلمبه دوچرخه به طول 34 cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را

می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به 40 cm افزایش دهیم، فشار هوای محبوس به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ (

موضوع: بررسی گاز در دمای ثابت (۲۶۱۵۰) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$\rho = 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ جیوه و $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$62,5$ (۴)

65 (۳)

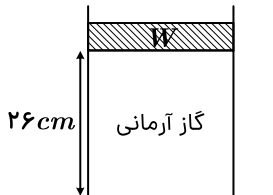
$67,5$ (۲)

68 (۱)



۴۴ مطابق شکل، زیر پیستون آزاد به وزن $W = 40\text{ N}$ گاز آرمانی قرار دارد و فشار هوا 10^5 پاسکال است. روی پیستون وزنه 80 نیوتونی قرار می‌دهیم، در دمای ثابت، وزنه 4 cm پایین می‌آید و دوباره به حال تعادل قرار می‌گیرد. سطح قاعده پیستون چند سانتی‌متر مربع است؟

موضوع: بررسی گاز در دمای ثابت (۲۶۱۵۰) مرجع: سراسری - ۱۴۰۳



۲۰ (۴)

۳۰ (۳)

۴۰ (۲)

۶۰ (۱)

۴۵ یک کپسول فلزی به حجم 30 لیتر محتوی گاز اکسیژن در فشار 5×10^5 پاسکال و دمای 27 درجه سلسیوس است. مقداری از اکسیژن را از کپسول خارج می‌کنیم به طوری که فشار گاز باقیمانده به 2.9×10^5 پاسکال و دمای 17 درجه سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج شده از کپسول چند گرم است؟

موضوع: قانون آووگادرو، قانون گازهای آرمانی (۲۶۱۵۱) مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

$$(M_{O_2} = 32 \frac{g}{mol} \text{ و } R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

۴۶ حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای 47°C برابر 2 لیتر و فشار آن $2 \times 10^5\text{ Pa}$ است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز 40°C افزایش می‌یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز 20 درصد کاهش می‌یابد. فشار نهایی گاز چند پاسکال است؟

موضوع: قانون آووگادرو، قانون گازهای آرمانی (۲۶۱۵۱) مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

 8×10^5 (۴) 4×10^5 (۳) 2.5×10^5 (۲) 2.4×10^5 (۱)



۴۷ در فشار ثابت $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ، دمای ۳ مول گاز آرمانی را چند درجه سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن ۴ لیتر کاهش پیدا کند؟

موضوع: قانون آووگادرو، قانون گازهای آرمانی (۲۶۱۵۱) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

$$R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K}$$

۱۵ ۴

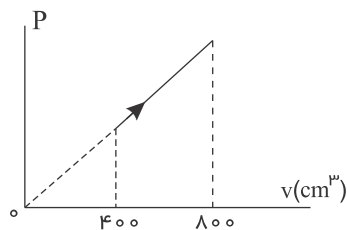
۲۵ ۳

۳۰ ۲

۵۰ ۱

۴۸ در فرایند شکل زیر، اگر دمای اولیه گاز آرمانی ۲۳- درجه سلسیوس باشد، دمای نهایی چند درجه سلسیوس است؟

موضوع: قانون آووگادرو، قانون گازهای آرمانی (۲۶۱۵۱) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰



۷۳ ۱

۲۲۷ ۲

۵۷۳ ۳

۷۲۷ ۴

۴۹ درون کپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز $\frac{5}{4}$ فشار هوا است. اگر هم جرم با نیتروژن، گاز هلیوم به گاز

موجود در مخزن اضافه کنیم، در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای درون مخزن چند برابر فشار هوا می‌شود؟ (جرم مولی گاز نیتروژن و هلیوم به ترتیب

۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.)

موضوع: قانون آووگادرو، قانون گازهای آرمانی (۲۶۱۵۱) مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۲ ۴

۴ ۳

۹ ۲

۱۰ ۱



۵۰ در کپسولی با حجم ثابت، گاز آرمانی با فشار پیمانه‌ای $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ و دمای 47°C قرار دارد. $\frac{1}{5}$ جرم گاز را خارج می‌کنیم و دمای گاز باقی‌مانده را به 27°C می‌رسانیم. فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال می‌شود؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

موضوع: قانون آووگادرو، قانون گازهای آرمانی (۲۶۱۵۱) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

2.5×10^5 (۴)

2×10^5 (۳)

1.5×10^5 (۲)

10^5 (۱)

۵۱ حجم یک مول گاز آرمانی در دمای 27°C برابر ۸ لیتر است. فشار گاز چند پاسکال است؟ ($R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$)

موضوع: قانون آووگادرو، قانون گازهای آرمانی (۲۶۱۵۱) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

3×10^5 (۴)

3×10^2 (۳)

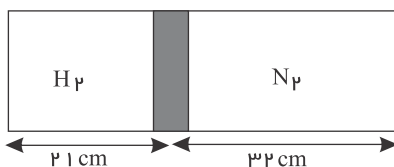
2×10^5 (۲)

2×10^2 (۱)

۵۲ در شکل زیر، پیستون با اصطکاک ناچیز، درون یک محفظه استوانه‌ای، گازهای نیتروژن و هیدروژن را جدا از هم نگه‌داشته است. اگر دمای گازهای نیتروژن و هیدروژن به ترتیب 47°C و 27°C باشد، جرم گاز نیتروژن چند برابر جرم گاز هیدروژن است؟

موضوع: قانون آووگادرو، قانون گازهای آرمانی (۲۶۱۵۱) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

$(H_2 = 2 \frac{g}{mol}, N_2 = 28 \frac{g}{mol})$



۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)



۵۳* درون کپسولی با حجم ثابت، مقداری گاز آرمانی با فشار پیمانه‌ای ۳ اتمسفر و دمای ۴۷ درجهٔ سلسیوس قرار دارد. در یچهٔ کپسول را باز می‌کنیم مقداری از گاز خارج می‌شود. اگر فشار پیمانه‌ای گاز به ۲ اتمسفر و دمای آن به ۲۷ درجهٔ سلسیوس برسد، چند درصد از جرم گاز خارج شده است؟ (فشار هوا یک اتمسفر فرض شود).

موضوع: قانون آووگادرو، قانون گازهای آرمانی (۲۶۱۵۱) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

۳۶ (۴)

۳۰ (۳)

۲۸ (۲)

۲۰ (۱)

۵۴* اگر دمای هوای اتاقی را از ۲۴° به ۲۵° برسانیم، چه کسری از مولکول‌های هوا خارج شود تا فشار هوای اتاق تغییر نکند؟

موضوع: قانون آووگادرو، قانون گازهای آرمانی (۲۶۱۵۱) مرجع: سراسری - ۱۴۰۴

$\frac{1}{274}$ (۴)

$\frac{1}{297}$ (۳)

$\frac{1}{273}$ (۲)

$\frac{1}{298}$ (۱)

