



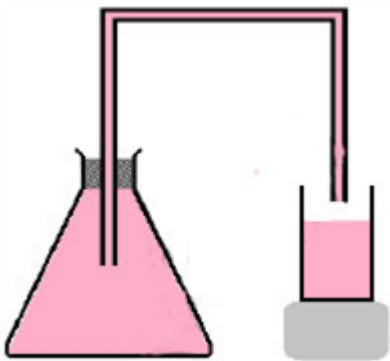
p30konkor.com

عنوان آزمون : نمونه سوال فصل ۴ فیزیک دهم

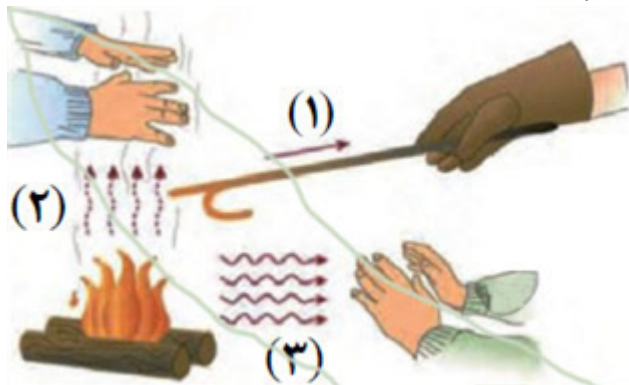
دانلود شده از : سایت پی سی کنکور

p30.konkor.com

ردیف	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	همرفت واداشته چگونه صورت می‌گیرد؟ پاسخ: ۱ وقتی یک شاره به کمک یک تلمبه به حرکت واداشته شود تا انتقال گرما صورت پذیرد. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲	
۲	آهنگ تبخیر سطحی به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟ پاسخ: ۱ دما و مساحت سطح مایع سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲	
۳	به هر کدام از (گذارها) تغییر حالت‌های ۱، ۲ و ۳ در نقشه مقابل چه می‌گوییم؟ پاسخ: ۱ تبخیر (۲ انجماد (۳ چگالش سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲	
۴	مقدار 0.5 kg آب 80°C را در یک ظرف آلومینیمی به جرم $1/75$ کیلوگرم که دمای آن 10°C است، می‌ریزیم. اگر گرمایی با محیط مبادله نشود، دمای تعادل آب و ظرف چقدر خواهد شد؟ $\left(c_{H_2O} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C}, c_{Al} = 900 \frac{J}{kg^\circ C} \right)$ پاسخ: ۱ $Q_1 + Q_2 = 0$ $m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) = 0 \Rightarrow 0.5 \times 4200 (\theta - 80) + 1/75 \times 900 (\theta - 10) = 0$ $2100\theta + 1575\theta = 168000 + 15750 \Rightarrow \theta = 50^\circ \text{C}$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲	

۵	<p>مطابق شکل، در یک آزمایش برای اندازه‌گیری ضریب انبساط حجمی مایع، داخل یک ارلن را پر از مایع کرده و دمای آن‌ها را به مقدار مشخصی افزایش می‌دهیم.</p> <p>الف) چرا مقداری مایع از ظرف سرریز می‌شود؟</p> <p>ب) اگر در این آزمایش، افزایش حجم ظرف $۰/۲ \text{ cm}^3$ و مقدار مایع سرریز شده $۴/۲ \text{ cm}^3$ باشد، افزایش حجم مایع چقدر است؟</p> <p>پ) ضریب انبساط مایع را به کمک کدام رابطه به دست می‌آوریم؟</p>  <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ الف) چون افزایش حجم مایع، بیش از افزایش گنجایش ظرف است.</p> <p>ب) $\Delta V = ۴/۲ + ۰/۲ = ۴/۴ \text{ cm}^3$</p> <p>پ) $\Delta V = V_1 \beta \Delta T$</p>
۶	<p>دو وسیله نام ببرید که در ساختمان آن دمایا به کار رفته است.</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ دو مورد از: کتری برقی، بخاری برقی، آبگرمکن برقی و ...</p>
۷	<p>دمای جسمی ۲۵°C است. دمای جسم را برحسب فارنهایت به دست آورید.</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ $F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow F = \frac{9}{5} \times 25 + 32 = 77^\circ \text{F}$</p>
۸	<p>طول خط لوله گاز بین دو استان حدود ۳۰۰ کیلومتر است. دما در فاصله بین این دو شهر از -۱۵°C در فصل سرد، به ۲۵°C در فصل گرم می‌رسد. این خط لوله در اثر افزایش دما چقدر منبسط می‌شود؟ (جنس لوله از فولاد با ضریب انبساط طولی $۱۰ \times ۱۰^{-۶} \text{ K}^{-۱}$ است.)</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ $\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta L = ۳۰۰ \times ۱۰^{-۶} \times ۴۰ \Rightarrow \Delta L = ۰/۱۲ \text{ km}$</p>
۹	<p>با وسایل زیر آزمایشی را شرح دهید تا نشان دهد وجود ناخالصی در آب چه تأثیری بر نقطه جوش آن دارد؟ وسایل: ظرف دارای آب، نمک، شعله، دماسنج</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ ابتدا ظرف آب را که درون آن دماسنج است بر روی شعله قرار داده و دمای جوش آن را یادداشت می‌کنیم. سپس مجدداً آب جدیدی را با نمک مخلوط کرده و دوباره بر روی شعله قرار می‌دهیم. مشاهده می‌کنیم که در دمای بالاتری به جوش می‌آید.</p>

در شکل مقابل، مشخص کنید شماره‌های ۱، ۲ و ۳ مربوط به کدام روش انتقال گرما هستند.



۱۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱: رسانش / ۲: همرفت / ۳: تابش

اساس کار دماسنج‌ها چیست؟

۱۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ تغییر کمیت دماسنجی

یک گرماسنج محتوی 250 g آب با دمای 10°C است. یک قطعه فلز به جرم 200 g و دمای 120°C را درون گرماسنج می‌اندازیم. پس از مدتی دمای تعادل 20°C می‌شود. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین گرماسنج و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی گرماسنج را حساب کنید. $\left(c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \text{ آب}, c = 600 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \text{ قطعه فلز} \right)$

۱۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳

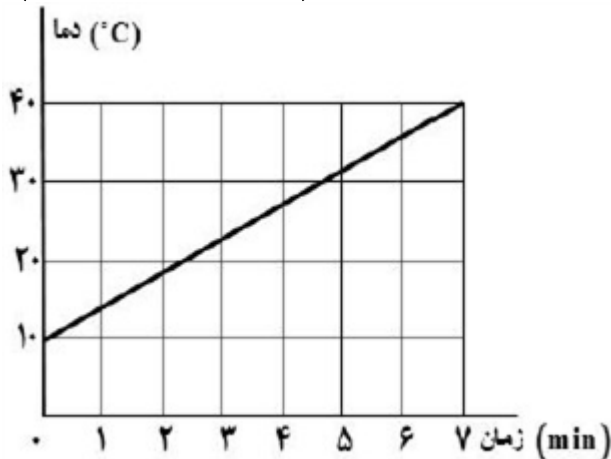
پاسخ: ۱ آب (جسم ۱) / گرماسنج (جسم ۲) / قطعه فلز (جسم ۳)

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 + C_2 \Delta\theta_2 + m_2 c_2 \Delta\theta_2 = 0$$

$$\Rightarrow 0 / 25 \times 4200 \times (20 - 10) + C_2 (20 - 10) + 0 / 2 \times 600 \times (20 - 120) = 0 \Rightarrow C_2 = 150 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

یک گرمکن که با آهنک ثابتی گرما تولید می‌کند را درون ظرف عایقی که محتوی 2 kg آب است قرار می‌دهیم. نمودار تغییرات دمای آب برحسب زمان مطابق شکل روبه‌رو است. توان گرمایی این گرمکن را به دست آورید.

$$\left(c = 4200 \frac{J}{kg \cdot K} \right)$$



۱۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow Q = 2 \times 4200 \times (40 - 10) \Rightarrow Q = 252000 J$$

پاسخ: ۱

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{252000}{7 \times 60} = 600 W$$

یک ظرف شیشه‌ای به حجم 500 cm^3 پر از جیوه است. هنگامی که دمای ظرف و جیوه را به اندازه $80^\circ C$ افزایش می‌دهیم، مقدار 6 cm^3 جیوه از ظرف بیرون می‌ریزد. ضریب انبساط طولی شیشه را به دست آورید.

$$(\beta = 0 / 18 \times 10^{-3} K^{-1} \text{ مس})$$

۱۴

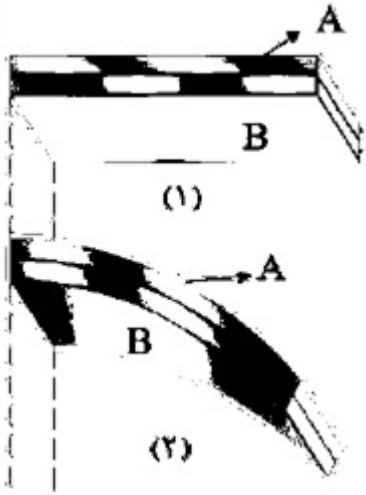
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳

$$\Delta V_{Hg} - \Delta V_{glass} = 6 \text{ cm}^3 \Rightarrow \beta V_1 \Delta \theta - \alpha V_2 \Delta \theta = 6$$

پاسخ: ۱

$$0 / 18 \times 10^{-3} \times 500 \times 80 - \alpha \times 500 \times 80 = 6 \Rightarrow \alpha = 10^{-5} K^{-1}$$

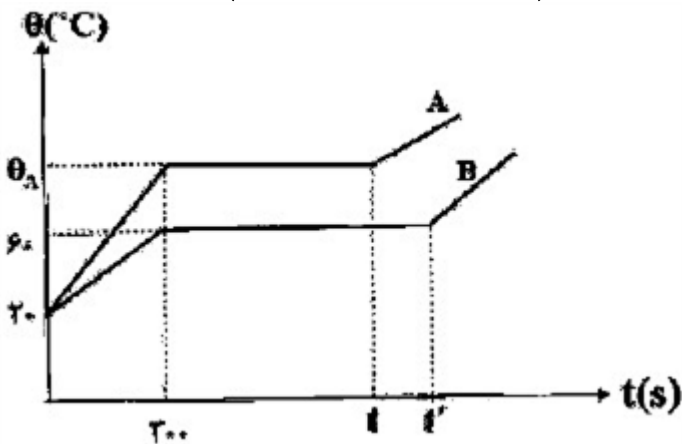
	<p>۲ kg یخ $10^{\circ}C$ - را در ۱۰ kg آب $20^{\circ}C$ می اندازیم. پس از برقراری تعداد گرمایی چه خواهیم داشت؟ (از اتلاف گرما صرف نظر کنید.) (یخ $C = 200 \frac{J}{kg^{\circ}C}$, $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}$, $L_f = 336 \times 10^3 \frac{J}{kg}$)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - دهم</p> <p>پاسخ: ۱ ابتدا گرمای آب را حساب می کنیم:</p> $Q_{\text{آب}} = mC\Delta\theta = 10 \times 4200 \times 20 = 840 \times 10^3 J$ <p>حال فرآیند گرم شدن یخ را دنبال می کنیم:</p> $-10^{\circ}C \xrightarrow{Q_1} 0^{\circ}C \xrightarrow{Q_2} 0^{\circ}C \xrightarrow{Q_3} ?^{\circ}C_{\text{آب}}$ $Q_1 = mC\Delta\theta = 2 \times 2100 \times 10 = 42 kJ \xrightarrow{-840 kJ} 798 kJ$ $Q_2 = mL_f = 2 \times 336 \times 10^3 = 672 kJ \xrightarrow{-798 kJ} 126 kJ = Q_3$ <p>پس همه یخ آب می شود.</p> $42 kJ + 672 kJ = 714 kJ$ <p>پس گرمایی که آب از دست داده برابر است با:</p> $0^{\circ}C \xleftarrow{Q'} 20^{\circ}C_{\text{آب}}$ $\Rightarrow -714 \times 10^3 = 10 \times 4200 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{714 \times 10^3}{10 \times 4200} = -17^{\circ}C$ $\Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \theta_2 = 3^{\circ}C$ <p>پس در نهایت مقدار ۱۲ kg آب در دمای $3^{\circ}C$ خواهیم داشت.</p>	۱۵
	<p>در آزمایشی برای تعیین گرمای نهان تبخیر آب، به ۰/۲ kg آب با دمای $100^{\circ}C$ که درون بشری قرار دارد، با آهنگ ثابت $1250 \frac{J}{s}$ گرما می دهیم و پس از ۴۰۰ ثانیه، کل آب تبخیر می شود.</p> <p>الف) گرمای نهان تبخیر آب چند $\frac{J}{kg}$ است؟ ب) مقدار محاسبه شده برای گرمای نهان تبخیر آب در بخش الف، بیشتر از مقدار واقعی است یا کمتر؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\left. \begin{matrix} Q = mL_v \\ Q = Pt \end{matrix} \right\} \Rightarrow Pt = mL_v \Rightarrow 1250 \times 400 = 0/2 L_v \Rightarrow L_v = 2/5 \times 10^6 \frac{J}{kg}$ <p>ب) بیشتر</p>	۱۶
	<p>ظرفیت گرمایی گرماسنجی $420 \frac{J}{K}$ است و درون آن ۰/۵ kg آب با دمای $20^{\circ}C$ در تعادل است. ۰/۲ kg آب با دمای $40^{\circ}C$ به آب درون گرماسنج اضافه می کنیم. با چشم پوشی از اتلاف گرما، دمای تعادل مجموعه چند درجه سلسیوس می شود؟ (گرمای ویژه آب $4200 \frac{J}{kgK}$ است.)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $C(\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) + m_1 c_1 (\theta - \theta_3) = 0$ $\Rightarrow 420(\theta - 20) + 0/5 \times 4200(\theta - 20) + 0/2 \times 4200(\theta - 40) = 0 \Rightarrow 8\theta = 200 \Rightarrow \theta = 25^{\circ}C$	۱۷

۱۸	<p>اگر به جسمی $9000 J$ گرما داده شود، دمای آن $18^{\circ}C$ افزایش می‌یابد. به همان جسم چند ژول گرما داده شود تا دمای آن $18^{\circ}F$ افزایش یابد؟ (از اتلاف گرما چشم‌پوشی شود).</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\Delta F = 1/8 \Delta \theta \Rightarrow 18 = 1/8 \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 150^{\circ}C$ $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\Delta \theta_2}{\Delta \theta_1} \Rightarrow Q_2 = 9000 = \frac{150}{18} \Rightarrow Q_2 = 5000 J$
۱۹	<p>شکل ۱ دو تیغه فلزی که جنس‌های متفاوت که سرتاسر به هم جوش داده شده‌اند را در دمای $20^{\circ}C$ و شکل ۲، همان تیغه‌ها را در دمای صفر درجه سلسیوس نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی کدام فلز بیشتر است؟ چرا؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ فلز B، زیرا تغییر طول آن به ازای یک تغییر دمای یکسان بیشتر است.</p>
۲۰	<p>درون دو ظرف کاملاً مشابه که رنگ بخش بیرونی یکی از آنها سفید و دیگر سیاه است، مقدارهای یکسان آب با دمای $100^{\circ}C$ می‌ریزیم. دمای آب در کدام ظرف زودتر به دمای محیط می‌رسد؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ ظرف سیاه، زیرا تابش گرمایی سطوح مات و تیره بیشتر از سطوح صیقلی و روشن است.</p>
۲۱	<p>جمله‌ی زیر را با عبارت مناسب کامل کنید. در دماسنج ترموکوپل، کمیت دماسنجی است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ ولتاژ</p>
۲۲	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید. افزایش دما باعث (کاهش - افزایش) چگالی اغلب اجسام می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ کاهش</p>
۲۳	<p>درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را با نوشتن واژه‌ی درست یا نادرست مشخص کنید. - در انتقال گرما به روش رسانش، سهم الکترون‌های آزاد بیشتر از ارتعاشات اتمی است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ درست</p>

اگر به $5 \text{ kg} / 0$ از هر دو جسم جامد A و B توسط یک گرمکن الکتریکی با توان 50 W گرما بدهیم، نمودار دما - زمان آن مطابق شکل روبه‌رو می‌شود.

الف) اگر گرمای ویژه جسم A، $\frac{2}{3}$ برابر گرمای ویژه جسم B باشد، نقطه ذوب جسم A چند درجه سلسیوس است؟

ب) در چه لحظه‌ای جسم B به طور کامل به مایع تبدیل می‌شود؟ $\left(L_F(B) = 80,000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \right)$



۲۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳

الف) $\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A \times c_A \times \Delta\theta_A}{m_B \times c_B \times \Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{40}{\theta_A - 20} \Rightarrow \theta_A = 80^\circ \text{C}$ پاسخ: ۱

ب) $P \cdot \Delta t = mL_F \Rightarrow 50 \times (t' - 200) = 0 / 5 \times 80000 \Rightarrow t' = 1000 \text{ s}$

گرماسنجی حاوی 1 kg آب با دمای 20°C است. اگر یک قطعه $0 / 5$ کیلوگرمی از فلزی با دمای 140°C را درون گرماسنج بیندازیم، دمای نهایی مجموعه به 30°C می‌رسد. ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI چقدر است؟

$\left(\text{آب} = c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}, \text{فلز} = 800 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right)$

۲۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳

$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$ پاسخ: ۱

$C(\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) + m_3 c_3 (\theta - \theta_3) = 0$

$C(30 - 20) + 1 \times 4200 \times (30 - 20) + 0 / 5 \times 800 \times (30 - 140) = 0 \Rightarrow C = 200 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

در یک روز گرم یک تانکر حمل سوخت با $20,000 \text{ L}$ بنزین بارگیری شده است. اگر راننده در محل تحویل سوخت 19600 L بنزین تحویل دهد، اختلاف دما در محل تحویل، نسبت به محل سوخت‌گیری چند درجه فارنهایت است؟ (از تغییر حجم مخزن تانکر صرف‌نظر شود).

$\left(\beta = 10^{-2} \frac{1}{\text{K}} \right)$

۲۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳

$\Delta V = \beta V_0 \Delta T \Rightarrow 19600 - 20000 = 10^{-2} \times 20000 \Delta T$ پاسخ: ۱

$\Delta T = -20 \text{ K}$

$\Delta F = \frac{9}{5} \times (-20) = -36^\circ \text{F}$

با کمک شکل و استفاده از وسایل زیر، آزمایشی طراحی کنید که بتوان گرمای نهان تبخیر آب را اندازه گرفت. (چراغ گاز با توان گرمادهی معلوم، بشر، دماسنج، زمان‌سنج، آب و ترازو)



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ جرم معینی آب را درون بشر ریخته، روی حرارت گذاشته، صبر می‌کنیم آب به جوش آید. زمان‌سنج را روشن می‌کنیم و مدت t ثانیه صبر می‌کنیم تا مقدار قابل ملاحظه‌ای از آب بخار شود. سپس جرم آب باقی‌مانده را به کمک ترازو به دست آورده از جرم اولیه آب کم می‌کنیم، تا جرم آب بخار شده (m') به دست آید. با استفاده از رابطه $p \cdot t = m' L_v$ ، گرمای نهان تبخیر را محاسبه می‌کنیم.

در جدول زیر هر یک از مفاهیم ستون A با عبارتی از ستون B در ارتباط است. آن‌ها را مشخص کرده و بنویسید. (یک مورد در ستون B اضافه است.)

ستون A	ستون B
الف) کمیت دماسنجی در این دماسنج ولتاژ است.	تف‌سنج نوری
ب) از این دماسنج در باغداری استفاده می‌شود.	تف‌سنج تابشی
پ) این دماسنج به عنوان دماسنج معیار، در دماهای بالا کاربرد دارد.	بیشینه - کمینه
ت) از این وسیله به عنوان حسگرهای گرمایی استفاده می‌شود.	دماپا
	ترموکوپل

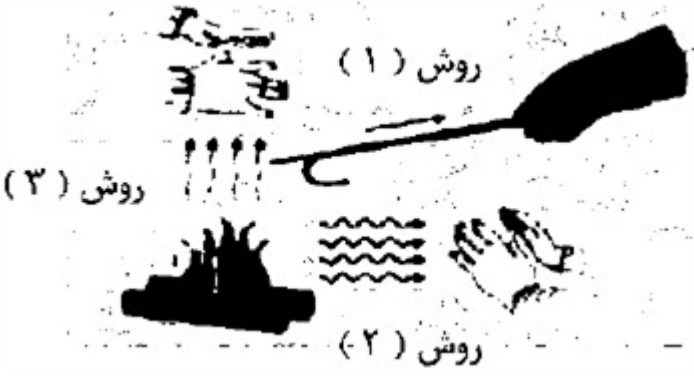
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳

پ) تف‌سنج

ب) بیشینه - کمینه

ت) دماپا

پاسخ: ۱ الف) ترموکوپل
نوری

۲۹	<p>با توجه به شکل مقابل هریک از موارد زیر به کدام روش مرتبط است؟ الف) در این روش تغییر چگالی ماده به کمک نیروی شناوری باعث انتقال گرما می‌شود. ب) در این روش ارتعاش اتم‌ها و الکترون‌های آزاد باعث انتقال گرما می‌شوند. پ) در مکعب لسی، دمای متفاوت وجه‌های رنگی باعث انتقال گرما به این روش می‌شود.</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ الف) روش ۳ (همرفت) ب) روش ۱ (رسانش) پ) روش ۲ (تابش)</p>
۳۰	<p>درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را مشخص کنید و بنویسید. - دمای مایع در طول فرایند تبخیر سطحی، ثابت می‌ماند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست</p>
۳۱	<p>عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید. با کاهش دمای آب از $10^{\circ}C$ تا $0^{\circ}C$ (چگالی - حجم) ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ چگالی</p>
۳۲	<p>ظرفیت گرمایی یک جسم به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ به جرم جسم و جنس آن</p>
۳۳	<p>دو دماسنج معیار را نام ببرید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ دو مورد از: دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج</p>
۳۴	<p>برای آنکه 2 kg آب $10^{\circ}C$ را به طور کامل به یخ $0^{\circ}C$ تبدیل کنیم، چقدر گرما باید از آن بگیریم؟ $\left(c = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}, L_f = 333600 \frac{J}{kg} \right)$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ $Q = mc\Delta\theta + mL_f \Rightarrow Q = 0/2 \times 4200 \times 10 + 0/2 \times 333600 = 8400 + 66720 = 75120 J$</p>

۳۵	<p>مطابق شکل، یک صفحه مستطیلی دارای حفره را گرم می‌کنیم. کدام شکل وضعیت حفره را پس از گرم شدن درست نشان می‌دهد؟</p> <div data-bbox="159 185 695 416"> </div> <p>پاسخ: ۱ شکل ۱</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p>
۳۶	<p>چرا بهتر است قفل و کلید یک در، همجنس باشند؟</p> <p>پاسخ: ۱ تا میزان انبساط گرمایی آن‌ها یکسان باشد و درهم گیر نکنند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p>
۳۷	<p>جرم کوچک محل اتصال در ترموکوپل چه مزیتی ایجاد می‌کند؟</p> <p>پاسخ: ۱ خیلی سریع به تعادل گرمایی می‌رسد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p>
۳۸	<p>مطابق شکل مقابل در یک صفحه فلزی دو حفره دایره‌ای شکل ایجاد کرده‌ایم. اگر دمای این صفحه فلزی را افزایش دهیم قطر دایره‌ها (AB) و همچنین فاصله دو دایره (BC) چگونه تغییر خواهند کرد؟</p> <div data-bbox="159 1077 678 1323"> </div> <p>پاسخ: ۱ با افزایش دما قطر دایره‌های (AB) افزایش و همچنین فاصله دو دایره (BC) نیز افزایش می‌یابد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p>
۳۹	<p>هریک از موارد زیر به چه وسیله فیزیکی اشاره می‌کند؟ فقط نام وسیله را بنویسید. الف) کلیدی الکتریکی است که در آن، قطع و وصل جریان با استفاده از حسگرهای گرمایی انجام می‌شود. ب) نوعی گرماسنج است که از آن برای تعیین ارزش غذایی مواد با اندازه‌گیری انرژی آزاد شده آن‌ها در حین سوختن استفاده می‌شود.</p> <p>پاسخ: ۱ الف) دماپا (ترموستات) ب) گرماسنج بمبی</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p>
۴۰	<p>عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید. کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل (ولتاژ - جریان الکتریکی) است.</p> <p>پاسخ: ۱ ولتاژ</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p>

۴۱	<p>جسمی به جرم 0.2 kg و دمای 5°C را درون ظرف عایقی حاوی 0.4 kg آب 20°C می‌اندازیم. پس از چند دقیقه دمای تعادل را اندازه می‌گیریم. دمای تعادل 18°C می‌شود. گرمای ویژهٔ جسم را حساب کنید. از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام چشم‌پوشی شود. (گرمای ویژهٔ آب: $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $Q_1 + Q_2 = 0$ $m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) = 0 \Rightarrow 0.4 \times 4200 \times (18 - 20) + 0.2 c_x \times (18 - 5) = 0$ $\Rightarrow c_x = 1292/3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$
۴۲	<p>درستی یا نادرستی جملهٔ زیر را مشخص کنید.</p> <p>- در بازهٔ دمایی 0°C تا 4°C با افزایش دما، حجم آب افزایش و چگالی آن کاهش می‌یابد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست</p>
۴۳	<p>دمای مقداری آب را از 4°C به 0°C کاهش می‌دهیم. توضیح دهید تغییر چگالی آب در این بازهٔ دمایی چگونه است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ با کاهش دما در این بازهٔ دمایی، حجم آب افزایش می‌یابد (رفتار غیرعادی آب) بنابراین چگالی آب کاهش می‌یابد.</p>
۴۴	<p>در یک کلاس درس، صندلی، دانش‌آموز، تخته و شیشه پنجره و ... وجود دارد. در یک روز زمستانی دمای کدامیک از آن‌ها با دمای هوای اتاق تقریباً برابر است؟ (شیشه پنجره در تماس با هوای سرد بیرون است.)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ صندلی - تخته</p>
۴۵	<p>دو گوی هم‌اندازه با جرم‌های یکسان از جنس‌های آلومینیوم و برنج را به وسیله ریسمان‌هایی در داخل ظرف آب در حال جوشیدن قرار می‌دهیم و پس از مدتی گوی‌ها را بیرون آورده و روی یک ورقه پارافین قرار می‌دهیم. گوی آلومینیومی پارافین بیشتری ذوب می‌کند. علت آن چیست؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ گرمای ویژهٔ آلومینیوم بیشتر از گرمای ویژهٔ برنج است. بنابراین گوی آلومینیومی در تماس با پارافین گرمای بیشتری مبادله می‌کند.</p>
۴۶	<p>کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل چیست؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ ولتاژ</p>
۴۷	<p>در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس، دماسنج‌های سلسیوس و فارنهایت عدد یکسانی را نشان می‌دهند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow -0.8\theta = 32 \Rightarrow \theta = -40^\circ \text{C}$

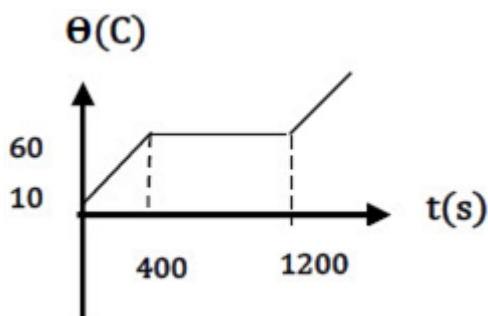
۴۸	چرا در دماسنج نواری دوفلزه با کاهش یا افزایش دما، نوار دوفلزه خم می‌شود؟ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳ پاسخ: ۱ ضریب انبساط طولی دو فلز در این دماسنج، متفاوت است.
۴۹	مساحت یک ورقه مسی ۲۰۰cm^2 است. اگر دمای این ورقه ۴۰ کلوین افزایش یابد، مساحت آن چند سانتی‌متر مربع افزایش خواهد یافت؟ (ضریب انبساط طولی مس: $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$) سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳ پاسخ: ۱ $\Delta A = \gamma \alpha A_1 \Delta T \Rightarrow \Delta A = 2 \times 17 \times 10^{-6} \times 200 \times 40 \Rightarrow \Delta A = 0.272\text{cm}^2$
۵۰	طول یک پل معلق در دمای $F^\circ -60$ برابر ۱۱۵۸ متر است. این پل از نوعی فولاد با $\alpha = \frac{1}{3 \times 10^{-5}} \text{ } ^\circ\text{K}$ ساخته شده است. اگر دمای پل به $F^\circ ۱۲۰$ برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲ پاسخ: ۱ $\Delta f = \frac{1}{\alpha} \Delta \theta = ۱۸۰ \quad \Delta \theta = ۱۰۰^\circ$ $\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta L = ۱۱۵۸ \times \frac{1}{3 \times 10^{-5}} \times ۱۰۰ \cong ۱/۵m$
۵۱	نام ساده‌ترین و رایج‌ترین دماسنج‌ها را بنویسید. (دو مورد) سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳ پاسخ: ۱ دماسنج الکلی، دماسنج جیوه‌ای
۵۲	توضیح دهید چرا در اطراف رودخانه‌ها و دریاچه‌ها هوا خنک‌تر از سایر نقاط است. سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲ پاسخ: ۱ زیرا ظرفیت گرمایی آب بالاست و از محیط اطراف خود مقدار گرمای زیادی می‌گیرد بدون اینکه دمای خودش تغییر محسوس بکند.
۵۳	آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن پدیده همرفت طبیعی مشاهده شود. سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲ پاسخ: ۱ آزمایش ص ۱۱۳، گرم شدن اتاق توسط بخاری و یا هر آزمایش درست دیگر

به یک جسم جامد به جرم ۸۰ گرم توسط یک گرمکن الکتریکی با توان ۱۰ وات، گرما داده شده است. اگر نمودار تغییرات دمای جسم برحسب زمان مطابق شکل مقابل باشد، با صرف نظر از اتلاف گرما تعیین کنید:

الف) نقطه ذوب جسم جامد را بیان کنید.

ب) گرمای ویژه جسم جامد را به دست آورید.

پ) گرمای نهان ذوب جسم را محاسبه کنید.



۵۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲

الف) ۶۰°

پاسخ: ۱

ب) $Q = pt = mc\Delta\theta \Rightarrow C = \frac{pt}{mc\Delta\theta} = \frac{10 \times 400}{0.08 \times 50} = \frac{4000}{4} = 1000 \frac{J}{kg}$

پ) $Q = pt = mL_f \Rightarrow L_f = \frac{pt}{m} = \frac{10 \times 800}{0.08} = \frac{8000}{0.08} = 10^5 \frac{J}{kg}$

موی خرس قطبی توخالی است. این موضوع چه نقشی در گرم نگه داشتن بدن خرس در سرمای قطب دارد؟

۵۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ هوای موجود در فضای خالی آن عایق هواست و از اتلاف گرمای بدن خرس جلوگیری می‌کند.

کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.
با (کاهش - افزایش) سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی مایع افزایش می‌یابد.

۵۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ افزایش

درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید.
- آب در دمای ۴ درجه سلسیوس بیشترین چگالی را دارد.

۵۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ صحیح

دمای قرص فلزی به شعاع ۲۰ cm و ضخامت ۵ mm را از ۲۰°C به ۷۰°C می‌رسانیم. حجم قرص چند سانتی‌متر مکعب افزایش می‌یابد؟ ($\pi = 3, \alpha_{\text{فلز}} = 1/5 \times 10^{-5} k^{-1}$)

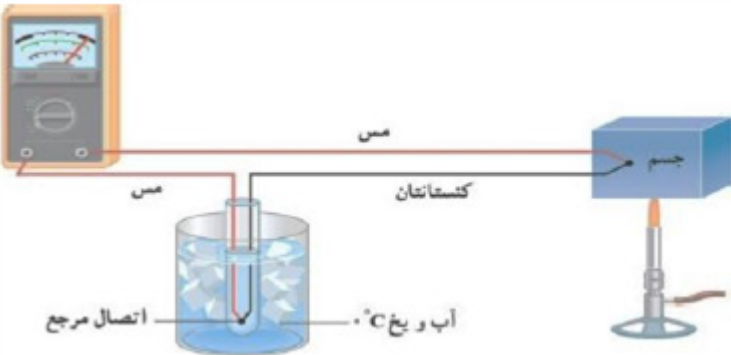
۵۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲

$v = \pi \times r^2 \times h = 600 \text{ cm}^3$

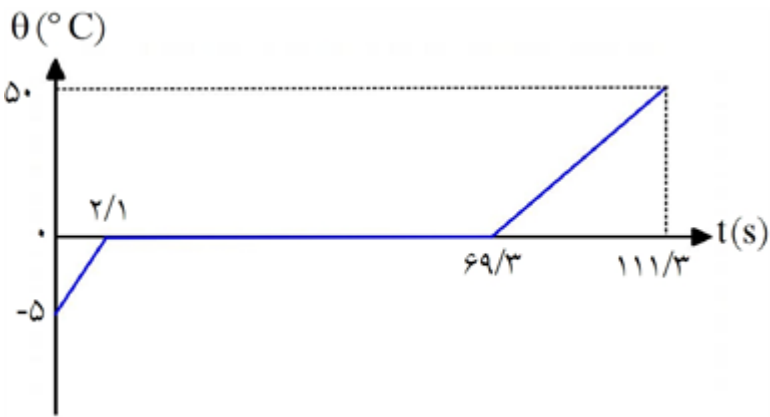
پاسخ: ۱

$\Delta v = v_1 \times (3\alpha) \times \Delta T, \Delta v = 600 \times (3/5 \times 10^{-5}) \times 50 = 1/35 \text{ cm}^3$

	<p>جسمی به جرم $40g$ و دمای $75^{\circ}C$ را درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی $200 \frac{J}{kg}$ که حاوی 500 گرم آب با دمای $20^{\circ}C$ است می‌اندازیم. اگر دمای تعادل به $25^{\circ}C$ برسد، گرمای ویژه جسم چند $\frac{J}{kg^{\circ}C}$ است؟</p> <p>$\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C} \right)$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$ $m_1 c_1 \Delta T_1 + m_2 c_2 \Delta T_2 + C \Delta T_2 = 0$ $0/5 \times 4200 \times 5 + 0/4 \times c \times (-50) + 200 \times (-50) = 0 \Rightarrow 2100 - 2000 - 0/4 c = 0 \Rightarrow c = 250 \frac{J}{kg^{\circ}C}$	۵۹
	<p>در جمله‌ی زیر کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید:</p> <p>تغییر حالت از جامد به بخار (چگالش - تصعید) گفته می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ تصعید</p>	۶۰
	<p>الف) شکل مقابل چه دماسنجی را نشان می‌دهد؟ ب) کمیت دماسنجی در آن چیست؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ الف) ترموکوپل ب) ولتاژ</p>	۶۱
	<p>در جمله‌ی زیر کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید:</p> <p>در کنار ساحل در طول روز جهت وزش نسیم (از دریا به ساحل - از ساحل به دریا) است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ دریا به ساحل</p>	۶۲
	<p>درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید.</p> <p>- افزایش دما سبب افزایش تبخیر سطحی می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ درست</p>	۶۳

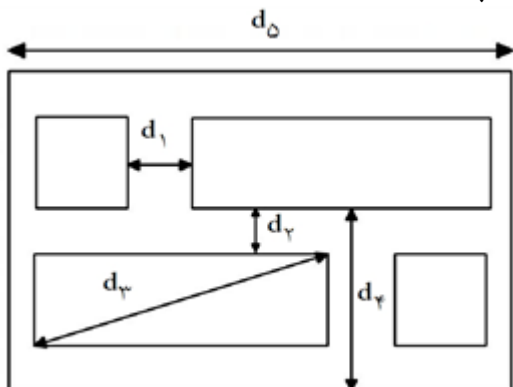
	<p>دو گلوله مسی در اختیار داریم. اگر به این دو گلوله به ترتیب $1500J$ و $500J$ گرما بدهیم دمای هر کدام $10^{\circ}C$ زیاد می‌شود. جرم هر دو گلوله را به دست آورید. $\left(c_{\text{مس}} = 400 \frac{J}{kg \cdot k}\right)$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $Q = mc\Delta\theta$ $1500 = m_1 \times 400 \times 10 \Rightarrow m_1 = \frac{1500}{4000} = \frac{1/5}{4} = 0/375g$ $500 = m_2 \times 400 \times 10 \Rightarrow m_2 = \frac{500}{4000} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8} = 0/125g$	۶۴
	<p>مقدار گرمای لازم برای اینکه $5L$ آب با دمای $30^{\circ}C$ را به $100^{\circ}C$ برسانیم را محاسبه کنید.</p> <p>$\left(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot k}, \rho_{\text{آب}} = 10^3 \text{ SI}\right)$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $m = \rho \cdot V = 1 \times 5 = 5kg \Rightarrow Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 5 \times 4200 \times 70 = 1/47 \times 10^6 J$	۶۵
	<p>در یک ظرف عایق گرما، ۲ کیلوگرم آب با دمای $40^{\circ}C$ و یک کیلوگرم آلومینیوم با دمای $30^{\circ}C$ قرار می‌دهیم. دمای تعادل را حساب کنید. $\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot k}, c_{\text{آلومینیوم}} = 900 \frac{J}{kg \cdot k}\right)$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $Q_{\text{آب}} + Q_{\text{آلومینیوم}} = 0 \Rightarrow 2 \times 4200 \times (\theta_e - 40) + 1 \times 900 \times (\theta_e - 30) = 0 \Rightarrow \theta_e = 39/03^{\circ}C$	۶۶
	<p>دمای یک صفحه مسی را از $40^{\circ}C$ به $90^{\circ}C$ می‌رسانیم. اگر ابعاد این صفحه $10 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ باشد و ضریب انبساط خطی مس، $\frac{1}{k} \times 10^{-6}$ باشد:</p> <p>الف) افزایش مساحت ورقه را حساب کنید.</p> <p>ب) مساحت این صفحه به چند cm^2 می‌رسد؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>الف) $\Delta A = A_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \Delta A = 10 \times 50 \times 2 \times 17 \times 10^{-6} \times 50 = 0/85 \text{ cm}^2$</p> <p>ب) $A_2 = A_1 + \Delta A = 500 + 0/85 = 500/85 \text{ cm}^2$</p>	۶۷
	<p>طول یک میله برابر 400 cm در دمای صفر درجه سلسیوس است. چند $^{\circ}C$ دمای آن را بالا ببریم تا طول آن به 450 cm برسد؟ $\left(\alpha = 2/5 \times 10^{-3} \frac{1}{k}\right)$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{\Delta L}{L_1 \alpha} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{50 \times 10^{-2}}{400 \times 10^{-2} \times 2/5 \times 10^{-3}} = 0/5 \times 10^3 = 500^{\circ}C$	۶۸

۶۹	<p>۲۰۰g آب با گرمای ویژه $\frac{J}{kg \cdot K}$ داریم که درون کتری برقی قرار دارد و پس از ۱۰۰ ثانیه دمای آن $60^{\circ}C$ زیاد می‌شود توان کتری برقی را محاسبه کنید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> $Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow P = \frac{mc\Delta\theta}{t} = \frac{200 \times 10^{-3} \times 400 \times 60}{100} = 48W$ <p>پاسخ: ۱</p>
۷۰	<p>صفحه‌ای به ابعاد $20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ در اختیار داریم که ضریب انبساط طولی آن $\alpha = 3 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$ است. اگر دمای آن را $200^{\circ}C$ زیاد کنیم مساحت آن چند cm^2 زیاد می‌شود؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> $A_1 = 20 \times 10 = 200\text{ cm}^2 \Rightarrow \Delta A = A_1 \alpha \Delta\theta = 200 \times 3 \times 10^{-4} \times 200 = 12\text{ cm}^2$ <p>پاسخ: ۱</p>
۷۱	<p>یک گلوله با ضریب انبساط سطحی $\alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ در اختیار داریم. اگر دمای آن را $5^{\circ}C$ زیاد کنیم حجم آن چند cm^3 زیاد می‌شود؟ (حجم اولیه گلوله را $32 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ در نظر بگیرید).</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱ ضریب داده شده مربوط به انبساط سطحی است. پس:</p> $\beta = \frac{3}{2} \times 5 \times 10^{-5} \frac{1}{K} = 7.5 \times 10^{-5} \frac{1}{K} \Rightarrow \Delta V = V_1 \beta \Delta\theta \Rightarrow 32 \times 10^{-3} \times 7.5 \times 10^{-5} \times 5 = 1200 \times 10^{-8} = 12 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 12\text{ cm}^3$
۷۲	<p>۲ kg آب با دمای $80^{\circ}C$ را با ۳ kg آب با دمای $20^{\circ}C$ مخلوط می‌کنیم. اگر $c_{\text{آب}} = 4000 \text{ SI}$ در نظر گرفته شود، دمای تعادل را محاسبه کنید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> $m_1 c_1 \Delta\theta_1 + m_2 c_2 \Delta\theta_2 = 0 \Rightarrow 2 \times 4000 \times (80 - \theta_e) + 3 \times 4000 \times (20 - \theta_e) = 0$ $\Rightarrow \theta_e = 44^{\circ}C$ <p>پاسخ: ۱</p>
۷۳	<p>یک گرمکن که توان خروجی $500W$ دارد را به طور کامل روی قطعه یخ بزرگی با دمای $0^{\circ}C$ قرار می‌دهیم. بعد از گذشت ۶۷۲s چند کیلوگرم آب $0^{\circ}C$ به دست می‌آید؟ ($L_f = 336000 \text{ SI}$)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> $Pt = mL_f \Rightarrow m = \frac{Pt}{L_f} = \frac{500 \times 672}{336000} = 1\text{ kg}$ <p>پاسخ: ۱</p>
۷۴	<p>۳۰ گرم آب با دمای $35^{\circ}C$ داریم این مقدار آب چند گرم یخ $0^{\circ}C$ را ذوب می‌کند؟ ($C_{\text{آب}} = 4200 \text{ SI}$, $L_f = 336000 \text{ SI}$)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> $m_{\text{آب}} c \Delta\theta = m_{\text{یخ}} L_f \Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{m_{\text{آب}} c \Delta\theta}{L_f} = \frac{30 \times 10^{-3} \times 4200 \times 35}{336000} = 13/125 \times 10^{-3} \text{ kg}$ <p>یخ $13/125g$</p> <p>پاسخ: ۱</p>

	<p>دماهای زیر را تبدیل کنید.</p> <p>الف) $86^{\circ}F = \dots^{\circ}C$</p> <p>ب) $145^{\circ}C = \dots^{\circ}K$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دهم</p> <p>الف) $F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 86 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 30^{\circ}C$</p> <p>ب) $T = 273 + \theta \Rightarrow T = 418K$</p> <p>پاسخ: ۱</p>	۷۵
	<p>سه مورد از عوامل مؤثر در نقطه جوش را نام برده و تأثیر آن روی نقطه جوش را توضیح دهید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دهم</p> <p>۱- جنس مایع: هر چه پیوند بین مولکولها قویتر باشد، مایع دیرتر به جوش می‌آید. (رابطه مستقیم)</p> <p>۲- ناخالصی: هر چه بیشتر باشد و مایع ناخالصتر باشد، نقطه جوش بالاتر می‌رود. (رابطه مستقیم)</p> <p>۳- فشار: افزایش فشار باعث بالا رفتن نقطه جوش می‌شود. (رابطه مستقیم)</p> <p>پاسخ: ۱</p>	۷۶
	<p>به $100g$ یخ $-5^{\circ}C$ با آهنک ثابت $\frac{500}{s} J$ گرما می‌دهیم تا به آب $50^{\circ}C$ تبدیل شود. نمودار $\Delta\theta - t$ آن را با واحدهای SI رسم کنید. ($C_{\text{آب}} = 2C_{\text{یخ}} = 4200 SI, L_f = 336 \times 10^3 SI$)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دهم</p> <p>$-5^{\circ}C \xrightarrow{Q_1} 0^{\circ}C_{\text{آب}} \xrightarrow{Q_2} 0^{\circ}C_{\text{آب}} \xrightarrow{Q_3} 50^{\circ}C_{\text{آب}}$</p> <p>مرحله اول $Q_1 = mC\Delta\theta = 10^{-1} \times 2100 \times 5 = 1050 J \Rightarrow t_1 = \frac{Q}{P} = 2/1 s$</p> <p>$Q_2 = mL_f = 10^{-1} \times 336 \times 10^3 = 336 \times 10^2 J \Rightarrow t_2 = 67/2 s$</p> <p>$\Rightarrow t = 67/2 + 2/1 = 69/3 s$ مرحله دوم</p> <p>$Q_3 = mC\Delta\theta = 10^{-1} \times 4200 \times 50 = 21 \times 10^3 J$</p> <p>$\Rightarrow t_3 = 42 s \Rightarrow t = 69/3 + 42 = 111/3 s$ مرحله آخر</p> 	۷۷

	<p>قطعه‌ای مس به جرم $451/2g$ و دمای θ را داخل $200g$ آب $100^\circ C$ می‌اندازیم. اگر 5% درصد آب بخار شود، θ چند درجه فارنهایت است؟ $(C_{\text{مس}} = 400 \text{ SI}, L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱ واحد جرم در دو طرف مساوی یکسان است.</p> $Q_{\text{مس}} = mL_{V_{\text{آب}}} \Rightarrow mC\Delta\theta_{\text{مس}} = mL_{V_{\text{آب}}} \Rightarrow 451/2 \times 4 \times 10^2 \times \Delta\theta = \frac{5}{100} \times 200 \times 2256 \times 10^2$ $\Rightarrow \Delta\theta = \frac{2256 \times 10^4}{451/2 \times 4 \times 10^2} = \frac{100}{8} = 125^\circ C \Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \theta_2 = 225^\circ C$ $F = 1/8\theta + 32 = 1/8 \times 225 + 32 = 437^\circ F$	۷۸
	<p>در یک کتری برقی با توان 10 kW آب $100^\circ C$ در حال جوشیدن است. در مدت 20 دقیقه چند گرم آب بخار می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز و $L_V = 2/4 \times 10^6 \frac{J}{\text{kg}}$)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $t = 20 \text{ min} \times 60 = 1200 \text{ s}$ $Q_{\text{کتری}} = Pt = 10^4 \times 1200 = 12 \times 10^6 J$ $Q_{\text{کتری}} = mL_V \Rightarrow m = \frac{Q_{\text{کتری}}}{L_V} = \frac{12 \times 10^6}{2/4 \times 10^6} = 5 \text{ kg} = 5000 g$	۷۹
	<p>چند کیلوگرم یخ با دمای $0^\circ C$ را داخل 10 kg آب با دمای $50^\circ C$ قرار دهیم تا دمای نهایی به $10^\circ C$ برسد؟ (و اتلاف گرما نداریم. $C_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot K}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $0^\circ C_{\text{یخ}} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ C_{\text{آب}} \xrightarrow{Q_2} 10^\circ C_{\text{آب}} \xleftarrow{Q_3} 50^\circ C_{\text{آب}}$ $\left. \begin{aligned} Q_1 &= mL_f = m \times 336 \times 10^3 J \\ Q_2 &= mC\Delta\theta = m \times 42 \times 10^3 J \\ Q_3 &= -mC\Delta\theta = 10 \times 4200 \times 50 = -21 \times 10^5 J \end{aligned} \right\}$ $\Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow m \times 378 \times 10^3 = 21 \times 10^5 \Rightarrow m = \frac{21 \times 10^5}{378 \times 10^3} = \frac{100}{18} \text{ kg}$	۸۰

در شکل مقابل با افزایش دمای ورقه، مشخص کنید هر یک از فاصله‌ها چگونه تغییر می‌کند؟



۸۱

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

پاسخ: ۱ با گرم کردن یک جسم تمامی ابعاد آن بزرگ می‌شوند، پس همه فاصله‌ها زیاد می‌شود.

دو کره فلزی همجنس توپر و توخالی داریم که قطر خارجی آن‌ها با هم برابر است. اگر دمای هر دو را به یک اندازه زیاد کنیم، افزایش قطر کره توپر افزایش قطر خارجی کره توخالی است. (بیشتر / کمتر / برابر)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

۸۲

پاسخ: ۱ برابر

با توجه به رابطه $\Delta V = V_1 \alpha \Delta \theta$ چون هر سه مشخصه کره‌ها با هم یکی است، پس ΔV آن‌ها هم با هم برابر است.

در دمای $20^\circ C$ ظرفی با نیم‌لیتر از مایعی پر می‌شود. پس از گذشت زمان کافی زیر ظرف شعله‌ای روشن می‌کنیم تا دمای آن به $70^\circ C$ برسد. اگر ضریب انبساط حجمی مایع $1/6 \times 10^{-4} K^{-1}$ باشد و ضریب انبساط طولی ظرف $1/10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$ باشد، حجم مایع بیرون ریخته شده چند cm^3 است؟

۸۳

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

$$V_{\text{سر ریز شده}} = \Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{مایع}} = V_1 \beta \Delta \theta - V_1 \alpha \Delta \theta$$

پاسخ: ۱

$$V_{\text{سر ریز شده}} = V_1 \Delta \theta (\beta - \alpha) = 0.5 \times 10^{-3} \times 50 (1/6 \times 10^{-4} - 1/10^{-5})$$

$$= 25 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-5} = 250 \times 10^{-8} m^3 = 2/5 cm^3$$

به یک میله فلزی آنقدر گرما می‌دهیم تا طول آن ۲ درصد زیاد شود. حجم آن چند درصد زیاد می‌شود؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

۸۴

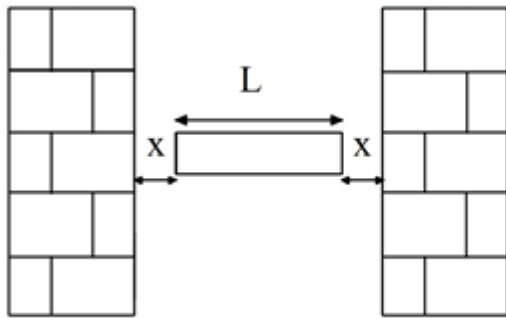
$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \alpha \Delta \theta = \frac{\Delta L}{L_1} = \frac{2}{100} = 0.02$$

پاسخ: ۱

$$\Delta V = 3 V_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 3 \alpha \Delta \theta = \frac{\Delta V}{V_1} = 3 \times 0.02 = 0.06 = 6 \text{ درصد}$$

۸۵	<p>یک ورقه آلومینیومی به ابعاد $\frac{1}{4}m \times 4m$ از دمای $30^{\circ}C$ به $50^{\circ}C$ می‌رسد. مساحت این ورقه چند سانتی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟ ($\alpha = 25 \times 10^{-6} \frac{1}{K}$)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $A_1 = \frac{1}{4}m \times 4m = 1m^2$ $\Delta A = \alpha A_1 \Delta T \Rightarrow \Delta A = 25 \times 10^{-6} \times 2 \times 20 = 2 \times 10^{-3} m^2 = 20cm^2$
۸۶	<p>دمای یک میله آلومینیومی $25^{\circ}C$ است. اگر طول $5/0$ درصد در اثر تراکم خطی کاهش یابد، دمای جدید را محاسبه کنید. ($\alpha = 25 \times 10^{-6}$)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow -\frac{5}{100} L_1 = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{-5 \times 10^{-2}}{25 \times 10^{-6}} = -\frac{1}{5} \times 10^4 = -200^{\circ}C$ $\Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \theta_2 = 175^{\circ}C$
۸۷	<p>دمای یک میله آلومینیومی $25^{\circ}C$ است. اگر طول $5/0$ درصد در اثر انبساط خطی افزایش یابد، دمای جدید را محاسبه کنید. ($\alpha = 25 \times 10^{-6}$)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{5}{100} L_1 = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{5 \times 10^{-2}}{25 \times 10^{-6}} = \frac{1}{5} \times 10^4 = 200^{\circ}C$ $\Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \theta_2 = 200 + 25 = 225^{\circ}C$

مطابق شکل میله‌ای داریم که ضریب انبساط خطی آن $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$ است. دمای میله را چند کلونین زیاد کنیم تا تمام فاصله بین دو دیوار را پر کند؟



$$x = 4 \text{ cm}$$

$$L = 40 \text{ m}$$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

پاسخ: ۱ میله از هر دو طرف به یک اندازه منبسط می‌شود که یعنی در هر دو طرف به اندازه $\frac{\Delta L}{2}$ منبسط

می‌شود. پس برای محاسبه داریم:

$$\frac{\Delta L}{2} = x \Rightarrow \Delta L = 2x \Rightarrow 2x = L, \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{2x}{L, \alpha} = \frac{2 \times 4 \times 10^{-2}}{40 \times 2 \times 10^{-5}} = 100^\circ C$$

$$\Delta k = \Delta \theta = 100k$$

۸۸

طول میله‌ای فلزی که در ساخت یک پل هوایی استفاده شده برابر ۱۰۰m است. اگر کم‌ترین و بیشترین دما در سطح شهر $-7^\circ C$ و $43^\circ C$ اندازه‌گیری شود، بیشترین تغییر طول ممکن برای این میله چند سانتی‌متر است؟
($\alpha = 15 \times 10^{-6} \frac{1}{C}$)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

$$\Delta L = L, \alpha \Delta T = 100 \times 15 \times 10^{-6} \times 50 = 75 \times 10^{-3} \text{ m} = 7/5 \text{ cm}$$

پاسخ: ۱

۸۹

آب از بالای سدی به ارتفاع ۱۰۰m به دریاچه پایین سد می‌ریزد و متوقف می‌شود. اگر ۵ درصد از انرژی اولیه صرف گرم کردن آب شود، دمای هر مقدار آبی که از سد به دریاچه می‌ریزد چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟
($\theta = 10, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

$$\frac{5}{100} U = Q \Rightarrow \frac{5}{100} mgh = m c \Delta \theta \Rightarrow \frac{5}{100} \times 100 \times 100 = 4200 \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = \frac{50}{4200} = 0/01^\circ C$$

پاسخ: ۱

۹۰

گلوله‌ای فولادی با سرعت $300 \frac{m}{s}$ به سمت درختی شلیک می‌شود. اگر گلوله در درخت متوقف شود و ۸۰ درصد انرژی اولیه آن صرف گرم کردن گلوله شود، دمای گلوله چند درجه کلونین تغییر می‌کند؟ ($c_{\text{فولاد}} = 500 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

$$\frac{80}{100} K = Q \Rightarrow \frac{80}{100} \times \frac{1}{2} \times m \times v^2 = m C \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{\frac{80}{100} \times \frac{1}{2} \times 9 \times 10^4}{500} = 72k$$

پاسخ: ۱

۹۱

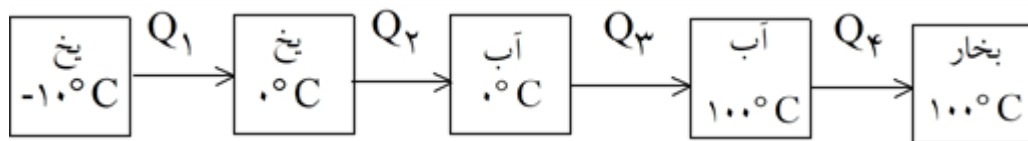
۹۲	<p>درون یک سماور ۵L آب با دمای $30^{\circ}C$ ریخته‌ایم. چند مگاژول گرما به آب بدهیم تا به دمای جوش برسد؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \text{ SI}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱ دمای جوش آب $100^{\circ}C$ است و با توجه به چگالی، هر لیتر آب معادل ۱kg است. پس داریم:</p> $Q = mC\Delta T \Rightarrow Q = 5 \times 4200 \times (100 - 30) = 1/47 \times 10^6 J = 1/47 \text{ MJ}$
۹۳	<p>گرماسنجی در دمای 20° قرار دارد. مقدار $\frac{3}{4}$ کیلوگرم آب با دمای $80^{\circ}C$ را داخل آن می‌ریزیم. پس از گذشت مدت‌زمان کافی، دمای تعادل $60^{\circ}C$ اندازه‌گیری می‌شود. با فرض ناچیز بودن اتلاف گرما، ظرفیت گرمایی گرماسنج چند واحد SI است؟ ($C_{\text{آب}} = 4200 \text{ SI}$)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0 \Rightarrow C\Delta T + mc\Delta T = 0$ $\Rightarrow C \times (60 - 20) + \frac{3}{4} \text{ kg} \times 4200 \times (60 - 80) = 0$ $\Rightarrow 40C - 63000 = 0 \Rightarrow C = 1575 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$
۹۴	<p>جملات نادرست را از بین جملات زیر را پیدا کرده و درست آن را بنویسید.</p> <p>الف) انتقال گرما در مایعات و گازها که رسانای گرمایی خوبی نیستند عمدتاً به روش همرفت است.</p> <p>ب) دستگاه گردش خون نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.</p> <p>پ) برای آشکارسازی پرتوهای فروسرخ از دستگاه دمانگاشت استفاده می‌شود.</p> <p>ت) به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی تفسنجی می‌گویند.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱ الف و ت صحیح است.</p> <p>ب) دستگاه گردش خون نمونه‌ای از همرفت واداشته است.</p> <p>پ) برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از دستگاه دمانگار استفاده می‌شود.</p>
۹۵	<p>توسط یک گرم‌کن ۱۰۰ واتی در مدت زمان ۱۰۰ ثانیه توانستیم دمای قطعه فلزی به جرم 5 kg را از $76^{\circ}C$ به $176^{\circ}C$ برسانیم. گرمای ویژه فلز را محاسبه کنید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $Q = Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow 100 \times 100 = 5 \times c \times 100 \Rightarrow c = 200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$

اگر بخواهیم در مدت زمان ۲۰ دقیقه با یک گرم‌کن برقی ۳ kg یخ با دمای -10°C را به بخار آب با دمای

100°C تبدیل کنیم توان گرم کن باید چند وات باشد؟

$$\left(L_v = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} \right)$$

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - دهم



پاسخ: ۱

$$\left. \begin{aligned} Q_1 &= mc\Delta\theta = 3 \times 2100 \times 10 = 63 \text{ KJ} \\ Q_2 &= mL_f = 3 \times 336000 = 1008 \text{ KJ} \\ Q_3 &= mc\Delta\theta = 3 \times 4200 \times 100 = 1260 \text{ KJ} \\ Q_4 &= mL_v = 3 \times 2268000 = 6804 \text{ KJ} \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 91350 \text{ KJ}$$

۹۶

طول یک میله فلزی ۳۰۰ سانتی‌متر و دمای اولیه آن $34/6^{\circ}\text{C}$ است اگر دمای میله را به $54/6^{\circ}\text{C}$ برسانیم، طول

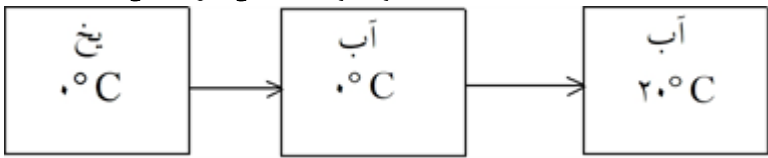
آن چند میلی‌متر افزوده می‌شود؟ $\left(\alpha = 2/5 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}} \right)$

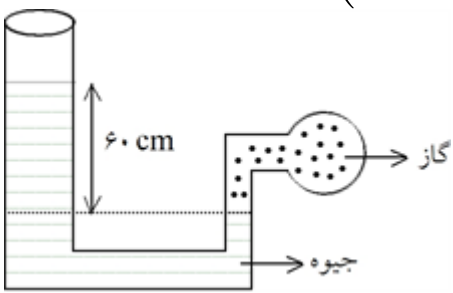
۹۷

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - دهم

$$\Delta L = L, \alpha \Delta\theta = 3 \times 20 \times 2/5 \times 10^{-5} = 1/5 \text{ mm}$$

پاسخ: ۱

	<p>$27^{\circ}C$ معادل چند درجه فارنهایت و چند درجه کلون است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $F = 1.8\theta + 32 = 1.8 \times 27 + 32 = 80.6^{\circ}F$ $K = \theta + 273 = 27 + 273 = 300^{\circ}K$	۹۸
	<p>یک ظرف آلومینیومی با حجم 300 Cm^3 در دمای $30^{\circ}C$ پر از مایع است. اگر دمای ظرف و مایع را به $60^{\circ}C$ برسانیم چقدر مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\Delta V_{\text{مایع}} = V_1 \beta \Delta \theta \Rightarrow 300 \times 500 \times 10^{-6} \times 30 = 4.5 \text{ Cm}^3$ $\Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 300 \times 70 \times 10^{-6} \times 30 = 0.63 \text{ Cm}^3$ $V_{\text{بیرون ریخته شده}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = 4.5 - 0.63 = 3.87 \text{ Cm}^3$	۹۹
	<p>۵۰ گرم یخ در دمای ذوب قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را به طور کامل ذوب کرده و دمای آن را به $20^{\circ}C$ درجه سلسیوس برساند؟ $\left(L_f = 336000 \frac{J}{kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C} \right)$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p>  $Q = mL_f + mc\Delta\theta \Rightarrow 50 \times 336 + 50 \times 4.2 \times 20 = 2100 \text{ J}$	۱۰۰
	<p>درون یک کپسول گاز، 250 g گاز کاملاً با دمای $27^{\circ}C$ و با فشار $8 \times 10^6 \text{ Pa}$ داریم. اگر 100 g گاز را از کپسول خارج کنیم و دمای آن را به $23^{\circ}C$ برسانیم، فشار گاز کپسول را به دست آورید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۰۰ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $PV = nRT \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}, n = \frac{m}{M}$ $\frac{8 \times 10^6 \times V_1}{\frac{250}{M} \times 300} = \frac{P_2 \times V_2}{\frac{250 - 100}{M} \times 250}$ <p>چون حجم کپسول ثابت است پس $V_1 = V_2$ و از طرفین ساده می‌شود و P_1 به دست می‌آید.</p> $P_2 = 4 \times 10^6 \text{ Pa}$	۱۰۱

	<p>اگر فشار گاز کاملاً را ۲۰ درصد افزایش دهیم و دمای آن برحسب کلوین نیز ۲۰ درجه کاهش دهیم حجم آن چگونه و چند درصد تغییر خواهد کرد؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۹-۱۴۰۰ - دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{(P_1 + 0.2 P_1) V_2}{(T_1 - 0.2 T_1)} \Rightarrow V_2 = \frac{1.2 V_1}{0.8}$ $\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{0.8}{1.2} = \frac{2}{3}$ $V_2 = \frac{2}{3} V_1 \Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = \frac{2}{3} V_1 - V_1 = -\frac{1}{3} V_1$ $\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{-\frac{1}{3} V_1}{V_1} = -\frac{1}{3} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V} \% = -\frac{1}{3} \times 100 = -33\%$ <p>۳۳ درصد کاهش یافته است.</p>	۱۰۲
	<p>اگر در شکل زیر حجم گاز محبوس 30 cm^3 باشد و دمای آن ۵ درجه باشد تعداد مول گاز را به دست آورید.</p> <p>(گاز را آرمانی در نظر بگیرید.) $\left(P_{\text{جو}} = 76 \text{ cmHg}, 1 \text{ cmHg} = 1360 \text{ pa}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$</p>  <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۹-۱۴۰۰ - دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $P_{\text{گاز}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{جو}} = (60 + 76) \times \frac{1360 \text{ Pa}}{1 \text{ cmHg}} = 184960$ $PV = nRT \Rightarrow (184960) \times 30 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = n \times 8 \times (273 + 5) \simeq 2/5 \times 10^{-3}$	۱۰۳
	<p>جای خالی را با عبارت مناسب تکمیل کنید.</p> <p>وقتی دست خود را به یک استکان داغ می‌چسبانید گرما از طریق به دست شما منتقل می‌شود. همچنین انتقال گرما در اثر گردش خون در بدن انسان از طریق است.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۹-۱۴۰۰ - دهم</p> <p>پاسخ: ۱ رسانش - همرفت و اداشته</p>	۱۰۴
	<p>آیا ممکن است در دمای ثابت انرژی درونی یک جسم تغییر کند؟ (با ذکر مثال توضیح دهید.)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۹-۱۴۰۰ - دهم</p> <p>پاسخ: ۱ بلی. مثلاً در تبدیل یخ به آب (فرایند ذوب) گرچه این تبدیل در فشار 1 atm دمای صفر درجه اتفاق می‌افتد، اما به علت این‌که گرما توسط یخ ذوب می‌شود پس انرژی درونی آن افزایش می‌یابد.</p>	۱۰۵

یک گرمکن برقی با توان $100W$ داریم. چند ثانیه باید آنرا به کار بگیریم تا 1 kg آب $10^\circ C$ را به آب 20 درجه تبدیل

کند؟ $\left(C_{\text{آب}} = 2C_{\text{یخ}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, L_F = 33600 \frac{J}{kg} \right)$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۰۰-دهم

$Q =$ گرمکن

پاسخ: ۱

(تبدیل آب صفر به آب 20 درجه) Q_1 + (تبدیل یخ صفر به آب صفر) Q_2 + (تبدیل یخ 10° به یخ صفر) Q_3

$$P \cdot t = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta + mL_F + mc_{\text{آب}} \Delta\theta$$

$$\Rightarrow 100 \times t = 1 \times 2100 \times (0 - (-10)) + 1 \times 336000 + 1 \times 4200 \times (20 - 0) \Rightarrow t = 4410s$$

قطعه فلزی با دمای 20 درجه درون $200g$ آب با دمای 80 درجه می‌اندازیم. اگر دمای تعادل 40 درجه شود و اتلاف

گرما نداشته باشیم، ظرفیت گرمایی قطعه فلز را به دست آورید. $\left(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{g \cdot K} \right)$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۰۰-دهم

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} = 0 \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{فلز}} = 0$$

$$2 \times 4200 \times (40 - 80) + mc \times (40 - 20) = 0$$

$$mc = 1680 \frac{J}{K} \text{ ظرفیت گرمایی فلز}$$

پاسخ: ۱

۱ وقتی یک شاره به کمک یک تلمبه به حرکت واداشته شود تا انتقال گرما صورت پذیرد.

۲ دما و مساحت سطح مایع

۳ ۱) تبخیر ۲) انجماد ۳) چگالش

۴ $Q_1 + Q_2 = 0$

$$m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) = 0 \Rightarrow 0.5 \times 4200 (\theta - 80) + 1/75 \times 900 (\theta - 10) = 0$$

$$2100\theta + 1575\theta = 168000 + 15750 \Rightarrow \theta = 50^\circ C$$

۵ الف) چون افزایش حجم مایع، بیش از افزایش گنجایش ظرف است.

ب) $\Delta V = 4/2 + 0/2 = 4/2 \text{ cm}^3$

پ) $\Delta V = V_1 \beta \Delta T$

۶ دو مورد از: کتری برقی، بخاری برقی، آبگرمکن برقی و ...

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow F = \frac{9}{5} \times 25 + 32 = 77^\circ F$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta L = 300 \times 10^{-5} \times 40 \Rightarrow \Delta L = 0.12 \text{ km}$$

۹ ابتدا ظرف آب را که درون آن دماسنج است بر روی شعله قرار داده و دمای جوش آن را یادداشت می‌کنیم. سپس مجدداً آب جدیدی را با نمک مخلوط کرده و دوباره بر روی شعله قرار می‌دهیم. مشاهده می‌کنیم که در دمای بالاتری به جوش می‌آید.

۱۰ ۱: رسانش / ۲: همرفت / ۳: تابش

۱۱ تغییر کمیت دماسنجی

۱۲ آب (جسم ۱) / گرماسنج (جسم ۲) / قطعه فلز (جسم ۳)

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta \theta_1 + C_2 \Delta \theta_2 + m_2 c_2 \Delta \theta_2 = 0$$

$$\Rightarrow 0.25 \times 4200 \times (20 - 10) + C_2 (20 - 10) + 0.2 \times 600 \times (20 - 120) = 0 \Rightarrow C_2 = 150 \frac{J}{K}$$

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow Q = 2 \times 4200 \times (40 - 10) \Rightarrow Q = 252000 J$$

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{252000}{7 \times 60} = 600 W$$

$$\Delta V_{Hg} - \Delta V_{glass} = 6 \text{ cm}^3 \Rightarrow \beta V_1 \Delta \theta - 3\alpha V_2 \Delta \theta = 6$$

$$0.18 \times 10^{-3} \times 500 \times 80 - 3 \times \alpha \times 500 \times 80 = 6 \Rightarrow \alpha = 10^{-5} K^{-1}$$

$$Q_{\text{آب}} = mC\Delta\theta = 10 \times 4200 \times 20 = 840 \times 10^3 \text{ J}$$

حال فرآیند گرم شدن یخ را دنبال می‌کنیم:

$$-10^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} ?^\circ\text{C}_{\text{آب}}$$

$$Q_1 = mC\Delta\theta = 2 \times 2100 \times 10 = 42 \text{ kJ} \xrightarrow{-840 \text{ kJ}} 798 \text{ kJ}$$

$$Q_3 = mL_f = 2 \times 336 \times 10^3 = 672 \text{ kJ} \xrightarrow{-798 \text{ kJ}} 126 \text{ kJ} = Q_3$$

پس همه یخ آب می‌شود.

$$42 \text{ kJ} + 672 \text{ kJ} = 714 \text{ kJ}$$

پس گرمایی که آب از دست داده برابر است با:

$$\text{آب } 20^\circ\text{C} \xleftarrow{Q'} \theta^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow -714 \times 10^3 = 10 \times 4200 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{714 \times 10^3}{10 \times 4200} = -17^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \theta_2 = 3^\circ\text{C}$$

پس در نهایت مقدار ۱۲ kg آب در دمای ۳°C خواهیم داشت.

$$\left. \begin{array}{l} Q = mL_v \\ Q = Pt \end{array} \right\} \Rightarrow Pt = mL_v \Rightarrow 1250 \times 400 = 0.2 L_v \Rightarrow L_v = 2/5 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

ب) بیشتر

$$C(\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_1) + m_3 c_3 (\theta - \theta_3) = 0$$

$$\Rightarrow 420(\theta - 20) + 0.5 \times 4200(\theta - 20) + 0.2 \times 4200(\theta - 40) = 0 \Rightarrow 8\theta = 200 \Rightarrow \theta = 25^\circ\text{C}$$

$$\Delta F = 1/8 \Delta\theta \Rightarrow 18 = 1/8 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 10^\circ\text{C}$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \Rightarrow Q_2 = 9000 = \frac{10}{18} \Rightarrow Q_2 = 5000 \text{ J}$$

۱۹ فلز B، زیرا تغییر طول آن به ازای یک تغییر دمای یکسان بیشتر است.

۲۰ ظرف سیاه، زیرا تابش گرمایی سطوح مات و تیره بیشتر از سطوح صیقلی و روشن است.

۲۱ ولتاژ

۲۲ کاهش

۲۳ درست

$$\left. \begin{array}{l} \text{الف) } \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \\ \text{ب) } P \cdot \Delta t = mL_F \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{40}{\theta_A - 20} \Rightarrow \theta_A = 80^\circ\text{C}$$

$$\text{ب) } P \cdot \Delta t = mL_F \Rightarrow 50 \times (t' - 200) = 0.5 \times 80000 \Rightarrow t' = 1000 \text{ s}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$C(\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) + m_3 c_3 (\theta - \theta_3) = 0$$

$$C(30 - 20) + 1 \times 4200 \times (30 - 20) + 0.5 \times 800 \times (30 - 140) = 0 \Rightarrow C = 200 \frac{J}{K}$$

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta T \Rightarrow 19600 - 20000 = 10^{-3} \times 20000 \Delta T$$

$$\Delta T = -20 K$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \times (-20) = -36^\circ F$$

جرم معینی آب را درون بشر ریخته، روی حرارت گذاشته، صبر می‌کنیم آب به جوش آید. زمان سنج را روشن می‌کنیم و مدت t ثانیه صبر می‌کنیم تا مقدار قابل ملاحظه‌ای از آب بخار شود. سپس جرم آب باقی‌مانده را به کمک ترازو به دست آورده از جرم اولیه آب کم می‌کنیم، تا جرم آب بخار شده (m') به دست آید. با استفاده از رابطه $p \cdot t = m' L_v$ گرمای نهان تبخیر را محاسبه می‌کنیم.

الف) ترموکوپل ب) بیشینه - کمینه پ) تفسنج نوری ت) دماپا

الف) روش ۳ (همرفت) ب) روش ۱ (رسانش) پ) روش ۲ (تابش)

۳۰ نادرست

۳۱ چگالی

۳۲ به جرم جسم و جنس آن

۳۳ دو مورد از: دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج

$$Q = |mc\Delta\theta| + |mL_f| \Rightarrow Q = |0.2 \times 4200 \times 10| + |0.2 \times 333600| = 8400 + 66720 = 75120 J$$

۳۵ شکل ۱

۳۶ تا میزان انبساط گرمایی آن‌ها یکسان باشد و درهم گیر نکنند.

۳۷ خیلی سریع به تعادل گرمایی می‌رسد.

۳۸ با افزایش دما قطر دایره‌های (AB) افزایش و همچنین فاصله دو دایره (BC) نیز افزایش می‌یابد.

۳۹ الف) دماپا (ترموستات) ب) گرماسنج بمبی

۴۰ ولتاژ

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_x (\theta - \theta_2) = 0 \Rightarrow 0/4 \times 4200 \times (18 - 20) + 0/2 c_x \times (18 - 5) = 0$$

$$\Rightarrow c_x = 1292/3 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

۴۲ نادرست

۴۳ با کاهش دما در این بازه دمایی، حجم آب افزایش می‌یابد (رفتار غیرعادی آب) بنابراین چگالی آب کاهش می‌یابد.

۴۴ صندلی - تخته

۴۵ گرمای ویژه آلومینیوم بیشتر از گرمای ویژه برنج است. بنابراین گوی آلومینیومی در تماس با پارافین گرمای بیشتری مبادله می‌کند.

۴۶ ولتاژ

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow -0/8\theta = 32 \Rightarrow \theta = -40^\circ C$$

۴۷

۴۸ ضریب انبساط طولی دو فلز در این دماسنج، متفاوت است.

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T \Rightarrow \Delta A = 2 \times 17 \times 10^{-6} \times 200 \times 40 \Rightarrow \Delta A = 0/272 \text{ cm}^2$$

۴۹

$$\Delta f = 1/8 \Delta \theta = 180 \quad \Delta \theta = 100^\circ$$

۵۰

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta L = 1158 \times 1/3 \times 10^{-5} \times 100 \cong 1/5 m$$

۵۱ دماسنج الکلی، دماسنج جیوه‌ای

۵۲ زیرا ظرفیت گرمایی آب بالاست و از محیط اطراف خود مقدار گرمای زیادی می‌گیرد بدون اینکه دمای خودش تغییر محسوس بکند.

۵۳ آزمایش ص ۱۱۳، گرم شدن اتاق توسط بخاری و یا هر آزمایش درست دیگر

۵۴

الف) 60°

$$\text{ب) } Q = pt = mc\Delta\theta \Rightarrow C = \frac{pt}{mc\Delta\theta} = \frac{10 \times 400}{0/08 \times 50} = \frac{4000}{4} = 1000 \frac{J}{kg}$$

$$\text{پ) } Q = pt = mL_f \Rightarrow L_f = \frac{pt}{m} = \frac{10 \times 800}{0/08} = \frac{8000}{0/08} = 10^5 \frac{J}{kg}$$

۵۵ هوای موجود در فضای خالی آن عایق هواست و از اتلاف گرمای بدن خرس جلوگیری می‌کند.

۵۶ افزایش

$$v = \pi \times r^2 \times h = 600 \text{ cm}^3$$

$$\Delta v = v_1 \times (\alpha) \times \Delta T, \Delta v = 600 \times (4/5 \times 10^{-5}) \times 50 = 1/35 \text{ cm}^3$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$m_1 c_1 \Delta T_1 + m_2 c_2 \Delta T_2 + C \Delta T_3 = 0$$

$$0/5 \times 4200 \times 5 + 0/4 \times c \times (-50) + 200 \times (-50) = 0 \Rightarrow 2100 - 2000 - 0/4 c = 0 \Rightarrow c = 250 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$$

ب) و لتاژ

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$1500 = m_1 \times 400 \times 10 \Rightarrow m_1 = \frac{1500}{4000} = \frac{1/5}{4} = 0/375 \text{ g}$$

$$500 = m_2 \times 400 \times 10 \Rightarrow m_2 = \frac{500}{4000} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8} = 0/125 \text{ g}$$

$$m = \rho \cdot V = 1 \times 5 = 5 \text{ kg} \Rightarrow Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 5 \times 4200 \times 70 = 1/47 \times 10^6 \text{ J}$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{آلومینیوم}} = 0 \Rightarrow 2 \times 4200 \times (\theta_e - 40) + 1 \times 900 \times (\theta_e - 30) = 0 \Rightarrow \theta_e = 39/03^\circ \text{C}$$

$$\text{الف) } \Delta A = A_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta A = 10 \times 50 \times 2 \times 17 \times 10^{-6} \times 50 = 0/85 \text{ cm}^2$$

$$\text{ب) } A_2 = A_1 + \Delta A = 500 + 0/85 = 500/85 \text{ cm}^2$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{\Delta L}{L_1 \alpha} \Rightarrow \Delta \theta = \frac{50 \times 10^{-2}}{400 \times 10^{-2} \times 2/5 \times 10^{-2}} = 0/5 \times 10^2 = 50^\circ \text{C}$$

$$Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow P = \frac{mc\Delta\theta}{t} = \frac{200 \times 10^{-3} \times 400 \times 60}{100} = 48 \text{ W}$$

$$A_1 = 20 \times 10 = 200 \text{ cm}^2 \Rightarrow \Delta A = A_1 \alpha \Delta \theta = 200 \times 3 \times 10^{-4} \times 200 = 12 \text{ cm}^2$$

ظریب داده شده مربوط به انبساط سطحی است. پس:

$$\beta = \frac{1}{k} \times 10^{-5} = \frac{1}{7/5 \times 10^{-5}} \Rightarrow \Delta V = V_1 \beta \Delta \theta \Rightarrow 32 \times 10^{-3} \times 7/5 \times 10^{-5} \times 5$$

$$= 1200 \times 10^{-8} = 12 \times 10^{-6} m^3 = 12 cm^3$$

$$m_1 c_1 \Delta \theta_1 + m_2 c_2 \Delta \theta_2 = 0 \Rightarrow 2 \times 4000 \times (80 - \theta_e) + 3 \times 4000 \times (20 - \theta_e) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e = 44^\circ C$$

$$Pt = mL_f \Rightarrow m = \frac{Pt}{L_f} = \frac{5 \times 673}{336000} = 1 \text{ kg}$$

$$m_{\text{آب}} c \Delta \theta = m_{\text{یخ}} L_f \Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{m_{\text{آب}} c \Delta \theta}{L_f} = \frac{30 \times 10^{-3} \times 4200 \times 35}{336000} = 13/125 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$= 13/125 g \text{ یخ}$$

$$\text{الف) } F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow 86 = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \theta = 30^\circ C$$

$$\text{ب) } T = 273 + \theta \Rightarrow T = 418 K$$

۱- جنس مایع: هر چه پیوند بین مولکولها قویتر باشد، مایع دیرتر به جوش می‌آید. (رابطه مستقیم)

۲- ناخالصی: هر چه بیشتر باشد و مایع ناخالصتر باشد، نقطه جوش بالاتر می‌رود. (رابطه مستقیم)

۳- فشار: افزایش فشار باعث بالا رفتن نقطه جوش می‌شود. (رابطه مستقیم)

$$-5^\circ C \xrightarrow{Q_1} 0^\circ C \xrightarrow{Q_2} 0^\circ C \xrightarrow{Q_3} 50^\circ C$$

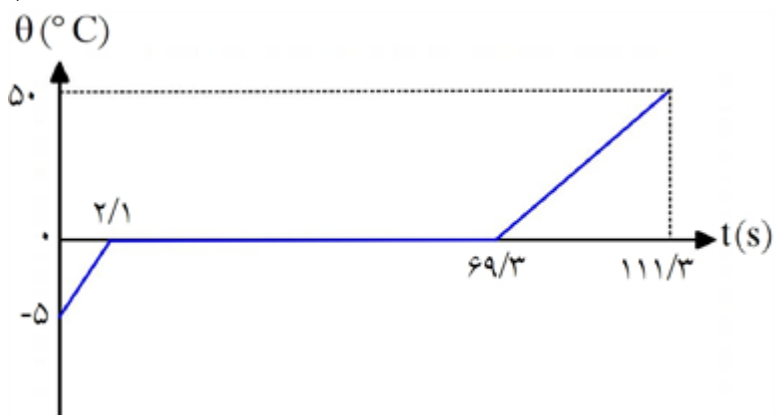
$$Q_1 = mC\Delta\theta = 10^{-1} \times 2100 \times 5 = 1050 J \Rightarrow t_1 = \frac{Q}{P} = 2/1 s \text{ مرحله اول}$$

$$Q_2 = mL_f = 10^{-1} \times 336 \times 10^{+3} = 336 \times 10^{+2} J \Rightarrow t_2 = 67/2 s$$

$$\Rightarrow t = 67/2 + 2/1 = 69/3 s \text{ مرحله دوم}$$

$$Q_3 = mC\Delta\theta = 10^{-1} \times 4200 \times 50 = 21 \times 10^3 J$$

$$\Rightarrow t_3 = 42 s \Rightarrow t = 69/3 + 42 = 111/3 s \text{ مرحله آخر}$$



$$Q_{\text{مس}} = mL_{V_{\text{آ}}} \Rightarrow mC\Delta\theta_{\text{مس}} = mL_{V_{\text{آ}}} \Rightarrow ۴۵۱/۲ \times ۴ \times ۱۰^{+۲} \times \Delta\theta = \frac{۵}{۱۰۰} \times ۲۰۰ \times ۲۲۵۶ \times ۱۰^۳$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{۲۲۵۶ \times ۱۰^۴}{۴۵۱/۲ \times ۴ \times ۱۰^۲} = \frac{۱۰۰}{۸} = ۱۲.۵^\circ C \Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \theta_2 = ۲۲.۵^\circ C$$

$$F = ۱/۸\theta + ۳۲ = ۱/۸ \times ۲۲.۵ + ۳۲ = ۴۳.۷^\circ F$$

$$t = ۲۰ \text{ min} \times ۶۰ = ۱۲۰۰ \text{ s}$$

$$Q_{\text{کتری}} = Pt = ۱۰^۴ \times ۱۲۰۰ = ۱۲ \times ۱۰^۶ \text{ J}$$

$$Q_{\text{کتری}} = mL_V \Rightarrow m = \frac{Q_{\text{کتری}}}{L_V} = \frac{۱۲ \times ۱۰^۶}{۲/۴ \times ۱۰^۶} = ۵ \text{ kg} = ۵۰۰۰ \text{ g}$$

$$\begin{aligned} ۰^\circ C_{\text{یخ}} \xrightarrow{Q_1} ۰^\circ C_{\text{آب}} \xrightarrow{Q_2} ۱۰^\circ C_{\text{آب}} \xleftarrow{Q_3} ۵۰^\circ C_{\text{آب}} \\ \left. \begin{aligned} Q_1 &= mL_f = m \times ۳۳۶ \times ۱۰^۳ \text{ J} \\ Q_2 &= mC\Delta\theta = m \times ۴۲ \times ۱۰^۳ \text{ J} \\ Q_3 &= -mC\Delta\theta = ۱۰ \times ۴۲۰۰ \times ۵۰ = -۲۱ \times ۱۰^۵ \text{ J} \end{aligned} \right\} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow m \times ۳۷۸ \times ۱۰^۳ = ۲۱ \times ۱۰^۵ \Rightarrow m = \frac{۲۱ \times ۱۰^۵}{۳۷۸ \times ۱۰^۳} = \frac{۱۰۰}{۱۸} \text{ kg}$$

۸۱ با گرم کردن یک جسم تمامی ابعاد آن بزرگ می‌شوند، پس همه فاصله‌ها زیاد می‌شود.

۸۲ برابر

با توجه به رابطه $\Delta V = V_1 \alpha \Delta\theta$ چون هر سه مشخصه کره‌ها با هم یکی است، پس ΔV آن‌ها هم با هم برابر است.

$$V_{\text{سر ریز شده}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 \beta \Delta\theta - V_1 \alpha \Delta\theta$$

$$\begin{aligned} V_{\text{سر ریز شده}} &= V_1 \Delta\theta (\beta - \alpha) = ۰/۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۵۰ (۱/۶ \times ۱۰^{-۴} - ۶ \times ۱۰^{-۵}) \\ &= ۲۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ \times ۱۰^{-۵} = ۲۵۰ \times ۱۰^{-۸} \text{ m}^۳ = ۲/۵ \text{ cm}^۳ \end{aligned}$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{\Delta L}{L_1} = \frac{۲}{۱۰۰} = ۰/۰۲$$

$$\Delta V = \alpha V_1 \Delta\theta \Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{\Delta V}{V_1} = ۳ \times ۰/۰۲ = ۰/۰۶ = ۶ \text{ درصد}$$

$$A_1 = \frac{۱}{۲} m \times ۴ \text{ m} = ۲ \text{ m}^۲$$

$$\Delta A = ۲ \alpha A_1 \Delta T \Rightarrow \Delta A = ۲ \times ۲۵ \times ۱۰^{-۶} \times ۲ \times ۲۰ = ۲ \times ۱۰^{-۳} \text{ m}^۲ = ۲۰ \text{ cm}^۲$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow -\frac{5}{100} \cancel{L_1} = \cancel{L_1} \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{-5 \times 10^{-2}}{25 \times 10^{-6}} = -\frac{1}{5} \times 10^4 = -200^\circ C$$

۸۶

$$\Delta \theta = \theta_r - \theta_1 \Rightarrow \theta_r = 175^\circ C$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{5}{100} \cancel{L_1} = \cancel{L_1} \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{5 \times 10^{-2}}{25 \times 10^{-6}} = \frac{1}{5} \times 10^4 = 200^\circ C$$

۸۷

$$\Delta \theta = \theta_r - \theta_1 \Rightarrow \theta_r = 200 + 25 = 225^\circ C$$

۸۸ میله از هر دو طرف به یک اندازه منبسط می‌شود که یعنی در هر دو طرف به اندازه $\frac{\Delta L}{2}$ منبسط می‌شود. پس برای

محاسبه داریم:

$$\frac{\Delta L}{2} = x \Rightarrow \Delta L = 2x \Rightarrow 2x = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{2x}{L_1 \alpha} = \frac{2 \times 4 \times 10^{-2}}{40 \times 2 \times 10^{-5}} = 100^\circ C$$

$$\Delta k = \Delta \theta = 100k$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T = 100 \times 15 \times 10^{-6} \times 50 = 75 \times 10^{-3} m = 7/5 \text{ cm}$$

۸۹

$$\frac{5}{100} U = Q \Rightarrow \frac{5}{100} m gh = m c \Delta \theta \Rightarrow \frac{5}{100} \times 10 \times 100 = 4200 \times \Delta \theta$$

۹۰

$$\Rightarrow \Delta \theta = \frac{50}{4200} = 0/01^\circ C$$

$$\frac{80}{100} K = Q \Rightarrow \frac{8}{10} \times \frac{1}{2} \times m \times v^2 = m C \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{\frac{8}{10} \times \frac{1}{2} \times 9 \times 10^4}{500} = 72k$$

۹۱

۹۲ دمای جوش آب $100^\circ C$ است و با توجه به چگالی، هر لیتر آب معادل ۱kg است. پس داریم:

$$Q = mC\Delta T \Rightarrow Q = 5 \times 4200 \times (100 - 30) = 1/47 \times 10^6 J = 1/47 \text{ MJ}$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0 \Rightarrow C\Delta T + mc\Delta T = 0$$

۹۳

$$\Rightarrow C \times (60 - 20) + \frac{3}{4} \text{ kg} \times 4200 \times (60 - 80) = 0$$

$$\Rightarrow 40C - 63000 = 0 \Rightarrow C = 1575 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$$

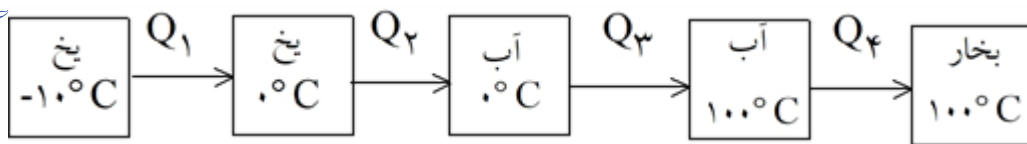
۹۴ الف و ت صحیح است.

ب) دستگاه گردش خون نمونه‌ای از همرفت واداشته است.

پ) برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از دستگاه دمانگار استفاده می‌شود.

$$Q = Pt = mc\Delta \theta \Rightarrow 100 \times 100 = 0/5 \times c \times 100 \Rightarrow c = 200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$$

۹۵



$$\left. \begin{aligned} Q_1 &= mc\Delta\theta = 3 \times 2100 \times 10 = 63 \text{ Kj} \\ Q_2 &= mL_f = 3 \times 336000 = 1008 \text{ Kj} \\ Q_3 &= mc\Delta\theta = 3 \times 4200 \times 100 = 1260 \text{ Kj} \\ Q_4 &= mL_v = 3 \times 2268000 = 6804 \text{ Kj} \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 91350 \text{ Kj}$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta = 3 \times 20 \times 2/5 \times 10^{-5} = 1/5 \text{ mm}$$

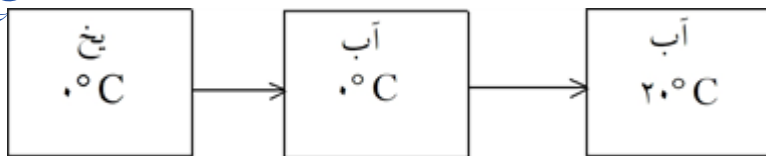
$$F = 1/8 \theta + 32 = 1/8 \times 27 + 32 = 80/8^\circ F$$

$$K = \theta + 273 = 27 + 273 = 300^\circ K$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_1 \beta \Delta\theta \Rightarrow 300 \times 500 \times 10^{-6} \times 30 = 4/5 \text{ Cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow 300 \times 70 \times 10^{-6} \times 30 = 0/63 \text{ Cm}^3$$

$$V_{\text{بیرون ریخته شده}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = 4/5 - 0/63 = 3/87 \text{ Cm}^3$$



$$Q = mL_f + mc\Delta\theta \Rightarrow 50 \times 336 + 50 \times 4/2 \times 20 = 2100 \text{ J}$$

۱۰۰

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}, n = \frac{m}{M}$$

۱۰۱

$$\frac{8 \times 10^{-6} \times V_1}{\frac{250}{M} \times 300} = \frac{P_2 \times V_2}{\frac{250-100}{M} \times 250}$$

چون حجم کیپسول ثابت است پس $V_1 = V_2$ و از طرفین ساده می‌شود و P_1 به دست می‌آید.

$$P_2 = 4 \times 10^{-6} \text{ Pa}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{(P_1 + 0.2 P_1) V_2}{(T_1 - 0.2 T_1)} \Rightarrow V_1 = \frac{1/2 V_2}{0.8}$$

۱۰۲

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{0.8}{1/2} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$V_2 = \frac{2}{3} V_1 \Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = \frac{2}{3} V_1 - V_1 = -\frac{1}{3} V_1$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{-\frac{1}{3} V_1}{V_1} = -\frac{1}{3} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V} \% = -\frac{1}{3} \times 100 = -33\%$$

۳۳ درصد کاهش یافته است.

$$P_{\text{گاز}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{جیوه}} = (60 + 76) \times \frac{1360 \text{ Pa}}{1 \text{ cmHg}} = 184960$$

۱۰۳

$$PV = nRT \Rightarrow (184960) \times 30 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = n \times 8 \times (273 + 5) \simeq 2/5 \times 10^{-2}$$

۱۰۴ رسانش - همرفت واداشته

۱۰۵ بلی. مثلاً در تبدیل یخ به آب (فرایند ذوب) گرچه این تبدیل در فشار ۱ atm دمای صفر درجه اتفاق می‌افتد، اما به علت

این‌که گرما توسط یخ ذوب می‌شود پس انرژی درونی آن افزایش می‌یابد.

$Q =$ گرمکن

۱۰۶

(تبدیل آب صفر به آب درجه ۲۰) $+ Q_2$ (تبدیل یخ صفر به آب صفر) $+ Q_1$ (تبدیل یخ -10° به یخ صفر)

$$P.t = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta + mL_F + mc_{\text{آب}} \Delta\theta$$

$$\Rightarrow 100 \times t = 1 \times 2100 \times (0 - (-10)) + 1 \times 336000 + 1 \times 4200 \times (20 - 0) \Rightarrow t = 4410 \text{ s}$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} = 0 \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{فلز}} = 0$$

$$2 \times 4200 \times (40 - 80) + mc \times (40 - 20) = 0$$

$$mc = 1680 \frac{J}{K}$$

