



۱) ۵۰ گرم جیوه، ۳۶۰ ژول گرما از دست می‌دهد. اگر دمای اولیه جیوه

$52^{\circ}C$ باشد، دمای نهایی آن چند درجه سلسیوس می‌شود؟

$$c_{\text{جیوه}} = 360 \frac{J}{kg^{\circ}C} \text{ و اتلاف انرژی نداریم.}$$

-۷۲ (۴)

۷۲ (۳)

۳۲ (۲)

-۳۲ (۱)

۲) اگر به ۳ کیلوگرم از یک فلز، ۳ کیلوژول گرما دهیم، دمای آن بدون تغییر

حالت $5^{\circ}C$ افزایش می‌یابد. در این صورت ظرفیت گرمایی ویژه فلز در SI کدام است؟

۸۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۳) یک کتری برقی با توان ۲ کیلووات دمای ۲۰۰ گرم آب $20^{\circ}C$ را پس از

چند ثانیه به $70^{\circ}C$ می‌رساند؟ (از تبادل گرمای کتری و آب درون آن با محیط

$$\text{صرف نظر کنید و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}$$

۴۲۰۰۰ (۴)

۴۲ (۳)

۲۱ (۲)

۲۱۰۰۰ (۱)

۴) گرمای ویژه یک میله شیشه‌ای $840 \frac{J}{kg \cdot K}$ و ظرفیت گرمایی آن

$1680 \frac{J}{K}$ است. اگر میله شیشه‌ای را طوری ببریم که جرم آن نصف شود، گرمای

ویژه و ظرفیت گرمایی هر بخش به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI

می‌شوند؟

۱۶۸۰، ۴۲۰ (۴)

۱۶۸۰، ۸۴۰ (۳)

۸۴۰، ۸۴۰ (۲)

۵۴۰، ۴۲۰ (۱)



۵) یک گرمکن الکتریکی دمای 3 kg آب 20°C را در مدت ۵ دقیقه به اندازه 50°C افزایش می‌دهد. این گرمکن در چند دقیقه دمای 20 kg یخ 10°C را 3°C افزایش می‌دهد؟ (یخ $c = 2c$ آب و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).

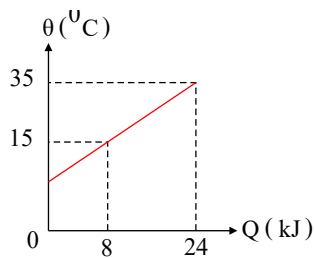
۲ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۵ (۱)

۶) در نمودار شکل مقابل، دمای جسمی به جرم 2 kg بر حسب گرمای داده شده به آن رسم شده است. دمای اولیه‌ی این جسم چند درجه سلسیوس است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).



۵ (۲)

۱۰ (۱)

۸ (۴)

۳ (۳)

۷) 100 گرم آب با دمای 20 درجه سلسیوس را با 200 گرم آب با دمای 50 درجه سلسیوس، مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (اتلاف انرژی نداریم).

۳۱٫۶ (۴)

۲۶٫۹ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۸) یک قطعه آلومینیوم را که دمای آن 114°C است، درون ظرف عایقی که محتوی 90 g آب 10°C است، می‌اندازیم. پس از تعادل گرمایی، دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟ ($C_{\text{آلومینیوم}} = 90 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$ و $c_{\text{آب}} = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$) اتلاف گرما صرف نظر کنید).

۵۲ (۴)

۳۰ (۳)

۴۲ (۲)

۶۸ (۱)



۹) یک قطعه آهن به جرم $200g$ درون $5kg$ آب با دمای $10^\circ C$ درجه سلسیوس انداخته می‌شود. اگر دمای تعادل $12^\circ C$ شود، دمای اولیه آهن بر حسب درجه سلسیوس کدام است؟

$$\left(c_{\text{آهن}} = 0,4 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C} \text{ و اتلاف انرژی ناچیز است.} \quad c_{\text{آب}} = 4,2 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C} \right)$$

۵۳۵ (۴)

۵۱۳ (۳)

۵۳۷ (۲)

۵۲۵ (۱)

۱۰) جسم A با دمای $125^\circ C$ و جسم B با دمای $80^\circ C$ در تماس کامل با یکدیگر قرار دارند. اگر ظرفیت گرمایی جسم‌هایی A و B به ترتیب برابر با 400 و 500 واحد SI باشد، دمای تعادل نهایی مجموعه دو جسم چند درجه سلسیوس است؟ (تغییر حالت نداریم و از اتلاف انرژی گرمایی صرف نظر شود.)

۹۰ (۲)

۸۵ (۱)

نسبت جرم دو جسم باید مشخص باشد. (۴)

۱۰۰ (۳)

۱۱) یک گلوله آلومینیومی که $140g$ جرم دارد و دمایش $100^\circ C$ است را داخل ظرفی که محتوی آب $20^\circ C$ است، می‌اندازیم. اگر دمای تعادل $25^\circ C$ شود، در داخل ظرف چند گرم آب وجود داشته است؟ (اطراف ناچیز است.)

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K} \text{ و تبادل حرارتی با محیط} \quad c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{J}{kg \cdot K}$$

۱۸۰ (۴)

۳۶۰ (۳)

۴۵۰ (۲)

۵۴۰ (۱)

۱۲) 100 گرم یخ صفر درجه سلسیوس را با 100 گرم آب $50^\circ C$ مخلوط می‌کنیم. پس از تعادل گرمایی، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف

$$\left(\text{انرژی ناچیز است, } c_{\text{آب}} = 4,2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \text{ , } L_F = 340 \frac{J}{g} \right)$$

صفر (۴)

۱۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۵ (۱)



۱۳) چند کیلوگرم آب با دمای $70^{\circ}C$ را با 20 kg آب با دمای $10^{\circ}C$ مخلوط کنیم تا دمای تعادل مجموعه $50^{\circ}C$ شود؟ (اتلاف انرژی نداریم).

- ۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

۱۴) m_1 گرم آب $20^{\circ}C$ را با m_2 گرم آب $60^{\circ}C$ مخلوط می‌کنیم. در صورتی که در این فرایند 840 J انرژی تلف شود، 100 g آب $50^{\circ}C$ ایجاد می‌شود. m_1 و m_2 بر حسب گرم به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟
($c_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg}\cdot\text{K}$)

- ۱) ۷۰ و ۳۰ ۲) ۳۰ و ۷۰ ۳) ۸۰ و ۲۰ ۴) ۲۰ و ۸۰

۱۵) داخل ظرف عایقی مقداری آب و یخ در حال تعادل داریم. چند گرم فلز با دمای 30° و گرمای ویژه $\frac{3}{4}$ برابر گرمای ویژه آب داخل ظرف بیندازیم تا در حالت تعادل، 90 g از یخ ذوب شود؟ (جرم یخ اولیه بیشتر از 90 است،
 $L_F = 80c_{\text{آب}}$ و اتلاف انرژی نداریم).

- ۱) ۳۲۰ ۲) ۳۲ ۳) ۱۶۰ ۴) ۱۶

۱۶) دو مایع A و B به ترتیب با دماهای $25^{\circ}C$ و $45^{\circ}C$ را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مایع A دو برابر چگالی مایع B و حجم مایع B نصف حجم مایع A باشد، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌باشد؟
($c_A = 1200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و $c_B = 1600 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ فرض کنید چگالی مایع‌ها همواره ثابت است).

- ۱) ۳۰ ۲) ۲۸ ۳) ۳۵ ۴) ۴۲



۱۷) یک شمش آلومینیوم به حجم 200 cm^3 و چگالی $2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را که دمایش

100°C است، درون 540 cm^3 آب 20°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل

حرارتی، دمای آب تقریباً به چند درجه‌ی سلسیوس می‌رسد؟ (از مبادله‌ی گرمای بین آب و ظرف صرف نظر شود.)

(چگالی آب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و گرمای ویژه آب و آلومینیوم به ترتیب $4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$ ، $0,9 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$ است.)

۵۳ (۴)

۴۶ (۳)

۳۴ (۲)

۲۸ (۱)

۱۸) یک قطعه یخ به جرم 500 g با دمای 10°C را درون ظرفی حاوی

500 g آب با دمای 60°C می‌اندازیم. اگر انتقال انرژی مخلوط آب و یخ با ظرف

و هوا ناچیز باشد، پس از برقراری تعادل گرمایی، چند گرم از یخ در ظرف باقی

می‌ماند؟ ($L_F = 330 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2,1 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ و $c_{\text{آب}} = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$)

۲۵۰ (۴)

۳۵۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۵۰ (۱)

۱۹) یک قالب یخ صفر درجه سلسیوس را به مقداری آب 15°C اضافه می‌کنیم.

پس از تعادل، دمای آب 2°C کاهش می‌یابد. در صورتی که یک قالب یخ، مشابه

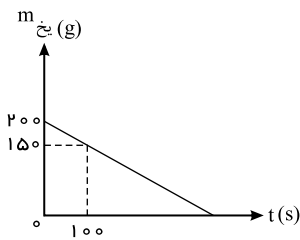
قبلی به همان ظرف آب دوباره اضافه کنیم، دما به اندازه θ کاهش می‌یابد. در مورد

θ کدام مورد درست است؟ (اتلاف انرژی ناچیز است.)

 $\theta = 0^\circ \text{C}$ (۴) $\theta < 2^\circ \text{C}$ (۳) $\theta > 2^\circ \text{C}$ (۲) $\theta = 2^\circ \text{C}$ (۱)



۲۰) یک گرمکن الکتریکی را درون مخلوط در حال تعادلی از آب و یخ صفر درجه سلسیوس و جرم مجموع $250g$ قرار می‌دهیم. شکل زیر نمودار تغییرات جرم یخ را بر حسب زمان به کارگیری گرمکن نشان می‌دهد. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه جرم آب و یخ در مخلوط با هم برابر می‌شوند؟



$$(L_F = 336 \frac{kJ}{kg})$$

۱۵۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۲۵۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۲۱) چند کیلوگرم آب $30^\circ C$ را با 5 کیلوگرم آب $70^\circ C$ مخلوط کنیم تا دمای تعادل $55^\circ C$ شود؟ (در حین اختلاط، 21 کیلوژول گرما به محیط داده می‌شود و

$$(c_{Ab} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K})$$

۴٫۵ (۴)

۴ (۳)

۳٫۲ (۲)

۲٫۸ (۱)

۲۲) اگر $2kg$ آب $10^\circ C$ را درون ظرفی به جرم یک کیلوگرم و دمای $20^\circ C$ بریزیم و سپس قطعه فلز به جرم 0.5 کیلوگرم و دمای θ را درون آب بیندازیم، دمای تعادل مجموعه برابر با $25^\circ C$ می‌شود. دمای θ چند درجه‌ی سلسیوس بوده است؟ (اتلاف گرما ناچیز است.)

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, c_{\text{ظرف}} = 525 \frac{J}{kg \cdot K}, c_{\text{فلز}} = 1050 \frac{J}{kg \cdot K})$$

۱۰۵ (۴)

۱۰۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

۸۰ (۱)



۲۳) $12,8 \text{ kg}$ یخ -10°C را در یک استخر پر از آب صفر درجه سلسیوس

می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، جرم یخ چند کیلوگرم می‌شود؟

$$\left(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}} \right)$$

۱۴٫۶ (۴)

۱۲٫۸۸ (۳)

۲۰٫۸ (۲)

۱۳٫۶ (۱)

۲۴) درون ظرفی به ظرفیت گرمایی $150 \frac{\text{J}}{^\circ \text{C}}$ ، مقداری مایع به ظرفیت گرمایی

$1050 \frac{\text{J}}{^\circ \text{C}}$ در دمای 5°C در تعادل گرمایی قرار دارد. قطعه فلزی به دمای

75°C را به ظرف و مایع اضافه می‌کنیم و دمای تعادل مجموعه به 15°C

می‌رسد. اگر 3000 ژول انرژی گرمایی در این تبادل گرمایی به هوای اطراف

داده شود، ظرفیت گرمایی قطعه فلز چند $\frac{\text{J}}{^\circ \text{C}}$ است؟

۱۰۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

۲۵) چند کیلوگرم یخ صفر درجه سلسیوس را باید به $0,8$ لیتر آب 25°C

اضافه کنیم تا پس از ایجاد تعادل، دما 4°C باشد؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, L_F = 80 \text{C}_{\text{آب}} \text{ و تمام واحدها در SI هستند.} \right)$$

۰٫۵ (۴)

۰٫۴ (۳)

۰٫۲۵ (۲)

۰٫۲ (۱)



۲۶) یک کیلوگرم آب با دمای $10^{\circ}C$ و یک کیلوگرم از فلزی را درون گرماسنجی با دمای اولیه $72^{\circ}C$ قرار می‌دهیم. اگر دمای تعادل مجموعه به $30^{\circ}C$ برسد، دمای اولیه فلز چند درجه سلسیوس است؟

$$c_{\text{گرماسنج}} = 1,5 \text{ kJ/K}, \quad c_{\text{فلز}} = 420 \text{ J/kg} \cdot K$$

$$c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot K \text{ و اتلاف انرژی نداریم.}$$

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۴۰ (۲)

۱۰ (۱)

۲۷) گرماسنج محتوی ۲۰۰ گرم آب $20^{\circ}C$ است. یک قطعه فلز به جرم ۱۰۰ گرم و دمای $80^{\circ}C$ را وارد آن می‌کنیم. اگر دمای تعادل برابر با $22^{\circ}C$ شود، ظرفیت گرمایی گرماسنج بر حسب $\frac{J}{^{\circ}C}$ کدام است؟

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

۴۷۰ (۴)

۸۵۰ (۳)

۳۲۰ (۲)

۶۴۰ (۱)

۲۸) مایع A با دمای اولیه $20^{\circ}C$ را با مایع B با دمای اولیه $60^{\circ}C$ مخلوط می‌کنیم و دمای تعادل $30^{\circ}C$ می‌شود. اگر چگالی و حجم مایع A دو برابر چگالی و حجم مایع B باشد، گرمای ویژه مایع A چند برابر گرمای ویژه مایع B است؟ (تغییر حجم و اتلاف انرژی نداریم.)

 $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۲)

۲ (۱)



۲۹) جسمی را روی سطح افقی با تندی $20 \frac{m}{s}$ مماس بر سطح پرتاب می‌کنیم و

تندی جسم پس از طی ۱۰ متر جابه‌جایی نصف می‌شود. اگر ۲۰ درصد از انرژی تلف شده بر اثر اصطکاک سبب گرم شدن جسم شده باشد، دمای جسم چند درجه

سلسیوس افزایش یافته است؟ $(c = 150 \frac{J}{kg \cdot K})$

۴ (۴)

۰٫۴ (۳)

۲ (۲)

۰٫۲ (۱)

۳۰) مقداری آب $20^\circ C$ را با m_1 کیلوگرم آب $70^\circ C$ و $2m_1$ کیلوگرم آب

$85^\circ C$ مخلوط می‌کنیم. پس از تعادل گرمایی، $9kg$ آب $60^\circ C$ به وجود می‌آید.

جرم آب $20^\circ C$ چند کیلوگرم بوده است؟ (از تبادل گرما با محیط صرف‌نظر

کنید.)

۴ (۴)

۲ (۳)

۱٫۵ (۲)

۳ (۱)