



کارگاه دزد و پلیس

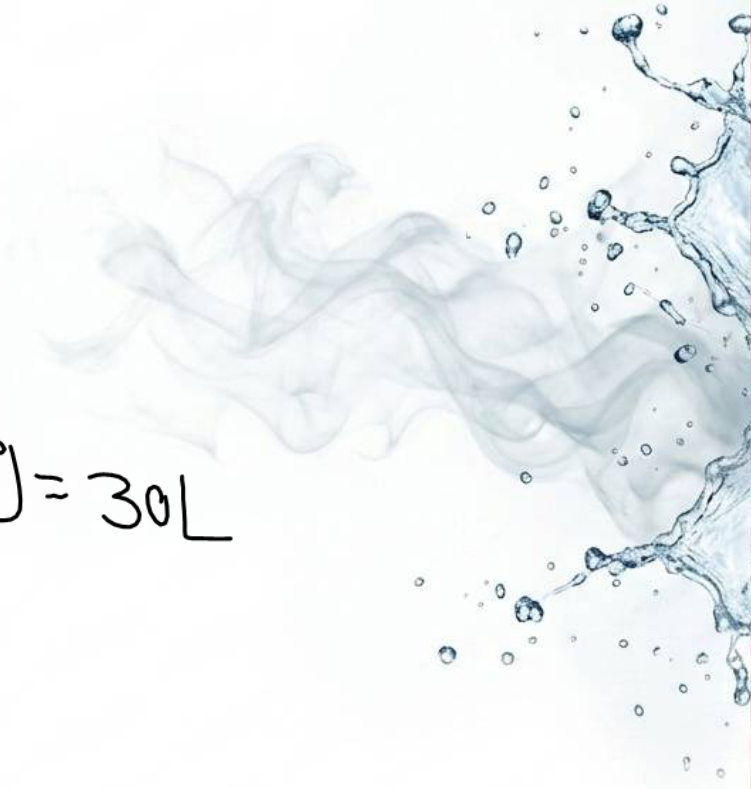
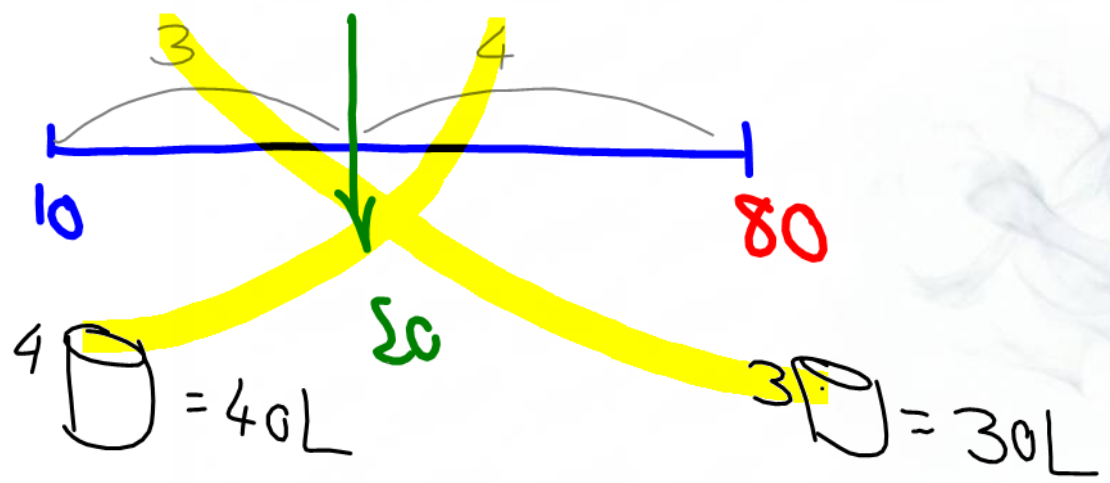
چند لیتر آب ۸۰ درجه سلسیوس را با ۴۰ لیتر آب ۱۰ درجه سلسیوس مخلوط کنیم تا به دمای
تعادل تقریبی ۴۰ درجه سلسیوس برسند؟

۵۰ (۴)

۴۵ (۳)

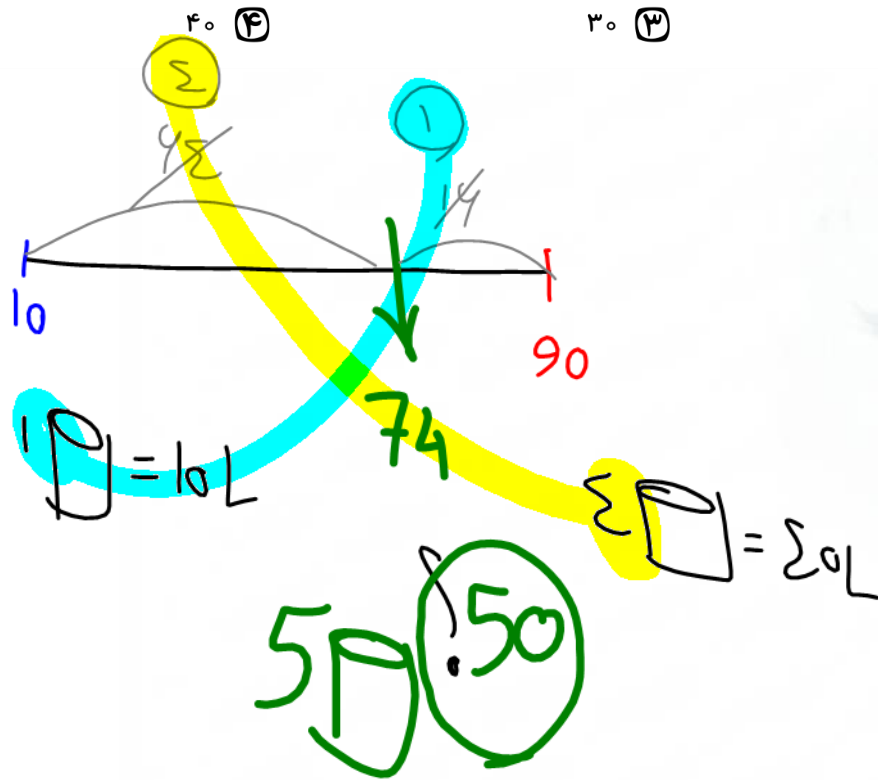
۳۰ (۲) ✓

۲۵ (۱)



۱۰ لیتر آب با دمای $10^{\circ}C$ را روی چند لیتر آب $90^{\circ}C$ بریزیم تا آب با دمای $74^{\circ}C$ حاصل

شود؟ (با فرض اینکه تبادل گرما فقط بین این دو آب گرم و سرد انجام گیرد و $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ باشد.)



چند لیتر آب ۵۰ درجه سلسیوس را با چند لیتر آب ۲۰ درجه سلسیوس مخلوط کنیم تا ۶۰ لیتر

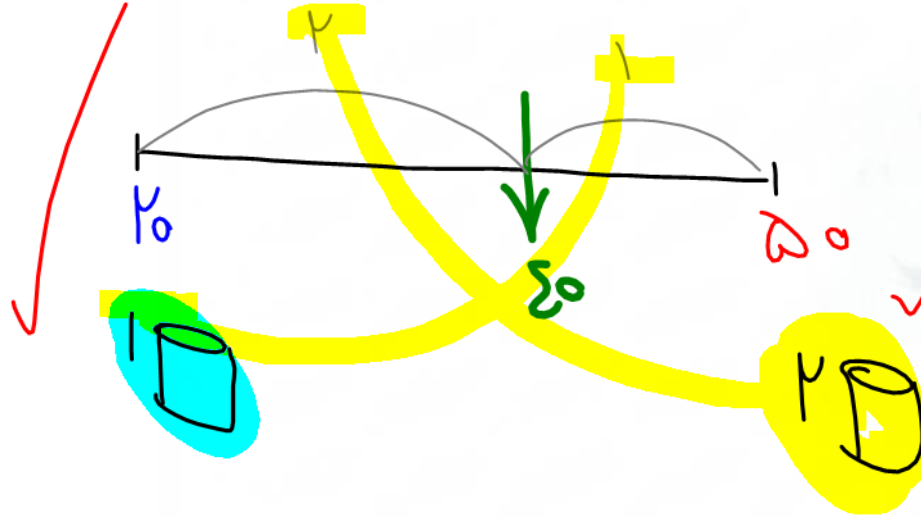
آب با دمای ۴۰ درجه سلسیوس داشته باشیم؟

① ۴۰ و ۱۰

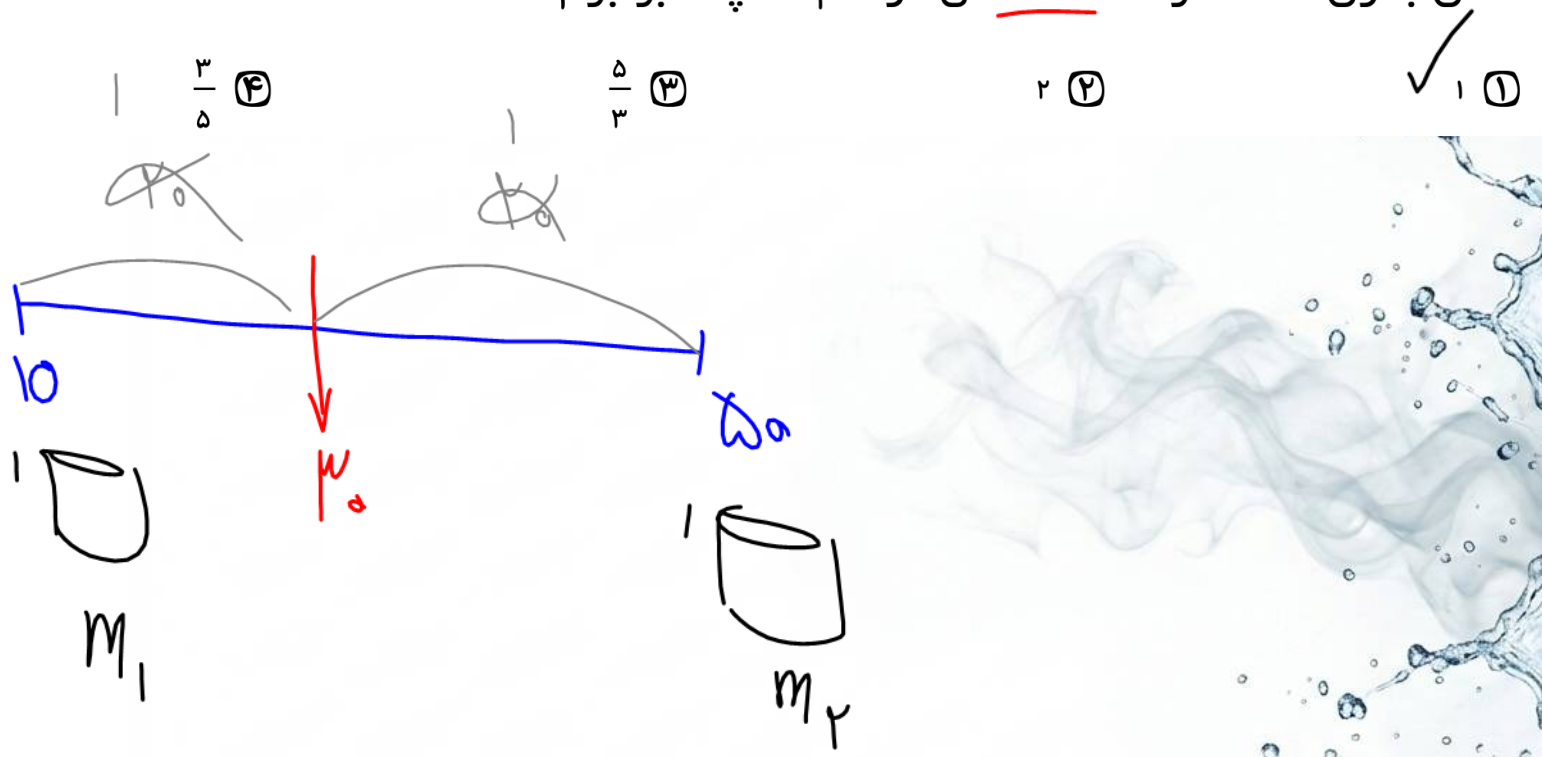
② ۲۵ و ۳۵

③ ۲۰ و ۴۰

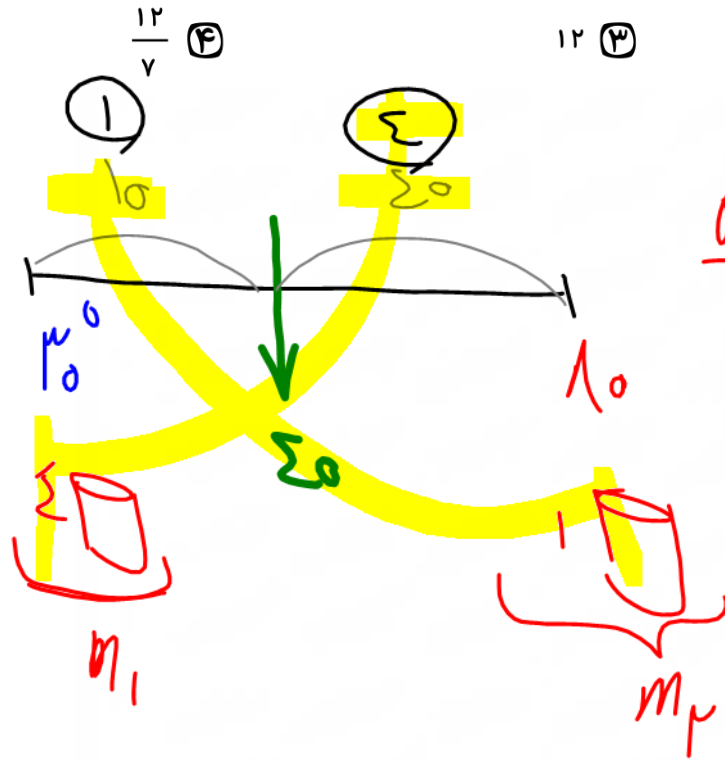
④ ۳۵ و ۳۵



m_1 کیلوگرم آب با دمای 1°C را با m_2 کیلوگرم آب با دمای 5°C مخلوط می‌کنیم و دمای
 تعادل بدون اتلاف گرما 3°C می‌شود. m_2 چند برابر m_1 است؟



m_1 گرم آب $30^\circ C$ را با m_2 گرم آب $80^\circ C$ مخلوط کرده‌ایم. اگر دمای نهایی مجموعه $40^\circ C$ شود، $\frac{m_1}{m_2}$ برابر است با:



$$\frac{m_1}{m_2} = 2$$



از یک شیر آب در هر ثانیه ۸۰۰ گرم آب گرم با دمای تعادل $۲۰^{\circ}C$ خارج می‌شود. اگر در هر ثانیه m_1 گرم آب با دمای $۶۵^{\circ}C$ از بخش گرم و m_2 گرم آب با دمای $۵^{\circ}C$ از بخش سرد شیر وارد شود، به‌ترتیب از راست به چپ m_1 و m_2 کدام است؟

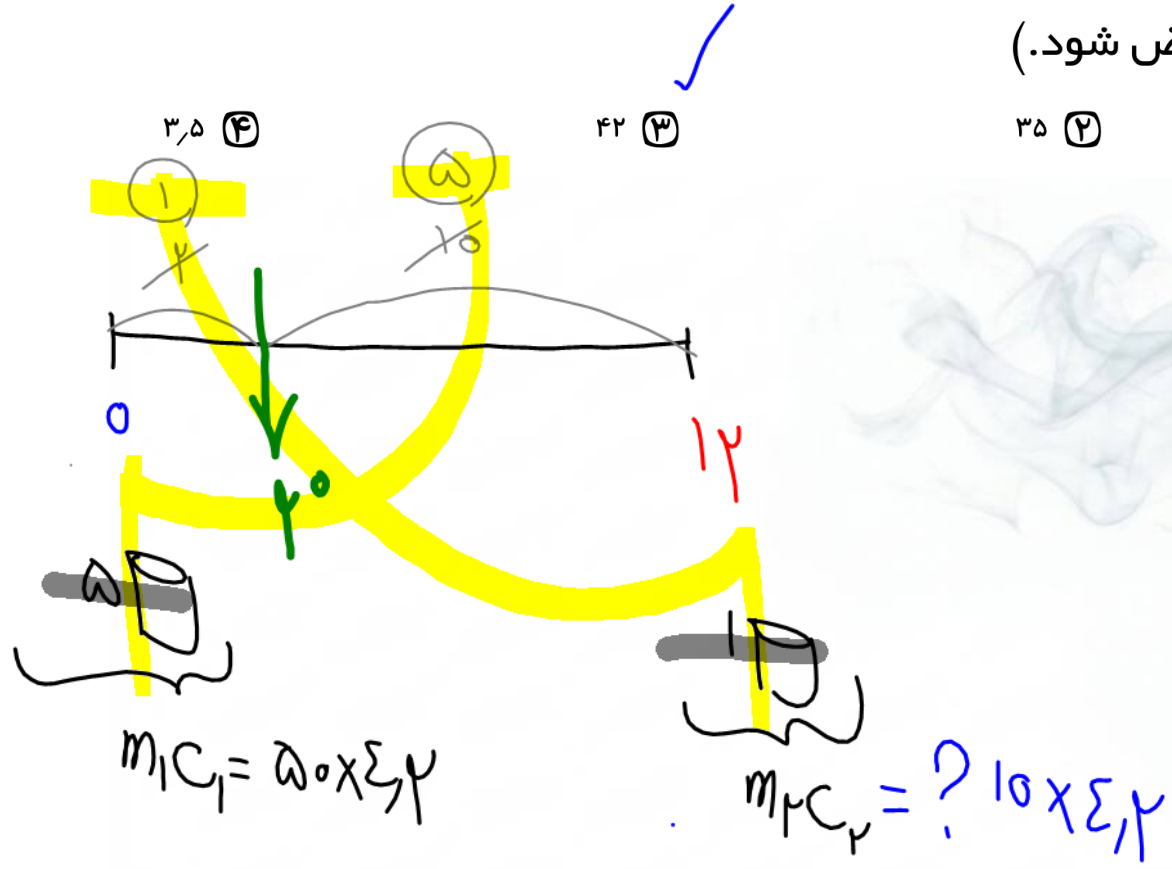


m
 mC



در ظرفی که دمای آن $12^{\circ}C$ می باشد ۵۰ گرم آب صفر درجه می ریزیم، دمای تعادل $2^{\circ}C$ می شود. ظرفیت گرمایی ظرف چند J/K است؟ (تبادل گرما با محیط خارج ناچیز و گرمایی ویژه آب

$4200 J/kgK$ فرض شود.)
 21 ①
 35 ②
 42 ③
 3.5 ④



۴۰ لیتر آب 50°C را با ۲۰ لیتر آب 20°C مخلوط می‌کنیم. دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس خواهد شد؟ ✓

۴۵ ①

۴۰ ②

۳۵ ③

۳۰ ④

Handwritten diagram and calculation:

Diagram showing two masses of water: ۵۰ آب (50 water) and ۲۰ آب (20 water). The ۵۰ آب is circled in red with a red arrow pointing to ۳۰ ④. The ۲۰ آب is circled in red with a red arrow pointing to ۳۵ ③. The ۲۰ آب is also circled in green with a green arrow pointing to ۳۰ ④. The ۵۰ آب is also circled in green with a green arrow pointing to ۳۵ ③.

$$\frac{20 + 100}{2} = \frac{120}{2} = 60^{\circ}$$



۲۰۰ گرم آب ۲۲٫۵ درجه سلسیوس را با ۱۵۰ گرم آب ۴۰ درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم.

پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

۲۷٫۵ (۱)

۳۰ (۲) ✓

۳۲ (۳)

۳۲٫۵ (۴)

Handwritten solution:

Diagram showing two containers labeled ۱ and ۲. Container ۱ contains ۲۰۰g of water at ۲۲٫۵°C. Container ۲ contains ۱۵۰g of water at ۴۰°C. Arrows indicate mixing.

$$\frac{150 + 90}{V} = \frac{210}{V} = 21^\circ$$



یک قطعه مس به جرم 0.5 kg و دمای 67°C را درون 380 گرم آب با دمای 20°C

می‌اندازیم. اگر گرما فقط بین آب و مس مبادله شده باشد، دمای تعادل به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

$$(c_{Cu} = 380 \frac{J}{kg \cdot K}, \quad c_{H_2O} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K})$$

۲۸ (۴) ۲۷ (۳) ۲۵ (۲) ۲۴ (۱)

Handwritten solution for the heat exchange problem:

Diagram showing heat exchange between Copper (Cu) and Water (H₂O):

- Copper (Cu):** Initial temperature 67°C , final temperature 25°C . Heat lost: $Q_{Cu} = m_{Cu} \cdot c_{Cu} \cdot \Delta T_{Cu} = 0.5 \cdot 380 \cdot (67 - 25) = 8050\text{ J}$.
- Water (H₂O):** Initial temperature 20°C , final temperature 25°C . Heat gained: $Q_{H_2O} = m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta T_{H_2O} = 0.38 \cdot 4200 \cdot (25 - 20) = 7980\text{ J}$.
- Final Temperature:** 25°C .

Calculation for the final temperature:

$$m_{Cu} \cdot c_{Cu} \cdot (T_{initial,Cu} - T_{final}) = m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot (T_{final} - T_{initial,H_2O})$$

$$0.5 \cdot 380 \cdot (67 - T) = 0.38 \cdot 4200 \cdot (T - 20)$$

$$190 \cdot (67 - T) = 1596 \cdot (T - 20)$$

$$12730 - 190T = 1596T - 31920$$

$$17850 = 1786T$$

$$T = 25^\circ\text{C}$$


در ظرفی عایق، ۸۰۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم ۴۲۰

گرم و دمای ۸۴ درجهٔ سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه

چند درجہ سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز و $c_{\text{فلز}} = 400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ و

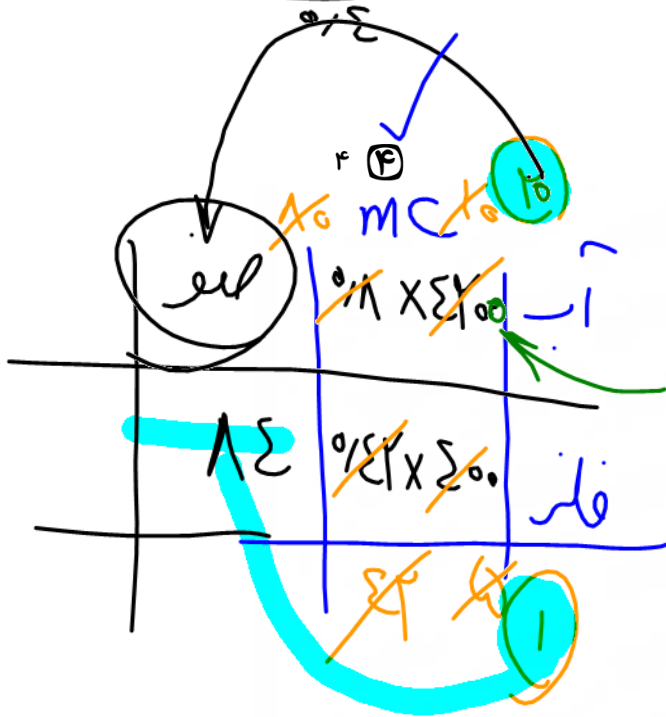
$$C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \text{ است.}$$

5 (3)

٤ (٢)

1. ①

$$\frac{\Lambda \Sigma + 0}{11} = \Sigma^0$$



یک قطعه ۱۰۰ گرمی از مس با دمای ۸۱ درجه سلسیوس را در ظرف عایقی که حاوی ۲۰۰ گرم

آب با دمای ۱۵ درجه سلسیوس است، می‌اندازیم. اگر گرمای ویژه مس و آب به‌ترتیب

$400 J/kg \cdot K$ و $4200 J/kg \cdot K$ باشد، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟

۱۸ ①

۲۰ ②

۲۳ ③

۲۸ ④

انسان
@nokandeh

انسان
@mnokandeh



قطعه یخی به جرم m و دمای صفر درجه سلسیوس را درون همان جرم آب ۹۰ درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر از اتلاف گرما صرف‌نظر کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس خواهد شد؟

$$(L_F = ۸۰ \times ۴۲۰۰ \frac{J}{kg} \text{ و } c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot K})$$

۱۰ (۴) ۵ (۳) ۲,۵ (۲) ۰ (۱)

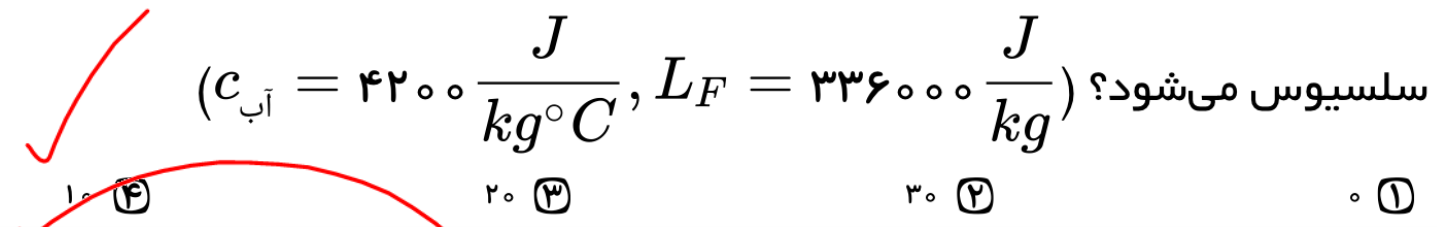
۹۰

۹۰ - ۱۰ = ۸۰ = ۱۰ / ۲ = ۵



در ظرفی ۱۰۰ گرم آب $100^{\circ}C$ و ۱۰۰ گرم یخ صفر درجه می‌ریزیم. در صورتی که ظرفیت گرمایی ظرف ناچیز باشد و از مبادله گرما با محیط صرف نظر شود، دمای نهایی سیستم چند درجه

سلسیوس می‌شود؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}, L_F = 336000 \frac{J}{kg})$



Handwritten calculations in blue and red ink:

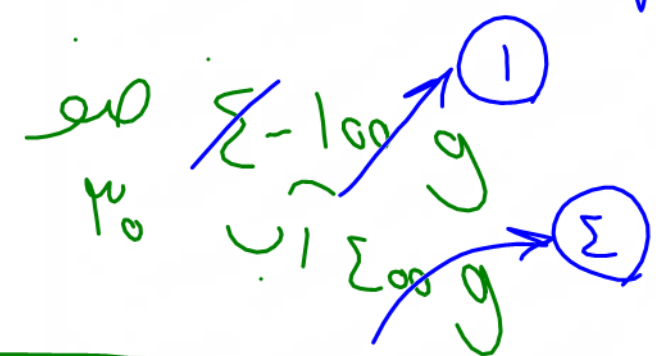
100°
 $100g$
 $100g$
 $100 - 10 = 90 = \frac{20}{4} = 5$



۱۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را داخل ۴۰۰ گرم آب ۳۰ درجه سلسیوس می اندازیم. اگر فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب چند درجه

سلسیوس می شود؟ $(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, L_F = 336000 \frac{J}{kg})$

① صفر ② ۴ ③ ۸ ✓ ④ ۱۲



آزاد: $120 - 10 = \frac{\Sigma}{5} \Rightarrow 18^\circ$



۱ kg یخ $-10^{\circ}C$ را در فشار یک جو در $5kg$ آب $20^{\circ}C$ می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل

حرارتی، چه خواهیم داشت؟ $(L_F = 336 \frac{J}{g}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg^{\circ}C})$

① $6kg$ یخ $0^{\circ}C$
 ② $6kg$ آب $0^{\circ}C$
 ③ $6kg$ آب $3,75^{\circ}C$
 ④ $6kg$ آب $2,5^{\circ}C$

$$\begin{aligned} & \cancel{-10} \quad \text{① } 1kg \\ & \text{② } 5kg \quad \text{آب } 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{پس: } 100 - 5 &= 95 \\ \text{آب: } 95 - 10 &= \frac{85}{4} = \frac{21,25}{1} \end{aligned}$$



۱۰ گرم یخ $-10^{\circ}C$ را در تماس با ۱۰ گرم آب $90^{\circ}C$ قرار می‌دهیم. دمای تعادل نهایی

چند درجه سلسیوس است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$, $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$, $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot K}$ و از تبادل گرما با محیط صرف نظر شود.)

۲٫۵ (۴) ✓

۲ (۳)

۱٫۵ (۲)

صفر (۱)

-10
 $\begin{array}{l} \text{①} \xrightarrow{10g} \\ \text{①} \xrightarrow{10g} \end{array}$

 بون: $90 - \Delta = 10$
 از: $10 - 10 = \frac{\Delta}{2} = 0, \Delta = 0$



۸۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را با ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم. اگر گرما فقط بین آب و یخ مبادله شود، بعد از برقراری تعادل گرمایی چند گرم آب و با چه دمایی

بر حسب سلسیوس خواهیم داشت؟ $(c_{\text{آب}} = ۴,۲ \frac{J}{g \cdot K}, L_f = ۳۳۶ \frac{J}{g})$

۴ و ۱۶۰۰ (۴)

۲ و ۱۶۰۰ (۳)

۱۲۰۰ و صفر (۷)

۱۰۰۰ و صفر (۱)



۸۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را با ۸۰۰ گرم آب ۶۰ درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم. اگر فقط بین یخ و آب تبادل گرما صورت گیرد و $c_{\text{آب}} = 4200 J/kg \cdot K$ و $L_F = 336000 J/kg$ باشد، تا برقراری تعادل چند کیلوگرم آب صفر درجه سلسیوس ایجاد می‌شود؟

۱٫۴ (۴)

۱٫۲ (۳)

۰٫۶ (۲)

۰٫۲ (۱)



ظرفی حاوی 100 g یخ صفر درجهٔ سلسیوس است. حداقل چند گرم آب 50°C باید داخل آن
بریزیم تا تمام یخ ذوب شود؟

$L_F = 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ از مبادلهٔ گرمای آب و یخ با محیط صرفنظر
کنید.)

۱۶۰ (۴)

۱۴۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۸۰ (۱)



درون ظرفی ۲۰۰ گرم یخ ۱۰- درجهٔ سلسیوس قرار دارد. حداقل چند گرم آب با دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس به آن اضافه کنیم، تا تمام یخ ذوب شود؟ (تبادل گرما فقط بین آب و یخ انجام می‌شود.)

$$\left(L_F = 336 \frac{J}{g}, c_{\text{یخ}} = 2,1 \frac{J}{g \cdot K} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}} \right)$$

۱۲۰۰ (۴)

۸۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۵۰ (۱)



در ظرفی ۲۰۰ گرم یخ ۵- درجه سلسیوس وجود دارد. حداقل چند گرم آب ۱۰۰ درجه سلسیوس در ظرف وارد کنیم تا یخی در ظرف باقی نماند؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد.)

$$(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot K} \text{ ④}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K} \text{ ③}, L_F = 336000 \frac{J}{kg} \text{ ②})$$

۲۰۰ ۱۶۵ ۱۶۰ ۵



درون یک ظرف m گرم یخ $1^\circ C$ قرار دارد. با اضافه کردن 85° گرم آب $2^\circ C$ به

ظرف، تمام یخ ذوب می‌شود. m کدام است؟)

$$(c_{\text{آب}} = 4.2 \frac{J}{g^\circ C}, c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}}, L_f = 336 \frac{J}{g})$$

۴۵۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)



درون یک کیلوگرم آب با دمای ۳۰ درجهٔ سلسیوس، چند گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس
بیاندازیم، تا پس از تعادل گرمایی، آب با دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس حاصل شود؟)
 $L_F = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg}$ ، $C_{H_2O} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot K}$ ، تبادل گرمایی فقط بین آب و یخ انجام
می‌شود.)

۱۷۵ (۴)

۱۲۵ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)



چند گرم یخ صفر درجه را درون ۶ کیلوگرم آب ۴۰ درجه سلسیوس بریزیم تا درنهایت آب با دمای ۱۰ درجه سلسیوس حاصل شود؟ (اتلاف حرارت ناچیز بوده و گرمای ویژه آب $\frac{J}{kg \cdot K}$ ۴۲۰۰ و گرمای نهان ذوب یخ $\frac{kJ}{kg}$ ۳۳۶ است.)

۲۰۰۰ (۴)

۱۵۰۰ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

۵۰۰ (۱)



در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجه سلسیوس

در ظرف وارد کنیم و فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، $\frac{1}{3}$

جرم قطعه یخ در ظرف باقی می‌ماند. جرم اولیه قطعه یخ چند گرم بوده است؟)

$$(C_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot K \text{ و } L_f = 336000 \text{ J/kg})$$

۶۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

$\frac{800}{3}$ (۲)

۲۰۰ (۱)



۲۰۰ گرم یخ 10°C - را با مقداری آب 50°C مخلوط می‌کنیم. اگر پس از برقراری تعادل

گرمایی، 50g یخ در مخلوط باقی بماند، جرم اولیه آب چند گرم بوده است؟ (

$$c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} \text{ و } L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و اتلاف انرژی نداریم.}$$

۴۱۰ (۴)

۲۶۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۱۵۰ (۱)



داخل ظرف عایقی مقدار ۵۰۰ گرم یخ $-32^{\circ}C$ موجود است. حداقل چند گرم بخار آب جوش

وارد ظرف کنیم تا کل یخ موجود در آن آب شود؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$)

$c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$ ، $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$ و $L_V = 2268 \frac{kJ}{kg}$ و تبادل گرما فقط بین آب و یخ انجام می‌گیرد.)

۷۵ (۴)

۷٫۵ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۵ (۱)



حداقل چند گرم بخار آب $100^{\circ}C$ می‌تواند ۴۰ گرم یخ $-32^{\circ}C$ را ذوب کند؟ (از اتلاف گرما صرف‌نظر شود.)

$$(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot K}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, L_F = 336 \frac{kJ}{kg}, L_V = 2268 \frac{kJ}{kg})$$

۳ (۴)
۳۰ (۳)
۶۰ (۲)
۶ (۱)



چند گرم بخار آب ۱۰۰ درجه را در ۵۹۰ گرم آب ۱۰ درجه سلسیوس وارد کنیم تا دمای تعادل به ۵۰ درجه سلسیوس برسد؟ (گرمای نهان ویژه تبخیر آب $2268 J/g$ و ظرفیت گرمایی ویژه آب $4.2 J/g \cdot ^\circ C$ است.)

۵۰ (۴)

۴۵ (۳)

۴۰ (۲)

۳۵ (۱)



۴ گرم بخار آب 100°C در فشار یک اتمسفر حداکثر چند گرم یخ صفر درجه را می‌تواند ذوب کند؟

$$(c_{\text{آب}} = 4.2 \frac{J}{g \cdot K}, L_f = 336 \frac{J}{g}, L_v = 2268 \frac{J}{g})$$

۲۸ (۴) ۳۲ (۳) ۱۴ (۲) ۱۶ (۱)



در یک چاله کوچک، 187°g آب در دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر در اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و بقیه آن یخ ببندد، جرم آب یخ زده چند گرم می شود؟ ($L_V = 7.5L_F$)

۱۶۲۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۱۶۵۰ (۲)

۲۲۰ (۱)









































