

تست فیزیک کنکور

فصل چهارم فیزیک دهم

دما و گرما

حسین هاشمی

دمای ۱۲۲ درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلوین است؟

۱

۳۲۳ و ۵۹ (۴)

۳۳۲ و ۵۹ (۳)

۳۲۳ و ۵۰ (۲) ✓

۳۳۲ و ۵۰ (۱)

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 122 = \frac{9}{5}\theta - 32 \Rightarrow \theta = 5^{\circ}\text{C}$$

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = 50 + 273 = 323\text{K}$$

گرمای ویژه آب $4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ است. چند کیلوژول گرما به یک کیلوگرم آب بدهیم

تا دمای آن ۹ درجه فارنهایت افزایش یابد؟

۴۲ (۴)

۳۷٫۸ (۳)

۲۱ (۲) ✓

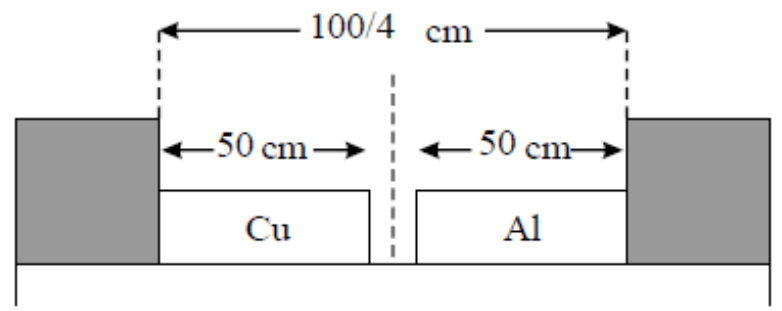
۱۸٫۹ (۱)

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{5}{9} \Delta F = 5^\circ \text{C}$$

$$Q = mc \Delta \theta = 1 \times 4200 \times 5 = 21 \text{ kJ}$$

دو میله مسی و آلومینیومی بین دو دیواره ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلوین بالا

بریم تا دو میله به یکدیگر برسند؟ $\alpha_{Al} = 2,3 \times 10^{-5} 1/K$ و $(\alpha_{مس} = 1,7 \times 10^{-5} 1/K$



- ۳۴۷ (۲)
- ۲۰۰ (۴) ✓

- ۴۷۰ (۱)
- ۲۵۰ (۳)

$$\Delta L_1 = L_1 \alpha_1 \Delta \theta_1 \Rightarrow \Delta L_1 + \Delta L_2 = \frac{4}{10} \text{ cm} = L \Delta \theta (\alpha_1 + \alpha_2)$$

$$\Delta L_2 = L_2 \alpha_2 \Delta \theta_2$$

$$\Rightarrow \frac{4}{10} = 50 \times \Delta \theta \times 4 \times 10^{-5} \Rightarrow \Delta \theta = 200^\circ \text{C}$$

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؟ ($\alpha_{\text{آلومینیوم}} = ۲۳ \times ۱۰^{-۶} K^{-۱}$ ، $\alpha_{\text{فولاد}} = ۱۱٫۵ \times ۱۰^{-۶} K^{-۱}$)

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳) ✓

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)

$$\Delta L_1 = L_1 \alpha_1 \Delta \theta_1 \Rightarrow \Delta L_2 - \Delta L_1 = ۲٫۳ \times ۱۰^{-۳} = L \Delta \theta (\alpha_2 - \alpha_1)$$

$$\Delta L_2 = L_2 \alpha_2 \Delta \theta_2$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = \frac{۲٫۳ \times ۱۰^{-۳}}{۴ \times ۱۱٫۵ \times ۱۰^{-۶}} = ۵۰^\circ C$$

۱۴۰۰ تجربی خارج

ضریب انبساط طولی آلومینیم $K^{-1} \times 10^{-5} \times 2,3$ است و روی یک ورقه تخت آلومینیمی، حفره‌ای دایره‌ای شکل ایجاد کرده‌ایم که مساحت آن در دمای صفر درجه سلسیوس 50 cm^2 است. اگر دمای ورقه را به آرامی به 80 درجه سلسیوس برسانیم، مساحت حفره چند سانتی متر مربع می‌شود؟

۵۰٫۱۸۴

۵۰٫۰۹۲

۴۹٫۹۰۸

۴۹٫۸۱۶

$$\Delta A = A_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow A_f = A_1 (1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$A_f = 50 (1 + 2 \times 2,3 \times 10^{-5} \times 80) = 50 + 0,184 = 50,184 \text{ cm}^2$$

جرم دو میله مسی استوانه‌ای شکل A و B باهم برابر است و طول میله A ، $\frac{3}{4}$ طول میله B است. اگر به این میله‌ها گرمای یکسان بدهیم، تغییر سطح مقطع میله A چند برابر میله B است؟

① $\frac{9}{16}$

② $\frac{3}{4}$

③ $\frac{2}{3}$ ✓

④ $\frac{16}{9}$

$$\frac{\Delta A_A}{\Delta A_B} = \frac{A_{1A}}{A_{1B}} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = \frac{L_{1B}}{L_{1A}} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4}$$

$Q = mC\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = 1$
 $\left\{ \begin{aligned} m_1 = m_2 &\Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \\ &\Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \end{aligned} \right.$

برابر برابر برابر



به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B، 4 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؟

$\frac{1}{4}$ (4) ✓

$\frac{1}{2}$ (3)

2 (2)

4 (1)

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_{1A}}{V_{1B}} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 2 = \frac{1}{4}$$

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} = 1 \times 1 \times 2 = 2$$

ضریب انبساط طولی فلزی $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ و دمای آن صفر درجه سلسیوس است. اگر



دمای این فلز را به ۲۵۰ درجه سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۲٫۵ (۴)

۰٫۲۵ (۳)

۱٫۵ (۲) ✓

۰٫۱۵ (۱)

تقریب

$$\Delta V = V_1 \alpha \Delta \theta \rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \alpha \Delta \theta \times 100$$

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

دمای یک کره فلزی را ۸۰ درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم، حجم آن ۰٫۰۸ درصد

افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را ۶۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، سطح کره چند درصد

افزایش می‌یابد؟

۰٫۰۴

۰٫۰۶

۰٫۰۸

۰٫۱۲

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \gamma \alpha \Delta \theta \times 100 = \frac{1}{100} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{100 \times 100 \times 180 \times \gamma} = \frac{10^{-5}}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 2\alpha \Delta \theta \times 100 = 2 \times \frac{10^{-5}}{3} \times 40 \times 100 = 0.04$$

یک گلوله سربی به شعاع ۱cm و جرم ۴۴g در دمای ۰° قرار دارد. اگر دمای گلوله به

۱۰۰°C برسد، چگالی آن چند کیلوگرم بر متر مکعب و چگونه تغییر می‌کند؟)

$$(\alpha_{\text{سرب}} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}, \pi = 3)$$

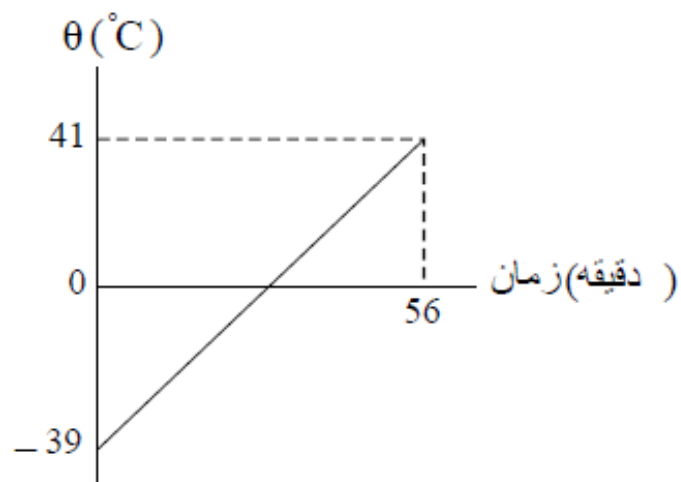
- ① ۳۳، کاهش می‌یابد. ② ۳۳، افزایش می‌یابد. ③ ۹۹، کاهش می‌یابد. ④ ۹۹، افزایش می‌یابد.

$$\rho_f = \rho_i (1 - \beta \Delta T) \Rightarrow \Delta \rho = -\rho_i \beta \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta \rho = \frac{-44 \times 10^{-3}}{\frac{4}{3} \times \pi \times 10^{-4}} \times 3 \times 3 \times 10^{-5} \times 100 = -99 \frac{kg}{m^3}$$

به مایعی به جرم ۵۰۰ گرم در هر دقیقه $1000 J$ گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما

بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژه مایع در SI ، کدام است؟



۱۴۰

۱۶۰

۲۸۰

۳۲۰

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 500 \times 1000 = 500 \times c \times (41 - (-39))$$

$$\Rightarrow c = 140 \frac{J}{kg K}$$

به دو جسم هم حجم A و B گرمای مساوی داده‌ایم. اگر گرمای ویژه A دو برابر گرمای ویژه B و همچنین چگالی A دو برابر چگالی B باشد، تغییر دمای جسم A چند برابر تغییر دمای جسم B است؟

۴ (۴)

۱ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱) ✓

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} = \frac{1}{4}$$

$$m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B V_B}{\rho_A V_A} = \frac{1}{2}$$

اگر ۹۰ درصد گرمایی را که ۸۰۰ گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، به یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس بدهیم، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟

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

۴۵ (۴)

۵۰ (۳)

۴۵۰ (۲) ✓

۵۰۰ (۱)

$$\frac{90}{100} \times m_{\text{آب}} \times C_{\text{آب}} \times \Delta\theta = m_{\text{یخ}} L_f \Rightarrow \frac{90}{100} \times 800 \times 4200 \times 50 = m_{\text{یخ}} \times 336000$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{90 \times 800 \times 4200 \times 50}{100 \times 336000} = 450 \text{ g}$$

۹۸ تجربی خارج

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

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

چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز و $c_{\text{فلز}} = ۴۰۰ \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ و

$$c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \text{ است.})$$

۴ (۴) ✓

۵ (۳)

۶ (۲)

۱۰ (۱)

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{۱۰۰ \times ۴۲۰ \times ۰ + ۴۲۰ \times ۴۰۰ \times ۸۴}{۱۰۰ \times ۴۲۰ + ۴۲۰ \times ۴۰۰}$$

$$= \frac{۸۴}{۲۰ + ۱} = \frac{۸۴}{۲۱} = ۴^\circ C$$

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؟

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

۷۵۶۰

۸۱۹۰

۹۰۵۰

۱۰۹۲۰

$$F = \frac{1}{5}\theta + 32 \Rightarrow F = 50 \Rightarrow \theta = 10^{\circ}C$$

$$\Rightarrow Q = mL_f + mc\Delta\theta = 20(10 \times 4.2 + 10 \times 4.2) = 20 \times 10 \times 4.2$$

$$\Rightarrow Q = 18 \times 420 = 7560 \text{ J}$$

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 می ماند. جرم اولیه قطعه یخ چند گرم بوده است؟

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

۶۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳) ✓

$\frac{800}{3}$ (۲)

۲۰۰ (۱)

$$\frac{1}{3} m_i L_f = m_r C \Delta \theta \Rightarrow m_i = \frac{3 m_r C \Delta \theta}{L_f} = \frac{3 \times 800 \times 20}{336000} = 300 \text{ g}$$

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

۷۵ (۴)

۸۵ (۳)

۸۰ (۲) ✓

۹۰ (۱)

$$Q = mL_f + mc\Delta\theta = m(100c_{\text{آب}}) + m c_{\text{آب}} \times 20 = 100m c_{\text{آب}}$$

ذوب یخ

$$\text{درصد ذوب یخ} = \frac{100m c_{\text{آب}}}{100m c_{\text{آب}}} \times 100 = 100$$

به $2000g$ یخ $10^\circ C$ - با آهنگ ثابت $210 J/s$ گرما می‌دهیم تا به آب $10^\circ C$ تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را بر حسب زمان درست نشان می‌دهد؟

$$(C_{\text{آب}} = 2C_{\text{یخ}} = 4200 J/kg^\circ C \text{ و } L_f = 3360000 J/kg)$$

$$-10 \rightarrow \text{یخ صفر} \Rightarrow Q = mc_{\text{یخ}} \Delta \theta \Rightarrow Pt = mc_{\text{یخ}} \Delta \theta$$

$$\Rightarrow t = \frac{0.2 \times 2100 \times 10}{210} = 20s$$

نرسند ۳ :

$$\text{آب صفر} \rightarrow 10^\circ C \Rightarrow t > 20s \Rightarrow$$

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؟ ($L_f = 336000 \frac{J}{kg}$ و

$$Q = Pt$$

$$(c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C})$$

۱۵ (۴)

۱۰ (۳) ✓

۵ (۲)

صفر (۱)

$$Q = m c_{\text{یخ}} \Delta \theta + m L_f + m c_{\text{آب}} \Delta \theta \Rightarrow 10,5 \times 10^3 \times 20 = \frac{1}{4} (10 c_{\text{یخ}} + 10 c_{\text{آب}} + x c_{\text{آب}})$$

$$\Rightarrow \frac{10500 \times 20}{2100} = 90 + x \Rightarrow x = 10^{\circ}C$$

چند گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس را روی ۴۵۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس بریزیم تا

پس از برقراری تعادل گرمایی، ۵۲۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف

گرما ناچیز است و $L_f = ۳۳۶۰۰۰ \frac{J}{kg}$ و $C = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot K}$

۳۲۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۶۰ (۲)

۷۰ (۱)

$$Q_i = Q_r \Rightarrow m_i c \Delta T = m_r \times L_f \Rightarrow m_i = \frac{L_f}{c} m_r$$

$$m_i + m_r = ۵۲۰ \rightarrow \frac{L_f}{c} m_r + m_r = ۵۲۰ \Rightarrow m_r = ۲۰۰g \rightarrow m_i = ۳۲۰g$$

$$m_r = ۲۰۰ < ۴۵۰ \quad \checkmark$$

علی جیبرا وب سائیت تخصصی آموزش

ALICEBRA.COM



۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱

ALICEBRA.COM