تست فیزیک کنکور

فصل چهارم فیزیک دهم

دما و گرما

حسین هاشمی

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

۱) ۵۰ و ۳۳۲ ۲) ۵۰ و ۳۲۳ ✓ ۳) ۵۹ و ۳۳۲ ۴) ۵۹ و ۳۲۳

$$F=\frac{9}{5}\theta+32 \Rightarrow 122=\frac{9}{5}\theta-42 \Rightarrow \theta=50^\circ C$$

$$T=\theta+273 \Rightarrow T=50+273=323K$$

۹۸ ریاضی

۲ گرمای ویژهٔ آب $4200\ J/kg \cdot K$ است. چند کیلوژول گرما به یک کیلوگرم آب بدهیم تا دمای آن ۹ درجهٔ فارنهایت افزایش یابد؟

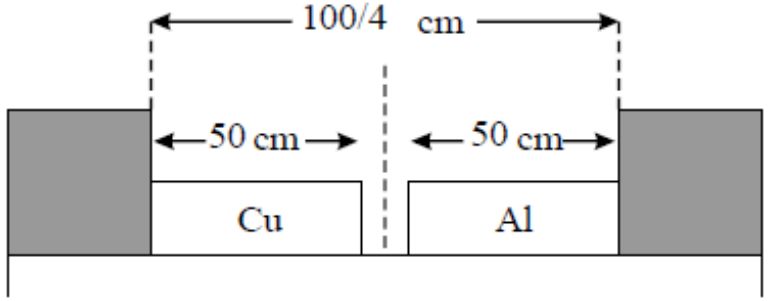
۱) ۱۸٫۹ ۲) ۲۱ ✓ ۳) ۳۷٫۸ ۴) ۴۲

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

$$Q=mc\Delta\theta=1\times4200\times5\times10^{-3}=21kJ$$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

۳ دو میلهٔ مسی و آلومینیمی بین دو دیوارهٔ ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلوین بالا بریم تا دو میله به یکدیگر برسند؟ ($\alpha_{Al} = ۲٫۳ \times ۱۰^{-۵}\ ۱/K$ و $\alpha_{\text{مس}} = ۱٫۷ \times ۱۰^{-۵}\ ۱/K$)



۱) ۴۷۰
۲) ۳۴۷
۳) ۲۵۰
۴) ۲۰۰ ✓

$\Delta L_1 = L_1 \alpha_1 \Delta\theta_1 \Rightarrow \Delta L_1 + \Delta L_2 = \frac{۴}{۱۰} cm = ۱\Delta\Theta\ (\alpha_1 + \alpha_2)$

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

$\Rightarrow \frac{۴}{۱۰} = ۵۰ \times \Delta\theta \times ۴ \times ۱۰^{-۵} \Rightarrow \Delta\theta = ۲۰۰^{\circ}C$

۹۸ تجربی خارج

۴ در دمای صفر درجهٔ سلسیوس، طول دو میلهٔ آلومینیومی و فولادی با هم برابر و هرکدام ۲٫۳ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها ۲٫۳ میلی‌متر شود؟ ($\alpha_{\text{آلومینیوم}} = ۲۳ \times ۱۰^{-۶} K^{-۱}$ ، $\alpha_{\text{فولاد}} = ۱۱٫۵ \times ۱۰^{-۶} K^{-۱}$)

۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

$\Delta L_1 = L_1 \alpha_1 \Delta\theta_1$

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

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

$\Rightarrow \Delta\theta = \dfrac{۲٫۳ \times ۱۰^{-۳}}{۲ \times ۱۱٫۵ \times ۱۰^{-۶}} = ۱۰۰^\circ C$

۱۴۰۰ تجربی خارج

۵ ضریب انبساط طولی آلومینیم $۲٫۳ \times ۱۰^{-۵} K^{-۱}$ است و روی یک ورقهٔ تخت آلومینیمی، حفره‌ای دایره‌ای‌شکل ایجاد کرده‌ایم که مساحت آن در دمای صفر درجهٔ سلسیوس $۵۰ cm^۲$ است. اگر دمای ورقه را به آرامی به ۸۰ درجهٔ سلسیوس برسانیم، مساحت حفره چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟

۱) ۴۹٫۸۱۶ ۲) ۴۹٫۹۰۸ ۳) ۵۰٫۰۹۲ ۴) ۵۰٫۱۸۴ ✓

$$\Delta A = A_۱ ۲ \alpha \Delta \theta \Rightarrow A_۲ = A_۱ (۱ + ۲ \alpha \Delta \theta)$$

$$A_۲ = ۵۰ (۱ + ۲ \times ۲٫۳ \times ۱۰^{-۵} \times ۸۰) = ۵۰ + ۰٫۱۸۴ = ۵۰٫۱۸۴ cm^۲$$

۹۸ تجربی

۶ جرم دو میلهٔ مسی استوانه‌ای شکل A و B باهم برابر است و طول میلهٔ A، $\frac{۳}{۴}$ طول میلهٔ B است. اگر به این میله‌ها گرمای یکسان بدهیم، تغییر سطح مقطع میلهٔ A چند برابر میلهٔ B است؟

۱) $\frac{۹}{۱۶}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۱۶}{۹}$

$$\frac{\Delta A_A}{\Delta A_B} = \frac{A_{1A}}{A_{1B}} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{L_{1B}}{L_{1A}} = \frac{1}{\frac{۳}{۴}} = \frac{۴}{۳}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = 1$$

(برابر) (برابر) (برابر)

$$\begin{cases} m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \\ \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \end{cases}$$

۱۴۰۰ تجربی

۷ به دو کرهٔ فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کرهٔ B، ۴ برابر حجم کرهٔ A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژهٔ A نصف گرمای ویژهٔ B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کرهٔ A چند برابر تغییر حجم کرهٔ B است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$ ✓

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_{۱A}}{V_{۱B}} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{۱}{۴} \times \frac{۱}{۲} \times ۲ = \frac{۱}{۴}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} = ۱ \times ۱ \times ۲ = ۲$$

۹۹ ریاضی

۸ ضریب انبساط طولی فلزی $۲ \times ۱۰^{-۵} K^{-۱}$ و دمای آن صفر درجهٔ سلسیوس است. اگر دمای این فلز را به ۲۵۰ درجهٔ سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۰٫۱۵ ۲) ۱٫۵ ✓ ۳) ۰٫۲۵ ۴) ۲٫۵

تقریب

$۵۷ = ۷٫۳ \alpha \Delta\theta \rightarrow \frac{۵۷}{۷٫۱} \times ۱۰۰ = ۳ \alpha \Delta\theta \times ۱۰۰$

$= ۳ \alpha ۲ \times ۱۰^{-۵} \times ۲۵۰ \times ۱۰۰ = ۱٫۵$

۱۴۰۰ ریاضی خارج

۹ دمای یک کرهٔ فلزی را ۸۰ درجهٔ سلسیوس افزایش می‌دهیم، حجم آن ۰٫۰۸ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را ۶۰ درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم، سطح کره چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۰٫۱۲ ۲) ۰٫۰۸ ۳) ۰٫۰۶ ۴) ۰٫۰۴ ✓

$$\frac{\Delta V}{V_1}\times 100 = 3\alpha\Delta\theta\times 100 = \frac{8}{100} \Rightarrow \alpha = \frac{8}{100\times 100\times 80} = \frac{10^{-6}}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1}\times 100 = 2\alpha\Delta\theta\times 100 = 2\times\frac{10^{-6}}{3}\times 40\times 100 = 0.04$$

۹۹ ریاضی خارج

۱۰ یک گلولهٔ سربی به شعاع $1cm$ و جرم $44g$ در دمای 0° قرار دارد. اگر دمای گلوله به $100^\circ C$ برسد، چگالی آن چند کیلوگرم بر متر مکعب و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$ ، $\alpha_{\text{سرب}} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{k}$)

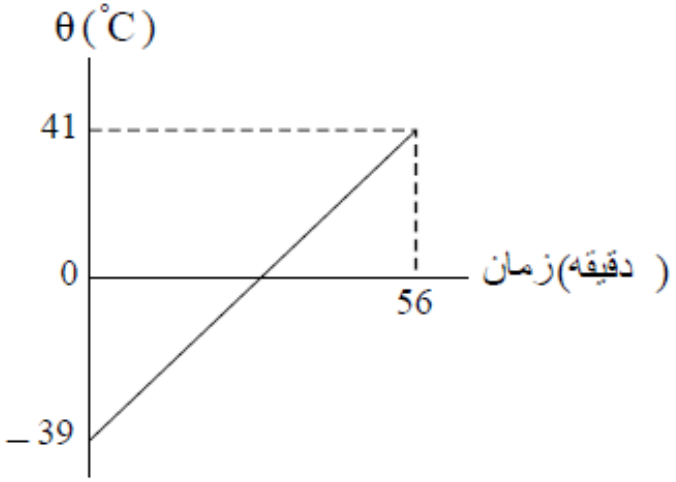
۱) ۳۳ ، کاهش می‌یابد.
۲) ۳۳ ، افزایش می‌یابد.
۳) ۹۹ ، کاهش می‌یابد. ✓
۴) ۹۹ ، افزایش می‌یابد.

$$\rho_2 \simeq \rho_1 (1 - \beta \Delta T) \rightsquigarrow \Delta\rho = -\rho_1 \beta \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta\rho = \frac{-44 \times 10^{-3}}{\frac{4}{3} \times 3 \times 1^3 \times 10^{-6}} \times 3 \times 3 \times 10^{-5} \times 100 = -99 \frac{kg}{m^3}$$

۹۸ ریاضی خارج

۱۱ به مایعی به جرم ۵۰۰ گرم در هر دقیقه $100J$ گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژهٔ مایع در SI، کدام است؟



۱) ۱۴۰ ✓

۲) ۱۶۰

۳) ۲۸۰

۴) ۳۲۰

$$Q=mc\Delta\theta \Rightarrow 60\times100=0{,}5\times c\times(41+39)$$

$$\Rightarrow c=120\ \frac{J}{kg\,K}$$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

۱۲ به دو جسم هم‌حجم A و B گرمای مساوی داده‌ایم. اگر گرمای ویژهٔ A دو برابر گرمای ویژهٔ B و همچنین چگالی A دو برابر چگالی B باشد، تغییر دمای جسم A چند برابر تغییر دمای جسم B است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ✓ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) ۴

$$Q=mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}=\frac{Q_A}{Q_B}\times\frac{m_B}{m_A}\times\frac{c_B}{c_A}=1\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$$

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

۹۸ تجربی

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

$(C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰\ J/kg \cdot K \quad \text{و} \quad L_f = ۳۳۶۰۰۰\ J/kg)$

۱) ۵۰۰ ۲) ۴۵۰ ✓ ۳) ۵۰ ۴) ۴۵

$\frac{۹۰}{۱۰۰} \times m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = m_{\text{یخ}} L_f \Rightarrow \frac{۹}{۱۰} \times ۸۰۰ \times c_{\text{آب}} \times ۵۰ = m_{\text{یخ}} \times ۸۰ c_{\text{آب}}$

$\Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{۹ \times ۸۰۰ \times ۵۰}{۱۰ \times ۸۰} = ۴۵۰\,g$

۹۸ تجربی خارج

۱۴ در ظرفی 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 درجهٔ سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز و $c_{\text{فلز}} = ۴۰۰ \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ و $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ است.)

۱) ۱۰ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴ ✓

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{۸۰۰ \times ۴۲۰۰ \times ۰ + ۴۲۰ \times ۴۰۰ \times ۸۴}{۸۰۰ \times ۴۲۰۰ + ۴۲۰ \times ۴۰۰}$$

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

۹۹ تجربی خارج

۱۵ ۲۰ گرم یخ در دمای صفر درجهٔ سلسیوس (نقطهٔ ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و دمای آب حاصل را به ۵۰ درجهٔ فارنهایت برساند؟

$$(L_f = ۳۳۶\frac{J}{g}\ ,\ c_{آب} = ۴٫۲\frac{J}{g^\circ C})$$

۱) ۱۰۹۲۰ ۲) ۹۰۵۰ ۳) ۸۱۹۰ ۴) ۷۵۶۰ ✓

$$F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ \Rightarrow F = ۵۰ \Rightarrow \theta = ۱۰^\circ C$$

$$\Rightarrow Q = mL_f + mc\Delta\theta = ۲۰(۱۰\times ۳۳۶ + ۱۰\times ۴٫۲) = ۲۰\times ۳۷۰\times ۴٫۲$$

$$\Rightarrow Q = ۱۸\times ۴۲۰ = ۷۵۶۰\,J$$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

۱۶ در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجهٔ سلسیوس وجود دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجهٔ سلسیوس در ظرف وارد کنیم و فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، $\frac{۱}{۳}$ جرم قطعه یخ در ظرف باقی می‌ماند. جرم اولیهٔ قطعه یخ چند گرم بوده است؟

$(C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰\ J/kg\cdot K \text{ و } L_f = ۳۳۶۰۰۰\ J/kg)$

۱) ۲۰۰
۲) $\frac{۸۰۰}{۳}$
۳) ۳۰۰ ✓
۴) ۶۰۰

$$\frac{۲}{۳}m_۱L_f = m_۲c\Delta\theta \Rightarrow m_۱ = \frac{۳m_۲c\Delta\theta}{۲L_f} = \frac{۳\times ۸۰۰\times ۲۰}{۲\times ۸۰} = ۳۰۰g$$

۹۸ تجربی

۱۷ به مقداری یخ صفر درجهٔ سلسیوس در فشار $1atm$، گرما می‌دهیم و آن را به آب با دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم. چند درصد گرمای داده شده، صرف ذوب کردن یخ شده است؟ $(c = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot K} \ , \ L_r = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg})$

۱) ۹۰ ۲) ۸۰ ✓ ۳) ۸۵ ۴) ۷۵

$$Q = mL_f + mc\Delta\theta = m(۸۰c_{آب}) + mc_{آب} \times ۲۰ = ۱۰۰mc_{آب}$$

ذوب یخ

$$\text{درصد گرمای ذوب یخ} = \frac{۸۰mc_{آب}}{۱۰۰mc_{آب}} \times ۱۰۰ = ۸۰$$

۱۸ به ۲۰۰g 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 برحسب زمان درست نشان می‌دهد؟ ($L_f = 336000 J/kg$ و $C_{\text{یخ}} = 2100 J/kg^\circ C$ ، $C_{\text{آب}} = 4200 J/kg^\circ C$)

یخ صفر ← یخ ۱۰- $\Rightarrow Q = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta \Rightarrow Pt = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta$

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

گزینه ۴ :

آب ۱۰°C $\Rightarrow t > 20s \Rightarrow$ آب صفر ←

۹۸ ریاضی خارج

۱۹ به $500g$ یخ $-20^\circ C$ مقداری گرما با آهنگ $10/5\frac{kJ}{min}$ در مدت ۲۰ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجهٔ سلسیوس است؟ ($L_f = 336000\frac{J}{kg}$ و $c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200\frac{J}{kg.^\circ C}$)

۱) صفر ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

$Q = Pt$

$Q = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta + mL_f + mc_{\text{آب}}\Delta\theta \Rightarrow 10/5 \times 10^3 \times 20 = \frac{1}{2}(10c_{\text{یخ}} + 80c_{\text{آب}} + xc_{\text{آب}})$

$\Rightarrow \frac{10/5 \times 10^3 \times 2}{2100} = 90 + x \Rightarrow x = 10^\circ C$

۹۹ تجربی

۲۰ چند گرم آب ۵۰ درجهٔ سلسیوس را روی ۴۵۰ گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۵۲۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و $L_f = ۳۳۶۰۰۰ \frac{J}{kg}$ و $C = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot K}$)

۱) ۷۰ ۲) ۲۶۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۳۲۰

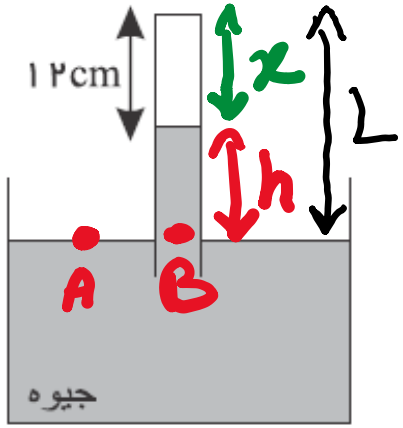
$Q_1 = Q_2 \rightarrow m_1 c \times ۵۰ = m_2 \times ۸۰ c \Rightarrow m_1 = \frac{۸}{۵} m_2$

$m_1 + m_2 = ۵۲۰ \rightarrow \frac{۱۳}{۵} m_2 = ۵۲۰ \Rightarrow m_2 = ۲۰۰ g \rightarrow m_1 = ۳۲۰ g$

$m_2 = ۲۰۰ < ۴۵۰$ ✓

۹۹ ریاضی

۲۱ در شکل زیر، فشار هوا برابر $۷۶cmHg$ و فشار گاز محبوس در لوله $۲cmHg$ است. در دمای ثابت، لوله را چند سانتی‌متر بیشتر در جیوه فرو ببریم، تا فشار گاز درون لوله $۳cmHg$ شود؟



$P_A = P_B \Rightarrow ۷۶ = ۲ + h_1 \Rightarrow h_1 = ۷۴cm$

$L_1 = ۷۴ + ۱۲ = \boxed{۸۶cm}$

$P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow P_1x_1 = P_2x_2$ ؛ A ثابت است

$\Rightarrow ۲ \times ۱۲ = ۳ \times x_2 \Rightarrow x_2 = ۸cm$

$P_A = P_B \Rightarrow ۷۶ = ۳ + h_2 \Rightarrow h_2 = ۷۳cm$

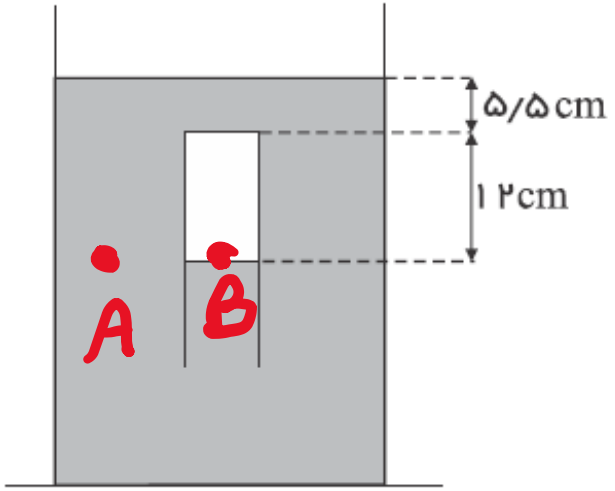
$L_2 = ۸ + ۷۳ = \boxed{۸۱cm}$

پاسخ: ۱ **۲** ۳ ۴

$\boxed{\Delta L = ۵cm}$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

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



$$P_A = P_B \Rightarrow 12 + 80,5 + 75 = P_B$$

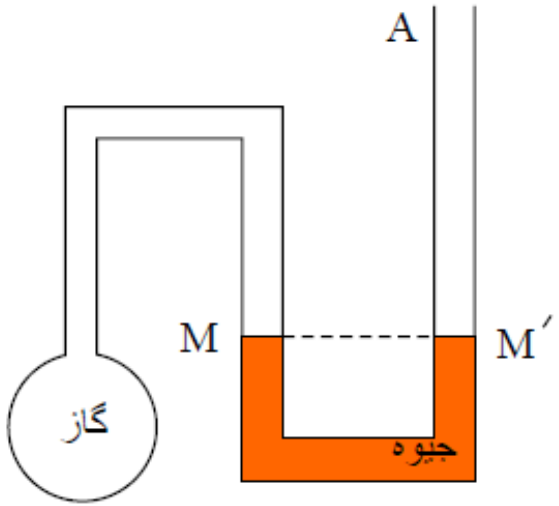
$$P_B = 92,5\,cmHg$$

$$P_2V_2 = P_1V_1 \Rightarrow P_2x_2 = P_1x_1$$

$$\Rightarrow 75x_2 = 92,5 \times 12 \Rightarrow x_2 = 14,8$$

۱۴۰۰ ریاضی خارج

۲۳ در شکل زیر دمای گاز ۲۷ درجهٔ سلسیوس و فشار آن ۷۵ سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را ۳۰ درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخهٔ A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخهٔ سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟



۱) ۲۰
۲) ۱۵
۳) ۷٫۵
۴) ۵٫۵

پاسخ: ۱ ۲ **۳** ۴

قانون گازهای کامل :
$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\xrightarrow{V_1=V_2}\frac{۷۵}{۳۰۰}=\frac{(۷۵+x)}{۳۳۰}\Rightarrow x=۷٫۵\ cm$$

۹۸ ریاضی

۲۴ حجم یک مول گاز آرمانی در دمای $۲۷^{\circ}C$ برابر ۸ لیتر است. فشار گاز چند پاسکال است؟ ($R = ۸ \frac{J}{mol \cdot K}$)

۱) ۲×۱۰^{۲} ۲) ۲×۱۰^{۵} ۳) ۳×۱۰^{۲} ۴) ۳×۱۰^{۵} ✓

$$PV = nRT \Rightarrow P \times ۸ \times ۱۰^{-۳} = ۱ \times ۸ \times (۲۷ + ۲۷۳)$$

$$\Rightarrow P = ۳۰۰ \times ۱۰^{+۳} = ۳ \times ۱۰^{۵}\ Pa$$

۱۴۰۰ تجربی خارج

۲۵ یک حباب هوا به حجم ۱٫۴۰ سانتی‌متر مکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل $۱٫۸ \times ۱۰^{۵}$ پاسکال و دما ۷ درجهٔ سلسیوس است، به سطح دریاچه می‌رسد که دما ۲۷ درجهٔ سلسیوس و فشار $۱٫۰ \times ۱۰^{۵}$ پاسکال است. در این انتقال، حجم حباب چند سانتی‌متر مکعب تغییر می‌کند؟

۱) ۱٫۳۰ ۲) ۱٫۲۸ ۳) ۱٫۰۷ ۴) ۰٫۷۰

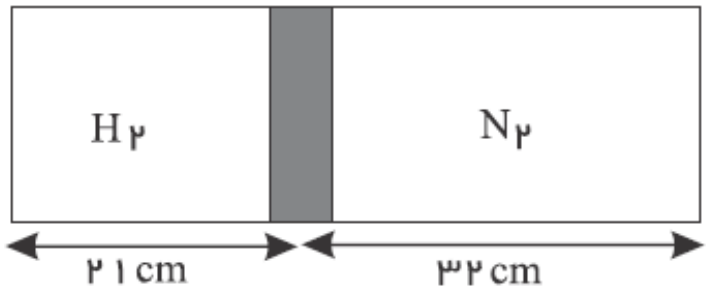
پاسخ: ۴ ۳ ۲ **۱**

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۱٫۸ \times \cancel{۱۰^{۵}} \times ۱٫۴}{۲۸۰} = \frac{۱ \times \cancel{۱۰^{۵}} \times V_۲}{۳۰۰} \Rightarrow V_۲ = ۲٫۷\ cm^{۳}$$

$$\Delta V = V_۲ - V_۱ = ۲٫۷ - ۱٫۴ = ۱٫۳ cm^{۳}$$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

۲۶ در شکل زیر، پیستون با اصطکاک ناچیز، درون یک محفظهٔ استوانه‌ای، گازهای نیتروژن و هیدروژن را جدا از هم نگهداشته است. اگر دمای گازهای نیتروژن و هیدروژن به ترتیب $۴۷^\circ C$ و $۲۷^\circ C$ باشد، جرم گاز نیتروژن چند برابر جرم گاز هیدروژن است؟ ($(H_۲ = ۲\frac{g}{mol}, N_۲ = ۲۸\frac{g}{mol})$



۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

$$P_{N_۲} = P_{H_۲} \rightarrow Pv = nRT \ (\frac{nRT}{V})_{N_۲} = (\frac{nRT}{V})_{H_۲} \xrightarrow[A=\text{یکسان}]{V=Ah} (\frac{nT}{h})_{N_۲} = (\frac{nT}{h})_{H_۲}$$

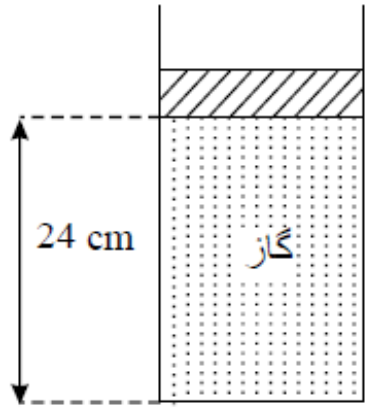
$$\rightarrow \frac{n_{N_۲} \times ۳۲۰}{۳۲} = \frac{n_{H_۲} \times ۳۰۰}{۲۱} \rightarrow \frac{n_{N_۲}}{n_{H_۲}} = \frac{۱۰}{۷} \xrightarrow{n=\frac{m}{M}} \frac{M_{N_۲}}{M_{H_۲}} \times \frac{M_{N_۲}}{M_{H_۲}} = \frac{۱۰}{۷}$$

$$\rightarrow \frac{M_{N_۲}}{M_{H_۲}} \times \frac{۲}{۲۸} = \frac{۱۰}{۷} \rightarrow \frac{M_{N_۲}}{M_{H_۲}} = ۲۰$$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ **۴**

۱۴۰۰ ریاضی خارج

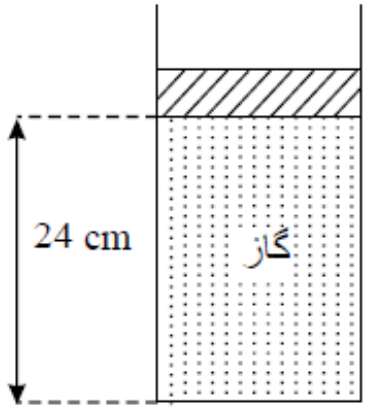
۲۷ در مکانی که فشار هوا $۰/۸۴ \times ۱۰^{۵} Pa$ است، مطابق شکل زیر مقداری گاز با دمای ۷ درجه سلسیوس در استوانه‌ای به سطح قاعدهٔ $۱۰ cm^{۲}$ زیر پیستونی به جرم ۳٫۶ کیلوگرم که می‌تواند آزادانه و بدون اصطکاک حرکت کند، محبوس است. اگر وزنه‌ای به جرم ۲٫۴ کیلوگرم روی پیستون اضافه کنیم، برای آن که پیستون جا به جا نشود، دمای گاز را چند کلوین باید بالا ببریم؟



۱) ۴۸
۲) ۵۶
۳) ۶۵
۴) ۷۰

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱
ALIGEBRA.COM

۲۷ فشار ناشی از خروجی اضافه شده باید با فشار ناشی از افزایش دما برابر شوند:



$$\Delta P = \frac{m_2 g}{A} = \frac{2.4 \times 10}{10 \times 10^{-4}} = 2.4 \times 10^4 \, Pa$$

$$P_2 = P_1 + \Delta P = \frac{m_1 g}{A} + P_0 + \Delta P = \frac{3.4 \times 10}{10 \times 10^{-4}} + 1.4 \times 10^4 + 2.4 \times 10^4 = 14.4 \times 10^4$$

$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} \Rightarrow \frac{14.4}{T_2} = \frac{12}{280} \Rightarrow T_2 = 336 \, K$$

$$\Rightarrow \Delta T = 336 - 280 = 56 \, K$$

۹۸ ریاضی خارج

۲۸ حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای $۴۷^\circ C$ برابر ۲ لیتر و فشار آن $۲ \times ۱۰^۵ Pa$ است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز $۴۰^\circ C$ افزایش می‌یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. فشار نهایی گاز چند پاسکال است؟

① $۲/۴ \times ۱۰^۵$ ② $۲/۵ \times ۱۰^۵$ ③ ۴×۱۰^۵ ④ ۸×۱۰^۵

پاسخ: ④ ③ ② ①

$$P: \text{ثابت} \rightarrow \frac{V_۱}{T_۱} = \frac{V_۲}{T_۲} \rightarrow \frac{۲}{۳۲۰} = \frac{۷۲}{۳۶۰} \rightarrow V_۲ = \frac{۹}{۴} lit$$

$$T: \text{ثابت} \xrightarrow{V_۳ = \frac{۴}{۵} V_۲} P_۲V_۲ = P_۳V_۳ \rightarrow (۲ \times ۱۰^۵)V_۲ = P_۳(\frac{۴}{۵}V_۲) \rightarrow P_۳ = ۲/۵ \times ۱۰^۵ Pa$$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

۲۹ در فشار ثابت $۱٫۵ \times ۱۰^{۵} Pa$، دمای ۳ مول گاز آرمانی را چند درجهٔ سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن ۴ لیتر کاهش پیدا کند؟ $(R = ۸ \frac{J}{mol \cdot K})$

۱) ۵۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۵

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱

$$\begin{cases} PV = nRT \\ \Delta V = -۴L = -۴ \times ۱۰^{-۳} m^{۳} \\ \Delta\theta = \Delta T = ? \\ P = ۱٫۵ \times ۱۰^{۵} Pa \\ n = ۳mol \\ R = ۸ \frac{J}{mol \cdot K} \end{cases}$$

$$PV = nRT$$

$$P\Delta V = nR\Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{P\Delta V}{nR} = \frac{(۱٫۵ \times ۱۰^{۵})(-۴ \times ۱۰^{-۳})}{۳ \times ۸}$$

$$\Delta T = -\frac{۱۰۰}{۴} = -۲۵K$$

۹۹ ریاضی خارج

۳۰ یک کپسول فلزی به حجم ۳۰ لیتر محتوی گاز اکسیژن در فشار ۵×۱۰^{۵} پاسکال و دمای ۲۷ درجهٔ سلسیوس است. مقداری از اکسیژن را از کپسول خارج می‌کنیم به‌طوری که فشار گاز باقیمانده به $۲/۹ \times ۱۰^{۵}$ پاسکال و دمای ۱۷ درجهٔ سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج شده از کپسول چند گرم است؟

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۰

$(R = ۸\frac{J}{mol \cdot K}$ و $M_{O_۲} = ۳۲\frac{g}{mol})$

$$\begin{cases} P_۱V_۱ = n_۱RT_۱ \Rightarrow n_۱ = \dfrac{P_۱V_۱}{RT_۱} = \dfrac{(۵ \times ۱۰^{۵})(۳۰ \times ۱۰^{-۳})}{۸ \times ۳۰۰} = ۶/۲۵ \\ P_۲V_۲ = n_۲RT_۲ \Rightarrow n_۲ = \dfrac{P_۲V_۲}{RT_۲} = \dfrac{(۲/۹ \times ۱۰^{۵})(۳۰ \times ۱۰^{-۳})}{۸ \times ۲۹۰} = ۳/۷۵ \\ V_۲ = V_۱ = ۳۰L \end{cases}$$

$$\Delta n = n_۲ - n_۱ = ۳/۷۵ - ۶/۲۵ = -۲/۵$$

مول $۲/۵ \times ۳۲\frac{g}{mol} = ۸۰g$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

علی جبرا وب سایت تخصصی آموزش

ALIGEBRA.COM