

۱. دمای مقدار معینی گاز کامل از 27°C به 77°C می رسد و شرایطی ایجاد می شود که همزمان حجم آن ۴۰ درصد کاهش یابد. در این فرآیند فشار گاز چندبرابر می شود؟

(۱) $\frac{35}{12}$ (۲) $\frac{35}{18}$ (۳) $\frac{18}{35}$ (۴) $\frac{12}{35}$

حل تشریحی:

$$P_1 \quad V_1 \quad T_1 \quad \rightarrow \quad P_2 \quad V_2 = \frac{6}{10} V_1 \quad , \quad T_2$$

طبق رابطه گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad , \quad T_1 = 300\text{K} \quad , \quad T_2 = 350\text{K}$$

$$\rightarrow \frac{P_1 V_1}{300} = \frac{P_2 \times \frac{6}{10} V_1}{350} \rightarrow \frac{P_1}{300} = \frac{P_2 \times \frac{6}{10}}{350} \rightarrow \frac{P_1}{6} = \frac{6 P_2}{7 \times 10} \rightarrow P_2 = \frac{70}{36} P_1 = \frac{35}{18} P_1$$

۲. دو میله فلزی به ضریب انبساط طولی α و α' در دمای -10°C هم طول هستند. اگر دمای آنها را به 30°C برسانیم و طول آنها در این دماها به ترتیب L و L' باشد، نسبت $\frac{L'}{L}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1+20\alpha}{1+20\alpha'}$ (۲) $\frac{1-20\alpha}{1+20\alpha'}$ (۳) $\frac{1+40\alpha}{1+40\alpha'}$ (۴) $\frac{1-40\alpha}{1-40\alpha'}$

حل تشریحی:

برای محاسبه نسبت طول ثانویه دو میله پس از افزایش دمای $\Delta\theta$ داریم:

$$\text{طول میله بعد از انبساط} \Rightarrow L_2 = L_1(1 + \alpha\Delta\theta)$$

$$\text{تغییرات دما} \Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 30 - (-10) = 40^{\circ}\text{C}$$

$$\text{طول اولیه دو میله برابر} \quad L_1 = L_1'$$

$$\frac{L}{L_1} = \frac{L_1}{L_1} \times \frac{1 + \alpha\Delta\theta}{1 + \alpha\Delta\theta} \Rightarrow \frac{L}{L} = 1 \times \frac{1 + 40\alpha}{1 + 40\alpha} = \frac{1 + 40\alpha}{1 + 40\alpha}$$

۳. در یک دماسنج جیوه‌ای، در نقطه جوش آب خالص، ارتفاع جیوه 150cm و در نقطه ذوب یخ خالص 90cm است. در دمای 25°C ، ارتفاع جیوه چند سانتی متر است؟

(۱) ۱۵ (۲) $\frac{105}{2}$ (۳) ۱۱۵ (۴) ۱۲۵

حل تشریحی:

نقطه انجماد 0°C 90 cm

25°C $\longrightarrow ? = h$

نقطه جوش 100°C 150 cm

می‌توانیم از فرمول ساده تناسب زیر در هر مقیاسی استفاده کنیم و باهم مساوی می‌گذاریم:

$$\frac{\text{نقطه ذوب یخ} - \text{دما در مقیاس مورد نظر}}{\text{نقطه ذوب یخ} - \text{نقطه جوش}} \rightarrow \frac{h - 90}{150 - 90} = \frac{25 - 0}{100 - 0} \rightarrow h = 105\text{ cm}$$

۴. چند کیلوگرم آب 60°C را با چند کیلوگرم یخ 20°C مخلوط کنیم تا پس از تعادل گرمایی و ذوب تمام یخ ۵ کیلوگرم

آب صفر درجه‌ی سلسیوس داشته باشیم؟

$$L_f = 3/36 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.k}}, C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.k}}$$

۳/۵ و ۱/۵ (۴)

۱/۵ و ۳/۵ (۳)

۳ و ۲ (۲)

۲ و ۳ (۱)

حل تشریحی:

برای جلوگیری از افزایش محاسبات، تمامی ثابت‌ها را بر ۴۲۰۰ تقسیم می‌کنیم.

$$L_f = 80 \frac{\text{Cal}}{\text{g}}, C_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{Cal}}{\text{g.k}}, C_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} \frac{\text{Cal}}{\text{g.k}}$$

✓ در صورت سوال مشخص است که در نهایت به ۵ کیلوگرم آب صفر درجه می‌رسیم.

آب 60° ← آب صفر → یخ صفر → یخ 20°C

$$m_1 C_{\text{یخ}} \Delta\theta + m_1 L_f = m_2 C_{\text{آب}} \Delta\theta \rightarrow m_1 \times \frac{1}{2} \times 20 + m_1 \times 80 = (5 - m_1) 60 \rightarrow 10m_1 + 80m_1 = 300 - 60m_1$$

$$\rightarrow 300 = 150m_1 \rightarrow m_1 = 2\text{ kg}, m_2 = 3\text{ kg}$$

۵. یک مکعب فلزی توپر و یک مکعب توخالی با همان اندازه ضلع و همان جنس را به یک اندازه گرم می‌کنیم. کدام گزینه

صحیح است؟

۱- ضلع مکعب توخالی و توپر، هر دو به یک اندازه بزرگ می‌شوند.

۲- ضلع مکعب توپر، بیش‌تر از ضلع مکعب توخالی بزرگ می‌شوند.

۳- ضلع مکعب توخالی، بیش‌تر از ضلع مکعب توپر بزرگ می‌شود.

۴- بسته به شرایط هر یک از گزینه‌ها، ممکن است.

حل تشریحی:

چون مکعب توخالی جرم کمتری دارد افزایش دمای بیشتری خواهد داشت.

$$Q_{\text{ثابت}} = m C \Delta\theta$$

↓ ↑

در نتیجه ضلع مکعب توخالی بزرگ‌تر از توپ خواهد بود.

هم اکنون بیش از ۲۰۰ تست کاملاً رایگان در سایت لیموترش

www.limootoorsh.com