

۱- قانون اول ترمودینامیک را توضیح دهید. (۵، ۰ نمره)

جواب: انرژی داخلی یک دستگاه در صورتی تمایل به افزایش دارد که انرژی به صورت گرما به آن اضافه شود، و در صورتی تمایل به کاهش دارد که انرژی به صورت کاری که توسط دستگاه انجام می‌شود، تلف شود. $\Delta E_{int} = Q - W$

۲- در کدام فرایند ترمودینامیکی قانون اول ترمودینامیک به صورت $\Delta E_{int} = Q$ درمی‌آید؟ (۵، ۰ نمره)

الف) بی‌دررو ب) حجم ثابت ج) انبساط آزاد د) چرخه‌ای

۳- در ساخت یک دماسنج از محلول خاصی استفاده شده است. حجم این محلول در دمای نقطه سه گانه آب برابر با ۱۰ سی‌سی می‌باشد. لوله حاوی این محلول را در آب 70°C قرار می‌دهیم حجم محلول چقدر خواهد شد. (۱، ۰ نمره)

$$T = 273.15 + \theta \rightarrow T = 273.15 + 70 = 343.15 \text{ K}$$

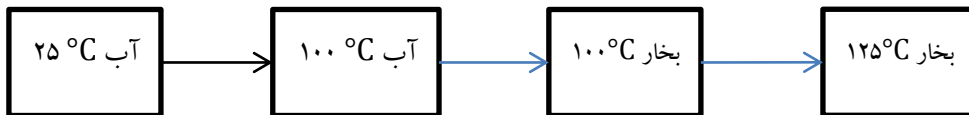
$$T(V) = \frac{273.16}{V_1} V \Rightarrow 343.15 = \frac{273.16}{10} V \Rightarrow \boxed{V = 12 \text{ CC}}$$

۴- یک صفحه آهنی با طول و عرض برابر با ۱۰ m از دمای 25°C تا دمای 100°C حرارت می‌دهیم. مساحت این صفحه چقدر تغییر خواهد کرد؟ (۱، ۰ نمره)

$$A = \text{طول} \times \text{عرض} = 10 \times 10 = 100 \text{ m}^2, \Delta T = T_2 - T_1 = 100 - 25 = 75^\circ\text{C}$$

$$\Delta A = 2\alpha A \Delta T = 2 \times 11 \times 10^{-6} \times 100 \times 75 \Rightarrow \boxed{\Delta A = 0.165 \text{ m}^2}$$

۵- چقدر گرما لازم است تا ۷۵۰ گرم آب با دمای 25°C به بخار 120°C تبدیل شود. (۱، ۰ نمره)



$$Q_1 = mc_{\text{آب}} \Delta T = 0.750 \times 4190 \times (100 - 25) = 230000 \text{ J}$$

$$Q_2 = mL_v = 0.750 \times 2256 \times 10^3 = 1690000 \text{ J}$$

$$Q_3 = mc_{\text{بخار}} \Delta T = 0.750 \times 2010 \times (125 - 100) = 37000 \text{ J}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 230 \text{ k} + 1690 \text{ k} + 37 \text{ k} = 1957 \text{ kJ}$$

۶- در یک فرایند ترمودینامیکی فشار-ثابت $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ حجم گاز از $1.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ به $21.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ افزایش می‌یابد. الف) کار انجام شده توسط این فرایند چقدر است؟ ب) اگر در این فرایند 250 J گرما به سیستم منتقل شده باشد، تغییر انرژی داخلی را محاسبه نمایید. (۱، ۰ نمره)

$$W = p\Delta V = 1.0 \times 10^5 \times (21 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-3}) = 2000 \text{ J} \quad \text{الف)}$$

$$\Delta E_{int} = Q - W = 250 - 2000 = -1750 \text{ J} \quad \text{ب)}$$

موفق باشید - عباس‌زاده

$$\alpha = 11 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}} \quad \text{ضریب انبساط طولی آهن} \quad c_{\text{آب}} = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \quad \text{و} \quad c_{\text{بخار}} = 2010 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \quad \text{و} \quad L_v = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$