

سوالات امتحان نهایی | انبساط حجمی

۱- دمای قرص فلزی به شعاع 20 cm و ضخامت 5 mm را از 20°C به 70°C می‌رسانیم. حجم قرص چند سانتی‌مترمکعب افزایش می‌یابد؟ ($\alpha = 1/5 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$) و ($\pi = 3$)

$$V_1 = Ah = \pi r^2 h$$

$$V_1 = 3 \times (20)^2 \times 5 \times 10^{-1}$$

$$V_1 = 3 \times 4 \times 10^2 \times 5 \times 10^{-1}$$

$$V_1 = 600 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = 3 \alpha V_1 \Delta T$$

$$\Delta V = 3 \times 10^{-5} \times 600 \times (70 - 20)$$

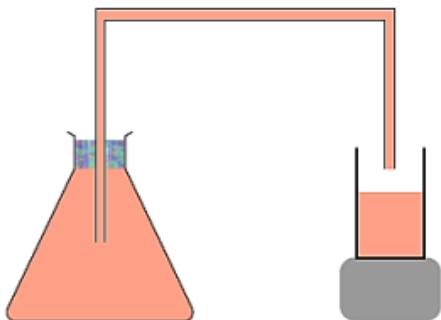
$$\Delta V = 3 \times 10^{-5} \times 600 \times 50$$

$$\Delta V = 1350 \times 10^{-3}$$

$$\Delta V = 1.35 \text{ cm}^3$$

سوالات امتحان نهایی | انبساط حجمی

۲- مطابق شکل، در یک آزمایش برای اندازه‌گیری ضریب انبساط حجمی مایع، داخل یک ارلن را پر مایع کرده و دمای آنها را به مقدار مشخصی افزایش می‌دهیم.



الف) چرا مقداری مایع از ظرف سرریز می‌شود؟ با افزایش دما، حجم ظرف و حجم مایع
افزایش می‌یابد و چون افزایش حجم مایع نسبت به ظرف بیشتر است، مایع سرریز می‌شود.

ب) اگر در این آزمایش، افزایش حجم ظرف 0.2 cm^3 و مقدار مایع سرریز شده 4.2 cm^3 باشد، افزایش حجم مایع چقدر است؟

$$V_{\text{مایع سرریز شده}} = \Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{مایع}} \Rightarrow 4.2 = \Delta V - 0.2 \Rightarrow \Delta V = 4.4 \text{ cm}^3$$

اعظم حشمتی

$$V_{\text{مایع سرریز شده}} = \Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{مایع}} = (\beta_{\text{ظرف}} - \beta_{\text{مایع}}) V_1 \Delta T$$

پ) ضریب انبساط مایع را به کمک کدام رابطه به دست می‌آوریم؟

۳- در یک روز گرم یک تانکر حمل سوخت با 20000 L بنزین بارگیری شده است. اگر راننده در محل تحویل سوخت 19600 L بنزین تحویل دهد، اختلاف دما در محل تحویل، نسبت به محل سوخت‌گیری چند درجه فارنهایت است؟ (از تغییر حجم مخزن تانکر صرف‌نظر شود.) ($\beta = 10^{-3} \frac{1}{K}$)

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta T$$

$$20000 - 19600 = 10^{-3} \times 20000 \Delta T$$

$$400 = 2 \Delta T$$

$$\Delta T = 20 = \Delta \theta$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \times 20$$

$$\Delta F = 36^\circ \text{F}$$

سوالات امتحان نهایی | انبساط حجمی

500 cm^3

۴- یک ظرف شیشه‌ای به حجم 0.5 L را با مایعی پر کرده‌ایم. وقتی دما را 40°C افزایش می‌دهیم، $4/46 \text{ cm}^3$ مایع از ظرف سرریز می‌شود. ضریب انبساط حجمی مایع را به دست آورید؟ ($\alpha = 9 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)

$$V_{\text{سرریز شده}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = \beta V_1 \Delta T - 3\alpha V_1 \Delta T = (\beta - 3\alpha) V_1 \Delta T$$

اعظم حشمتی

$$4.44 = (\beta - 3 \times 9 \times 10^{-6}) \times 500 \times 10^3 \times 40$$

$$\frac{4.44}{500 \times 10^3} = \beta - 27 \times 10^{-6}$$

$$2.22 \times 10^{-6} = \beta - 27 \times 10^{-6}$$

$$\beta = 222 \times 10^{-6} + 27 \times 10^{-6}$$

$$\beta = 250 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$