

۱- یک ظرف حاوی مقداری آب در اختیار داریم با تغییر دما حجم آب داخل ظرف کاهش میابد. چه تعداد از حالت های زیر میتواند بیانگر حالت صحیح از این تغییر دما باشد؟ (جرم آب ثابت است)

- الف) $3C \rightarrow 2C$ ب) $5C \rightarrow 3C$ ج) $1C \rightarrow 3C$ د) $4/5C \rightarrow 5C$
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

یاسخ صحیح گزینه ۲

رفتار آب در بازه دمایی صفر تا ۴ درجه سلسیوس متفاوت است و در این بازه با افزایش دما حجم آب کاهش میابد و از دمای ۴ درجه سلسیوس به بعد آب رفتار طبیعی دارد و با کاهش دما کاهش حجم دارد در نتیجه گزینه های الف و د میتواند باعث کاهش حجم آب در جرم ثابت شوند

۲- درون یک گرماسنج با ظرفیت گرمایی $\frac{J}{K} 1200$ ، $0/5$ کیلوگرم آب در دمای ۲۰ درجه سلسیوس قرار دارد. چند گرم آب ۵۹ درجه سلسیوس به مجموعه اضافه کنیم تا دمای نهایی مجموعه ۳۴ درجه سلسیوس شود؟ (از تبادل گرما با محیط بیرون صرف نظر شود - $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.C}$)

- ۱۱۰ (۱) ۲۲۰ (۲) ۴۴۰ (۳) ۶۶۰ (۴)

یاسخ صحیح گزینه ۳

شرط ایجاد تعادل دمایی این هست که مجموع گرما های تمامی سامانه ها صفر شود. در این سوال سه سامانه داریم که گرماسنج و آب درون آن و آب اضافه شده میباشد. در نتیجه:

$$Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{آب}} + Q'_{\text{آب}} = 0$$

$$1200(34 - 20) + 0/5 \times 4200(34 - 20) + m \times 4200(34 - 59) = 0$$

$$m = 0/44 \text{ kg} = 44 \text{ gr}$$

۳- یک ظرف استوانه شکل شیشه ای با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{C} 10^{-5}$ دارای ظرفیت ۲۵ لیتر میباشد. اگر این ظرف پر از گلیسیرین با ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{C} 10^{-4} \times 5$ باشد. چند درجه سلسیوس دما را افزایش داده شود تا $0/94$ لیتر گلیسیرین از ظرف بیرون بریزد؟

- ۸۰ (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴)

یاسخ صحیح گزینه ۱

با افزایش دما ظرف شیشه ای و گلیسرین هر دو افزایش حجم میدهند و به علت بیشتر بودن ضریب انبساط حجمی گلیسرین نسبت به شیشه، افزایش حجم گلیسرین بیشتر است و این باعث خارج شدن گلیسرین می شود. هم چنین به اندازه اختلاف تغییر حجم های ظرف و گلیسرین مایع خارج میشود

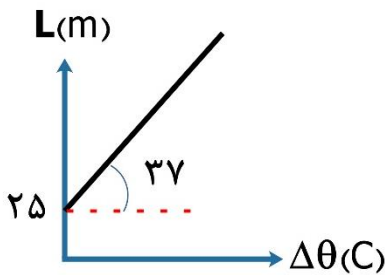
$$\Delta V_{\text{گلیسرین}} = V_1 \beta \Delta \theta = 25 \times 5 \times 10^{-4} \Delta \theta = 125 \times 10^{-4} \Delta \theta$$

$$\Delta V_{\text{شیشه}} = V_1 \alpha \Delta \theta = 25 \times 3 \times 10^{-5} \Delta \theta = 7/5 \times 10^{-4} \Delta \theta$$

$$\Delta V_{\text{گلیسرین}} - \Delta V_{\text{شیشه}} = 0/94 \rightarrow (125 - 7/5) 10^{-4} \Delta \theta = 0/94$$

$$\Delta \theta = 80^\circ \text{C}$$

۴- نمودار طول بر حسب تغییرات دما برای یک میله ای با طول اولیه ۲۵ متر مطابق شکل زیر است. ضریب انبساط طولی این میله چند C^{-1} است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



$$\frac{3}{100} \quad (1)$$

$$\frac{3}{200} \quad (2)$$

$$\frac{1}{100} \quad (3)$$

$$\frac{1}{200} \quad (4)$$

یاسخ صحیح گزینه ۱

اندازه طول میله بر حسب تغییر دما مطابق معادله $L_2 = L_1 + L_1 \alpha \Delta \theta$ محاسبه میشود اگر نمودار طول میله بر حسب تغییر دما ترسیم شود، حاصل یک خط مستقیم است که L_1 عرض از مبدا و $L_1 \alpha$ شیب این خط است. در نتیجه:

$$\text{شیب خط} = L_1 \alpha \Rightarrow \tan \theta = L_1 \alpha$$

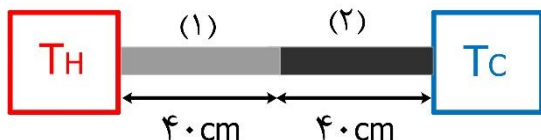
$$\Rightarrow 25 \alpha = \tan 37^\circ = \frac{3}{4} \rightarrow \alpha = \frac{3}{100}$$

۵- مطابق شکل دو میله (۱) و (۲) به ترتیب دارای ضریب رسانندگی گرمایی k و $2k$ بین دو منبع گرما با دمای T_H و 90°C و منبع سرما با دمای $T_C = 0^\circ \text{C}$ قرار دارند. در چه فاصله ای از منبع گرما بر حسب cm دمای میله ۱۵ درجه سلسیوس است؟

$$20 \quad (1)$$

$$40 \quad (2)$$

$$55 \quad (3)$$



۶۰ (۴)

یاسخ صحیح گزینه ۴

آهنگ رسانش در طول میله ثابت است. ابتدا دمای بین دو میله محاسبه می شود تا مشخص شود دمای C ۱۵ در کدام میله رخ داده است:

$$H = k \frac{A\Delta\theta}{L} \rightarrow k \frac{A(90 - \theta)}{40} = 2k \frac{A(\theta - 0)}{40}$$

$$90 - \theta = 2\theta \rightarrow \theta = 30C$$

پس دمای C ۱۵ در میله (۲) می باشد. با توجه به اینکه دمای C ۱۵ دقیقاً بین دمای صفر و C ۳۰ است پس دقیقاً در وسط میله (۲) دما C ۱۵ است.

$$\text{فاصله تا منبع گرم} = 40 + 20 = 60 \text{ cm}$$

۴- گاز کاملی در دمای 7 درجه سلسیوس تحت فشار ثابت قرار دارد، اگر دمای این گاز 140 درجه سلسیوس افزایش یابد چگالی این گاز چند برابر می شود؟

$$\frac{1}{2} (4) \quad 2 (3) \quad \frac{2}{3} (2) \quad \frac{3}{2} (1)$$

یاسخ صحیح گزینه ۲

فشار گاز ثابت است:

$$T_1 = 7 + 273 = 280K, T_2 = 280 + 140 = 420K$$

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \rightarrow \frac{V_2}{420} = \frac{V_1}{280} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{3}{2}$$

با افزایش دما جرم گاز ثابت می ماند. در نتیجه:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{2}{3}$$



هم اکنون بیش از ۲۰۰ تست کاملاً رایگان در سایت لیموترش

www.limootorsh.com

لیموترش