

سوالات کنکور سراسری | انبساط گرمایی (انبساط حجمی)

۱- به یک میله آنقدر گرما می‌دهیم تا طول آن یک درصد افزایش یابد. حجم آن تقریباً چند درصد افزایش می‌یابد؟ مرجع: سراسری-۱۳۹۱

$$\frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta T \Rightarrow \frac{1}{100} = \alpha \Delta T$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = 3\alpha \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = 3 \times \frac{1}{100} = 3\%$$

۰٫۵ ①

۱ ②

۲ ③

۳ ④ ✓

۲- ضریب انبساط طولی یک جسم جامد تقریباً چند برابر ضریب انبساط حجمی آن است؟ مرجع: سراسری-۱۳۸۲

$$\beta = 3\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{3}$$

۳ ①

$\frac{1}{3}$ ② ✓

$\frac{2}{3}$ ③

$\frac{3}{2}$ ④

۳- دمای یک قرص فلزی $100K$ افزایش می‌یابد. اگر شعاع اولیه آن $10cm$ و ضخامت اولیه آن $4mm$ باشد، تغییر حجم قرص چند سانتی‌متر مکعب است؟ $(\alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{K}, \pi \simeq 3)$ مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۷

$$V_1 = A L = (\pi r^2) L = 3 \times (10)^2 \times \frac{1}{4} = 120 cm^3$$

$$\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta T = 3 \times 5 \times 10^{-5} \times 120 \times 100$$

$$\Delta V = 1.8 cm^3$$

۰٫۱۲ ①

۰٫۱۸ ②

۱٫۲ ③

۱٫۸ ④ ✓

۴- ضریب انبساط طولی فلزی $10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای قطعه‌ای از این فلز را 100 درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ مرجع: سراسری-۱۳۹۴

$$\frac{\Delta V}{V_1} = 3\alpha \Delta T = 3 \times 10^{-5} \times 100 = 3 \times 10^{-3} \times 100 = 0.3\%$$

۰٫۱ ①

۰٫۳ ② ✓

۱ ③

۳ ④

سوالات کنکور سراسری | انبساط گرمایی (انبساط حجمی)

۵- مکعبی به ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$ در دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر دمای آن به $100^\circ C$ برسد، حجم مکعب چند درصد افزایش می‌یابد؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۴

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \beta \Delta T = 3 \times 10^{-6} \times 100 = 3 \times 10^{-4} = 0.3\%$$

① ۱۲٫۰

② ۳۶٫۰ ✓

③ ۱۲

④ ۳۶

۶- دمای یک کره فلزی را 80° درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم، حجم آن 0.8% درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را 60° درجه سلسیوس افزایش دهیم، سطح کره چند درصد افزایش می‌یابد؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۹

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \beta \Delta T \Rightarrow \frac{0.8}{100} = 3\alpha \times 80 \Rightarrow \alpha = \frac{1 \times 10^{-5}}{3 \times 10^3} = \frac{1}{3} \times 10^{-8} K^{-1}$$

① ۱۲٫۰

② ۰٫۰۸

③ ۰٫۰۶

④ ۰٫۰۴ ✓

۷- ضریب انبساط طولی فلزی $10^{-5} K^{-1}$ و دمای آن صفر درجه سلسیوس است. اگر دمای این فلز را به 250° درجه سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \beta \Delta T$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = 3 \times 10^{-5} \times 250 = 7.5 \times 10^{-3} = 0.75\%$$

① ۲٫۵

② ۱٫۵ ✓

③ ۱

④ ۰٫۵

۸- یک قطعه سرب در دمای $20^\circ C$ قرار دارد. اگر دمای این قطعه را $200^\circ C$ افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۱

($\frac{1}{^\circ C} \times 10^{-5} = 3 \times 10^{-5}$ ضریب انبساط طولی سرب)

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \beta \Delta T$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = 3 \times 10^{-5} \times 180 = 5.4 \times 10^{-3} = 0.54\%$$

① ۰٫۶

② ۱٫۸ ✓

③ ۶

④ ۱۸

$$\frac{\Delta V}{V_1} = 1.8 \times 10^{-3} \times 100 = 0.18\%$$

سوالات کنکور سراسری | انبساط گرمایی (انبساط حجمی)

۹- حجم قطعه آلیاژی در دمای صفر درجه سلسیوس، 1000 cm^3 است. دمای آن را 120 کلوین افزایش می‌دهیم، حجم آن 1001 cm^3 افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی این آلیاژ در SI چقدر است؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۱

$$\frac{\Delta V}{V_1} = 3\alpha \Delta T \Rightarrow \frac{11}{1000} = 3\alpha \times 120$$

$$\alpha = \frac{11 \times 10^{-1}}{10^3 \times 3 \times 12 \times 10} = \frac{11 \times 10^{-1}}{36 \times 10^4} = \frac{11}{36} \times 10^{-5} = \frac{9}{4} \times 10^{-6}$$

$$\alpha = 2.25 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

① 1.83×10^{-5}

② 2.25×10^{-5} ✓

③ 6.1×10^{-6}

④ 7.5×10^{-6}

۱۰- طول یک میله مسی 50 cm و سطح مقطع آن 5 cm^2 است. اگر دمای میله از $122^\circ F$ به $194^\circ F$ برسد، تغییر حجم میله چند cm^3 می‌شود؟ ($\alpha_{cu} = 17 \times 10^{-6} \frac{1}{K}$)
مرجع: سراسری- ۱۴۰۰

$$\Delta F = 9/5 \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{5}{9} (194 - 122) = 40$$

$$V_1 = AL = 5 \times 50 = 250 \text{ cm}^3$$

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

$$\Delta V = 3 (17 \times 10^{-6}) (250) \times 40$$

$$\Delta V = 51 \times 10^{-4} \times 10^4$$

$$\Delta V = 51$$

① 0.17

② 0.34

③ 0.51 ✓

④ 0.918

سوالات کنکور سراسری | انبساط حجمی

۵۰۰cm

۱۱- مقداری بنزین در مخزنی استوانه‌ای به ارتفاع $5m$ ریخته شده است. در دمای $263K$ ، فاصله بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

$25cm$ است. حداقل در چه دمایی برحسب درجه فارنهایت بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟

$$h_2 - h_1 = \Delta h$$

$$500 - h_1 = 25$$

$$h_1 = 475cm$$

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

$$\cancel{A} \Delta h = \beta \cancel{A} h_1 \Delta T$$

$$25 = 10^{-3} \times 475 \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{1000}{19} \approx 52.6^\circ C$$

(ضریب انبساط حجمی بنزین $\frac{1}{K} \times 10^{-3}$ است و از انبساط ظرف صرف نظر شود.)

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$$52 = T_2 - 243 \Rightarrow T_2 = 243 + 52 = 295$$

$$T_2 = \theta_F + 32 \Rightarrow \theta_F = 295 - 32 = 263$$

$$F_F = \frac{9}{5} \theta_F + 32$$

$$F_F = \frac{9}{5} \times 263 + 32$$

$$F_F \approx 509$$

۱۰۴ ① ✓

۹۶ ②

۱۲۲ ③

۱۴۰ ④

اعظم حشمتی

سوالات کنکور سراسری | انبساط حجمی

۱۲- یک ظرف آلومینیمی با حجم 500 cm^3 در دمای 20°C به طور کامل از گلیسرین پر شده است. اگر دمای ظرف و گلیسرین به 40°C برسد، چند سانتی متر مکعب گلیسرین از ظرف بیرون می ریزد؟ (ضریب انبساط طولی آلومینیم $23 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ و ضریب انبساط حجمی گلیسرین $5 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ است).
مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۳

ن. گلیسرین سرد ریخته شده

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

$$V = (5 \times 10^{-4} - 3 \times 23 \times 10^{-6}) \times 500 \times (40 - 20)$$

$$V = (10^{-4} (5 - 69 \times 10^{-2})) \times 500 \times 20 = 4.31 \text{ cm}^3$$

اعظم حشمتی

① ۴,۷۷

② ۴,۳ ✓

③ ۳

④ ۲