

انبساط و قانون گازها:

انبساط طولی:  $\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta$  تغییر طول ضریب انبساط طولی جسم:  $\alpha$

انبساط سطحی:  $\Delta A = 2 \alpha A_1 \Delta \theta$  تغییر سطح ضریب انبساط سطحی جسم:  $2\alpha$

انبساط حجمی:  $\Delta V = 3 \alpha V_1 \Delta \theta$  تغییر حجم ضریب انبساط حجمی جسم:  $3\alpha$

مثال: ضریب انبساط طولی یک حلقه فلزی  $2 \times 10^{-5} K^{-1}$  است. اگر دمای ایم حلقه را  $50^\circ C$  افزایش دهیم، قطر حلقه چند درصد افزایش می یابد؟ (تجربی ۹۳)

1(۱) 2(۲) 3(۳) 4(۴) 0/2

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta = 2 \times 10^{-5} \times L_1 \times 50 \rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = 10^{-3} \quad \frac{\Delta L}{L_1} = 10^{-3} \times 100 = 0/1 \% \quad 3\text{گ}$$

مثال: یک تیر آهن در اثر افزایش های  $50^\circ C$  به طول 0/06 درصد اضافه شده است. ضریب انبساطی طولی این تیر آهن در  $S_T$  کدام است؟ (تجربی ۹۷)

1(۱)  $1/2 \times 10^{-5}$  2(۲)  $1/6 \times 10^{-5}$  3(۳)  $6 \times 10^{-5}$  4(۴)  $8 \times 10^{-5}$

$$\frac{\Delta L}{L_1} = 0/06 \times 10^{-2} = 6 \times 10^{-4} \rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta \theta \rightarrow 6 \times 10^{-4} = \alpha \times 50 \rightarrow \alpha = 1/2 \times 10^{-5} \quad 1\text{گ}$$

گروه مشاوره فراموش

INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99

WEB : FARAHOOSH99.IR

مثال: دمای یک قرص فلزی  $100k$  افزایش یابد. اگر شعاع اولیه آن  $10cm$  و ضخامت اولیه  $\Sigma max$  آن باشد، تغییر حجم قرص چند  $cm$  است؟ ( $\alpha = 5 \times 10^{-5} K^{-1}$ ,  $\pi = 3$ ) (ریاضی خارج ۹۷)

1(۱) 0/12 2(۲) 0/18 3(۳) 1/2 4(۴) 1/8

$$\text{استوانه: } V_1 = \pi r^2 h = 3 \times 100 \times 0/4 = 120cm^3 \rightarrow \Delta v = 3 \times v_1 \Delta \theta = 15 \times 10^{-5} \times 120 \times 10 = 1/8cm^3 \quad 4\text{گ}$$

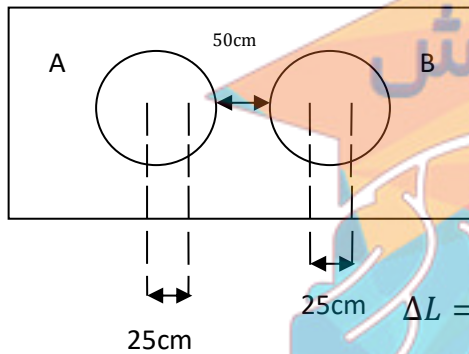
مثال: در وسط یک صفحه فلزی نازک که ضریب انبساط سطحی آن  $3/6 \times 10^{-5} K^{-1}$  است. دو دایره به شعاع های  $25cm$  را در دمای صفر درجه سلسیوس خارج نموده ایم. اگر های صفحه را به آرامی از صفر به  $200$  درجه سلسیوس برسانیم فاصله  $AB$  چند میلی متر می شود؟ (ریاضی ۹۵)

503/6(۴)

501/8(۳)

498/2(۲)

496/4(۱)



$$2\alpha = 3/6 \times 10^{-5} \rightarrow \alpha = 1/8 \times 10^{-5}$$

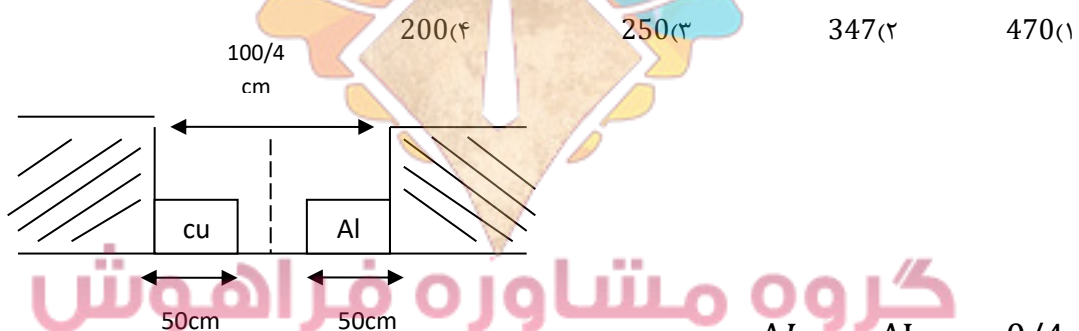
$$AB = 50cm = L_1$$

$$\Delta L = L_1 \times \Delta\theta = 50 \times 1/8 \times 10^{-5} \times 200$$

$$= 0/18cm = 1/8mm$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 \rightarrow 1/8mm = L_2 - 500mm \rightarrow L_2 = 501/8mm$$

مثال: دو میله مسی و آلومینیومی بین دو دایره ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلون بالا ببریم تا دو میله به یکدیگر برسند؟ ( $\alpha_{Al} = 2/3 \times 10^{-5}$   $\alpha_{Cu} = 1/7 \times 10^{-5}$ ) (تجربی خارج ۹۸)



$$\Delta L_{Al} = \Delta L_{Cu} = 0/4$$

$$50 \times 2/3 \times 10^{-5} \times \Delta\theta + 50 \times 1/7 \times 10^{-5} \times \Delta\theta = 0/4$$

$$\rightarrow \Delta\theta(115 \times 10^{-5} + 85 \times 10^{-5}) = 0/4 \rightarrow \Delta\theta = \frac{0/4}{2 \times 10^{-3}}$$

$$= 200 \text{ گ}$$

مثال: ضریب انبساط طولی آلومینیوم  $2/3 \times 10^{-5} K^{-1}$  است، و روی یک ورقه تخت آلومینیومی حفره دایره ای شکل ایجاد کرده ایم که مساحت آن در دمای صفر درجه سلسیوس  $50cm^2$  است. اگر دمای ورقه را به آرامی به  $80$  درجه سلسیوس برسانیم، مساحت حفره چند سانتی متر مربع می شود؟ (تجربی ۹۷)

$$\Delta A = A_1 2\alpha \Delta \theta \rightarrow \Delta A = 50 \times 2 \times \frac{2}{3} \times 10^{-5} \times 80 \rightarrow A_2 - 50$$

$$= \frac{2}{3} \times 8 \times 10^{-2} = 18/2 \times 10^2$$

$$\rightarrow A_2 = 50/184 \text{ گ ۴}$$

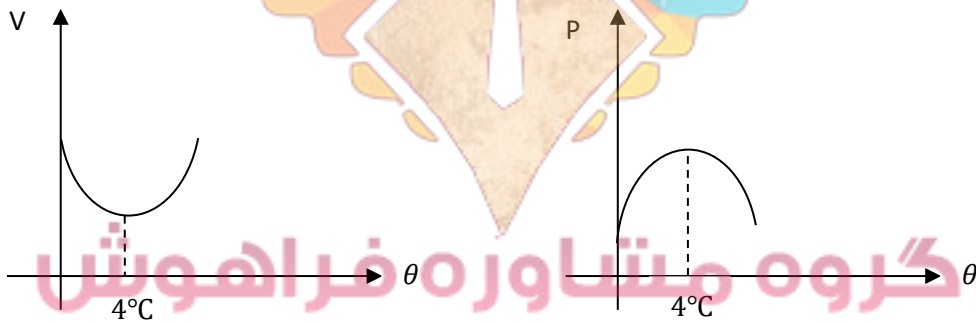
تمرین : به یک میله آنقدر گرما می دهیم تا طول آن یک درصد افزایش یابد. حجم آن تقریباً چند درصد افزایش می یابد؟ (ریاضی ۹۱)

$$۰/۵(۱) \quad ۱(۲) \quad ۲(۳) \quad ۳(۴)$$

تمرین: ضریب انبساط طولی فلزی  $10^{-5} K^{-1}$  است. اگر دمای قطعه ای از این فلز را  $100^\circ C$  افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می یابد؟ (تجربی ۹۴)

$$۰/۱(۱) \quad ۰/۳(۲) \quad ۱(۳) \quad ۳(۴)$$

انبساط غیر عادی آب : در هنگام ذوب یخ یا دادن گرما به آن، حجم آن تا دمای  $4^\circ C$  درجه کاهش یافته و سپس از آن شروع به افزایش می کند.



گروه مشاوره فراهوش  
INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99  
WEB : FARAHOOSH99.IR

قانون گازها : گاز کامل) در این حالت نیروی بین مولکول های گاز ناچیز است.

نکته : هر چقدر دمای گاز بیشتر باشد و فشار آن کمتر باشد، رفتار گاز به گاز کامل نزدیک تر است.

$$\frac{PV}{T} = \text{ثابت} \rightarrow \frac{p_1 v_1}{T_1} = \frac{p_2 v_2}{T_2}$$

$$PV = nRT$$

$$n : \text{تعداد مول گاز} \quad \frac{m}{M}$$

جرم

گاز

مولکول

ی

$$\text{واحد } K = T \text{ کلوین}$$

مثال: حجم مقدار معین گاز کامل در دمای  $7^{\circ}C$  برابر ۲ لیتر است. در فشار ثابت دمای گاز را چند کلون افزایش دهیم تا حجم گاز  $400\text{cm}^3$  افزایش یابد؟ (تجربی ۹۷)

۳۲۹(۴)

۳۱۹(۳)

۵۶(۲)

۴۶(۱)

$$\frac{p_1 v_1}{T_1} = \frac{p_2 v_2}{T_2} \quad \text{در فشار ثابت} \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1}$$

$$400\text{cm}^3 \times 10^{-3} = 0/4 \text{ Lit} \rightarrow \frac{0/4 \text{ Lit}}{2 \text{ Lit}} = \frac{\Delta T}{280} \rightarrow \Delta T = 56K \quad 2\text{گ}$$

$$K = 273 + \theta \rightarrow T_1 = 273 + 7 = 280$$

مثال: به کمک یک پیستون حجم مقدار معین گاز کامل را به ۸ لیتر می‌رسانیم و در این عمل فشار گاز از  $10^5 \text{ pa}$  به  $2 \times 10^5 \text{ pa}$  می‌رسد و دمای گاز از  $27^{\circ}C$  به  $47^{\circ}C$  سلسیوس می‌رسد، حجم اولیه گاز چند لیتر بوده است؟ (تجربی خارج ۹۷)

۲۴(۴)

۱۵(۳)

۱۲(۲)

۱۰(۱)

$$\frac{p_1 v_1}{T_1} = \frac{p_2 v_2}{T_2} \rightarrow \frac{10^5 \times V_1}{200} = \frac{2 \times 10^5 \times 8}{320} \rightarrow V_1 = 15\text{cm}^3$$

مثال: چتری شامت ۲ گرم از هلیوم و ۱۶ گرم گاز اکسون است. دمای مخلوط این دو گاز  $300K$  و فشار آن می‌باشد. با فرض اینکه گازها کامل باشند، چگالی مخلوط چند  $\text{Kg/m}^3$  است؟ (ریاضی ۹۶)

$$\left( R = 8 \text{ J/mol.k} , \quad M_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol} , \quad M_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol} \right)$$

$$PV = nRT \rightarrow PV = \frac{m}{M} RT \rightarrow 10^5 \times 7 = \left( \frac{2}{4} + \frac{16}{32} \right) \times 8 \times 300$$

$$\rightarrow V = 24 \times 10^{-3} \text{m}^3$$

$$P = \frac{m}{V} = \frac{(2 + 16) \times 10^{-3}}{24 \times 10^{-3}} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4} = 0/75 \text{ Kg/m}^3$$

تمرین: در محفظه ای به حجم  $33/6 \text{ Lit}$  مخلوطی از دو گاز اکسیژن و هلیوم وجود دارد. فشار گاز  $2 \times 10^5 \text{ Pa}$  و دمای آن  $7^\circ \text{C}$  درجه سلسیوس است. اگر جرم گاز  $54 \text{ g}$  باشد چند درصد مولکول های آن اکسیژن است؟ ( $R = 8$  و  $M_{\text{He}} = 4$ ,  $M_{\text{O}_2} = 32$ ) (ریاضی ۹۷)

۳۰(۴)

۴۰(۳)

۶۰(۲)

۵۰(۱)

فراهوش

مثال: درون استوانه ای  $4$  لیتر گاز کامل در دمای  $27^\circ \text{C}$  قرار دارد. فشار سنج، فشار گاز را  $4 \text{ atm}$  نشان می دهد. اگر دمای گاز را به  $87^\circ \text{C}$  و حجم آن را به  $8$  لیتر برسانیم. فشار سنج فشار گاز را چند اتمسفر نشان می دهد؟ (فشار هوای بیرون  $1 \text{ atm}$  است.)

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

فشار سنج تفاوت فشار گاز و فشار هوای بیرون را نشان می دهد:

$$P_1 = 4 + 1 = 5 \quad P_2 = 3 - 1 = 2 \quad \text{گ}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{5 \times 4}{300} = \frac{P_2 \times 8}{360} \rightarrow P_2 = \frac{360 \times 20}{8 \times 300} = 3$$

گروه مشاوره فراهوش

تمرین: در دمای ثابت حجم گاز کاملی  $60$  درصد تغییر می کند، در نتیجه فشار آن  $15 \times 10^4 \text{ Pa}$  افزایش می یابد. فشار اولیه گاز چند پاسکال بوده است؟ (تجربی ۹۵)

$9 \times 10^4$  (۴)

$3 \times 10^4$  (۳)

$2 \times 10^5$  (۲)

$10^5$  (۱)

تمرین: اگر در حجم ثابت، دمای گاز کاملی را از  $27^\circ \text{C}$  به  $87^\circ \text{C}$  برسانیم فشار گاز چند درصد افزایش می یابد؟ (تجربی ۹۳)

15(۴)

13(۳)

۲۰(۲)

۱۰(۱)

تمرین: اگر در فشار ثابت، دمای گاز کاملی را از  $27^{\circ}\text{C}$  به  $42^{\circ}\text{C}$  برسانیم، حجم گاز چند درصد افزایش می یابد؟ (تجربی ۹۳)

5(۴)

10(۳)

۷۲(۲)

۵۰(۱)

تمرین: اگر در حجم ثابت دمای مقدار معین گاز کامل را از  $45/5^{\circ}\text{C}$  به  $91^{\circ}\text{C}$  برسانیم فشار گاز چند برابر می شود؟ (تجربی ۹۱)

 $\frac{8}{7}$ (۴)

۳(۳)

۲(۲)

 $\frac{4}{3}$ (۱)

گرما و دما:

دما: متناسب با انرژی جنبشی متوسط مولکولی جسم – معیاری برای میزان گرمی و سردی اجسام

واحد های اندازه گیری: (سلسیوس)  $\theta$   $F = 1/80 + 32$  (فارنهایت)  $T = \theta + 273$  (کلوین)

## گروه مشاوره فراهوش

INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99

مثال: دمای  $122^{\circ}\text{C}$  درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلوین است؟ (ریاضی ۹۸)

WEB : FARAHOOSH99.IR

۳۲۳ و ۵۹(۴)

۳۳۲ و ۵۹(۳)

۳۲۳ و ۵۰(۲)

۳۳۲ و ۵۰(۱)

$$F = 1/80 + 32 \rightarrow 1/80 = 122 - 32 \rightarrow 1/80 = 90 \rightarrow \theta = 50^{\circ}\text{C}$$

$$T = \theta + 273 = 50 + 273 = 323\text{ K} \quad 2\text{ گ}$$

گرما: صورتی از انرژی ← شرط انتقال گرما بین دو جسم اختلاف دما است. و همواره از جسم با دمای بیشتر به جسم دما های کمتر منتقل می شود.

ظرفیت گرمایی: مقدار گرمایی که دمای یک جسم را یک درجه سانتی گراد بالا ببرد. (وابسته به جنس و جرم)

گرمای ویژه: مقدار گرمایی که دمای واحد جرم جسم را یک درجه سانتی گراد بالا ببرد. (وابسته به جنس) مقدار گرمای لازم برای تغییر دمای یک جسم به جرم  $m$  به شرطی که جسم تغییر حالت نداشته باشد:

$$\Delta Q = mc\Delta\theta \quad \text{آهنگ تغییر گرما} \quad P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \quad \text{توان گرمایی}$$

مثال: گرمای ویژه آب  $400 \text{ J/Kg.k}$  است. چند کیلو ژول گرما به یک کیلو گرم آب بدهیم تا دمای آن ۹ درجه فارنهایت افزایش یابد؟ (تجربی ۹۸)

$$42(4) \quad 8/27(3) \quad 21(2) \quad 18/9(1)$$

$$\Delta F = 1/8\Delta\theta \rightarrow 9 = 1/8\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 5$$

$$\Delta T = \Delta\theta \quad Q = mc\Delta\theta = 1 \times 4200 \times 5 = 21000 \text{ j} = 21 \text{ Kj}$$

## گروه مشاوره فراهوش

مثال: به دو گلوگه  $A$  و  $B$  به مقدار مساوی گرما می دهیم. در اثر این گرما دمای  $A$  به اندازه  $40^\circ\text{C}$  افزایش می یابد. اگر  $C_A = \frac{C_B}{2}$ ,  $m_A = 2m_B$  باشد، دمای  $B$  چقدر زیاد می شود؟ (ریاضی ۹۳)

$$80(4) \quad 20(3) \quad 10(2) \quad 40(1)$$

$$Q_A = Q_B \rightarrow M_A C_A \Delta\theta_B \rightarrow 2m_B \times \frac{1}{2} C_B \times 40 = MC \times C_B \times \Delta\theta_B \rightarrow \Delta\theta_B = 40^\circ\text{C} \quad 1 \text{ گ}$$

مثال: دو کره فلزی هم جنس  $A$  و  $B$  اولی تو پر شعاع آن  $20\text{ cm}$  است. دومی تو خالی و شعاع خارجی آن  $20\text{ cm}$  است و شعاع حفره داخلی آن  $10\text{ cm}$  است. اگر به دو کره به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر های آن ها به ترتیب  $\Delta\theta_B, \Delta\theta_A$  باشد، نسبت  $\frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$  کدام است؟ (تجربی ۹۶)

$$1(1) \quad \frac{8}{2}(2) \quad \frac{5}{4}(3) \quad 2(4)$$

$$m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B$$

$$P_A = P_B$$

$$\xrightarrow{C_A = C_B} P_A V_A C_A \Delta\theta_A = P_B V_B C_B \Delta\theta_B \rightarrow \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3 A}{\frac{4}{3}\pi(r_B^3 - r'_B)^3} = \frac{8}{7}$$

مثال: به دو جسم هم حجم  $A$  و  $B$  گرمای مساوی داده ایم. اگر گرمای ویژه  $A$  دو برابر گرمای ویژه  $B$  و همچنین چگالی  $A$  دو برابر چگالی  $B$  باشد، تغییر های جسم  $A$  چند برابر تغییر های جسم  $B$  است؟ (تجربی ۹۸)

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

$$Q_A = Q_B \rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B$$

$$\xrightarrow{m=pv} P_A V_A C_A \Delta\theta_B = P_B V_B C_B \Delta\theta_B \rightarrow 2P_B \times V_B \times 2C_B \times \Delta\theta_A = P_B V_B C_B \Delta\theta_B$$

$$\rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{1}{4} \quad \text{گزینه ۱}$$

گروه مشاوره فراهوش

گرمای ویژه نهان ذوب ( $L_f$ ): مقدار گرمایی که به واحد جرم جسم جامد خالص می دهیم تا بدون تغییر دما ذوب شود.

INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99

WEB : FARAHOOSH99.IR

گرمای نهان ذوب: مقدار گرمایی که به جسم داده می شود تا بدون تغییر دما ذوب شود.

$$Q_f = mL_f$$

گرمای ویژه تبخیر ( $L_V$ ): مقدار گرمایی که به واحد جرم یک مایع خالص می دهیم تا بدون تغییر دما تبخیر شود.



گرمای نهان تبخیر: مقدار گرمایی است که به یک مایع خالص می دهیم تا بدون تغییر دما بخار

$$Q_v = mL_v \quad \text{شود.}$$

تبخیر سطحی : در سطح آزاد هر مایع در همه دما ها تبخیر صورت می گیرد.

آهنگ تبخیر سطحی با افزایش دما و افزایش مساحت سطح مایع، افزایش می یابد اما افزایش فشار، آهنگ تبخیر سطحی را کاهش می دهد. مایع در اثر تبخیر سطحی ، کاهش دما پیدا می کند.

یخ زیر صفر

$$- \xrightarrow{mc_1 \Delta \theta_1} \text{یخ صفر درجه} \xrightarrow{mL_f} \text{آب صفر درجه} - \xrightarrow{mc_2 \Delta \theta_2} \text{آب 100 درجه} \xrightarrow{mL_v} \text{بخار آب 100 درجه}$$

مثال: مقداری آب را که در فشار یک اتمسفر قرار دارد، به تدریج سرد می کنیم و هم زمان فشار محیط را افزایش می دهیم، در این صورت آب در دمای درجه سلسیوس منجمد می شود. (تجربی خارجی ۹۷)

(۱) صفر (۲) ۴ (۳) پایین تر از صفر (۴) بین ۴ درجه و صفر  
گزینه ۳ صحیح است.

مثال: اگر گرمای ویژه آب و یخ به ترتیب  $4200 \text{ J/Kg.K}$  و  $2100 \text{ J/Kg.K}$  و همچنین  $L_f = 35000$  باشد، چند کیلوژول گرما لازم است تا ۲۰۰ گرم یخ (-۵) درجه سلسیوس به آب ۵۰ درجه سلسیوس تبدیل شود؟ (تجربی ۹۵)

INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99  
WEB : FARAHOOSH99.IR

۱۱۱۱۰۰(۴) ۱۱۳۲(۳) ۱۱۱/۱(۲) ۱۱/۳۲(۱)

$$\text{آب 50} \rightarrow \text{آب صفر} \rightarrow \text{صفر یخ} \rightarrow \text{یخ -5}$$

$$Q = 0/2 \times 2100 \times 5 + 0/2 \times 335000 + 0/2 \times 4200 \times 50 =$$

$$0/2(10500 + 335000 + 210000) = 111100j = 111/1kj$$

مثال: اگر ۹۰ درصد گرمایی را که ۸۰۰ گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس از دست می دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، به یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس بدهیم ، چند گرم از یخ ذوب می شود؟

$$(C_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.k} \text{ و } L_f = 336000 \text{ J/kg})$$

۴۵(۴)

۵۰(۳)

۴۵۰(۲)

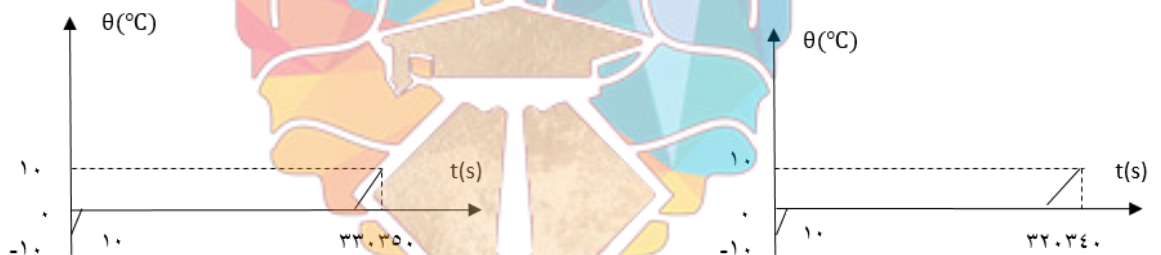
۵۰۰(۱)

$$Q = 0/8 \times 4200 \times 50 = 168000 \rightarrow 0/9 \times 168000 = 151200 \text{ j}$$

$$151200 = m \times 336000 \rightarrow m = \frac{1512}{3360} = 0/45 \text{ kg} = 450 \text{ g} \quad 2 \text{ گ}$$

به ۲۰۰ g یخ  $-10^\circ\text{C}$  با آهنک ثابت  $\frac{1}{5}$  گرمی دهیم تا به آب  $10^\circ\text{C}$  تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را بر حسب زمان درست نشان می دهد؟  
 $(C_{\text{آب}} = 2C_{\text{یخ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$

(کنکور ریاضی خارج ۹۸)



$$\text{یخ صفر} \rightarrow \text{یخ } -10 \quad Q = mc\Delta\theta = 0/2 \times 2100 \times 10 = 4200$$

$$210 \text{ J/s} : \text{آهنک ثابت} \quad 4200 = 210t \rightarrow t = 20 \text{ s} \quad \text{گزینه حذف 1, 2}$$

گرما

$$\text{آب صفر} \rightarrow \text{یخ صفر} \rightarrow Q = mL_f = 0/2 \times 336000 = 67200 \rightarrow 67200 = 210t$$

$$\rightarrow t = 320s$$

از فاصله ی ۲۰ ثانیه تا  $۳۴۰ = ۲۰ + ۳۲۰$  تغییر دما در نمودار نداریم. گزینه ۴ صحیح است.

### انتقال گرما :

۱- رسانش: اتم های گرم به اتم های سرد مجاور برخورد کرده و بخشی از انرژی خود را به آن ها می دهند.

۲- همرفت: بخشی از مایع یا گاز که گرم می شود افزایش حجم پیدا می کند و چگالی اش کم شود.

۳- تابش: سریع ترین راه انتقال گرما که بدون بالا می رود و مایع یا گاز سردتر

آهنگ شارش گرما : دیواری به ضخامت  $L$  و سطح مقطع  $A$  را در نظر بگیرید. اگر اختلاف دمای دو سطح

دیوار  $\Delta\theta$  باشد، گرمایی که در  $t$  ثانیه از طریق دیوار منتقل می شود برابر است با :  $Q = \frac{KAt\Delta\theta}{L}$

آهنگ شارش:  $\frac{Q}{t} = \frac{KAt\Delta\theta}{L}$  رسانش گرما واحد:  $K$  وات  $\frac{w}{m.K}$

مثال : یک سر میله آلومینیومی به سطح مقطع  $12cm^2$  و طول  $18cm$  روی یک قالب یخ صفر درجه  $100$  گرم قرار دارد. سر دیگر میله درون آب با دمای ثابت  $100^\circ C$  است. چند ثانیه به طول می انجامد تا یخ ذوب

شود؟ (تجربی ۹۶)  $(L_f = 80 \times 4200 J/Kg^\circ C, k_{Al} = 24 \frac{w}{m.K})$

۵۲۰(۴)

۲۱۰(۳)

۵۲(۲)

۲۱(۱)

گروه مشاوره فراهوش  
INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99

WEB : FARAHOOSH99.IR

$$\frac{KAt\Delta\theta}{L} = mL_f \rightarrow \frac{240 \times 12 \times 10^{-4} \times t \times 100}{18 \times 10^{-2}} = 0/1 \times 80 \times 4200 \rightarrow t = 210s$$

تست: در شکل رو به رو، دو میله ی رسانا بین دو منبع گرما قرار دارند. اگر قطر مقطع میله  $A$ ،  $\frac{1}{3}$  قطر مقطع

میله  $B$  و رسانندگی گرمایی میله،  $A$ ،  $6$  برابر رسانندگی میله  $B$  باشد، آهنگ رسانش گرمایی در میل  $A$

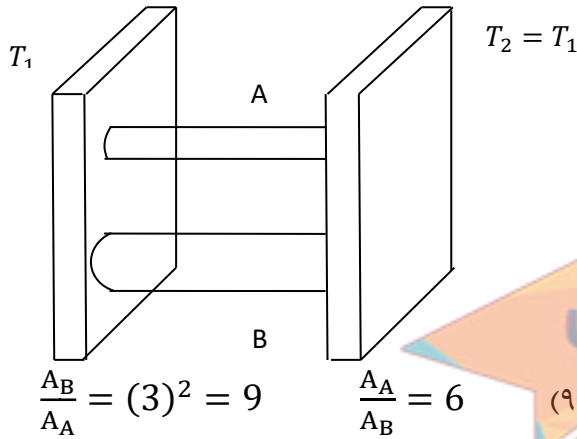
چند برابر آهنگ رسانش گرمایی در میله  $B$  است؟ (ریاضی ۹۵ و ۹۷)

$$\frac{2}{3} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ (۳)}$$

$$۴ \text{ (۲)}$$

$$۲ \text{ (۱)}$$



مثال: در شکل رو به رو، دو وسیله رسانا ... (ریاضی ۹۵)

$$\left(\frac{Q}{t}\right)_A = \frac{K_A A_A \Delta\theta_A}{L_A} = \frac{K_A}{K_B} \times \frac{A_A}{A_B} = 6 \times \frac{1}{9} = \frac{2}{3}$$

گ ۴

$$Q_1 = Q_2 \rightarrow \frac{K_1 \Delta\theta_1}{L_1} = \frac{K_2 \Delta\theta_2}{L_2}$$

محاسبه دمای سطح مشترک:

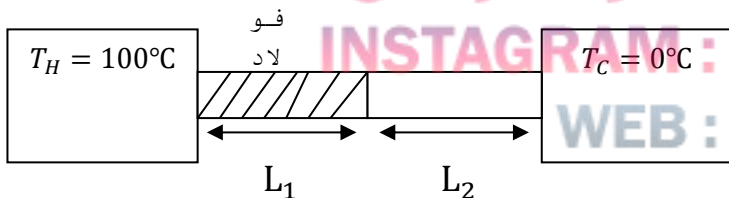
مثال: دو میله فولادی و مسی به طول های  $L_1$  و  $L_2$  بین دو منبع حرارتی قرار دارند. اگر رسانندگی گرمایی فولاد و مسی به ترتیب  $50 \frac{j}{m.s.k}$  و  $400 \frac{j}{m.s.k}$  و دمای سطح مشترک دو میله  $20$  درجه سلسیوس باشد، طول  $L_2$  چند سانتی متر است؟ (ریاضی ۹۴)

$$۳۰ \text{ (۴)}$$

$$۳۰ \text{ (۳)}$$

$$۲۰ \text{ (۲)}$$

$$۱۰ \text{ (۱)}$$



$$Q_1 = Q_2 \rightarrow \frac{50 \times 80}{10} = \frac{400 \times 20}{L_2} \rightarrow L_2 \frac{8 \times 10^4}{4 \times 10^3} = 20$$

گزینه ۲

محاسبه دمای تعادل :

مثال: ۲۰۰ گرم آب  $22/5^{\circ}\text{C}$  را با ۱۵۰ گرم آب  $4^{\circ}\text{C}$  مخلوط می کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به چند درجه سلسیوس می رسد؟

۳۲(۳)

۳۰ (۲)

۲۷/۵(۱)

۳۲/۵(۴)

$$EQ = 0 \rightarrow Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow 0/2 \times C \times (\theta_e - 22/5) + 0/15 \times C \times (\theta_e - 40) = 0$$

$$0/20\theta_e - 4/5 + 0/150\theta_e - 6 = 0 \rightarrow 0/350\theta_e = 10/5 \rightarrow \theta_e = 30 \text{ ۲ گ}$$

تعادل گرمایی آب و یخ :

مثال: قطعه یخی به جرم ۲۰۰ گرم و دمای صفر درجه سلسیوس را درون ۴۰۰ گرم آب ۷۰ درجه می اندازیم. اگر از اتلاف گرما صرف نظر کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ (تجربی خارج ۹۴)

۳۵ (۴)

۲۰(۳)

۱۰(۲)

صفر(۱)

$$Q = ml_f = 0/2 \times 336000 = 67200$$

$$EQ = 0 \rightarrow 67200 + 0/2 \times 4200 \times (\theta_e - 0) + 0/4 \times 4200 \times (\theta_e - 70) = 0$$

$$\rightarrow \theta_e = \frac{50400}{2520} = 20$$

مثال: یک قطعه یخ با دمای  $-20$  درجه سلسیوس را درون ۲۵۰ گرم آب با دمای ۲۰ درجه سلسیوس میاندازیم. اگر بعد از برقراری تعادل گرمایی ۵۰ گرم یخ ذوب نشده باقی بماند، جرم قطعه یخ اولیه چند گرم

بوده است؟ (ریاضی ۹۵)  $(C_f = 336 \text{ J/g}, C_{\text{یخ}} = 2/1 \text{ J/g.K}, C_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J/g.K})$

۳۰۰(۴)

۲۵۰(۳)

۱۰۰(۲)

۵۰(۱)

$$EQ = 0 \rightarrow m \times 2100 \times 20 + (m - 0/05) \times 336000 + 0/25 \times 4200 \times (-20) = 0$$

$$\rightarrow 42000m + 3336000m - 16800 - 21000 = 0 \rightarrow 378000m = 37800m \\ = 0/1kg = 100g \quad 2 \text{ گ}$$

مثال: ۸۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را با ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجه سلسیوس مخلوط می کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی چند گرم آب و با چه دماهایی خواهیم داشت؟

$$(C = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}, L_f = 33600) \text{ (ریاضی ۹۷)}$$

۴) ۱۶۰۰ و ۴

۳) ۱۶۰۰ و ۲

۲) ۱۲۰۰ و صفر

۱) ۱۰۰۰ و صفر

$$Q = ml_f = 0/8 \times 336000 = 268800 \text{ گرمی لازم برای ذوب کل یخ}$$

آب آزاد می کند قادر به ذوب کردن تمام یخ نیست. که  
 $800 + \text{آب صفر درجه و } 600 \text{ گرم یخ } Q = 0/8 \times 4200 \times 2067200$

$$200 = 1000 \rightarrow \text{در نتیجه}$$

صفر درجه در ظرف موجود است. گزینه ۱ صحیح است.

مثال: قطعه ای مسی به جرم: ۲۸۲ گرم و دمای  $\theta$  درجه سانتی گراد را داخل ۱۰۰ گرم آب  $100^\circ\text{C}$  می اندازیم. اگر ۵ گرم آب بخار شود،  $\theta$  چند درجه سلسیوس است؟

$$(L_v = 2256 \text{ kJ/kg}, C_{\text{مس}} = 400 \text{ J/kg}^\circ\text{C}) \text{ (تجربی خارج ۹۷)}$$

۴) ۴۰۰

۳) ۳۰۰

۲) ۲۰۰

۱) ۱۵۰

$$Q = 5 \times 10^{-3} \times 2256 \times 10^3 = 5 \times 2256 \text{ لازم برای بخار شدن آب}$$

$$EQ = 0 \rightarrow 5 \times 2256 + 282 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^2 \times \Delta\theta = 0 \rightarrow \Delta\theta \\ = - \frac{5 \times 2256}{282 \times 4 \times 10^{-1}} 100 \Delta\theta$$

$$= 100 - \theta = -100 \rightarrow \theta = 200$$