ترموکوپل :

۱) کمیت دماسنجی ولتاژ است. (خیلی سریع) (دماسنج معیار نیست)

۲) دو سیم رسانای غیر هم جنس مانند مس و کنستانتان از یک طرف در ۰°C و از طرف دیگر در دمای مجهول قرار دارند.

۳) گستره اندازه گیری به جنس فلز بستگی دارد (۲۷۰°C- تا ۱۳۷۲°C)

۵۷- «ترموکوپل» چیست؟ خارج از کشور- ۱۳۸۹

(۱) وسیله‌ای برای سنجش رسانایی حرارتی اجسام است.

(۲) ✓ دماسنجی است که در آن تغییر دما باعث تغییر شدت جریان الکتریکی می‌شود.

(۳) دماسنجی است که در آن تغییر دما باعث تغییر حجم گاز یا مایع می‌شود.

(۴) وسیله‌ای برای ثابت نگه داشتن دمای داخل ساختمان است.

تبدیل یکای دما :

$$T = ۲۷۳ + \theta$$

$$F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲$$

۵۸- دمای ۱۲۲ درجهٔ فارنهایت معادل با چند درجهٔ سلسیوس و چند کلوین است؟ سراسری- ۱۳۹۸

(۱) ۵۰ و ۳۳۲ (۲) ✓ ۵۰ و ۳۲۳ (۳) ۵۹ و ۳۳۲ (۴) ۵۹ و ۳۲۳

$$۱۲۲ = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ \Rightarrow \theta = ۵۰^\circ C$$

$$T = ۲۷۳ + ۵۰ = ۳۲۳\ K$$

اگر گرما باعث تغییر دما شود داریم:

$Q = mc\Delta\theta$ ← گرمای ویژه (به جنس بستگی دارد)

$Q = C\Delta\theta$ ← ظرفیت گرمایی (به جنس و جرم بستگی دارد)

۵۹- حجم جسم A، دو برابر حجم جسم B و چگالی آن ۰٫۸ چگالی جسم B است. اگر گرمای ویژه‌ی A، نصف گرمای ویژه‌ی B باشد و به هر دو یک اندازه گرما بدهیم، افزایش دمای جسم A، چند برابر افزایش دمای جسم B می‌شود؟

سراسری- ۱۳۹۶

۱) $\frac{5}{4}$ ✓ ۲) $\frac{4}{5}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{2}{3}$

$m = \rho V$

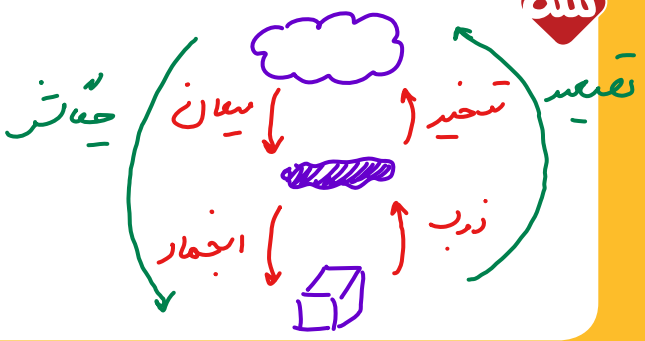
$\frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{5}{8}$ ($\rho_B = 0.8$, $V_A = 2$)

$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc}$

$\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{\frac{5}{8} m_B c_B}{m_B c_A \frac{1}{2}} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$

$Q = mL_F$ جامد ← مایع

$Q = mL_V$ مایع ← گاز



۶۰- به $200g$ یخ $-10^\circ C$، مقداری گرما با آهنگ $1{,}05 \frac{kJ}{min}$ به مدت ۱۲ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی چند درجهٔ سلسیوس است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۷

$(C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg^\circ C}, L_f = 336 \frac{kJ}{kg}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C})$

۱) صفر ✓ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow 1{,}05 = \frac{Q}{12} \Rightarrow Q = 12{,}6\ kJ$

-10° یخ $\rightarrow 0^\circ$ یخ $\rightarrow 0^\circ$ آب $\rightarrow \theta$ آب

$Q = 0.2(2100)(10) = 4200\ J = 4{,}2\ kJ$

$Q = mL_F = 0.2(336) = 67{,}2\ kJ$

در سؤالات گرما حضور مفاهیم توان و بازده بسیار رایج است.

$P = \frac{Q}{t}$ $\qquad$ $R_a = \frac{P_{مفید}}{P_{کل}} \times 100$

توانی که روی گرم‌کن می‌نویسند توان کل و توانی که به ماده داده می‌شود توان مفید است.

۶۱- در گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است، ۵۰۰ گرم یخ با دمای $-6^\circ C$ وجود دارد. اگر یک گرم‌کن الکتریکی که توان آن ۷۵۰ وات و بازده آن ۸۰ درصد است درون یخ قرار گیرد. پس از ۱۲۲٫۵ ثانیه چند گرم یخ در گرماسنج باقی می‌ماند؟ $(C_{یخ} = 2100 \frac{J}{kg \cdot K}\ ,\ L_f = 336000 \frac{J}{kg})$ خارج از کشور- ۱۳۹۶

۱) ۳۰۰ ✓ $\qquad$ ۲) ۲۵۴ $\qquad$ ۳) ۲۰۰ $\qquad$ ۴) ۱۵۰

$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow 750 = \frac{Q}{122/5}$

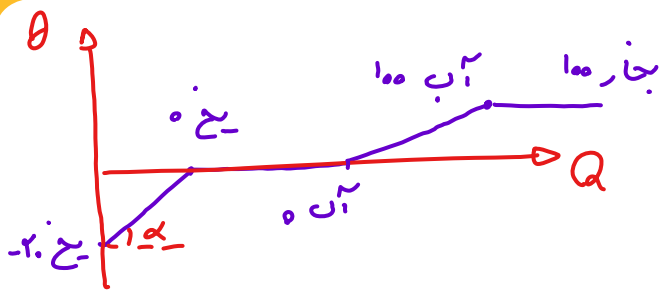
$Q = 750 \times 122/5$

$\frac{80}{100}(750 \times 122/5) = 0/5(2100)(6) + m(336000)$

$73500 = 6300 + m(336000)$

$m = 0/2\ kg$

نمودار $\theta - Q$



شیب نمودار $= tg\alpha = \frac{\Delta\theta}{Q} = \frac{1}{mc}$

۶۲- به $200g$ یخ $-10^\circ C$ با آهنگ ثابت $210 J/s$ گرما می‌دهیم تا به آب $10^\circ C$ تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را بر حسب زمان درست نشان می‌دهد؟ $(L_f = 336000 J/kg$ و $C_{آب} = 2C_{یخ} = 4200 J/kg^\circ C)$ خارج از کشور- ۱۳۹۸

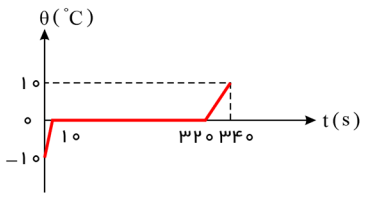
$P = \frac{Q}{t}$

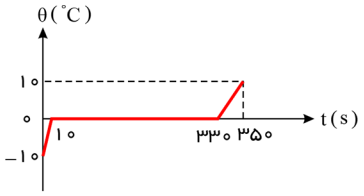
$210 = \frac{0/2(2100)(10)}{t}$

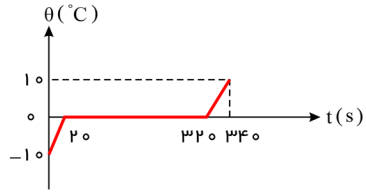
$t = 20$

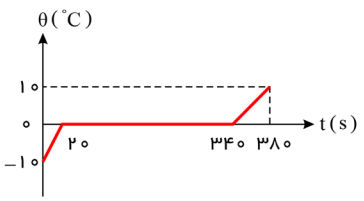
$210 = \frac{0/2 \times 336000}{t}$

$t = 320$

۱)


۲)


۳)


۴) ✓


برای بدست آوردن دمای تعادل چند ماده به شرطی که تغییر حالت نداشته باشیم می‌توانیم از رابطهٔ زیر کمک بگیریم:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

۶۳- m_1 کیلوگرم آب با دمای $10^\circ C$ را با m_2 کیلوگرم آب با دمای $50^\circ C$ مخلوط می‌کنیم و دمای تعادل بدون اتلاف گرما $30^\circ C$ می‌شود. m_2 چند برابر m_1 است؟

خارج از کشور- ۱۳۸۸

① ۱ ✓ ② ۲ ③ $\frac{5}{3}$ ④ $\frac{3}{5}$

$$30 = \frac{m_1(10) + m_2(50)}{m_1 + m_2} \Rightarrow 3m_1 + 3m_2 = m_1 + 5m_2$$

$$\Rightarrow 2m_1 = 2m_2 \Rightarrow m_1 = m_2$$

برای بدست آوردن دمای تعادل در حالتی که تغییر حالت داریم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$Q_{\text{چپ}} = Q_{\text{راست}}$

$C_{\text{یخ}} = 2100 = 3 \times 7 \times 100 = 0/5$

$C_{\text{آب}} = 4200 = 6 \times 7 \times 100 = 1$

$L_F = 336000 = 6 \times 7 \times 8 \times 1000 = 80$

$L_V = 540$

۶۴- $1kg$ یخ $-10^\circ C$ را در فشار یک جو در $5kg$ آب $20^\circ C$ می اندازیم. پس از برقراری تعادل حرارتی، چه خواهیم داشت؟ $(L_F = 336\frac{J}{g}, c_{\text{آب}} = 4200\frac{J}{kg^\circ C}, c_{\text{یخ}} = 2100\frac{J}{kg^\circ C})$

سراسری- ۱۳۸۹

① $6kg$ یخ $0^\circ C$ ② $6kg$ آب $0^\circ C$ ③ $6kg$ آب $3/75^\circ C$ ④ $6kg$ آب $2/5^\circ C$ ✓

-10 یخ $1kg$ $\xrightarrow{\text{یخ } 0}$ $\xrightarrow{\text{آب } 0}$ $\xrightarrow{\text{آب } \theta}$ $\xleftarrow{\text{آب } 20}$ $5kg$ آب

$$mc\Delta\theta + ml_F + mc\Delta\theta = mc\Delta\theta$$

$$1(0/5)(10) + 80 + \theta = 5(20 - \theta)$$

$$85 + \theta = 100 - 5\theta \qquad \theta = 2/5$$

هنگامی که درون ظرف مخلوط آب و یخ باقی می‌ماند، دمای تعادل صفر است.

۶۵-در ظرفی که عایق گرما است، یک قطعه یخ صفر درجه‌ی سلسیوس وجود دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب ۵۰ درجه‌ی سلسیوس در ظرف بریزیم، پس از برقراری تعادل گرمایی، ۱۰۰ گرم یخ در ظرف باقی می‌ماند. جرم اولیه‌ی یخ چند گرم بوده است؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد. $C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kgK}$ و $L_F = ۳۳۶۰۰۰ \frac{J}{kg}$)

سراسری- ۱۳۹۵

① ۳۰۰ ② ۴۰۰ ③ ۵۰۰ ④ ۶۰۰ ✓

۸۰۰ آب ۵۰ ← آب ۰ ← m یخ ۰

$(m-۱۰۰)۸۰ = ۸۰۰(۵۰)$

$m = ۶۰۰$

اگر طرفین معادله آب و یخ بود می‌توان از اعداد ثابت برحسب کالری استفاده کرد، اما اگر مادهٔ دیگری مانند یک فلز داشتیم حتماً باید اعداد برحسب ژول (یکای داده شده در سؤال) جایگذاری شوند.

۶۶-قطعه‌ای مس به جرم ۲۸۲ گرم و دمای $\theta^\circ C$ را داخل ۱۰۰ گرم آب $۱۰۰^\circ C$ می‌اندازیم. اگر ۵ گرم آب بخار شود، θ چند درجهٔ سلسیوس است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۷

$(C_{\text{مس}} = ۴۰۰ \frac{J}{kg^\circ C} \quad , \quad L_V = ۲۲۵۶ \frac{kJ}{kg})$

① ۱۵۰ ② ۲۰۰ ✓ ③ ۳۰۰ ④ ۴۰۰

۲۸۲g مس θ ← مس ۱۰۰ ← بخار ۱۰۰ ← ۱۰۰g آب ۱۰۰

$۵(\cancel{۲۲۵۶}^{۸} \times ۱۰^{۳}) = \cancel{۲۸۲}(۴۰۰)(\theta - ۱۰۰)$

$\theta = ۲۰۰$

در سؤال زیر به واژهٔ حداقل توجه کنید :

۶۷-ظرفی محتوی ۱۰۰۰ گرم آب و ۲۰۰ گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس، در تعادل گرمایی است. یک قطعه فلز به گرمای ویژه‌ی $۴۰۰\frac{J}{kg\cdot K}$ و دمای ۲۵۰ درجه‌ی سلسیوس را درون ظرف می‌اندازیم، جرم فلز، حداقل چند گرم باشد، تا یخی در ظرف باقی نماند؟ سراسری- ۱۳۹۶

($C_{\text{اب}} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg\cdot K}$, $L_f = ۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg}$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

① ۳۷۵ ② ۶۷۲ ✓ ③ ۸۶۰ ④ ۹۵۰

m فلز ۲۵۰ ← فلز ۰ آب ۰ → ۲۰۰g یخ ۰

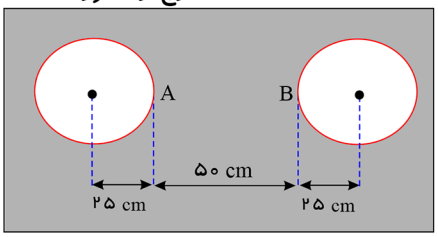
۱۰۰۰g آب ۰

$۲۰۰(۳۳۶۰۰۰) = m(۴۰۰)(۲۵۰)$

$m = ۶۷۲$

هنگامی که داخل جسمی حفره‌ای وجود دارد و جسم را گرم می‌کنیم، جسم به سمت خارج انبساط پیدا می‌کند و ابعاد حفره افزایش می‌یابد و اگر انبساط قسمتی از جسم را بخواهیم محاسبه کنیم با تغییرات دمای یکسان بود و نبود حفره تأثیری ندارد.

۶۸-در وسط یک صفحه‌ی فلزی نازک که ضریب انبساط سطحی آن $۳٫۶\times ۱۰^{-۵}K^{-۱}$ است، دو دایره به شعاع های ۲۵ سانتیمتر را در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس خارج نموده‌ایم. اگر دمای صفحه را به آرامی از صفر به ۲۰۰ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، فاصله‌ی AB چند میلی‌متر میشود؟ خارج از کشور- ۱۳۹۵



① ۴۹۶٫۴ ② ۴۹۸٫۲ ③ ۵۰۱٫۸ ✓ ④ ۵۰۳٫۶

$\Delta l = l_1 \alpha \Delta\theta = ۵۰۰(۱٫۸\times ۱۰^{-۵})(۲۰۰) = ۱٫۸\ mm$

سؤال زیر به شدت مهم است.

دقت کنید که در اینگونه سؤالات ابتدا به کمک نوشتن یک تناسب ساده به کمک نسبت کمیای داده شده به هم نسبت تغییرات دمای آنها را بدست می آوریم

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{c_2}{c_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}$$

۶۹- از یک ورق مسی، دو صفحه‌ی دایره‌ای شکل به مساحت‌های S_1 ، $S_2 = 2S_1$ بریده و جدا کرده‌ایم. حال اگر به اولی گرمای Q_1 و به دومی گرمای $Q_2 = 2Q_1$ را بدهیم و بر اثر افزایش گرما شعاع آنها به ترتیب $\Delta R_1, \Delta R_2$ باشد، $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$ چقدر است؟ سراسری- ۱۳۹۲

۱) $\sqrt{2}$ ✓ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{1}{2}$

S_1 Q_1 — $2S_1$ Q_2

$\Delta\theta = \frac{Q}{mc}$

$\frac{2S_1}{S_1} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$

$\sqrt{2} = \frac{R_2}{R_1}$

$\Delta R = R_1 \alpha \Delta\theta$

$\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1} = \frac{R_2}{R_1} = \sqrt{2}$

در سؤالاتی انبساط طولی در میله روی می دهد. شکل مناسبی رسم کرده و به کمک آن بین Δl ها یک معادله بنویسید و Δl ها را بار کنید.

۷۰- طول یک میله‌ی آهنی در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، یک میلیمتر بیشتر از طول یک میله‌ی مسی در همین دما است. اگر دمای میله‌ها را به ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، طول میله‌ی مسی ۰٫۵ میلیمتر بیشتر از طول میله‌ی آهنی خواهد شد. طول اولیه‌ی میله‌ی آهنی چند متر است؟ (ضریب انبساط طول آهن و مس در SI به ترتیب $1{,}2 \times 10^{-5}$ و $1{,}8 \times 10^{-5}$ است.) سراسری- ۱۳۹۵

۱) ۱٫۱۰۲ ۲) ۲٫۴۹۸ ۳) ۲٫۵۰۳ ✓ ۴) ۴٫۴۴۸

آهن

x

مس

$\Delta l_{مس} = \Delta l_{آهن} + 1{,}5$

$(x-1)(1{,}8 \times 10^{-5})(100) = x(1{,}2 \times 10^{-5})(100) + 1{,}5$

$(x-1)18 = 12x + (1{,}5 \times 10^4)$

$6x = 15018 \Rightarrow x = 2{,}503\ m$

روابط مهم انبساط

$\Delta l = l_1 \alpha \Delta\theta$

$l_2 = l_1(1+\alpha\Delta\theta)$

$\frac{l_2}{l_1} = 1+\alpha\Delta\theta$

درصد تغییرات طول $= \frac{\Delta l}{l_1} \times 100 = \alpha\Delta\theta \times 100$

مساحت 2α

حجم 3α

۷۱- دمای یک قرص فلزی را ۲۵۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌دهیم، در نتیجه مساحت آن یک درصد افزایش می یابد. ضریب انبساط خطی فلز در SI کدام است؟ سراسری- ۱۳۹۳

۱) 2×10^{-5} ✓ ۲) 4×10^{-5} ۳) 2×10^{-6} ۴) 4×10^{-6}

درصد تغییرات مساحت $= 2\alpha\Delta\theta \times 100$

$1 = 2(\alpha)(250)\times100 \Rightarrow \alpha = 2\times10^{-5}$

فرض کنید مطابق شکل زیر به یک کرهٔ توخالی گرما بدهیم، در این حالت برای بدست آوردن تغییرات حجم کره داریم:

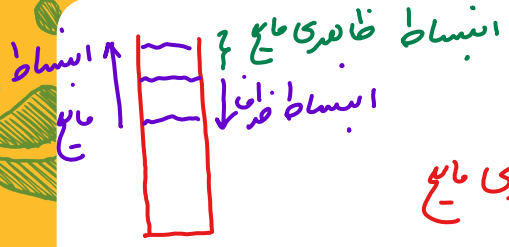
$\Delta V_{\text{حفره}} = V_{\text{حفره}}(3\alpha)\Delta\theta$

$\Delta V = V_{\text{فلز}}(3\alpha)\Delta\theta$ فلز به کار رفته

۷۲- دو کره‌ی فلزی هم‌جنس A و B، اولی توپر به شعاع $20cm$ و دیگری توخالی که شعاع خارجی آن $20cm$ و شعاع حفره‌ی داخلی $10cm$ است. اگر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر حجم کره‌ی A برابر ΔV_A و تغییر حجم فلز به کار رفته در کره‌ی B برابر ΔV_B باشد، نسبت $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$ کدام است؟ سراسری- ۱۳۹۶

۱) $\frac{7}{8}$ ۲) ۱ ✓ ۳) ۲ ۴) $\frac{8}{7}$

انبساط ظاهری مایعات

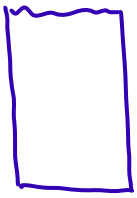


انبساط ظاهری مایع = انبساط مایع − انبساط ظرف

$$\Delta V = V_1(\beta)(\Delta\theta) - V_1(3\alpha)\Delta\theta$$

۷۳- در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس حجم ظرف شیشه‌ای توسط یک لیتر جیوه کاملاً پر شده است. وقتی دمای مجموعه را به ۸۰ درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم، $12cm^3$ جیوه از ظرف خارج می‌شود. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه $1/8 \times 10^{-4} K^{-1}$ باشد، ضریب انبساط خطی شیشه در SI چقدر است؟ سراسری- ۱۳۸۶

① $1/2 \times 10^{-4}$ ② 10^{-4} ③ 10^{-5} ✓ ④ 3×10^{-5}



$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = V_1 \Delta\theta(\beta - 3\alpha)$$

$$12 = 1000(80)(1/8 \times 10^{-4} - 3\alpha)$$

$$1/5 \times 10^{-4} = (1/8 \times 10^{-4} - 3\alpha) \qquad \alpha = 10^{-5}$$

تغییرات چگالی بر حسب تغییرات دما:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1}{V_1(1+\beta\Delta\theta)} = \frac{1}{1+\beta\Delta\theta}$$

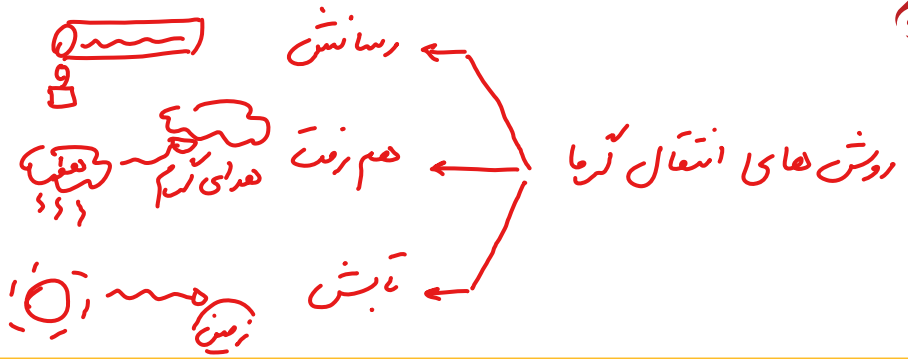
رابطه تقریبی : $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 1 - \beta\Delta\theta$

x	درصد تغییرات طول
$2x$	درصد تغییرات مساحت
$3x$	درصد تغییرات حجم
$-3x$	درصد تغییرات چگالی

۷۴- دمای یک میله‌ی فلزی از θ_1 به θ_2 می‌رسد. اگر طول آن ۰/۱ درصد افزایش یابد، چگالی آن تقریباً ..... خارج از کشور- ۱۳۹۰

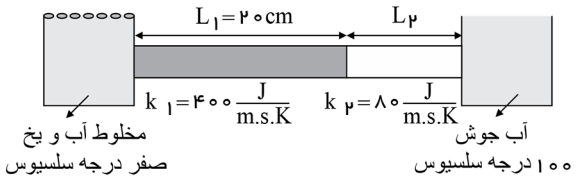
① ۰/۱ درصد کاهش می‌یابد. ② ۰/۳ کاهش می‌یابد. ✓ ③ ۰/۱ درصد افزایش می‌یابد. ④ ۰/۳ درصد افزایش می‌یابد.

$$Q = \frac{KA t \Delta\theta}{l}$$



۷۵- دو میله‌ی فلزی استوانه‌ای به طول‌های L_1 و L_2 که سطح مقطع مساوی دارند، مطابق شکل زیر به یک‌دیگر چسبیده و از یک طرف مجاور ظرف محتوی مخلوط آب و یخ صفر درجه‌ی سلسیوس و از طرف دیگر مجاور آب جوش ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس قرار دارند. اگر دمای سطح مشترک بین دو میله ۲۵ درجه سلسیوس باشد، L_2 چند سانتی‌متر است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۵



$$Q_1 = Q_2$$

$$\frac{k_1 A_1 t_1 \Delta\theta_1}{l_1} = \frac{k_2 A_2 t_2 \Delta\theta_2}{l_2}$$

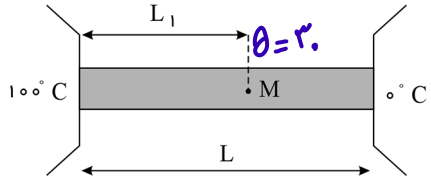
$$\frac{۴۰۰(۲۵)}{۲۰} = \frac{۸۰(۷۵)}{L_2} \qquad L_2 = ۱۲ \text{ cm}$$

۱) ۲۰
۲) ۱۲ ✓
۳) ۱۰
۴) ۶

در سؤالاتی که دمای یک نقطهٔ خاص از یک میله خواسته می‌شود می‌توان میله را از نقطهٔ مورد نظر به دو قسمت تقسیم کرد و مانند سؤال قبل راست Q را برابر چپ Q قرار داد.

۷۶- یک میلهٔ همگن به طول L بین دو منبع با دماهای $۱۰۰^\circ C$ و صفر درجهٔ سلسیوس قرار دارد، طول L_1 چه کسری از L باشد تا دما در نقطهٔ M از میله برابر ۳۰ درجهٔ سلسیوس باشد؟ (از مبادلهٔ گرما بین سطح میله و محیط صرف‌نظر شده است.)

سراسری- ۱۳۹۸



۱) ۰٫۳
۲) ۰٫۵
۳) ۰٫۷ ✓
۴) ۰٫۷۵

$$Q_1 = Q_2$$

$$\frac{\Delta\theta_1}{l_1} = \frac{\Delta\theta_2}{l_2} \Rightarrow \frac{۷۰}{L_1} = \frac{۳۰}{L - L_1} \Rightarrow ۳L_1 = ۷L - ۷L_1$$

$$L_1 = ۰.۷L$$

در سؤالاتی که گرما از طریق رسانش در یک میله منتقل شده و به مقداری یخ یا آب می‌رسد داریم.

$$\frac{KAt\,\Delta\theta}{l} = Q \begin{cases} mL_v & \text{آب در حال جوش} \\ mL_f & \text{یخ در حال ذوب} \end{cases}$$

۷۷- برای اندازه‌گیری رسانندگی گرمایی یک میله‌ی فلزی به طول ۲۵ سانتی‌متر و سطح مقطع $۷cm^۲$، یک طرف آن را در ظرف محتوی یخ و آب صفر درجه‌ی سلسیوس و طرف دیگر آن را در بخار آب ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس قرار می‌دهیم. اگر در مدت ۱۰ دقیقه ۲۰۰ گرم یخ ذوب شود، رسانندگی گرمایی میله چند $\frac{J}{s\cdot m\cdot K}$ است؟ سراسری- ۱۳۹۶

$(L_f = ۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg})$

① ۲۳۸ ② ۴۰۰ ✓ ③ ۴۱۸ ④ ۶۰۰

$$\frac{KAt\,\Delta\theta}{L} = mL_F \Rightarrow \frac{K(۷\times۱۰^{-۴}\times ۶۰۰)(۱۰۰)}{۲۵\times۱۰^{-۲}} = ۰/۲(۶\times۷\times۸\times۱۰^{۳})$$

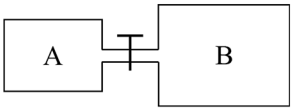
رابطه‌ی گازهای کامل:

$pV = nRT$

یکی را حتماً برحسب کلوین باشد.

R ثابت $\Rightarrow \frac{P_۱V_۱}{n_۱T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{n_۲T_۲}$

۷۸- درشکل روبه‌رو، ظرف A به حجم ۲ لیتر حاوی گاز اکسیژن با دمای $۴۷^\circ C$ و فشار ۴ اتمسفر است و ظرف B به حجم ۵ لیتر، کاملاً خالی است. اگر شیر رابط را باز کنیم و دمای گاز در ظرف‌ها به ۷ درجه سلسیوس برسد، فشار گاز چند اتمسفر می‌شود؟ سراسری- ۱۳۹۴



① ۰/۷۵ ② ۱/۲۵ ③ ۱ ✓ ④ ۲

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۴(۲)}{۳۲۰} = \frac{P_۲(۷)}{۲۸۰} \quad (۴۰)$$

$P_۲ = ۱\,atm$

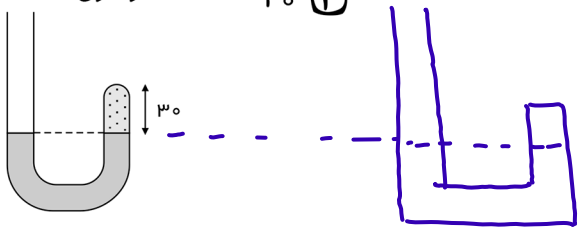
سؤالات تکنکی فشار و گرما : (چون مادرت یاد بگیر حتماً میاد!)

۱) P_1 بدست بیار ۲) P_2 بدست بیار

۳) بزار توی تناسب

۷۹- در شکل زیر، در ابتدا ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است و مقداری گاز کامل در طرف راست لوله محبوس است. اگر جیوه به شاخه‌ی سمت چپ افزوده شود به طوری که اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به ۳۸ سانتی‌متر برسد، ارتفاع ستون گاز چند سانتی‌متر می‌شود؟ (فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه است و دما ثابت فرض شود.)

سراسری- ۱۳۹۶

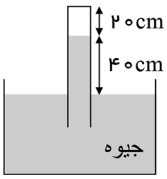


۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰ ✓

دقیقاً مانند ایده سؤال قبل

۸۰- در ظرفی مطابق شکل روبه رو، مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. لوله را به آرامی چند سانتی‌متر پایین ببریم، تا ارتفاع ستون هوا نصف شود؟ (فشار هوا را $76cmHg$ بگیرید و دما ثابت است.)

سراسری- ۱۳۹۰



۱) ۱۰ ۲) ۳۰

۳) ۳۶ ۴) ۴۶ ✓