

به نام خدا

تستهای منتخب

مدرس اصغری

۷- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. گرمایی که جسم B از دست می‌دهد توسط جسم A جذب می‌شود و چون سیستم با محیط تبادل گرمایی ندارد، با توجه به رابطۀ دمای تعادل خواهیم داشت:

$$Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow m_A c_A (\theta_e - \theta_A) + m_B c_B (\theta_e - \theta_B) = 0$$

$$\Rightarrow m_A \times c_B (60 - 40) = 500 \times c_B (120 - 60) \Rightarrow m_A = 500 \text{ g}$$

۸- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به اندازهای داده شده در دماهای 10°C و 90°C ، حاصل ضرب αL_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta \Rightarrow (2/10^{-2}) = \alpha L_1 \times (90 - 10) \Rightarrow \alpha L_1 = \frac{2 \times 10^{-2}}{80} = \frac{1}{4000} \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{m}}$$

با توجه به خطی بودن رابطۀ انبساط مواد جامد نسبت به دما برای تغییرات دمایی کم، برای محاسبۀ دمای مجهول θ خواهیم داشت:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta \Rightarrow (2/10^{-2}) = \left(\frac{1}{4000}\right) \times (\theta - 10) \Rightarrow \theta = 30^{\circ}\text{C}$$

۹- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مقدار گرمای لازم برای ذوب شدن یخ (Q) را تعیین می‌کنیم:

$$L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}} = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$Q = m L_F = 5 \times 336 = 1680 \text{ kJ}$$

مقدار گرمای داده شده، برای ذوب کامل یخ کافی نیست ($1680 < 1420$)، در نتیجۀ مقداری یخ باقی می‌ماند و مقداری ذوب می‌شود و دمای نهایی مخلوط آب و یخ برابر با صفر درجه‌ی سلسیوس خواهد بود.

۱۰- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار داریم:

$$Q = 40 - 20 = 20 \text{ kJ}, \Delta \theta = 30 - 20 = 10^{\circ}\text{C} = 10^{\circ}\text{K}$$

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow 30 = 5 \times c \times 10 \Rightarrow c = 6/5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} = 1/4 \frac{\text{J}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$$

۱۱- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطۀ $\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta$ داریم:

$$\Delta L = 12 \times 10^{-6} \times 12 \times 30 = 4/32 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow \Delta L = 4/32 \text{ cm}$$

۱۲- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. توان گرمایی تلف شده از این پنجره برابر با گرمای تلف شده در واحد زمان است که برابر است با:

$$P = \frac{Q}{t}, \quad Q = K \frac{A \Delta \theta t}{L} \Rightarrow P = K \frac{A \Delta \theta t}{L} = 1 \times \frac{2 \times 20}{4 \times 10^{-3}} = 10^4 \text{ W}$$

۱۳- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطۀ تعادل گرمایی می‌توان نوشت:

$$[m (\theta_f - \theta_c) \text{ گلوله} + m (\theta_f - \theta_c) \text{ آب}] = m (\theta_c - \theta_f) \text{ گرماسنج}$$

$$m (\theta_f - \theta_c) \text{ گلوله} + m (\theta_f - \theta_c) \text{ آب} = A \text{ گرماسنج} = 50 \times \frac{L}{K} \times \theta_c = 60^{\circ}\text{C}, \theta_f = 200^{\circ}\text{C}$$

$$\Rightarrow [560 + \frac{1}{10} \times 2200] (60 - \theta_f) = 1 \times 400 \times (200 - 60) \Rightarrow 1400 \times (60 - \theta_f) = 56000$$

$$\Rightarrow 60 - \theta_f = 40 \Rightarrow \theta_f = 20^{\circ}\text{C}$$

به نام خدا

تستهای منتخب

مدرس اصغری

۱- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. در این آزمایش هر میله که سریع‌تر گرما را به طرف دیگر میله منتقل کند، موم آن سریع‌تر آب شده و چوب کبریت متصل به آن زودتر سقوط می‌کند. بنابراین با انجام این آزمایش رسانش گرمایی میله‌ها را می‌توان مقایسه کرد.

۲- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، در 200 ثانیه‌ی اول جسم جامد به نقطه‌ی ذوب خود می‌رسد و از این لحظه به بعد 800 ثانیه طول می‌کشد تا کاملاً ذوب شود. با توجه به این که در 8 دقیقه‌ی اول تنها $280 \times 20 = 5600$ - صرف ذوب شدن جسم می‌شود، می‌توان نوشت:

$$Q = Pt = m L_F \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{t'}{t} = \frac{t' \times 280 \text{ s}}{t \times 80 \text{ s}} \Rightarrow m' = \frac{280}{800} m = \frac{35}{100} m$$

بنابراین در 8 دقیقه‌ی اول 35 درصد از جسم ذوب می‌شود.

۳- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. گرمای مورد نیاز برای آن که 50 گرم یخ 30°C به آب 100°C تبدیل شود را حساب می‌کنیم و آن را با گرمایی که از میعان 20 گرم بخار آب 100°C حاصل می‌شود، مقایسه می‌کنیم:

$$Q_{\text{یخ}} = m (c_{\text{یخ}} \Delta \theta + L_F + c_{\text{آب}} \Delta \theta) = 0/5 \times (2100 \times 30 + 336 \times 10^3 + 4200 \times 100) \Rightarrow Q_{\text{یخ}} = 4950 \text{ J}$$

$$Q_{\text{بخار}} = -m L_F \Rightarrow Q_{\text{بخار}} = -10/2 \times 2268 \times 10^3 = -4536 \text{ J}$$

چون $Q_{\text{بخار}} > |Q_{\text{یخ}}|$ است، گرمای حاصل از میعان بخشی از بخار 50 گرم یخ 30°C را به آب 100°C تبدیل می‌کند و در حالت تعادلی، بخار آب و آب در حالت تعادل می‌باشند.

۴- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. به علت وجود اختلاف دمای $\Delta \theta = 100^{\circ}\text{C}$ بین آب جوش و یخ، گرمای آب در حال جوشیدن در میله رسانش می‌یابد و سبب ذوب یخ صفر درجه‌ی سلسیوس می‌شود و می‌توان نوشت:

$$Q = K_{Al} \frac{A t \Delta \theta}{L} = m L_F \Rightarrow 24 \times \frac{75 \times 10^{-4} \times 56 \times 60 \times 100}{24 \times 10^{-2}} = m \times 336 \times 10^3 \Rightarrow m = 7/5 \text{ kg}$$

۵- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. چون بخار آب 100°C باقی مانده است، بنابراین دمای تعادل 100°C است:

$$Q_1 \xrightarrow{\text{آب بخار آب } 100^{\circ}\text{C}} 100^{\circ}\text{C}$$

$$Q_2 \xrightarrow{\text{آب } 55^{\circ}\text{C}} 100^{\circ}\text{C}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow -m L_V + M c \Delta \theta = 0 \Rightarrow 42 \times 2250 = M \times 4/2 \times 45 \Rightarrow M = 500 \text{ g}$$

۶- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta \theta = 20 - (-5) = 25^{\circ}\text{C}, A = 3 \times 4 = 12 \text{ m}^2, L = 20 \text{ cm} = 0/2 \text{ m}, t = 6 \text{ s}, K = 0/5 \frac{\text{J}}{\text{s.m.K}}$$

گرمای شارش یافته از رابطۀ زیر به دست می‌آید:

$$Q = K \frac{A t \Delta \theta}{L} \Rightarrow Q = 0/5 \times \frac{12 \times 6 \times 25}{0/2} \Rightarrow Q = 4500 \text{ J} \Rightarrow Q = 45 \text{ kJ}$$

به نام خدا

تستهای منتخب

مدرس اصغری

۱۹- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.

$$110 \text{ kJ} = 110000 \text{ J} = \text{گرمایی که جیوه می‌گیرد} + \text{گرمایی که ظرف برنجی می‌گیرد}$$

$$m_{\text{جیوه}} = (pV)_{\text{جیوه}} = 13600 \times 10^{-6} = 13/6 \text{ kg} \text{ و } (mc)_{\text{ظرف}} = 160 \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}$$

$$\Rightarrow (mc) \Delta \theta + (mc)_{\text{جیوه}} \Delta \theta = 110000 \Rightarrow \Delta \theta (160 + 13/6 \times 150) = 110000 \Rightarrow \Delta \theta = \frac{110000}{2200} = 50^{\circ}\text{C}$$

افزایش حجم ظرف- افزایش حجم جیوه $\Delta V = \text{حجم جیوه ای که بیرون می‌ریزد}$

$$\Rightarrow \Delta V = \beta_{\text{جیوه}} V_1 \Delta \theta = (\beta_{\text{برنج}} - \beta_{\text{جیوه}}) V_1 \Delta \theta$$

$$\beta_{\text{برنج}} \approx 3 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}} \xrightarrow{\Delta V = (1/8 \times 10^{-4} - 1/6 \times 10^{-4}) \times 1000 \times 50} \Delta V \approx 6 \text{ cm}^3$$

۲۰- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطۀ دمای تعادل داریم:

$$\theta_{\text{آب}} = m_{\text{آب}} \xrightarrow{m_{\text{مس}} = m_{\text{آب}}} m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \theta_{\text{آب}} + m_{\text{مس}} c_{\text{مس}} \theta_{\text{آب}} = \frac{c_{\text{آب}} \theta_{\text{آب}} + c_{\text{مس}} \theta_{\text{آب}}}{c_{\text{آب}} + c_{\text{مس}}} = \frac{4200 \times 10 + 40 \times 125}{4200 + 40} = 20^{\circ}\text{C}$$

۲۱- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطۀ انبساط طولی می‌توان نوشت:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta L = 350 \times 10^{-6} \times 20 = 7/10 \text{ m} \Rightarrow \Delta L = 7 \text{ cm}$$

۲۲- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. در این آزمایش، هر میله که سریع‌تر گرما را به طرف دیگرش منتقل کند، موم آن سریع‌تر آب شده و چوب کبریت متصل به آن سقوط می‌کند. بنابراین با انجام این آزمایش، رسانش گرمایی میله‌ها را می‌توان مقایسه کرد.

۲۳- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم یخ ذوب شده را حساب می‌کنیم، چون اتلاف انرژی نداریم، در این‌جا مقدار گرمایی که یخ دریافت می‌کند برابر با گرمای تولید شده توسط کتری برقی است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$U = Q \Rightarrow Pt = m L_F \Rightarrow 334 \times 20 = m \times 334 \left(\frac{\text{J}}{\text{g}}\right) \Rightarrow m = 20 \text{ g}$$

جرم یخ باقی‌مانده $100 - 20 = 80 \text{ g}$

۲۴- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا گرمای لازم جهت ذوب تمام یخ را به‌دست می‌آوریم:

$$L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$

$$Q = m \cdot L_F = 20 \times 336 = 6720 \text{ J}$$

اگر آب 20°C تمام گرمای خود را از دست بدهد تا به آب صفر درجه‌ی سلسیوس برسد، این مقدار گرما برابر است با:

$$Q = mc(\Delta \theta) = 320 \times 4/2 \times 20 = 26880 \text{ J}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید این مقدار گرما برای ذوب تمامی یخ کافی نمی‌باشد، بنابراین مقداری یخ صفر در مجاورت آب صفر باقی می‌ماند.

$$\Delta Q = 6720 - 26880 = 40320 \text{ J}$$

$$\Delta Q = (\Delta m) L_F \Rightarrow 40320 = (\Delta m) \times 336000$$

$$\Delta m = 0/12 \text{ kg} = 120 \text{ g}$$

جرم یخ باقی‌مانده

به نام خدا

تستهای منتخب

مدرس اصغری

۱۴- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم یخ ذوب شده را حساب می‌کنیم. در این‌جا مقدار گرمایی که یخ دریافت می‌کند برابر با گرمای تولید شده توسط قسمت گرماده کتری برقی است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$U = Q \Rightarrow P \cdot t = m L_F \Rightarrow 334 \times 20 = m \times 334 \left(\frac{\text{J}}{\text{g}}\right) \Rightarrow m = 20 \text{ g}$$

جرم یخ باقی‌مانده $100 - 20 = 80 \text{ g}$

۱۵- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. یخ در ابتدا انرژی پتانسیل گرانشی داشته‌است. که در اثر برخورد به سطح آب تمام انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی گرمایی تبدیل شده و صرف ذوب یخ می‌شود. بنابراین اگر جرم یخ ذوب شده را m' فرض کنیم، می‌توان نوشت:

$$m' = \frac{1}{100} m$$

$$Q_F = U_q \Rightarrow m' L_F \xrightarrow{\frac{1}{100}} m \times 336000 = m \times 10 \times h \Rightarrow h = 33/6 \text{ m}$$

۱۶- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. چون حجم آب زیاد است و دمای آن 0°C است دمای تعادل نهایی برابر 0°C خواهد بود. یخ 20°C - از آب گرما می‌گیرد و به یخ 0°C تبدیل می‌شود و بنابراین آب صفر درجه‌ی سلسیوس با از دست دادن گرما به یخ صفر درجه‌ی سلسیوس تبدیل می‌شود و در نتیجۀ جرم یخ افزایش می‌یابد و می‌توان نوشت:

$$-m L_F + m' c \Delta \theta = 0 \Rightarrow m \times 3/4 \times 10^5 = 3/4 \times 2100 \times 20 \Rightarrow m' = 0/42 \text{ kg}$$

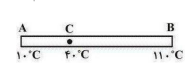
۱۷- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. آهنگ شارش گرما در طول میله‌ی آهنی و مسی یکسان است، بنابراین داریم:

$$\frac{Q}{t} = \frac{K A \Delta \theta}{L} \text{ و } \frac{Q}{t} = \frac{K_{\text{مس}} A_{\text{آهن}} \Delta \theta_{\text{آهن}}}{L_{\text{آهن}}} = \frac{K_{\text{مس}} A (\theta_B - \theta_C)}{L_{\text{مس}}} = \frac{82 \times (\theta_C - 40)}{41} = 400 \times \frac{(7 - \theta_C)}{20}$$

$$\Rightarrow \theta_C - 40 = 70 - 10 \theta_C \Rightarrow \theta_C = 10^{\circ}\text{C}$$

۱۸- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. اگر نقطه‌ی C، نقطه‌ی مورد نظر سوال باشد، چون آهنگ شارش گرما در تمام طول میله یکسان است، بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{Q}{t} = K \frac{A \Delta \theta}{L} \Rightarrow K \frac{A \Delta \theta_{AC}}{L_{AC}} = K \frac{A \Delta \theta_{AB}}{L_{AB}} \Rightarrow \frac{\Delta \theta_{AC}}{L_{AC}} = \frac{\Delta \theta_{AB}}{L_{AB}}$$

$$\Rightarrow \frac{40 - 10}{L_{AC}} = \frac{110 - 10}{4} \Rightarrow L_{AC} = 1/2 \text{ m}$$


به نام خدا

تستهای منتخب

مدرس اصفری

۳۱- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. چون پس از تعادل گرمایی، مقداری یخ در ظرف باقی مانده است، بنابراین دمای تعادل یخ و آب برابر با صفر درجه‌ی سلسیوس است و مقدار یخ ذوب شده (m') برابر است با:

$$Q_{\text{آب}} = Q_{\text{یخ}} = 0 \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (m'L_F)_{\text{یخ}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 4200 \times (0 - 22) + m' \times 336 \times 10^3 = 0 \Rightarrow m' = 0.6 \text{ kg} \Rightarrow m' = 60 \text{ g}$$

بنابراین جرم قطعه یخ اولیه برابر است با:

$$m = 60 + 15 = 75 \text{ g}$$

۳۲- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. رابطۀ شارش گرما با بقیه کمیت‌های مؤثر در رسانش گرما به شکل $Q = k \frac{A\Delta\theta}{l}$ است (A سطح تماس، l ضخامت و $\Delta\theta$ اختلاف دما بین دو محیط می‌باشد.) و آهنگ شارش از رابطۀ $\frac{Q}{t} = K \frac{A\Delta\theta}{l}$ محاسبه می‌شود. برای تعیین ضخامت پشم شیشه معادل داریم:

$$\frac{Q}{t} = K \frac{A\Delta\theta}{l}$$

$$K = 0.04 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}$$

$$\xrightarrow{A = 15\text{m}^2, \Delta\theta = 40^\circ\text{C}} 3400 = 0.04 \times \frac{15 \times 40}{l} \Rightarrow l \approx 0.07\text{m} = 7\text{mm}$$

۳۳- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. چون بخشی از بخار باقی مانده است، پس دمای تعادل 100°C است، یعنی آب 78°C به آب 100°C تبدیل شده و از طرفی طبق قانون پایستگی انرژی، گرمای لازم برای این تغییر دما، از طریق تغییر حالت ۴۲% بخار صورت گرفته است، پس:

$$Q_{\text{تغییر دمای آب}} = Q_{\text{تغییر حالت بخار}}$$

$$mL_V = Mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{42}{100} \times 20 \times 2200 = M \times \frac{4}{2} \times (100 - 78)$$

$$\Rightarrow 42 \times 200 \times 22 = M \times \frac{4}{2} \times 22 \Rightarrow M = \frac{42 \times 200 \times 22}{\frac{4}{2} \times 22} = 2000 \text{ g}$$

۳۴- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مقدار گرمای لازم برای ذوب شدن یخ (Q) را تعیین می‌کنیم:

$$L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}} = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$Q = mL_F = 5 \times 336 = 1680 \text{ kJ}$$

مقدار گرمای داده شده برای ذوب کامل یخ کافی نیست ($1680 < 1420$)، در نتیجه مقداری یخ باقی می‌ماند و مقداری ذوب می‌شود و دمای نهایی مخلوط آب و یخ برابر با صفر درجه‌ی سلسیوس خواهد بود.

۳۵- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا گرمای لازم برای تبخیر همه‌ی آب را به‌دست می‌آوریم:

$$Q = mL_V = 2 \times 2250 \times 10^3 = 4500 \times 10^3 \text{ J}$$

با استفاده از تعریف توان $P = \frac{Q}{t}$ می‌توان نوشت:

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{4500 \times 10^3}{2/5 \times 10^3} = 1800 \text{ s} = 30 \text{ min}$$

به نام خدا

تستهای منتخب

مدرس اصفری

۴۰- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که تغییرات در دما به‌صورت خطی می‌باشد، خواهیم داشت:

$$\frac{C - 20}{100 - 20} = \frac{P - 40}{160 - 40} \xrightarrow{P=C} \frac{C - 20}{80} = \frac{C - 40}{120}$$

$$\Rightarrow 120C - 2400 = 80C - 3200$$

$$40C = -800 \Rightarrow C = -20^\circ\text{C}$$

۴۱- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار در مرحله‌ای که نمودار افقی شده، در مدت $1000\text{ s} - 300 = 700$ ، جسم جامد در دمای ثابت گرمای نهان ذوب خود را می‌گیرد تا به حالت مایع تبدیل شود. بنابر رابطۀ $Q = P \cdot t$ ، گرمای مورد نیازی که جسم برای تغییر حالت (ذوب) نیاز دارد را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = P \cdot t = 100 \times 700 = 70000 \text{ J}$$

$$Q = mL_F \Rightarrow 10^5 = 1 \times L_F \Rightarrow L_F = 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 100 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

۴۲- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.

$$10^\circ\text{C} \text{ آب} \xrightarrow{Q_1} 100^\circ\text{C} \text{ آب} \xrightarrow{Q_2} \theta_e (^\circ\text{C}) \xrightarrow{Q_3} \text{بخار آب } 100^\circ\text{C}$$

چون تبادل حرارتی با محیط اطراف ناچیز است، می‌توان نوشت:

$$\Sigma Q = 0 \Rightarrow -Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow -mL_V + mc(\theta_e - 100) + m'c(\theta_e - 10) = 0$$

$$\Rightarrow -25 \times 2268 + 25 \times \frac{4}{2} \times (\theta_e - 100) + 500 \times \frac{4}{2} \times (\theta_e - 10) = 0 \Rightarrow \theta_e = 40^\circ\text{C}$$

۴۳- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.

۱) $mL_F = m_1 c_1 |\Delta\theta_1|$ صفحه‌ی سی

۲) $m'L_F = m_2 c_2 |\Delta\theta_2|$ صفحه‌ی آلومینیومی

از تقسیم رابطۀ‌های بالا داریم:

$$\frac{m}{m'} = \frac{m_1 c_1 |\Delta\theta_1|}{m_2 c_2 |\Delta\theta_2|} \xrightarrow{|\Delta\theta_1| = 150^\circ\text{C} \text{ و } |\Delta\theta_2| = 200^\circ\text{C}} \frac{m}{m'} = \frac{m_1 c_1}{m_2 c_2} \xrightarrow{c_1 = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \text{ و } c_2 = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}} \frac{m}{m'} = \frac{m_1 \times 400 \times 150}{m_2 \times 900 \times 200} \Rightarrow m_1 = 6m_2$$

۴۴- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی را کاهش می‌دهد.

به نام خدا

تستهای منتخب

مدرس اصفری

۲۵- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطۀ تغییر طول سیم می‌توان نوشت:

$$\Delta L = L_1 \alpha \cdot \Delta\theta \xrightarrow{\Delta L = 0.1 L_1} 0.1 L_1 = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \alpha \Delta\theta = 0.1$$

از طرف دیگر با استفاده از رابطۀ تغییر مساحت می‌توان نوشت:

$$\Delta A = A_1 (\alpha \Delta\theta) \xrightarrow{\alpha \Delta\theta = 0.1} \Delta A = A_1 \times 2 \times 0.1 \Rightarrow \frac{A}{A_1} = 0.2 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 20\%$$

۲۶- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. میدانیم هنگ شارش گرما عبارت است از:

$$\frac{Q}{t} = K \frac{A\Delta\theta}{L}$$

اگر L دو برابر شود، با ثابت بودن A و K، باید $\Delta\theta$ هم دو برابر شود که ثابت $\frac{Q}{t}$ باشد، یعنی:

$$(\Delta\theta)_{\Delta\theta} = 2 \Rightarrow (\Delta\theta)' = 2 \times 20 = 40^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow \theta'_1 - 10 = 40 \Rightarrow \theta'_1 = 50^\circ\text{C}$$

۲۷- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. در این آزمایش، هر میله که سریع‌تر گرما را به طرف دیگر خود منتقل کند، موم آن سریع‌تر آب می‌شود و چوب کبریت متصل به آن سریع‌تر سقوط می‌کند. بنابراین با انجام این آزمایش، آهنگ رسانش گرمایی میله‌ها را می‌توان به‌طور کیفی با هم مقایسه کرد.

۲۸- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. با فرض عدم مبادله گرما با محیط، بااستفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow mc(20 - 60) + 2mc(20 - \theta) = 0 \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$

۲۹- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. مجموع گرمای مبادله شده بین آلومینیوم و آب برابر با صفر می‌باشد.

$$(m_{\text{Al}} c_{\text{Al}} \Delta\theta_{\text{Al}}) + (m_{\text{W}} c_{\text{W}} \Delta\theta_{\text{W}}) = 0$$

$$m_{\text{Al}} = ? \quad c_{\text{Al}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \quad \Delta\theta_{\text{Al}} = 30 - 80 = -50^\circ\text{C}$$

$$\xrightarrow{m_{\text{W}} = 90 \text{ g} = 0.09 \text{ kg} \quad c_{\text{W}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \quad \Delta\theta_{\text{W}} = 30 - 25 = 5^\circ\text{C}} m_{\text{Al}} \times 900 \times (-50) + 0.09 \times 4200 \times (5) = 0 \Rightarrow m_{\text{Al}} = 0.42 \text{ kg} = 42 \text{ g}$$

۳۰- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا گرمای لازم برای تبخیر همه‌ی آب را به‌دست می‌آوریم:

$$Q = mL_V = 2 \times 2250 \times 10^3 = 4500 \times 10^3 \text{ J}$$

با استفاده از تعریف توان $P = \frac{Q}{t}$ می‌توان نوشت:

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{4500 \times 10^3}{2/5 \times 10^3} = 1800 \text{ s} = 30 \text{ min}$$

به نام خدا

تستهای منتخب

مدرس اصفری

۳۶- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. وقتی گرمای داده شده به ماده سبب تغییر دمای آن می‌شود، حالت ماده تغییر نمی‌کند و می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{1400}{4200} = 1 \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{80 - 0}{100 - 0} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{5}{12}$$

۳۷- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. چون مجموعه عایق‌بندی شده است اتلاف انرژی نداریم. بنابراین هنگامی که قطعه یخ با دمای 20°C را داخل مقدار زیادی آب صفر درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم، قطعه‌ی یخ از آب گرما گرفته تا دمای خود را به صفر درجه‌ی سلسیوس برساند، بنابراین مقداری آب صفر درجه‌ی سلسیوس به یخ صفر درجه‌ی سلسیوس تبدیل می‌شود و جرم یخ افزایش می‌یابد. داریم:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = 0 \Rightarrow -m'L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} (0 - (-20)) = 0$$

$$\Rightarrow m'L_F = 20 c_{\text{یخ}} m_{\text{یخ}} \Rightarrow m' = \frac{20 \times 2100}{350 \times 10} m_{\text{یخ}} \Rightarrow m' = 0.12 m_{\text{یخ}}$$

$$\Delta m = \frac{\Delta m}{m_{\text{یخ}}} \times 100 = \frac{0.12 m_{\text{یخ}}}{m_{\text{یخ}}} \times 100 = 12\%$$
 درصد تغییرات

۳۸- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. چون کره‌ها هم‌جنس هستند با استفاده از رابطۀ چگالی نسبت حجم اولیه آن‌ها متناسب با نسبت جرم آن‌ها است و می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho' = \rho' \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{V'}{V} \quad (۱)$$

چون به هر دو کره به مقدار یکسان گرما می‌دهیم پس برای محاسبه‌ی نسبت افزایش دمای آن‌ها می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{Q = Q'} \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'} = \frac{m'}{m} \quad (۲)$$

چون کره‌ها هم‌جنس هستند و ضریب انبساط حجمی یکسانی دارند برای محاسبه‌ی نسبت تغییر حجم دو کره می‌توان نوشت:

$$\Delta V = V\beta\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{V'}{V} \times \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} \xrightarrow{(۱)} \frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{m'}{m} \times \frac{m}{m'} = 1$$

۳۹- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. چون جرم میله ثابت است با تغییر طول میله، سطح مقطع آن نیز تغییر خواهد کرد زیرا:

$$m' = m \xrightarrow{m = \rho V} \rho' V' = \rho V \xrightarrow{\rho = \rho'} V' = V$$

$$\xrightarrow{V = AL} A'L' = AL \Rightarrow \frac{L'}{L} = \frac{A}{A'}$$

از طرف دیگر طبق رابطۀ $Q = \frac{KA\Delta\theta}{L}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{K'}{K} \times \frac{A'}{A} \times \frac{t'}{t} \times \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} \times \frac{L}{L'}$$

$$\xrightarrow{K' = K \text{ و } t' = t \text{ و } L' = 2L} \frac{Q'}{Q} = 1 \times \frac{1}{2} \times 1 \times 2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{1}{2}$$

$$\Delta\theta' = 2\Delta\theta, \frac{A'}{A} = \frac{L}{L'} = \frac{1}{2}$$

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۵۱- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. در این تبادل گرمایی، برای آن‌که نیمی از جرم یخ ذوب شود، باید در ابتدا دمای تمام یخ به صفر درجه‌ی سلسیوس رسیده و پس از آن نیمی از یخ ذوب شده و نیمی از آن باقی بماند، که در این صورت دمای تعادل صفر درجه‌ی سلسیوس خواهد بود (دمای مخلوط آب و یخ در حال تعادل) لذا داریم: $\overbrace{mc\Delta\theta}^{\text{آب}} + \overbrace{m'c'\Delta\theta'}^{\text{یخ}} + \frac{1}{\gamma} m' L_F = 0$ $\Rightarrow m \times 4200 \times (0 - 50) + 0/1 \times 2100 \times (0 - (-10)) + \frac{1}{\gamma} \times 0/1 \times 336000 = 0 \Rightarrow m = 90g$ ۵۲- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی $L_v - L_i(1 + \alpha\Delta\theta)$ می‌توان نوشت: $L_{rA} - L_{rB} = 0/12mm \Rightarrow L_{iA} + L_{iA}(\alpha_a \Delta\theta) - (L_{iB} + L_{iB}(\alpha_B \Delta\theta)) = 0/12mm$ $L_{iA} = L_{iB} = 150mm \text{ و } \alpha_A = 16 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}C} \text{ و } \alpha_B = 8 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}C}$ $\xrightarrow{150 + 150 \times 16 \times 10^{-6} \times \Delta\theta - 150 - 150 \times 8 \times 10^{-6} \times \Delta\theta = 0/12}$ $\Rightarrow 24 \times 10^{-6} \Delta\theta \times 12 \times 10^{-4} \times \Delta\theta = 0/12 \Rightarrow 12 \times 10^{-6} \times \Delta\theta = 12 \times 10^{-7} \Rightarrow \Delta\theta = 100^{\circ}C$ $\theta_1 = 0^{\circ}C \xrightarrow{\theta_r = \theta_1 + \Delta\theta} \theta_r = 0 + 100 \Rightarrow \theta_r = 100^{\circ}C$ ۵۳- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. افزایش حجم ظرف: $\Delta V = V_1 \beta \Delta\theta = V_1 \alpha \Delta\theta$ $\Rightarrow \Delta V = 2 \times 3 \times 5 \times 10^{-6} \times 50 = 15 \times 10^{-6} lit = 1/5 cm^3$ افزایش حجم مایع: $\Delta V' = V_1 \beta' \Delta\theta = 2 \times 5/ \times 10^{-5} \times 50$ $\Rightarrow \Delta V' = 55 \times 10^{-6} lit = 5/5 cm^3$ افزایش ظاهری حجم مایع: $\Delta V'' = \Delta V' - \Delta V = 5/5 - 1/5 = 4 cm^3$ مقداری از مایع که از ظرف بیرون می‌ریزد، همان افزایش ظاهری حجم مایع است. ۵۴- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی $\Delta V = V_1 \beta \Delta\theta$ می‌توان نوشت: $\frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{V_1' \beta' \Delta\theta'}{V_1 \beta \Delta\theta} \Rightarrow \frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta}$ از طرف دیگر طبق رابطه‌ی $Q = mc\Delta\theta$ می‌توان نوشت: $\frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{Q'}{m'c'} \xrightarrow{Q = Q' \text{ و } c = c'} \frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{m}{m'} \xrightarrow{m' = \Delta m} \frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{\Delta m}{\Delta m} \Rightarrow \frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{1}{8}$ $\frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{Q'}{m'c'} \xrightarrow{Q = Q' \text{ و } c = c'} \frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{m}{m'} \xrightarrow{m' = \Delta m} \frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{\Delta m}{\Delta m} \Rightarrow \frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{1}{8}$		

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۶۱- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا حجم مایع و حجم ظرف یکسان است. با افزایش دما چون مایع از ظرف بیرون می‌ریزد، بنابراین افزایش حجم مایع بیش‌تر از افزایش حجم ظرف است. آن مقدار مایعی که از ظرف بیرون می‌ریزد، افزایش حجم ظاهری مایع است که از افزایش حجم واقعی آن کم‌تر است. بنابراین خواهیم داشت: $\Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{واقعی مایع}} \Rightarrow 36 = \beta V_1 \Delta\theta - \alpha V_1 \Delta\theta$ $\Rightarrow 36 = (\beta - \alpha) \times 1000 \times 80 \Rightarrow \beta - \alpha = 4/5 \times 10^{-4}$ $\alpha = 10^{-4} K^{-1} \xrightarrow{\beta = 7/5 \times 10^{-4} K^{-1}}$ ۶۲- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. چون گرمایی که از دو کره گرفته شده یکسان است اما جرم کره‌های توپر و توخالی متفاوت و جنس آن‌ها یکسان است، بنابر رابطه‌ی $\Delta\theta = \frac{Q}{mc}$، تغییر دمای کره‌ی توخالی که جرم کم‌تری دارد بیش‌تر خواهد بود و چون عامل شارش گرما اختلاف دما است، اگر دو کره را با یک‌دیگر تماس دهیم، به دلیل اختلاف دمای بین دو کره، بین آن‌ها گرما مبادله خواهد شد. ۶۳- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی انبساط طولی جامدات داریم: $\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta \Rightarrow \Delta L_A = \Delta L_B \Rightarrow \alpha_A L_{1A} \Delta\theta_A = \alpha_B L_{1B} \Delta\theta_B$ $\xrightarrow{\Delta\theta_A = \Delta\theta_B} 11 \times 10^{-6} \times L_{1A} = 18 \times 10^{-6} \times L_{1B}$ $\Rightarrow 11 L_{1A} = 18 L_{1B} \Rightarrow L_{1A} = \frac{18}{11} L_{1B} \quad (1)$ از طرفی اختلاف طول دو میله در هر دما برابر با $3/5 cm$ است. با توجه به رابطه‌ی (۱)، طول میله‌ی A از طول میله‌ی B بلندتر است، بنابراین: $L_{1A} - L_{1B} = 3/5 \xrightarrow{(1)} \left(\frac{18}{11} - 1\right) L_{1B} = 3/5 \Rightarrow L_{1B} = \frac{11}{7} = 5/5 cm$ $L_{1A} = \frac{18}{11} L_{1B} = \frac{18}{11} \times \frac{11}{7} \Rightarrow L_{1A} = 9 cm$ ۶۴- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. آب (تبادل ۶۰) + mc_{آب} Δθ + mL_F + mc_{آب} θ_{تبادل} = ۲mc_{آب} (۶۰ - θ_{تبادل}) $m \times 2100 \times 10 + m \times 336000 + m \times 4200 \times \theta = 2m \times 4200 \times (60 - \theta) \Rightarrow \theta = 11/8 ^{\circ}C$ ۶۵- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم m گرم یخ ۰°C به آب ۰°C و سپس به آب ۱۰۰°C تبدیل شده است. چون تبادل حرارتی با محیط اطراف ناچیز است، گرمایی که m گرم یخ می‌گیرد باید از تبدیل ۱۸۰g بخار آب ۱۰۰°C به ۱۸۰g آب ۱۰۰°C به‌دست آید، بنابراین می‌توان نوشت: $Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{بخار آب}} = 0 \Rightarrow mL_F + mc\Delta\theta - mL_v = 0$ $\Rightarrow m(336000 + 4200 \times 100) = 0/18 \times 2268 \times 10^3 \Rightarrow m = 0/54 kg = 540g$		

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۴۵- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. اگر فلز را با اندیس ۱ و آب را با اندیس ۲ در نظر بگیریم، برای محاسبه‌ی دمای تعادل (θ_e) می‌توان نوشت: $\Sigma Q = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow A(\theta_e - \theta_1) + mc(\theta_e - \theta_2) = 0$ $\Rightarrow 50 \times (\theta_e - 86) + 0/5 \times 4200 \times (\theta_e - 0) = 0 \Rightarrow \theta_e = 2^{\circ}C$ بنابراین گرمای مبادله شده برابر است با: $Q = Q_1 = Q_2 = mc(\theta_e - \theta_2) \Rightarrow Q = 0/5 \times 4200 \times (2 - 0) \Rightarrow Q = 4200J$ ۴۶- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که ضریب انبساط حجمی (β) مواد جامد تقریباً سه برابر ضریب انبساط طولی (α) است، می‌توان نوشت: $\Delta V = V_1 \beta \Delta\theta \xrightarrow{\beta \approx 3\alpha} \frac{\Delta V}{V_1} \approx 3\alpha \Delta\theta$ $\Rightarrow \Delta V = V_1 \approx 3 \times 12 \times 10^{-6} \times 100 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 \approx 36\%$ ۴۷- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. در روز سرد زمستانی دمای اجسام درون اتاق کم‌تر از دمای بدن انسان است. رسانش گرما در مواد مختلف متفاوت است. چوب عایق است و از شارش گرما جلوگیری می‌کند در حالی‌که فلزات رساناهای خوب گرما هستند. وقتی میز چوبی را لمس می‌کنیم به علت هدایت گرمایی ناچیز چوب، قسمت لمس شده سریعاً با بدن ما هم‌دما می‌شود و گرم به نظر می‌رسد در حالی‌که در مورد دستگیره‌ی فلزی به علت هدایت حرارتی بالا، گرما از بدن ما سریعاً به نقاط مختلف دستگیره منتقل شده و چون هدایت کم‌تر از دمای بدن ما است سردتر به نظر می‌رسد. ۴۸- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. چون طلا در نقطه‌ی ذوب خودقرار دارد، پس گرمای داده شده به آن صرف ذوب شدن آن می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت: $Q = mL_F = 10 \times 10^{-3} \times 64/5 \times 10^3 \Rightarrow Q = 645J$ ۴۹- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. گرمای داده شده به قطعه فلز صرف افزایش دمای آن و در نتیجه انبساط آن می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت: $\begin{cases} Q = mc\Delta\theta \\ \frac{\Delta V}{V_1} = 3\alpha \Delta\theta \end{cases} \Rightarrow Q = mc \times \frac{\Delta V}{3\alpha V_1}$ $Q = Pt \xrightarrow{Pt = mc \frac{\Delta V}{3\alpha V_1}} 250 \times t = 50 \times \frac{0/3 \times 10^{-7}}{3 \times 10^{-5}} \Rightarrow t = 20s$ ۵۰- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. $A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{L_1}{L_2} \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{KA_2 \Delta\theta_2}{KA_1 \Delta\theta_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{t}{t} = \frac{r_2}{r_1}$ $\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} \times \frac{r_2}{r_1} \times \frac{r_2}{r_1} = \frac{r_2}{r_1}$		

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۵۵- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. بنا به رابطه‌ی $Q = mc\Delta\theta$ داریم: $m = \frac{Q}{c\Delta\theta} \xrightarrow{m_A = m_B} \frac{Q_A}{c_A \Delta\theta_A} = \frac{Q_B}{c_B \Delta\theta_B}$ $\Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{1400}{4200} \times \frac{100}{80} = \frac{5}{12}$ ۵۶- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. باید مقدار گرمایی که آب از دست می‌دهد برابر با مقدار گرمایی باشد که تمام یخ صفر درجه‌ی سلسیوس را به آب صفر درجه‌ی سلسیوس تبدیل می‌کند. در این حالت داریم: $20^{\circ}C \text{ آب} \xrightarrow{Q = mc\Delta\theta} 0^{\circ}C \text{ آب}$ $0^{\circ}C \text{ یخ} \xrightarrow{Q_F = mL_F} 0^{\circ}C \text{ آب}$ $Q + Q_F = 0 \Rightarrow mc\Delta\theta + m'L_F = 0 \xrightarrow{m' = 100g, c = 4/2 \frac{J}{g^{\circ}C}, L_F = 336 \frac{J}{g}} m \times 4/2 \times (0 - 20) + 100 \times 336 = 0 \Leftrightarrow 84m = 33600 \Rightarrow m = 400g$ ۵۷- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. ۵۸- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که تغییرات حجم ظاهری مایع برابر است با: $\Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{واقعی مایع}} = \Delta V_{\text{ظاهری مایع}}$ در ابتدا حجم مایع و حجم ظرف یکسان است، بنابراین می‌توان نوشت: $\Delta V_{\text{ظاهری مایع}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + \Delta V_{\text{ظاهری مایع}} \xrightarrow{\Delta V_{\text{ظرف}} \approx 3\alpha V_1 \Delta\theta} \Delta V_{\text{ظاهری مایع}} = \beta V_1 \Delta\theta$ $\Rightarrow \beta \times 1000 \times 80 = 36 + 3 \times 10^{-4} \times 1000 \times 80 \Rightarrow \beta \approx \frac{6}{8} \times 10^{-4} \approx 7/5 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$ ۵۹- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی بین دمای ذوب یخ و دمای جوش آب در درجه‌بندی سلسیوس به ۱۰۰ قسمت و در این درجه‌بندی به ۱۸۰ = ۲۱۲ - ۳۲ قسمت تقسیم شده است، بنابراین می‌توان نوشت: $\frac{\theta_C - 0}{100 - 0} = \frac{\theta_x - 32}{212 - 32} \xrightarrow{\theta_C = -40^{\circ}C} \frac{-40}{100} = \frac{\theta_x - 32}{180} \Rightarrow \theta_x = -40$ ۶۰- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی بین تغییرات دمای یک جسم برحسب گرمای داده شده به آن خواهیم داشت: $Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \Rightarrow \frac{360}{3600} = \frac{m_2}{\gamma} \times \frac{200}{\gamma} \Rightarrow m_2 = 2 \times 10^{-3} kg$ $W_r = m_r g = 2 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow W_r = 2 \times 10^{-2} N$		

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۷۳- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	$Q_{1(ب)} + Q_{2(ج)} = ۰ \quad , \quad Q_E = ۰^{\circ}C$ $m_1 c(\theta_E - \theta_1) + m_2 L_f = ۰ \Rightarrow mc(۰ - \theta_1) + \frac{m}{2} L_f = ۰$ $\Rightarrow m \times \frac{4}{2} \times (-\theta) + \frac{m}{2} \times ۳۳۶ = ۰ \Rightarrow \theta = \frac{۱۶\Delta m}{\frac{4}{2} \Delta m} = ۴۰^{\circ}C$	
۷۴- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	$ Q_V = -mL_V = -۱۰۰ \times ۲۲۵۶ = ۲۲۵۶۰۰J < ۲۳۴۰۰۰J$ یعنی گرما بیش‌تر از مقدار لازم برای میعان بخار است.	
۷۵- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	$\Delta L = L_0 \alpha (\theta - \theta_0) \quad , \quad \alpha = ۵ \times ۱۰^{-۵} \frac{1}{K}$ $\Delta L = ۸۰۰ \times ۵ \times ۱۰^{-۵} \times (۳۰ - ۵) \Rightarrow \Delta L = ۱mm$ پس در دمای ۳۰°C طول خط‌کش ۱mm افزایش یافته یعنی طول جسم را که تقریباً ثابت و برابر ۸۰۰mm باقی‌مانده با عدد ۷۹۹ - ۱ = ۸۰۰ نشان می‌دهد.	
۷۶- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.	در سیالات که شامل مایعات و گازها می‌باشد چون مولکول‌ها قادراند آزادانه‌تر جابه‌جا شوند و در میان سایر مولکول‌ها حرکت کنند و بلغزند، روش همرفتی، روش ویژه‌ای برای انتقال گرما در آن‌ها می‌باشد. اگر در یک نقطه‌ای درون سیالی به آن گرما بدهیم، دمای آن نقطه بالا می‌رود و با افزایش دما، حجم سیال در اطراف آن نقطه زیاد و چگالی کم می‌شود. کم شدن چگالی باعث بالا رفتن سیال با دمای زیادت‌ر شده و سیال با دمای کم‌تر جای ان را می‌گیرد. این حرکت سیال به سمت بالا باعث انتقال گرما به نقاط و پخش شدن آن بین همه‌ی نقاط می‌شود.	
۷۷- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	با کشیدن سیم و دوبرابر شدن طول آن به دلیل ثابت ماندن حجم، سطح مقطع آن نصف می‌شود.	
	$\frac{Q}{t} = k \frac{A}{d} \Delta \theta$ با توجه به رابطه‌ی بالا اگر A نصف و d دوبرابر شود، یک‌چهارم برابر می‌شود.	
۷۸- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.		
۷۹- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است.	به جز اختلاف دما سایر شرایط ثابت است. بنابراین نسبت اتلاف گرما متناسب با اختلاف دما است.	
	$\frac{Q}{Q'} = \frac{\Delta \theta}{\Delta \theta'} = \frac{۲۵ - (-۵)}{۲۵ - ۵} = \frac{۳۰}{۲۰} = ۱/۵$	
۸۰- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	گزینۀ ۱) به علت ۷۹ > ۳۵۷، گزینۀ ۲) به علت ۳۹- < ۱۱۵- و گزینۀ ۴) به علت ۷۹ > ۱۰۰ نادرست است. ولی گزینۀ ۳ چون ۷۹ > ۳۵۷ است، درست است.	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۶۶- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	چون از ۶ وجه گلخانه ۵ وجه آن موردنظر است، مساحتی که رسانندگی گرمایی از آن صورت می‌گیرد برابر است با:	
	$A' = ۱۲m^2 \Rightarrow A = ۵A' = ۵ \times ۱۲ = ۶۰m^2$ حال با استفاده از رابطه‌ی رسانش گرمایی یعنی $Q = K \frac{At\Delta \theta}{L}$:	
	$Q = ۱ \times \frac{۶۰ \times ۱۰ \times ۳۰}{۶ \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow Q = ۳۰۰۰ \times ۱۰^۳ J \Rightarrow Q = ۳۰۰۰kJ$	
۶۷- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.	گرما مقدار انرژی است که به دلیل اختلاف دما بین دو جسم مبادله می‌شود. هم‌چنین راه و شیوه‌ی اندازه‌گیری و تعیین دما را «دماسنجی» گوئیم. گرمای ویژه‌ی یک جسم مقدار گرمایی است که باید به یک کیلوگرم از آن جسم داده شود تا دمای آن یک درجه‌ی سلسیوس (یا یک کلوین) افزایش یابد ولی ظرفیت گرمایی مقدار گرمایی است که باید به یک جسم داده شود تا دمای آن یک درجه‌ی سلسیوس افزایش یابد. دقت کنید هرچند دمای آب صفر درجه‌ی سلسیوس و یخ صفر درجه‌ی سلسیوس یکسان است ولی هنگام ذوب شدن یخ چون انرژی جنبشی مولکول‌های آن افزایش می‌یابد، انرژی درونی آن نیز افزایش خواهد یافت.	
۶۸- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است.	اگر فرض کنیم جرم یخ آن‌قدر باشد که دمای آب ۲۰°C به صفر درجه‌ی سلسیوس برسد و در این حالت تمام یخ صفر درجه‌ی سلسیوس به آب صفر درجه‌ی سلسیوس تبدیل شود داریم:	
	$Q_{(ب)} + Q_{(ج)} = ۰ \Rightarrow m_{(ب)} c_{(ب)} (۰ - ۲۰) + m_{(ج)} L_f = ۰$ $\Rightarrow ۲۰۰ \times \frac{4}{2} \times (-۲۰) + m_{(ج)} \times ۳۳۶ = ۰ \Rightarrow m_{(ج)} = ۵۰g$ بنابراین حداقل مقدار یخ می‌تواند ۵۰g باشد و اگر بیش‌تر از این مقدار باشد تمامی آن ذوب نمی‌شود.	
۶۹- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	چون اتلاف انرژی ناچیز است تمام گرمای انتقال یافته از کف ظرف صرف یخار شدن آب ۱۰۰°C می‌شود. بنابراین داریم:	
	$Q = Q_V$ $K = \frac{At\Delta \theta}{L} = mL_V$ $\Rightarrow \frac{۱۰۰ \times ۲۰۰ \times ۱۰^{-۴} \times ۱۳۵ (۱۱۰ - ۱۰۰)}{۰/۵ \times ۱۰^{-۲}} = m \times ۲۲۵۰ \Rightarrow m = ۲۴۰g$	
۷۰- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	چون تغییرات دما برحسب درجه‌ی سلسیوس با تغییرات دما برحسب کلوین یکسان است، بنابراین:	
	$\Delta \theta = ۲۰^{\circ}C \Rightarrow \Delta \theta = ۲۰K$ با استفاده از رابطه‌ی بین انبساط طولی و تغییرات دمای جامدها، می‌توان نوشت:	
	$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T \Rightarrow \Delta L = ۱۰۰ \times ۱۲ \times ۱۰^{-۵} \times ۲۰ \Rightarrow \Delta L = ۲/۴ \times ۱۰^{-۲} m = ۲/۴cm$	
۷۱- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	این تست نیاز به حل ندارد زیرا اختلاف دو مقیاس کلوین و سلسیوس در هر دمایی همواره ۲۷۳ می‌باشد یعنی:	
	$T_K = \theta(^{\circ}C) + ۲۷۳$	
۷۲- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	با توجه به رابطه‌ی $Q = mc\Delta \theta$ ، هرچه mc کم‌تر باشد $\Delta \theta$ بیش‌تر است.	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۹۰- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	$Q_f = mL_f = ۰/۴ \times ۳/۴ \times ۱۰^۵ = ۱۳۶۰۰۰J$ $Q = \frac{KA\Delta t\Delta \theta}{l} = \frac{K \times ۲ \times ۱۰^{-1} \times ۱۰ \times ۶۰ \times ۲۰}{۳ \times ۱۰^{-۲}}$ $\Rightarrow ۱۳۶ \times ۱۰^۳ = ۸۰K \times ۱۰^۳ \Rightarrow K = \frac{۱۳۶}{۸۰} = ۱/۷ \frac{J}{smk}$	
۹۱- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است.		
۹۲- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.		
۹۳- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.	گرمایی که مایع صفر درجه‌ی سلسیوس می‌گیرد برابر است با:	
	$Q_1 = m_1 C\Delta \theta_1 = ۱۰۰ \times ۱ \times (۲۰ - ۰) = ۲۰۰۰ J$ بنابراین گرمایی که مایع θ درجه از دست می‌دهد برابر است با:	
	$Q_2 = m_2 C\Delta \theta_2 = -Q_1 = -۲۰۰۰ J$ $\Rightarrow ۲۰۰ \times ۱ (۲۰ - \theta) = -۲۰۰۰ \Rightarrow ۲۰ - \theta = -۱۰$ $\Rightarrow \theta = +۳۰^{\circ}C$	
۹۴- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	مبادله‌ی گرما باعث تغییر انرژی درونی جسم می‌شود و این درست نیست که بگوییم گرما همان انرژی درونی جسم است.	
۹۵- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.		
۹۶- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	$Q = ۵ \frac{J}{m^2 s^{\circ}C} \times ۲m \times ۱/۵ m \times ۳۶۰۰ s \times \Delta \theta = ۸۱۰۰۰۰ J$ $\Rightarrow \Delta \theta = \frac{۸۱۰۰۰۰}{۱۵ \times ۳۶۰۰} = \frac{۸۱۰۰}{۱۵ \times ۳۶} = ۱۵^{\circ}C$ $\Rightarrow ۱۲ - \theta = ۱۵ \Rightarrow \theta = -۳^{\circ}C$	
۹۷- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.		
۹۸- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	$Q_W = Q_{AL} \Rightarrow m_W C_W \Delta \theta_W = m_{AL} C_{AL} \Delta \theta_{Al}$ $\Rightarrow ۳ \times ۴۲۰۰ \times ۵ = ۷ \times ۹۰۰ \times \Delta \theta_{AL} \Rightarrow \Delta \theta_{AL} = ۱۰^{\circ}C$	
۹۹- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است.	$Q = mc\Delta \theta = ۱ \times ۴۲۰۰ \times ۱۰۰ = ۴۲۰۰۰۰ J$ $۴۲۰۰۰۰ J = ۷۰۰ \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = ۶۰۰ s = ۱۰ min$	
۱۰۰- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است.	$-mL_V + m'c'\Delta \theta = ۰ \Rightarrow -m \times ۲۲۶۸ + ۵۴ \times \frac{4}{2} \times (۱۰۰ - ۰) = ۰$ $\Rightarrow m = \frac{۵۴ \times \frac{4}{2} \times ۱۰۰}{۲۲۶۸} = ۱۰g$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۸۱- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	$\begin{cases} \Delta \theta = ۱۲۵ - ۲۵ = ۱۰۰^{\circ}C \\ t = ۱۰۰S \end{cases}$ با توجه به نمودار $P = \frac{Q}{t} = \frac{mc\Delta \theta}{t} = \frac{۱ \times ۵۰۰ \times ۱۰۰}{۱۰۰} = ۵۰۰ W$	
۸۲- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	$m_1 C_1 \Delta \theta = m_2 C_2 \Delta \theta \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{۱۵۰}{۴۲۰۰} = \frac{۱}{۲۸}$	
۸۳- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	هنگامی‌که جامدهای ذوب شده را در حالت مذاب به سرعت سرد می‌کنیم مولکول‌ها فرصت کافی ندارند که خود را در طرح منظمی مرتب کنند و در وضعیت نامنظمی که در حالت مایع داشته‌اند باقی می‌مانند، به این جامدها بی‌شکل گوئند.	
۸۴- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.		
۸۵- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.	در نتیجه‌ی تبخیر سطحی مایع انرژی درونی آن کاهش می‌یابد.	
۸۶- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.	$Q = mc\Delta \theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c.\Delta \theta} \Rightarrow m = \frac{\frac{\wedge}{۰/۴ \times ۱۰۰}}{۰/۲kg} = ۰/۲kg$ $Q_f = mL_f \Rightarrow L_f = \frac{Q_f}{m} = \frac{۱۲}{۰/۲} = ۶۰ \frac{kJ}{kg}$	
۸۷- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است.	$O_{پنج} = Q_f$ (پنج اضافه شد) $\theta \rightarrow ۰$	
	$۴۰۰ \times c \times \Delta \theta = ۲۵ \times L_f(۱۶۰c) \Rightarrow \Delta \theta = \frac{۲۵ \times ۱۶۰}{۴۰۰} = ۱۰^{\circ}C$ $\theta = -۱۰^{\circ}C$ تولید یخ	
۸۸- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	ضریب انبساط طولی $\gamma = ۳\alpha$ ضریب انبساط حجمی	
	$\frac{\Delta r}{r_1} = \alpha \Delta \theta = ۰/۰۱$ $\frac{\Delta V}{V_1} = \gamma \Delta \theta = ۳\alpha \Delta \theta = ۰/۰۳$	
۸۹- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.	$۲cm = \Delta l_1 + \Delta l_2 \Rightarrow ۲ = ۱۰۰ \times ۴ \times ۱۰^{-۴} \times \Delta \theta + ۲۰۰ \times ۲ \times ۱۰^{-۴} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = ۲۵^{\circ}C$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۱۱- گزینیه ۳ پاسخ صحیح است.	$\beta_1 = 100 \times 2a$	مدرس اصغری
	$\frac{\beta_2}{\beta_1} \times 100 = \frac{\frac{3 \times \beta_1}{200} \times 100}{\beta_1} \times 100 = 1/5 \%$	
۱۱۲- گزینیه ۱ پاسخ صحیح است.	$ Q_{\text{این}} = Q_{\text{یخ}} \Rightarrow m_1 c \Delta \theta = m_2 L_f$ $\Rightarrow 0/2 \times 106 \times 835 = m_2 \times 334 \Rightarrow m_2 = 53 \text{ gr}$	
۱۱۳- گزینیه ۴ پاسخ صحیح است. دمای تمام موارد را به صفر درجه سلسیوس می‌رسانیم:	$Q_1 = m_1 C \Delta \theta_1 = 40 \times C \times (-25) = -1000 \text{ C}$ $Q_2 = m_2 C \Delta \theta_2 = 50 \times C \times (-20) = -1000 \text{ C}$ $Q_3 = m_3 C \Delta \theta_3 = 100 \times C \times (-10) = -1000 \text{ C}$ $Q_4 = m_4 C \Delta \theta_4 = 125 \times C \times (-8) = -1000 \text{ C}$	
	مشاهده می‌شود که با گرفتن گرمای یکسان از تمام موارد می‌توانیم آن‌ها را به دمای مشترک صفر درجه سانتی‌گراد برسانیم و در این دما هر کدام که جرم بیش‌تری دارد انرژی درونی بیش‌تری دارد. پس انرژی درونی گزینیه ۴ از بقیه موارد بیش‌تر است.	
۱۱۴- گزینیه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه $Q = mc \Delta \theta$ هر چه mc کم‌تر باشد $\Delta \theta$ بیش‌تر است.		
۱۱۵- گزینیه ۴ پاسخ صحیح است. گرمایی که آب از دست می‌دهد تا به دمای صفر درجه‌ی سلسیوس برسد بیش‌تر از گرمایی است که یخ می‌گیرد تا به دمای صفر درجه‌ی سلسیوس برسد بنابراین یخ به نقطه‌ی ذوب خود می‌رسد و شروع به ذوب شدن می‌کند.		
	$ mC_W (0 - \theta) > mc_i (0 - (-\theta))$ ولی با توجه به این که θ حداکثر می‌تواند 100°C باشد گرمایی که آب از دست می‌دهد به اندازه‌ای نیست که بتواند تمام یخ را ذوب کند.	
	$ mC_W(0 - \theta) < mC_i(0 - (-\theta)) + mL_F$ پس بخشی از یخ ذوب می‌شود و در نتیجه الزاماً مخلوط آب و یخ است که یخ آن کم‌تر و آب آن بیش‌تر است.	
۱۱۶- گزینیه ۳ پاسخ صحیح است.	$ Q_V = mL_V = -100 \times 2256 = 225600 \text{ J} < 234000 \text{ J} = Q_W $ یعنی گرما بیش‌تر از مقدار لازم برای میعان بخار است. $234000 - 225600 = 8400 \text{ J} = Q_W $ $\Rightarrow 8400 = mc \Delta \theta = 100 \times 4/2 \times (\theta - 100) $ $\Rightarrow \theta - 100 = 20 \Rightarrow \theta - 100 = -20 \Rightarrow \theta = 80^\circ\text{C}$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۰۱- گزینیه ۳ پاسخ صحیح است. رابطه‌ی رسانش گرما به شکل روبه‌رو است:	$\left. \begin{matrix} \frac{Q}{t} = \frac{kA \Delta \theta}{L} \Rightarrow k \text{ یکای } \frac{\text{J}}{\text{smK}} \\ J = N \times m \end{matrix} \right\} \Rightarrow k \text{ یکای } \frac{N}{Ks}$	
۱۰۲- گزینیه ۱ پاسخ صحیح است.		
۱۰۳- گزینیه ۳ پاسخ صحیح است. این تست نیاز به حل ندارد زیرا اختلاف دو مقیاس کلوین و سلسیوس در هر دمایی همواره 273°C می‌باشد یعنی:	$T_k - \theta(^{\circ}\text{C}) = 273$	
۱۰۴- گزینیه ۲ پاسخ صحیح است. دمای هر جسم مساوی است با انرژی متوسط مولکول‌های سازنده‌ی آن جسم. چون در مدت تغییر حالت یخ صفر درجه به آب صفر درجه سلسیوس دما ثابت می‌ماند پس فقط انرژی جنبشی متوسط مولکول‌ها ثابت می‌ماند.		
۱۰۵- گزینیه ۴ پاسخ صحیح است.		
۱۰۶- گزینیه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا کل جرم اولیه‌ی آب سپس جرم آب تبخیر شده را به‌دست می‌آوریم.	$m_1 = \rho v = 1 \times 200 \times 20 = 8000 \text{ g} = 8 \text{ kg}$ $m_2 = \rho v' = \rho A h' = 1 \times 400 \times 5 = 2000 \text{ g} = 2 \text{ kg}$	
	و حالا می‌توانیم گرمای مورد نیاز را محاسبه کنیم.	
	$Q = m_1 c \Delta \theta + m_2 L_v = 8 \times 4000 \times 20 + 2 \times 2200 \times 1000$ $\Rightarrow Q = 504000 \text{ J} \Rightarrow Q = 504 \text{ kJ}$	
۱۰۷- گزینیه ۲ پاسخ صحیح است.		
۱۰۸- گزینیه ۲ پاسخ صحیح است.	$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 C_1 \Delta \theta_1 + m_1 C_1 \Delta \theta_1 = 0$ $\Rightarrow (330 \times C_1 \times (-22)) + 110 \times 4200 \times \varphi = 0 \Rightarrow C_1 = 200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$	
۱۰۹- گزینیه ۱ پاسخ صحیح است.	$\Delta V_t = \Delta V_1 + \Delta V_2 = 864$ $\Rightarrow (20 \times 30 \times 160 \times 3 \times 15 \times 10^{-6} + 20 \times 30 \times 400 \times 18 \times 10^{-6}) \Delta \theta = 864$ $\Rightarrow \Delta \theta = \frac{864}{8/64} \Rightarrow \Delta \theta = 100^\circ\text{C}$	
۱۱۰- گزینیه ۲ پاسخ صحیح است. باید آهنگ شارش گرما در دو قطعه برابر باشد یعنی:	$\left[\frac{Q}{\Delta t} \right]_{\text{Cu}} = \left[\frac{Q}{\Delta t} \right]_{\text{Fe}} \Rightarrow \left[K_A \frac{\Delta \theta}{L} \right]_{\text{Cu}} = \left[K_A \frac{\Delta \theta}{L} \right]_{\text{Fe}}$ $\Rightarrow \frac{400}{8} \times \left[\frac{\theta_2 + \theta_1}{2} - \theta_1 \right] = \frac{100}{2} \times \left[\theta_2 - \frac{\theta_1 + \theta_2}{2} \right]$ $\frac{1}{2} \times \frac{\theta_2 + \theta_1 - 2\theta_1}{2} = \frac{1}{L} = \frac{2\theta_2 - \theta_1 - \theta_2}{2} \Rightarrow \frac{L}{2} (\theta_2 - \theta_1)$ $= (\theta_2 - \theta_1) \Rightarrow L = 2 \text{ cm}$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۲۳- گزینیه ۲ پاسخ صحیح است. برای حل این‌گونه مسائل، در گام اول مقدار گرمایی که یخ نیاز دارد تا به آب صفر درجه‌ی سانتی‌گراد تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم:	$Q_1 = mL_f = 1 \times 80 \times C_{\text{یخ}} = 80 \times C_{\text{یخ}}$ در ادامه مقدار گرمایی که آب آزاد می‌کند تا به آب صفر درجه‌ی سانتی‌گراد تبدیل شود را محاسبه کرده و مقدار آن را با Q_1 مقایسه می‌کنیم:	مدرس اصغری
	$Q_2 = m_2 C_{\text{آب}} \Delta \theta = 1 \times C_{\text{آب}} \times (40 - 0) = 40 \times C_{\text{آب}}$ با توجه به مقایسه‌ی فوق، $Q_2 < Q_1$ بوده و آب گرمای لازم برای ذوب کردن یخ را ندارد.	
	آب با گرمای $40 \times C_{\text{آب}}$ می‌تواند نیمی از یخ را ذوب کند و با توجه به این موضوع، نیمی از یخ ذوب شده و در درون ظرف ۰/۵ کیلوگرم یخ و ۱/۵ کیلوگرم آب پس از برقراری تعادل گرمایی موجود است.	
	تذکر: در این‌گونه مسائل، در صورتی که $Q_2 > Q_1$ شود، تمام یخ ذوب شده و دمای تعادل از صفر درجه بیش‌تر است و به صورت زیر محاسبه می‌شود:	
۱۲۴- گزینیه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شرایط مطرح شده در صورت تست، فشار گاز زیر پیستون در این حالت ثابت است. در این حالت با افزایش دمای گاز، حجم گاز زیر پیستون افزایش می‌یابد و ارتفاع h با دمای T رابطه‌ی $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ مستقیم دارد.	$(Q_2 - Q_1) = (m_2 - m_1) C_{\text{آب}} \theta_0$	
	$\frac{h_2}{T_2} = \frac{h_1}{T_1} \Rightarrow h \propto T$	
۱۲۵- گزینیه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ثابت بودن حجم ظرف و مقدار گاز درون آن، چگالی گاز ثابت است.		
	ثابت $\rho = \frac{m}{V}$ ثابت	
	از طرفی برای بررسی تغییرات فشار می‌توان نوشت:	
	$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{V_1 = V_2} \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = \frac{327 + 273}{127 + 273} = \frac{3}{7} = 1/5$	
۱۲۶- گزینیه ۱ پاسخ صحیح است. چون دما ثابت و گاز درون لوله محبوس است، می‌توان نوشت	$P_1 V_1 = P_2 V_2$	
	$P_1 = P_2 = 75 + 15 = 90 \text{ cmHg}$ $V_1 = 15A$ (مساحت قاعده‌ی لوله است.) $P_2 = P_D = 75 \text{ cmHg}$ $\Rightarrow 90 \times 15A = 75 \times A \times h \Rightarrow h = 18 \text{ cm}$	
۱۲۷- گزینیه ۲ پاسخ صحیح است. در عمل چگالش، گاز به‌صورت مستقیم به جامد تبدیل می‌شود. به‌طور مثال در صبح‌های بسیار سرد زمستانی، برق‌کی که روی گیاهان و یا روی شیشه‌ی پنجره می‌نشیند، بخار آبی است که به‌صورت مستقیم به بلورهای یخ تبدیل شده است، این عمل فرآیندی گرمازا است.	$P_1 V_1 = P_2 V_2$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۱۷- گزینیه ۲ پاسخ صحیح است.	$V_Z = V_0 (1 + \alpha \Delta \theta)$ $= 2000 (1 + 3 \times 5 \times 10^{-5} \times 40)$ $= 2000 (1 + 0/006) = 2000 + 12 = 2012 \text{ cm}^3$ $V_L = V_0 (1 + \beta \Delta \theta) = 1800 (1 + 10^{-3} \times 40)$ $= 1800 (1 + 0/04) = 1800 + 72 = 1872 \text{ cm}^3$ $\Delta V = V_Z - V_L = 2012 - 1872 = 140 \text{ cm}^3$	مدرس اصغری
۱۱۸- گزینیه ۳ پاسخ صحیح است. با کشیدن سیم و دو برابر شدن طول آن، به دلیل ثابت ماندن حجم، سطح مقطع آن نصف می‌شود.	$Q = k \frac{A}{d} \Delta \theta$	
	با توجه به رابطه‌ی بالا، اگر A نصف و d دو برابر شود، $\frac{Q}{T}$ یک چهارم برابر می‌شود.	
۱۱۹- گزینیه ۲ پاسخ صحیح است.	$\left\{ \begin{matrix} Q = mc \Delta \theta \\ Q = P \cdot t \end{matrix} \Rightarrow mc \Delta \theta = Pt \Rightarrow 5 \times 4200 \times 20 = 1000 \times \varphi \times t \Rightarrow t = 7 \text{ min}$	
۱۲۰- گزینیه ۳ پاسخ صحیح است. برای ذوب کردن نیمی از یخ، ابتدا باید به مجموعه حرارت دهیم تا دمای آن به نقطه‌ی ذوب برسد و سپس نیمی از آن ذوب شود. یعنی اگر جرم یخ m و دمای آن 10°C باشد، میزان گرمای لازم برای ذوب نیمی از یخ عبارت است از:	$Q = mc_{\text{یخ}} (0 - (-10)) + \frac{m}{2} L_f$ $Q = 1 \times 2/1 \times 10 + \frac{1}{2} \times 336 = 189 \text{ kJ}$	
۱۲۱- گزینیه ۱ پاسخ صحیح است.	ضریب رسانندگی گرمایی $Q = \frac{KA \Delta \theta}{L}$ $\left\{ \begin{matrix} A: \text{ سطح مقطع میله} \\ L: \text{ طول میله} \\ t: \text{ زمان} \\ \Delta \theta: \text{ اختلاف دمای دو سر میله} \end{matrix} \right.$	
	$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{t_2}{t_1} \times \frac{\Delta \theta_2}{\Delta \theta_1} \times \frac{L_1}{L_2} \Rightarrow \frac{Q_2}{200} = \frac{2A}{A} \times \frac{2}{1} \times \frac{50^\circ\text{C}}{100^\circ\text{C}} \times \frac{L}{1L}$ $Q_2 = 200 \text{ J}$	
۱۲۲- گزینیه ۲ پاسخ صحیح است.	$2\alpha = 2/4 \times 10^{-5} \Rightarrow \alpha = 1/2 \times 10^{-5} \left(\frac{1}{K} \right)$	
	$\frac{\Delta V}{V_1} = \alpha \Delta T \Rightarrow 1/8 \times 10^{-2} = \alpha \times 1/2 \times 10^{-5} \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = 500 \text{ K}$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۲۸- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. برای حل، ابتدا مقدار گرمایی که یخ می‌گیرد تا به آب صفر درجه تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم:	$Q_1 = mc\Delta\theta + mL_f = 15 \times \frac{1}{1} \times 10 + 15 \times 336 = 5355J$ در ادامه مقدار گرمایی که بخار از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه تبدیل شود را به‌دست می‌آوریم: $ Q_2 = mL_v + mC_{\text{آب}}\Delta\theta = 2 \times 2310 + 2 \times \frac{1}{2} \times 100 = 5460J$ با توجه به بزرگ‌تر بودن Q_2 از Q_1، تمام یخ ذوب شده و برای محاسبه‌ی دمای تعادل مجموعه کافی است مقدار گرمای از دست داده شده (Q_2) و مقدار گرمای گرفته شده (Q_1) را از یک‌دیگر کم کرده و بنویسیم: $(Q_2 - Q_1) = m_{\text{آب}}C_{\text{آب}}\Delta\theta \Rightarrow 105 = (15 + 2) \times \frac{1}{2} \times \theta_c \Rightarrow \theta_c = 1/5^{\circ}C$	۱۲۹- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به انبساط سطحی، حاصل $\alpha\Delta\theta$ را برای فلز محاسبه می‌کنیم:
	$\begin{cases} \Delta A = (\alpha A)A, \Delta\theta \\ \Delta A = \alpha A A, \end{cases} \Rightarrow \alpha A, = (\alpha A)A, \times \Delta\theta \Rightarrow \alpha\Delta\theta = \alpha,2$	
	در ادامه‌ی تغییر حجم مکعب برابر است با:	
	$\Delta V = (\alpha A)V, \Delta\theta \Rightarrow \Delta V = 3V, \times (\alpha\Delta\theta) = 3V, \times \alpha,2 = \alpha,6V,$ بنابراین حجم مکعب ۶ درصد افزایش می‌یابد.	
۱۳۰- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. در اثر افزایش دمای ورقه‌ی فلزی، تمام فاصله‌ها افزایش می‌یابند. برای مثال شعاع هر دو سوراخ به یک میزان افزایش می‌یابد، فاصله‌ی دو سوراخ زیاد می‌شود، طول و عرض مستطیل زیاد می‌شود و کلاً می‌توان گفت فاصله‌ی هر دو مولکول (یا اتم) مجاور هم افزایش می‌یابد.		
۱۳۱- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، در مدت ۵ دقیقه دمای آب ۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد تغییر کرده و می‌توان نوشت:	$Q = mc\Delta\theta = \alpha/P, t \Rightarrow P = \frac{mc\Delta\theta}{\alpha/t} = \frac{6 \times 4200 \times 40}{\alpha/8 \times 5 \times 6} = 4/2kW$	
۱۳۲- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. گرمای ویژه‌ی یک جسم فقط به خواص ماده‌ی سازنده‌ی آن جسم بستگی دارد و با تغییر دما یا تغییر جرم آن تغییر نمی‌کند. ظرفیت گرمایی یک جسم از ضرب کردن جرم آن در گرمای ویژه حاصل می‌شود، بنابراین علاوه بر جنس جسم، به جرم آن نیز وابسته است. با نصف شدن جرم ماده، گرمای ویژه‌ی آن ثابت مانده و ظرفیت گرمایی آن نصف می‌شود.		
۱۳۳- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. مقدار گرمایی که $10gr$ یخ $20^{\circ}C$ نیاز دارد تا به آب با دمای $70^{\circ}C$ تبدیل شود را برابر با مقدار گرمایی قرار می‌دهیم که m گرم یخ صفر درجه نیاز دارد تا کاملاً ذوب شود.	$m'C_{\text{آب}}\Delta\theta_1 + m'L_F + m'C_{\text{آب}}\Delta\theta_2 = mL_f$ $\Rightarrow 10 \times C_{\text{آب}} \times 20 + 10 \times (160C_{\text{آب}}) + 10 \times (2C_{\text{آب}}) \times 70 = m(160C_{\text{آب}}) \Rightarrow m = 20gr$	
۱۳۴- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. برای حل، ابتدا ضریب انبساط حجمی شمش آلومینیوم را محاسبه می‌کنیم:	$\alpha = 4 \times 10^{-5} \left(\frac{1}{K} \right) \Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \left(\frac{1}{K} \right) \Rightarrow \beta = \alpha = 6 \times 10^{-5} \left(\frac{1}{K} \right)$	
	$\Delta V = V_1(\alpha A)\Delta\theta = 500 \times 6 \times 10^{-5} \times 20 = \alpha/6cm^3$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۳۵- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. برای حل، ابتدا مقدار گرمایی که یخ می‌گیرد تا به آب صفر درجه تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم:	$Q_1 = mC\Delta\theta + mL_f = 15 \times \frac{1}{1} \times 10 + 15 \times 336 = 5355J$ در ادامه، مقدار گرمایی که بخار از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه تبدیل شود را به‌دست می‌آوریم: $ Q_2 = mL_v + mC_{\text{آب}}\Delta\theta = 2 \times 2310 + 2 \times \frac{1}{2} \times 100 = 5460J$ با توجه به بزرگ‌تر بودن Q_2 از Q_1، تمام یخ ذوب شده و برای محاسبه‌ی دمای تعادل مجموعه کافی است مقدار گرمای از دست داده شده (Q_2) و مقدار گرمای گرفته شده (Q_1) را از یک‌دیگر کم کرده و بنویسیم: $(Q_2 - Q_1) = m_{\text{آب}}C_{\text{آب}}\Delta\theta \Rightarrow 105 = (15 + 2) \times \frac{1}{2} \times \theta_c \Rightarrow \theta_c = 1/5^{\circ}C$	۱۳۶- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. برای حل، رابطه‌ی خطی دمای محیط نسبت به ارتفاع جیوه را به‌دست می‌آوریم:
		$\theta = ah + b$ $\begin{cases} 10 = a \times 1 + b \\ 30 = a \times 4 + b \end{cases} \Rightarrow a = 10, b = -10 \Rightarrow \theta = 10h - 10$ $h = 4cm \Rightarrow \theta = 10 \times 4 - 10 = 30^{\circ}C$
۱۳۷- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا میزان گرمای مبادله شده از منبع گرم به منبع سرد را در مدت ۳ دقیقه محاسبه می‌کنیم:	$Q = \frac{KA\Delta\theta}{L} = \frac{80 \times (2 \times 10^{-2})^2}{\alpha/36} \pi \times 180 \times 100 = 4800J$ در ادامه میزان یخ ذوب شده عبارت است از: $Q = mL_f \Rightarrow 4800 = m \times 300 \Rightarrow m = 16gr$	
۱۳۸- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. هنگامی‌که در یک تبادل گرمایی تغییر حالت رخ ندهد، دمای تعادل را می‌توان از رابطه‌ی زیر محاسبه کرد:	$\theta_c = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2 + \dots}{m_1c_1 + m_2c_2 + \dots} \Rightarrow \theta_c = \frac{160 \times 1 \times 90 + 50 \times \alpha/8 \times 50}{160 \times 1 + 50 \times \alpha/8} = \frac{14400 + 2000}{200} = \frac{16400}{200}$ $\Rightarrow \theta_c = 82^{\circ}C$	
۱۳۹- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	$\Delta V' = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_1\beta\Delta\theta - V_1\alpha\Delta\theta \Rightarrow \Delta V' = V_1\Delta\theta(\beta - \alpha)$ $V_1 = \frac{\Delta V'}{\Delta\theta(\beta - \alpha)} = \frac{5}{80 \times (6 \times 10^{-5} - 3 \times 10^{-5})}$ $\Rightarrow V_1 = \frac{5}{192 \times 10^{-5}} \Rightarrow V_1 = 2604/1cm^3$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۴۰- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. اگر تمام یخ ذوب شود و به آب در دمای $0^{\circ}C$ برسد، گرمای لازم برای این فرایند برابر است با:	$Q_1 = mL_F = 40 \times 80 = 3200c$ و گرمایی که آب $20^{\circ}C$ می‌تواند بدهد تا به آب $0^{\circ}C$ تبدیل شود برابر است با: $Q_2 = mc\Delta\theta = 100 \times c \times (0 - 20) = -2000c$ واضح است که آب نمی‌تواند تمام یخ را ذوب کند پس فقط به اندازه‌ی گرمای $2000c$ یخ را ذوب می‌کند: $Q_1 = mL_F \Rightarrow 2000c = m \times 80c \Rightarrow m = 25g$ بنابراین دمای تعادل $0^{\circ}C$ و جرم نهایی آب $125g = 125 + 100$ است.	
۱۴۱- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. پس از تعادل جرم یخ زیاد شده است بنابراین دمای یخ اولیه زیر صفر بوده است. از آب صفر درجه‌ی سلسیوس اگر گرما گرفته شود، آب صفر به یخ صفر تبدیل می‌شود، این گرمای گرفته شده توسط یخ با دمای منفی گرفته می‌شود و سبب می‌شود تا یخ فوق به دمای صفر برسد، چون جرم یخ از ۸ کیلوگرم به ۱۰ کیلوگرم رسیده، بنابراین آب صفر به یخ صفر تبدیل شده است. هم‌چنین نیازی به تبدیل یکای $\frac{J}{kg}$ به $\frac{J}{g}$ نیست چون دو طرف رابطه را باید تبدیل کنید.	یخ $\leftarrow$ یخ صفر $\rightarrow$ آب صفر $Q_F = Q \Rightarrow m'L_F = mC\Delta\theta \Rightarrow 2 \times 336 = 8 \times \frac{1}{1} \times (-\theta) \Rightarrow \theta = -40^{\circ}C$	
۱۴۲- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	مقدار گرمایی که از یک جسم جامد شارش می‌شود در مدت زمان t ثانیه با رابطه‌ی $Q = \frac{KA.t.\Delta\theta}{l}$ به‌دست می‌آید که K ضریب رسانندگی گرما برای این جسم می‌باشد و $\Delta\theta$ اختلاف دمای دو محیطی است که جسم جامد فوق بین این دو محیط قرار گرفته است. اختلاف دمای بین اتاق با دمای هوای بیرون در این مورد برابر $50^{\circ}C$ است. $\frac{Q}{t} = \frac{KA.\Delta\theta}{l} \Rightarrow 5000 = \frac{\alpha/8 \times 5 \times 4 \times 50}{l} \Rightarrow l = \alpha/16(m) = 1/6(cm)$ توجه: در مورد یک میله‌ی جامد A سطح مقطع میله و l بلندی میله است و در مورد یک دیوار یا شیشه‌ی پنجره، A مساحت شیشه (دیوار) و l ضخامت دیوار یا شیشه است.	
۱۴۳- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. انرژی جنبشی متوسط مولکول‌های یک جسم متناسب با دمای مطلق آن است.		
۱۴۴- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	$\Delta A = \alpha A A, \Delta\theta \Rightarrow \Delta A = 2 \times 2 \times 10^{-5} \times \frac{1}{25} \times 100 = 10^{-3} \times 10^{-4}cm^2 = 10cm^2$	
۱۴۵- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است.	آب $0^{\circ}C \xrightarrow{Q_1} 0^{\circ}C$ یخ $0^{\circ}C \xrightarrow{Q_2} 10^{\circ}C$ $Q_1 + Q_2 = mC\Delta\theta + mL_f = 1 \times 2100 \times [0 - (-10)] + 1 \times 334 \times 10^3 = 21 \times 10^3 + 334 \times 10^3 = 355 \times 10^3J = 355kJ$	
۱۴۶- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	$\Delta L'_1 = \alpha_1 L_1 \Delta T, \quad \Delta L'_2 = \alpha_2 L_2 \Delta T, \quad \Delta L'_3 = \alpha_3 L_3 \Delta T$ $\Delta L'_3 = \Delta L'_1 + \Delta L'_2 \Rightarrow \alpha_3 L_3 = \alpha_1 L_1 + \alpha_2 L_2 \Rightarrow \alpha_3 = \frac{L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2}{L_3}$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۴۷- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است.	$Q_1 + Q_2 = m_1 C_1 (\theta - \theta_1) + m_2 C_2 (\theta - \theta_2) = m_1 (30 - 10) + m_2 (30 - 50) = 0$ $\Rightarrow 20m_1 = 20m_2 \Rightarrow m_1 = m_2$	
۱۴۸- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.	$Q_1 + Q_2 = m_1 C\Delta\theta_1 + m_2 C\Delta\theta_2 = 0 \Rightarrow m_1 \times (40 - 20) + 100 \times (40 - 80) \Rightarrow 20m_1 = 4000 \Rightarrow m_1 = 200gr$	
۱۴۹- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است.	$PV = nRT \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{250}{(173 + 17)} = \frac{V_2}{(173 + 47)} \Rightarrow V_2 = 300cm^3 \Rightarrow$ $\Delta V = 300 - 250 = 50cm^3$	
۱۵۰- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. اگر گرمای Q از مدت t از یک سر میله‌ای به طول L و سطح مقطع A که اختلاف دمای دو سر آن برابر ΔT است، به سر دیگر شارش کند، داریم:	$Q = K \frac{A\Delta T}{L} \Rightarrow Q = \frac{82 \times 20 \times 10^{-2} \times 60 \times (100 - 0)}{1/2} = 820J$	
۱۵۱- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.	$P_1 = P_2, P_2 = (P_1 - x), V_1 = A \times 10, V_2 = A \times (40 - x)$ $P_1 V_1 = P_2 V_2 \rightarrow 75 \times 10 = (75 - x)(40 - x) \rightarrow 750 = 3000 + x^2 - 115x \Rightarrow x = 25cm$ $30 \left\{ \begin{array}{c} P_1 \\ \vdots \\ P_1 \end{array} \right\} 10$ $40 - x \left\{ \begin{array}{c} P_2 \\ \vdots \\ P_2 \end{array} \right\} x$	
۱۵۲- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	$Q_1 = Q_2 \rightarrow \frac{K_1 A_1 t_1 (\Delta\theta)_1}{L_1} = \frac{K_2 A_2 t_2 (\Delta\theta)_2}{L_2}$ $\frac{50 \times A t (100 - 20)}{10} = \frac{400 A t (20 - 0)}{L_2} \rightarrow \frac{50 \times 800}{10} = \frac{400 \times 20}{L_2} \rightarrow L_2 = 20cm$	
۱۵۳- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.	$P_1 + 40 = 76 \quad P_2 + h = 76$ $P_1 = 76 - 40$ $P_1 V_1 = P_2 V_2 \rightarrow (76 - 40) 20 A = P_2 (10 A) \rightarrow P_2 = 72cmHg$ $h = 76 - 72 = 4$ مقداری که جیوه بالاتر از سطح آزاد قرار خواهد گرفت 4 $\Delta L = 60 - (4 + 10) = 46cm$	

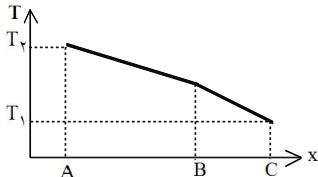
به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۶۲- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است.	$p = \frac{KA\Delta\theta}{d} \Rightarrow 3400 = \frac{4}{100} \times \frac{3 \times 5 \times (25 - (-15))}{d}$ $\Rightarrow d = \frac{4 \times 3 \times 5 \times 40}{3400 \times 100} = \frac{2400}{3400 \times 100} = \frac{4/10}{100} m = 4/10 cm$	
۱۶۳- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. هر لیتر آب، یک کیلوگرم جرم دارد.	$\frac{Q}{t} = \frac{mL_V}{t} = \frac{4/18}{60} \times 2250 \times 10^3 = 3 \times 225 \times 10$ $\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta\theta}{d} \Rightarrow 3 \times 225 \times 10 = \frac{240 \times \pi \times 15^2 \times 10^{-4} \times \Delta\theta}{4/18 \times 10^{-3}}$ $\Delta\theta = \frac{3 \times 225 \times 10 \times 48 \times 10^{-4}}{24 \times 10 \times \pi \times 15^2 \times 10^{-4}} = 2 \Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - 100 \Rightarrow \theta_2 = 102^\circ C$	
۱۶۴- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم یخ $10^\circ C$ به آب صفر درجه‌ی سلسیوس تبدیل شود:	$Q_1 = mL_f + mC\Delta\theta = 1 \times 336000 + 1 \times 2100 \times 10 = 357000 J$ حال فرض می‌کنیم آب $20^\circ C$ به آب صفر درجه‌ی سلسیوس تبدیل شود: $Q_2 = mC\Delta\theta = 5 \times 4200 \times 20 = 420000 J$ Q_2 از Q_1 بیش‌تر است، پس علاوه بر این‌که تمام یخ ذوب می‌شود گرم نیز خواهد شد. از آن‌جا که امکان ندارد دمای تعادل بیش از دمای جسم گرم باشد، پاسخ ۴ نیز غلط است.	
۱۶۵- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. اول حجم کل گاز را در فشار ۴ جَوّ حساب می‌کنیم.	$P_1 V_1 = P_2 V_2 = P_3 V_3 = 4 V_3 = 6 \times 30 \Rightarrow V_3 = 45 lit$ از این ۴۵ لیتر، ۳۰ لیتر در همان ظرف مانده است، پس حجم گاز خارج شده در فشار ۴ جو برابر ۱۵ لیتر است که اگر فشار این گاز به یک جو برسد، حجم آن به ۶۰ لیتر خواهد رسید.	
۱۶۶- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	$4 \times 15 = V \times 1 \Rightarrow V = 60 lit$	
	$\frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{3/20 \times V_1}{T_2} = \frac{3/24 V_1}{T_1} \Rightarrow V_2 = \frac{324}{300} V_1 \Rightarrow V_2 - V_1 = \frac{24}{300} V_1 = 4/18 V_1$	
۱۶۷- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	$Q = mC_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} + mL_F + mC_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}$ $Q = 2 \times 2/1 \times (0 - (-10)) + 2 \times 334 + 2 \times 4/2 \times (80 - 0) = 2(21 + 334 + 336) = 1382 KJ$	
۱۶۸- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	$\frac{\Delta L}{\Delta\theta} = K \Rightarrow \frac{\Delta L}{\Delta\theta} = \frac{24-4}{100-0} = \frac{40}{100} = 4/10$ $\theta = 110^\circ C, \quad \frac{L_2 - 24}{110 - 100} = 4/10 \Rightarrow L_2 - 24 = 4 \Rightarrow L_2 = 4 + 24 = 28 cm$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۵۴- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. چون گرمایی که آب 90° از دست می‌دهد تا دمایش به 0° برسد برابر است با $mL_F = mc \times 80^\circ$ و گرمایی که همان مقدار یخ $0^\circ C$ لازم دارد تا به طور کامل ذوب شود، برابر است با $mL_F = mc \times 80^\circ$ ، دمای تعادل بالای صفر است.	$mL_F + mc(\Delta\theta) = mc(\Delta\theta)' \Rightarrow L_F + c\Delta\theta = c(\Delta\theta)' \Rightarrow (80 \times 4200) + 4200(\theta - 0) = 4200 \times (90 - \theta)$ $80 + \theta = 90 - \theta \Rightarrow 2\theta = 10 \Rightarrow \theta = 5^\circ C$	
۱۵۵- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. گرمایی که یخ و آب حاصل از آن می‌گیرد و گرمایی که بخار و آب حاصل از آن، از دست می‌دهد.	$m_1 L_V + m_1 \Delta\theta_1 C = m_2 L_F + m_2 \Delta\theta_2 C$ $m_1 \times 2256 + m_1 \times (100 - 50) \times 4/2 = 200 \times 334 + 200(50 - 0) \times 4/2 \Rightarrow m_1 \approx 24/1 \text{ gr}$ $C = 4200, \quad \frac{J}{Kg}, \quad \frac{J}{g}$ $L_F = 334, \quad \frac{KJ}{Kg}, \quad \frac{J}{g}$ $L_V = 2256, \quad \frac{KJ}{Kg}, \quad \frac{J}{g}$	
۱۵۶- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. مقدار گرمایی که در دو میله منتقل می‌شود با هم برابر است.	$\frac{k_1 A t \Delta\theta_1}{L_1} = \frac{k_2 A t \Delta\theta_2}{L_2} \Rightarrow \text{برنج } Q = Q$ سطح مقطع (A) و زمان (t) برای هر دو یکسان است و اگر دمای سطح اتصال را θ فرض کنیم، می‌توان نوشت: $\frac{k_1 \Delta\theta_1}{L_1} = \frac{k_2 \Delta\theta_2}{L_2} \Rightarrow \frac{400(100 - \theta)}{4/10} = \frac{120(\theta - 0)}{2/4} \Rightarrow \theta = 80^\circ C$	
۱۵۷- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	$\begin{cases} m = \text{جرم اولیه آب} \\ m' = 180 - 20 = 160 \text{ gr} = \text{جرم یخ ذوب شده} \end{cases}$ $mC \Delta\theta = m' L_f \Rightarrow m \times 4/2 \times 40 = 160 \times 334 \Rightarrow m = 320 \text{ gr}$	
۱۵۸- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. در ارتفاعات، فشار هوا کاهش می‌یابد و آب در دمای پایین‌تر به جوش می‌آید، در نتیجه تخم‌مرغ دیرتر آب‌پز می‌شود.		
۱۵۹- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. قسمت بالای آب در لوله می‌جوشد و در قسمت پایین آن، یخ ذوب نشده است و این نشان می‌دهد که آب رسانای حرارتی خوبی نیست.		
۱۶۰- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. حجم آب از صفر تا 4° درجه‌ی سانتی‌گراد (به طور غیرعادی) کم و بعد از آن (به طور عادی) زیاد می‌شود.		
۱۶۱- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. اگر جرم یخ ذوب شده را m' فرض کنیم، می‌توان نوشت:	$C = 4200, \quad \frac{J}{Kg \cdot K}, \quad \frac{J}{gr \cdot K}$ $m' L_f = mC\Delta\theta \Rightarrow m' \times 336 = m \times 4/2(20 - 0) \Rightarrow m' = \frac{48}{336} m = \frac{1}{7} m$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۷۷- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	$Q = \frac{KA t \Delta\theta}{l}, \quad Q = mL_F \Rightarrow \frac{KA t \Delta\theta}{l} = mL_F \Rightarrow \frac{80 \times \pi \times (4/10)^2 \times 3600 \times 80}{1/2} = m \times 32 \times 10^3$ $\Rightarrow m = \frac{80 \times 80 \times 3 \times 25 \times 10^{-4} \times 3600}{1/2 \times 32 \times 10^3} = 4/50 \text{ kg} = 450 \text{ g}$	
۱۷۸- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است.	$\Delta l = l_1 \alpha \Delta\theta \quad \text{و} \quad l_2 = l_1 (1 + \alpha \Delta\theta)$ داخلی: $R_2 = 10(1 + 2 \times 10^{-4} \times 100) = 10 \times 1/12 = 10/12 \text{ cm}$ خارجی: $R'_2 = 20(1 + 2 \times 10^{-4} \times 100) = 20 \times 1/12 = 20/12 \text{ cm}$ $A_2 = \pi(R'_2{}^2 - R_2{}^2) = \pi((20/12)^2 - (10/12)^2) = \pi(20/4 + 10/2)(20/4 - 10/2) = \pi \times 30/6 \times 10/2$ $\Rightarrow A_2 = 312/12 \pi \text{ cm}^2 = 312 \pi \text{ cm}^2$ راهدل دیگر: $A_1 = \pi(20^2 - 10^2) = 300 \pi$ $A_2 = A_1(1 + \alpha \Delta\theta) = 300 \pi(1 + 2 \times 2 \times 10^{-4} \times 100) = 300 \pi \times 1/14 = 312 \pi \text{ cm}^2$	
۱۷۹- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. قسمت خالی درست مانند یک صفحه‌ی فلزی به ضلع 10 cm منبسط می‌شود.	$\alpha = 5 \times 10^{-6} \Rightarrow 2\alpha = 2 \times 5 \times 10^{-6} = 10^{-5} \frac{1}{K}$ $\Delta A = A_1 \times \alpha \times \Delta\theta = 100 \times 10^{-6} \times 125 = 12/5 \text{ cm}^2$ $A_2 = A_1 + \Delta A = 100 + 12/5 = 112/5 \text{ cm}^2$	
۱۸۰- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. گرمایی که آهن از آب $100^\circ C$ به آهن از آب $100^\circ C$ می‌گیرد در همان مدت به آلومینیوم می‌دهد و این گرما به آب $20^\circ C$ توسط رسانش گرمایی داده می‌شود.	$Q = \frac{KA t \Delta\theta}{l}, \quad Q_{Fe} = Q_{AL} \xrightarrow{K_{AL} = 2K_{Fe}} \frac{K(100 - \theta)}{50} = \frac{2K(\theta - 20)}{50} \Rightarrow \theta = 40^\circ C$	
۱۸۱- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است. آهنگ رسانش گرمایی از کف استخر به بالای آب، هنگامی که عمق آب زیر یخ (D) و ضخامت لایه‌ی یخ (d) ثابت باقی می‌ماند، با آهنگ رسانش گرمایی از پایین لایه‌ی یخ به هوای بیرون برابر است یعنی:	$P_1 \text{ یخ} = P_2 \text{ آب} \Rightarrow \frac{K_1 A \Delta\theta_1 }{d} = \frac{K_2 A \Delta\theta_2 }{D} \Rightarrow \frac{K_1 \times (\theta_1 - 0)}{d} = \frac{K_2 \times (\theta_2 - 0)}{D} \Rightarrow \frac{d}{D} = \frac{K_1 \theta_1}{K_2 \theta_2}$	

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس اصغری
۱۶۹- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. آهنگ شارش گرما در هر دو میله یکسان است:	$Q = \frac{KA\Delta\theta}{l}$ $K_{Fe} \times \frac{\Delta\theta_{Fe}}{L_{Fe}} = K_{Cu} \frac{\Delta\theta_{Cu}}{L_{Cu}} \Rightarrow 80 \times \frac{100 - \theta}{16} = 400 \times \frac{\theta - 0}{20} \Rightarrow \theta = 20^\circ C$	
۱۷۰- گزینۀ ۱ پاسخ صحیح است. با خارج کردن مقداری از هوای محفظه، فشار وارد بر سطح مایع کاهش می‌یابد و در نتیجه تبخیر سطحی آب افزایش می‌یابد. از طرفی با توجه به این‌که ظرف عایق حرارتی است، پس باید گرمای لازم برای تبخیر سطحی از خود مایع گرفته شود، بنابراین دمای مایع درون محفظه کاهش می‌یابد.		
۱۷۱- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است.	$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 C_1 \Delta\theta_1 + m_2 C_2 \Delta\theta_2 = 0 \Rightarrow 70 \times 900 \times (20 - 68) + 180 \times 4200 \times \Delta\theta_2 = 0$ $\Rightarrow \Delta\theta_2 = \theta - \theta_1 = 4^\circ C \Rightarrow 20 - \theta_1 = 4 \Rightarrow \theta_1 = 16^\circ C$	
۱۷۲- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است. حساب می‌کنیم که 10° گرم یخ صفر درجه چه قدر گرما لازم دارد تا به آب 100° درجه تبدیل شود.	$Q_1 = m_1 L_F + m_1 c \Delta\theta = 10 \times 300 + 10 \times 4/2 \times 100 = 3000 + 4200 = 7200 J$ حساب می‌کنیم که اگر همۀ بخار 100° درجه به آب 100° درجه تبدیل شود، چه قدر گرما از دست می‌دهد. $Q_2 = m_2 L_V = 20 \times 2000 = 40000 J$ Q_2 بزرگ‌تر از Q_1 است و این نشان می‌دهد که قبل از این‌که همۀ بخار 100° درجه به آب 100° درجه سلسیوس تبدیل شود، دمای آب حاصل از ذوب یخ به 100° درجه رسیده است.	
۱۷۳- گزینۀ ۲ پاسخ صحیح است.	$ Q _{\text{آب}} = Q _{\text{یخ}} \Rightarrow \frac{kA t \Delta\theta}{l} = \frac{k'A't'\Delta\theta'}{l'} \quad , \quad (A = A', \quad t = t')$ $\frac{4/6 \times (\theta + 10)}{30} = \frac{4/18 \times (20 - \theta)}{1} \Rightarrow \theta = 14^\circ C$	
۱۷۴- گزینۀ ۲ صحیح است. خفره نیز متناسب با دیگر قسمت‌ها منبسط می‌شود.		
۱۷۵- گزینۀ ۳ پاسخ صحیح است. گرمایی که یخ می‌گیرد تا از دمای $100^\circ C$ به $0^\circ C$ برسد، باعث منجمد کردن آب می‌شو	$MC\Delta\theta = M'L_f$ $m \times 2100 \times 10 = 4/1 \times 3/36 \times 10^5$ $m = 1/6 \text{ kg} = 160 \text{ gr}$	
۱۷۶- گزینۀ ۴ پاسخ صحیح است.	$\begin{cases} \theta_1 = \theta \\ \theta_2 = 2\theta \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T_1 = \theta + 173 \\ T_2 = 2\theta + 173 \end{cases}$ $\frac{P_1/V_1}{T_1} = \frac{P_2/V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{2\theta + 173}{\theta + 173}$ $\frac{V_2}{V_1} = \frac{(\theta + 173) + \theta}{\theta + 173} = 1 + \frac{\theta}{173} \Rightarrow 1 < \frac{V_2}{V_1} < 2$	

۱۸۲- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. استدلال اول: به علت تفاوت دو دمای T_1 و T_2 ، گرما از چشمه با دمای بالاتر (T_2) به چشمه با دمای پایین تر (T_1) شارش می کند. در حالت تعادل به هر میزانی که گرما از چشمه ی T_2 وارد میله ها شود، باید به همان اندازه گرما به چشمه با دمای T_1 داده شود. اگر چنین نشود، شارش گرما به صورت همگن صورت نپذیرفته است و مولکول های میله در تعادل گرمایی نخواهند بود تا اینکه آهنگ انتقال گرما در نقاط مختلف میله یکسان شود. به این ترتیب گرمایی که از هر قسمت میله چه نازک چه ضخیم می گذرد، یکسان است. پس هرچه تفاوت دمای دو سر میله بیش تر باشد، میزان شارش گرما در طول میله بیش تر است. میله ی با ضخامت بیشتر تر را می توان از کنار هم چیدن تعدادی میله با سطح مقطع کوچکتر به وجود آورد که هر کدام به علت آن که دمای دوسرشان متفاوت است، مقداری گرما از خود عبور می دهند. به سبب آن که گرمایی که از میله ی نازک می گذرد، با گرمایی که از میله ی ضخیم می گذرد برابر است پس باید تفاوت دمای دو سر میله ی ضخیم کم تر باشد. بنابراین دمای نقاط مختلف میله ها به صورت زیر است:



استدلال دوم: هرچه سطح مقطع میله بزرگ تر باشد، بهتر و بیش تر گرما را منتقل می کند، در نتیجه دما در میله ی مسی با سطح مقطع بزرگ تر با آهنگ کمتری کاهش می یابد. یعنی شیب نمودار کاهش دما در مقابل طول بین نقاط A و B کم تر از شیب نمودار بین نقاط B و C خواهد بود.

۱۸۳- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. فرض کنید مربع جدا شده با طول ضلع a را در سر جای خود قرار دهیم، بنابراین این مربع دقیقاً حفره ی ایجاد شده را پر می کند. اکنون اگر صفحه را در حالی که مربع در جای خود قرار دارد، یعنی صفحه یکپارچه است، گرم کنیم، در هر دمایی می توان مربع را از جای خود خارج کرد. پس با گرم کردن صفحه ی دارای حفره، ابعاد حفره طوری بزرگ می شود که مربع گرم شده با طول ضلع $a < a'$ می تواند به درستی در جای خود قرار گیرد و صفحه را پر کند. پس لازم است که در این جا به دو نکته اشاره کنیم که در اثر گرما و افزایش دما، ابعاد حفره مربع شکل به یک اندازه و با یک ضریب منبسط می شوند بنابراین این حفره مربع شکل باقی می ماند و دوم این که چون تمامی ابعاد صفحه منبسط شده، بنابراین حفره ی مربع شکل نیز منبسط شده و طول اضلاع آن افزایش می یابد. ($a < a'$). لازم به یادآوری است که هرگاه جسمی منبسط یا منقبض شود تمامی ابعاد و اندازه های بیرونی و درونی آن به همان نسبت و با همان ضریب منبسط و منقبض می شوند، همواره برآیند تغییر ابعاد در فرآیند انبساط به سمت بیرون و خارج جسم و در فرآیند انقباض به سمت درون و داخل جسم است.

۱۹۰- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 75 \times 25 = 100 \text{ cmHg} \Rightarrow V_2 = 18.75 \text{ cm}^3$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 100 \times \frac{1}{6} = 75 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{4}{3} \text{ cm}^3$$

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{C - C_1}{C_2 - C_1} \Rightarrow \frac{x - 2}{50 - 2} = \frac{C - 2}{70 - 2} \Rightarrow \frac{x - 2}{48} = \frac{C - 2}{68} \Rightarrow \frac{C - 2}{68} = \frac{x - 2}{48}$$

$$\Rightarrow 3(x - 2) = 8(C - 2) \Rightarrow 3x - 6 = 8C - 16 \Rightarrow 3x = 8C - 10 \Rightarrow x = \frac{8C - 10}{3}$$

$$C = 38^\circ\text{C} \Rightarrow x = \frac{8 \times 38 - 10}{3} = \frac{304 - 10}{3} = \frac{294}{3} = 98$$

$$\left. \begin{array}{l} 3^\circ\text{C} \rightarrow 2 \\ 20^\circ\text{C} \rightarrow 50 \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta C = \frac{3}{\lambda} \Delta x$$

$$\Delta C = 38 - 2 = 36^\circ\text{C}$$

$$\Delta x = x - 2 = \frac{\lambda \times 36}{3} = 96 \Rightarrow x = 98$$

راه دوم:

۱۹۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرض می کنیم، دمای تعادل $\theta^\circ\text{C}$ باشد:

$$\frac{Q_1}{\frac{1}{2} \text{ kg} \cdot ^\circ\text{C}} \xrightarrow{\text{ذوب}} \frac{Q_2}{\frac{1}{2} \text{ kg} \cdot ^\circ\text{C}} \xrightarrow{\text{افزایش دما}} \theta^\circ\text{C}$$

$$\frac{Q_3}{\frac{1}{2} \text{ kg} \cdot ^\circ\text{C}} \xrightarrow{\text{کاهش دما}} \theta^\circ\text{C}$$

$$\left. \begin{array}{l} Q_1 = m_1 L_f = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times 10^5 \Rightarrow Q_1 = 67200 \text{ J} \\ Q_2 = m_1 c_1 \Delta \theta_1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times (\theta - 0) \Rightarrow Q_2 = 840\theta \\ Q_3 = m_2 c_2 \Delta \theta_2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times (\theta - 55) \Rightarrow Q_3 = 1680\theta - 1680 \times 55 \end{array} \right\}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow 67200 + 840\theta + 1680\theta - 92400 = 0 \Rightarrow 25200 = 25200 \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$

۱۹۳- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_1 = P_2 + \frac{w}{A} = 1 \text{ atm} \quad P_2 = P_3 + \frac{rw}{A} = 1 \text{ atm}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2} \Rightarrow V_2 = 2V_1$$

۱۸۴- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. مطابق شکل اگر دو دماسنج X و Y که تغییرات دما و ستون مایع آنها با هم رابطه ی خطی دارند، به دو شیوه ی مختلف مدرج شده باشند به گونه ای که در محیط ۱ به ترتیب اعداد X_1 و Y_1 و در محیط ۲ به ترتیب اعداد X_2 و Y_2 را نشان دهند، می توان رابطه ی بین هر عدد دلخواه x بر روی دماسنج X را با عدد y معادلش بر روی دما سنج Y به دست آورد. چون دو دماسنج خطی درجه بندی شده اند پس بین بخش های جدا شده بر روی بدنه ی دماسنج ها همواره یک نسبت یکسان برقرار است. بنابراین می توانیم این نسبت را به صورت زیر می نویسیم:

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

در این دماسنج ها $x_1 = 50^\circ\text{C}$ ، $x_2 = 100^\circ\text{C}$ و $y_1 = 50^\circ$ و $y_2 = 100^\circ$ می باشد. حال می خواهیم دمایی را تعیین کنیم که این دو دماسنج یک عدد را نشان می دهند، یعنی $x = y$.

$$\frac{x - 50}{100 - 50} = \frac{y - 50}{100 - 50} \Rightarrow x = y$$

$$\Rightarrow 100x - 5000 = 100y - 5000 \Rightarrow 100x = 100y \Rightarrow x = y$$

۱۸۵- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_A C_A \Delta \theta_A = m_B C_B \Delta \theta_B$$

$$C_A \times 10 = C_B \times 20 \Rightarrow \frac{C_A}{C_B} = \frac{2}{1}$$

$$Q = 400 \times 60 = 24000 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 15 - 10 = 5 \Rightarrow 24000 = 2 \times c \times 5 \Rightarrow c = 2400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

۱۸۷- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. فشار گاز ثابت است (پیستون بدون اصطکاک)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2V}{T_1} = \frac{(2V + h)A}{360}$$

$$\frac{2V + h}{360} = \frac{2V}{360} \Rightarrow h = \frac{2V}{\Delta} = 5/4 \text{ cm}$$

۱۸۸- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{60A}{(60 + x)A} = \frac{300}{360} \Rightarrow 5(60 + x) = 360 \Rightarrow x = 12 \text{ cm}$$

۱۸۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یخار 120°C ابتدا به آب 90°C گرما می دهد تا به بخار 100°C تبدیل شود.

$$\left. \begin{array}{l} Q = mc\Delta\theta = 0.1 \times 21 \times 20 = 42 \text{ kJ} \\ Q_v = m L_v = 0.1 \times 2200 = 220 \text{ kJ} \end{array} \right\} \Rightarrow Q = 262 \text{ kJ}$$

Q گرمایی که بخار باید از دست بدهد تا به آب 100°C تبدیل شود. Q' گرمایی که آب 90°C می گردد تا به آب 100°C تبدیل شود. $Q' = mc\Delta\theta = 0.5 \times 21 \times 10 = 105 \text{ kJ} < 262 \text{ kJ}$

در اینصورت دمای تعادل 100°C است و مخلوطی از آب و بخار در دستگاه با دمای 100°C وجود دارد.

۱۹۰- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 75 \times 25 = 100 \text{ cmHg} \Rightarrow V_2 = 18.75 \text{ cm}^3$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 100 \times \frac{1}{6} = 75 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{4}{3} \text{ cm}^3$$

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{C - C_1}{C_2 - C_1} \Rightarrow \frac{x - 2}{50 - 2} = \frac{C - 2}{70 - 2} \Rightarrow \frac{x - 2}{48} = \frac{C - 2}{68} \Rightarrow \frac{C - 2}{68} = \frac{x - 2}{48}$$

$$\Rightarrow 3(x - 2) = 8(C - 2) \Rightarrow 3x - 6 = 8C - 16 \Rightarrow 3x = 8C - 10 \Rightarrow x = \frac{8C - 10}{3}$$

$$C = 38^\circ\text{C} \Rightarrow x = \frac{8 \times 38 - 10}{3} = \frac{304 - 10}{3} = \frac{294}{3} = 98$$

$$\left. \begin{array}{l} 3^\circ\text{C} \rightarrow 2 \\ 20^\circ\text{C} \rightarrow 50 \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta C = \frac{3}{\lambda} \Delta x$$

$$\Delta C = 38 - 2 = 36^\circ\text{C}$$

$$\Delta x = x - 2 = \frac{\lambda \times 36}{3} = 96 \Rightarrow x = 98$$

راه دوم:

۱۹۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرض می کنیم، دمای تعادل $\theta^\circ\text{C}$ باشد:

$$\frac{Q_1}{\frac{1}{2} \text{ kg} \cdot ^\circ\text{C}} \xrightarrow{\text{ذوب}} \frac{Q_2}{\frac{1}{2} \text{ kg} \cdot ^\circ\text{C}} \xrightarrow{\text{افزایش دما}} \theta^\circ\text{C}$$

$$\frac{Q_3}{\frac{1}{2} \text{ kg} \cdot ^\circ\text{C}} \xrightarrow{\text{کاهش دما}} \theta^\circ\text{C}$$

$$\left. \begin{array}{l} Q_1 = m_1 L_f = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times 10^5 \Rightarrow Q_1 = 67200 \text{ J} \\ Q_2 = m_1 c_1 \Delta \theta_1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times (\theta - 0) \Rightarrow Q_2 = 840\theta \\ Q_3 = m_2 c_2 \Delta \theta_2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times (\theta - 55) \Rightarrow Q_3 = 1680\theta - 1680 \times 55 \end{array} \right\}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow 67200 + 840\theta + 1680\theta - 92400 = 0 \Rightarrow 25200 = 25200 \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$

۱۹۳- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_1 = P_2 + \frac{w}{A} = 1 \text{ atm} \quad P_2 = P_3 + \frac{rw}{A} = 1 \text{ atm}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2} \Rightarrow V_2 = 2V_1$$

۱۹۴- این گاز در فشار ۵ جو دارای ۴۰ لیتر حجم است. اگر فشار ۳ اتمسفر باشد حجم این گاز برابر است با:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 5 \times 40 = 3 \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{200}{3} \text{ lit}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 100 \times \frac{1}{3} = 1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 80 \text{ lit}$$

بود با:

بنابراین گزینه ۲ جواب صحیح است.

۱۹۵- طبق قانون عمومی گازهای کامل، $K = \frac{PV}{T}$ که K مقدار ثابتی است. بنابراین در فشار ثابت :

$$\frac{V}{T} = \frac{k}{P} = K' \Rightarrow V = K'T$$

بنابراین در فشار ثابت، تغییرات حجم گاز نسبت به تغییرات دمای آن خطی است. پس گزینه ۱ صحیح می باشد. توجه: نقطه چینهای رسم شده در نمودارها به این دلیل است که در دمای خیلی پایین گاز تبدیل به مایع و حتی جامد می شود و خواص مربوط به گازها را از دست می دهد.

۱۹۶- مقدار گرمایی که یخ می گیرد تا ذوب شود برابر گرمایی است که فلز از دست می دهد. فلز بقدری گرما از دست می دهد که با یخ به تعادل گرمایی برسد. چون مقدار یخ بسیار زیاد است لذا تمام یخ ذوب نمی شود و فلز تا دمای صفر درجه کاهش دما خواهد داشت پس:

$$\text{آب صفر درجه} \xrightarrow{Q_2} \text{یخ صفر درجه} \quad \text{و} \quad \text{فلز صفر درجه} \xrightarrow{Q_1} \text{فلز ۸۶ درجه}$$

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta \theta_1 = m_2 L_f \Rightarrow \frac{1}{2} \times 68 \times c_1 = 190 \times 10^3 \times \frac{3}{4} \times 10^5 \Rightarrow c_1 = 380 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

پس گزینه ۳ صحیح است.

$$100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 100^\circ\text{C} \text{ بخار} \xrightarrow{Q_2} 100^\circ\text{C} \text{ آب} \xrightarrow{Q_3} 100^\circ\text{C} \text{ آب} \xrightarrow{Q_4} 100^\circ\text{C} \text{ آب}$$

$$Q_2 = m L_f = 100 \times 80 = 8000 \text{ cal}$$

همانطور که مشاهده می شود $Q_1 > Q_2$. پس گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۹۸- مقدار گرمایی که لازم است تا ۴۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل به ۴۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس بشود، برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta = 40 \times 1 \times 20 = 800 \text{ cal}$$

مقدار گرمایی که ۴۰ گرم آب 20°C از دست می دهد تا به آب صفر درجه تبدیل شود:

مشاهده می شود گرمایی که آب از دست می دهد کمتر از مقدار گرمای لازم برای ذوب کامل یخ است، لذا دمای تعادل نهایی صفر درجه سلسیوس بوده و فقط مقداری از یخ (m) ذوب می شود، پس:

$$m L_f = 800 \Rightarrow m \times 80 = 800 \Rightarrow m = 10 \text{ gr}$$

بنابراین ۱۰ گرم از یخ ذوب شده، ۳۰ گرم از آن باقی می ماند. لذا گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

به نام خدا	تستهای منتخب	مدرس: اصغری
۱۹۹- در ابتدا گرماسنج محتوی آب 22°C بوده پس دمای خودش هم 22°C بوده است. بنابراین گرماسنج و آب درون آن در تعادل گرمایی 22°C کاهش دما داشته‌اند. اگر ظرفیت گرمایی گرماسنج را C فرض کنیم، مقدار انرژی گرمایی که 750 گرم آب داخل گرماسنج و خود گرماسنج از دست می‌دهد تا دمایشان از 22°C به 20°C برسد برابر است با: $Q_1 = C\Delta\theta + mc\Delta\theta = C \times 2 + 750 \times 1 \times 2 = 1500 + 2C$ کالری 20 گرم یخ صفر درجه تبدیل به آب 20°C شده، پس ابتدا تمام یخ ذوب شده و سپس 20 گرم آب صفر درجه تبدیل به آب 20°C شده است. مقدار گرمایی که احتیاج دارد برابر است با: $Q_2 = m'L_f + m'c(20 - 0) = 20 \times 80 + 20 \times 1 \times 20 = 1600 + 400 = 2000 \text{ cal}$ گرمای داده شده با گرفته شده برابر است، پس: $Q_1 = Q_2 \Rightarrow 1500 + 2C = 2000 \Rightarrow C = \frac{500}{2} = 250 \text{ cal}/^{\circ}\text{C}$ بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰۰- چون ظرف آب بزرگ است، دمای یخ از 15°C - به صفر درجه می‌رسد. گرمای لازم برای اینکار از آب درون ظرف تامین می‌شود. اما آب درون ظرف صفر درجه است و با گرفتن گرما از آن تبدیل به یخ صفر درجه می‌شود. بنابراین مقداری از آب داخل ظرف نیز یخ می‌زند و حجم یخ افزایش می‌یابد. لذا گزینه ۳ پاسخ صحیح است.		