

21. PROMJENA AGREGATNIH STANJA (3.122. - 3.152.)

3.122. Kolika se toplina oslobodi kad 10 g srebra očvrsne pri temperaturi taljenja i zatim se ohladi do 60 °C?

$$m_{\text{srebra}} = 10 \text{ [g]} = 0,01 \text{ [kg]}$$

$$\Delta t = t_{\text{taljenja}} - 60 \text{ }^{\circ}\text{C} = 960 - 60 = 900 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Q = \lambda \cdot m + m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$Q = 1 \cdot 10^5 + 0,01 \cdot 250 \cdot 900$$

$$Q = 1000 + 2250$$

$$Q = 3250 \text{ [J]}$$

3.123. Kolika je toplina potrebna da se rastali 0,5 kg olova početne temperature 27 °C?

$$m_{\text{olova}} = 0,5 \text{ [kg]}$$

$$t_1 = 27 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{taljenja}} = 327 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Q = ?$$

$$Q = \lambda \cdot m + m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$Q = 0,25 \cdot 10^5 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 130 \cdot (327 - 27)$$

$$Q = 12500 + 19500$$

$$Q = 32000 \text{ [J]}$$

3.124. Za koliko treba umanjiti unutrašnju energiju 1 kg vode pri 20 °C da bi ona prešla u led od 0 °C?

$$m_{\text{vode}} = 1 \text{ [kg]}$$

$$t_1 = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Q = ?$$

$$Q = \lambda \cdot m + m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$Q = 3,3 \cdot 10^5 \cdot 1 + 1 \cdot 4186 \cdot (20 - 0)$$

$$Q = 330000 + 83720$$

$$Q = 413720 \text{ [J]}$$

3.125. Je li moguća pojava da neko tijelo preda okolini neku toplinu, a da se pritom ne ohladi?

Da, ako tijelo očvršćuje.

3.126. Miješanjem jednakih količina leda i vode dobili smo vodu temperature 0 °C. Kolika je bila temperatura vode ako je temperatura leda bila 0 °C?

$$m_v = m_L$$

$$t_{\text{smjese}} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{leda}} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{vode}} = ?$$

$$Q_L = Q_v$$

$$m_L \cdot \lambda_L = m_v \cdot c_v \cdot \Delta t_v$$

$$\lambda_L = c_v \cdot \Delta t_v$$

$$\Delta t_v = \frac{\lambda_L}{c_v} = \frac{3,3 \cdot 10^5}{4186} = 78,83 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_v = 0 + 78,83 = 78,83 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

3.127. Na istom grijaču istodobno se zagrijavaju do taljenja dva tijela jednakih masa (slika).

a) Jesu li specifični toplinski kapaciteti tijela I. i II. jednaki?

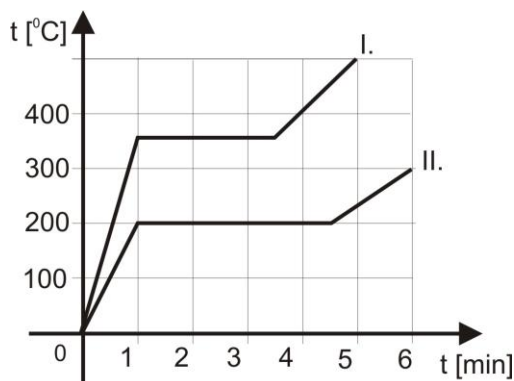
b) Pri kojoj se temperaturi tali tijelo I., a pri kojoj tijelo II.?

c) Traje li proces taljenja jednako dugo? Obrazloži odgovor.

$$m_1 = m_2$$

$$c_1 = ?, c_2 = ?$$

$$t_1 = ?, t_2 = ?$$



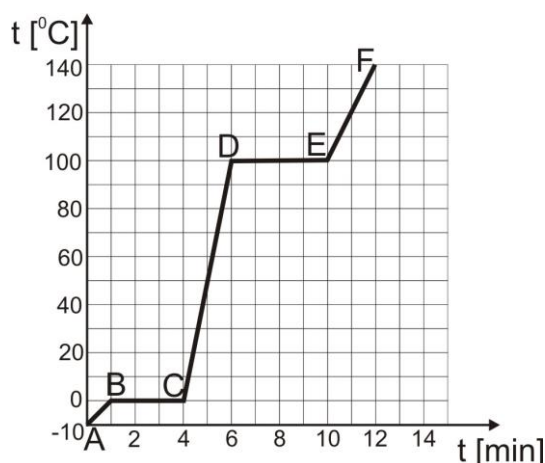
$$a) c_1 < c_2$$

$$b) t_1 = 350^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 200^\circ\text{C}$$

$$c) \text{tijelo II. se tali dulje, } \lambda_2 > \lambda_1$$

3.128. Objasni kakvim procesima odgovaraju dijelovi grafikona AB, BC, CD, DE i EF sa slike.



A → B: zagrijavanje (leda)

B → C: taljenje (leda)

C → D: zagrijavanje (vode)

D → E: vrenje

E → F: isparavanje

3.129. Da bismo ohladili 5 litara vode od 20°C do 8°C , bacimo u vodu komad leda od 0°C . Koliko je leda potrebno za hlađenje vode?

$$m_v = 5 \text{ [kg]}$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 8^\circ\text{C}$$

$$t_L = 0^\circ\text{C}$$

$$m_L = ?$$

$$Q_L = Q_V$$

$$m_L \cdot \lambda_L + m_L \cdot c_L \cdot \Delta t_L = m_v \cdot c_v \cdot \Delta t_v$$

$$m_L \cdot (\lambda_L + c_L \cdot \Delta t_L) = m_v \cdot c_v \cdot \Delta t_v$$

$$m_L = \frac{m_v \cdot c_v \cdot \Delta t_v}{\lambda_L + c_L \cdot \Delta t_L} = \frac{5 \cdot 4186 \cdot (20 - 8)}{3,3 \cdot 10^5 + 2100 \cdot (8 - 0)} = 0,724 \text{ [kg]}$$

3.130. Na površinu leda pri 0°C stavimo mjedeni uteg mase 200 g ugrijan do 100°C . Kolika će se masa leda rastaliti pod utegom ako se on ohladi do 0°C ?

$$t_L = 0^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{mjedi}} = 200 \text{ [g]} = 0,2 \text{ [kg]}$$

$$t_{\text{mjedi}} = 100^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{mjedi}} = 100 - 0 = 100^\circ\text{C}$$

$$m_L = ?$$

$$Q_{\text{MJEDI}} = Q_{\text{LEDA}}$$

$$m_M \cdot c_M \cdot \Delta t_M = m_L \cdot \lambda_L$$

$$m_L = \frac{m_M \cdot c_M \cdot \Delta t_M}{\lambda_L} = \frac{0,2 \cdot 380 \cdot 100}{3,3 \cdot 10^5} = 0,0228 \text{ [kg]} = 22,8 \text{ [g]}$$

3.131. U kalorimetru se nalazi led. Odredi toplinski kapacitet kalorimetra ako za zagrijavanje kalorimetra sa sadržajem od 270 K na 272 K utrošimo 119,5 J, a od 272 K na 274 K utrošimo 3967,4 J.

$$\begin{array}{lll} T_1 = 270 \text{ [K]} & T_2 = 272 \text{ [K]} & C = c \cdot m \\ T_2 = 272 \text{ [K]} & T_3 = 274 \text{ [K]} & \\ Q_{1,2} = 119,5 \text{ [J]} & Q_{2,3} = 3967,4 \text{ [J]} & T_0 = 273 \text{ [K]} \\ & C_{\text{Kalorimetra}} = ? & \end{array}$$

$$m_L = m_V = m$$

$$\begin{array}{ll} Q_{1,2} = m_L \cdot c_L \cdot (T_2 - T_1) + C_K \cdot (T_2 - T_1) & Q_{2,3} = m_L \cdot c_L \cdot (T_0 - T_2) + m_L \cdot q_L + m_V \cdot c_V \cdot (T_3 - T_2) + C_K \cdot (T_3 - T_2) \\ 119,5 = m_L \cdot 2100 \cdot 2 + C_K \cdot 2 & 3967,4 = m_L \cdot 2100 \cdot 1 + m_L \cdot 333000 + m_V \cdot 4186 \cdot 2 + C_K \cdot 2 \\ 4200 \cdot m_L + 2 \cdot C_K = 119,5 & 2100 \cdot m_L + 333000 \cdot m_L + 8372 \cdot m_V + 2 \cdot C_K = 3967,4 \\ 4200 \cdot m + 2 \cdot C_K = 119,5 & 343472 \cdot m + 2 \cdot C_K = 3967,4 \end{array}$$

$$4200 \cdot m + 2 \cdot C_K = 119,5 \Rightarrow m = \frac{119,5 - 2 \cdot C_K}{4200}$$

$$\underline{\underline{343472 \cdot m + 2 \cdot C_K = 3967,4}}$$

$$343472 \cdot \frac{119,5 - 2 \cdot C_K}{4200} + 2 \cdot C_K = 3967,4$$

$$81,779 \cdot (119,5 - 2 \cdot C_K) + 2 \cdot C_K = 3967,4$$

$$9772,59 - 163,558 \cdot C_K + 2 \cdot C_K = 3967,4$$

$$-161,558 \cdot C_K = -5805,19$$

$$C_K = 35,93 \left[\frac{\text{J}}{\text{K}} \right]$$

3.132. Koliki je rad potreban da bi se trenjem dvaju komada leda jedan o drugi rastalio 1 gram leda pri 0 °C?

$$m_{\text{leda}} = 1 \text{ [g]} = 0,001 \text{ [kg]}$$

$$t_L = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$W = ?$$

$$W = Q_L$$

$$W = m_L \cdot \lambda_L$$

$$W = 0,001 \cdot 3,3 \cdot 10^5$$

$$W = 330 \text{ [J]}$$

3.133. Kolika će toplina biti potrebna da 1 litra alkohola od 0 °C proključa i prijeđe u paru?

$$t_A = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{vrenja}} = 78 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$V_A = 1 \text{ [l]} = 10^{-3} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$Q = ?$$

$$m_A = \rho_A \cdot V_A = 790 \cdot 10^{-3} = 0,79 \text{ [kg]}$$

$$Q = m_A \cdot c_A \cdot \Delta t_A + m \cdot r = 0,79 \cdot 2500 \cdot 78 + 0,79 \cdot 859000 = 832660 \text{ [J]}$$

3.134. Lonac od 1,2 litre napunjen je vodom temperature 15 °C. kolika se toplina utrošila na zagrijavanje i ključanje vode ako je nakon ključanja u loncu bilo 50 cm³ vode manje?

$$V_1 = 1,2 \text{ [l]} \rightarrow m_V = 1,2 \text{ [kg]}$$

$$t_V = 15 \text{ }^\circ\text{C} = 773 \text{ [K]}$$

$$V_2 = V_1 - 50 \text{ cm}^3 = 1,2 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-5} = 0,0015 \text{ m}^3 \rightarrow m_V = 1,15 \text{ [kg]}$$

$$\rightarrow m_P = 0,05 \text{ [kg]}$$

$$Q = ?$$

$$Q = m_V \cdot c_V \cdot \Delta t_V + m_P \cdot r = 1,2 \cdot 4186 \cdot 85 + 0,05 \cdot 2260000 = 539972 \text{ [J]}$$

3.135. U jednu litru vode temperature 18 °C bačen je komad željeza mase 100 grama ugrijan na 500 °C. Koliko je vode prešlo u paru ako je konačna temperatura 20 °C?

$$t_V = 18 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$V_V = 1 \text{ [l]}$$

$$m_Z = 100 \text{ [g]} = 0,1 \text{ [kg]}$$

$$t_Z = 500 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$m_P = ?$$

$$Q_Z = m_Z \cdot c_Z \cdot \Delta t_Z$$

$$Q_Z = 0,1 \cdot 460 \cdot 480$$

$$Q_Z = 22080 \text{ [J]}$$

$$Q_V = m_V \cdot c_V \cdot \Delta t_V$$

$$Q_Z = 1 \cdot 4186 \cdot 2$$

$$Q_Z = 8372 \text{ [J]}$$

$$Q = Q_Z - Q_V = 22080 - 8372 = 13708 \text{ [J]}$$

$$Q = m_P \cdot r \Rightarrow m_P = \frac{Q}{r} = \frac{13708}{2260000} = 0,006 \text{ [kg]}$$

3.136. Koliku toplinu treba utrošiti da se dobije 5 litara destilirane vode ako u destilacijski uređaj ulazi voda temperature 14 °C?

$$V_1 = 1,2 \text{ [l]} \rightarrow m_V = 1,2 \text{ [kg]}$$

$$t_1 = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q = ?$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t + m \cdot r$$

$$Q = 5 \cdot 4186 \cdot (100 - 14) + 5 \cdot 2260000$$

$$Q = 13099980 \text{ [J]}$$

3.137. Koliko se utrošilo petroleja u grijalici korisnosti 32% ako se 4 litre vode ugrijalo od 10 °C do 100 °C i pritom se 3 % vode isparilo? Specifična toplina izgaranja petroleja iznosi $4,6 \cdot 10^7 \text{ J/kg}$.

$$\eta = 32\%$$

$$V_V = 4 \text{ [l]} \rightarrow m_V = 4 \text{ [kg]}$$

$$\Delta t = 90 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$V_{\text{pare}} = 0,003 V_V \rightarrow m_{\text{pare}} = 0,12 \text{ [kg]}$$

$$q_P = 4,6 \cdot 10^7 \text{ [J/kg]}$$

$$m_P = ?$$

$$Q = m_V \cdot c_V \cdot \Delta t_V + m_{\text{pare}} \cdot r$$

$$Q = 4 \cdot 4186 \cdot 90 + 0,12 \cdot 2260000$$

$$Q = 1778160 \text{ [J]}$$

$$\eta \cdot Q = q_{\text{petroleja}} \cdot m_{\text{petroleja}}$$

$$m_{\text{petroleja}} = \frac{\eta \cdot Q}{q_{\text{petroleja}}} = \frac{0,32 \cdot 1778160}{4,6 \cdot 10^7} = 0,0123 \text{ [kg]}$$

3.138. Izgaranjem množine 1 mol plina etana razvije se $1,6 \cdot 10^6$ J topline, pri čemu se može iskoristiti samo 60% razvijene topline. Koliko litara etana, mjereno pri 0°C i normiranom tlaku, mora izgorjeti da bi topline koja se pritom razvije 50 kg vode pri 10°C prešlo u paru pri 100°C ?

$$\begin{aligned} n(\text{etana}) &= 1 \text{ mol} & Q_V &= m_V \cdot c_V \cdot \Delta t_V + m_V \cdot r \\ Q_{\text{etana}} &= 1,6 \cdot 10^6 \text{ [J]} & Q_V &= 50 \cdot 4186 \cdot 90 + 50 \cdot 2260000 \\ \eta &= 60\% & Q_V &= 18837000 \text{ [J]} \\ t &= 0^\circ\text{C} & Q &= \frac{Q_V}{\eta} = \frac{18837000}{0,6} \\ p &= 101300 \text{ [Pa]} & Q &= 31395000 \text{ [J]} \\ m_V &= 50 \text{ [kg]} & m &= \frac{Q}{q} = \frac{31395000}{10^8} = 0,31395 \text{ [kg]} \\ \Delta t &= 90^\circ\text{C} \\ V_{\text{etana}} &= ? \end{aligned}$$

1 mol etana:

$$\begin{aligned} m &= n \cdot M = 1 \cdot 16 \cdot 10^{-3} = 16 \cdot 10^{-3} \text{ [kg]} \\ q &= \frac{Q_{\text{etana}}}{m} = \frac{1,6 \cdot 10^6}{16 \cdot 10^{-3}} = 10^8 \left[\frac{\text{J}}{\text{kg}} \right] \end{aligned}$$

3.139. U mjedenom kalorimetru mase 190 grama nalazi se 420 grama vode pri $8,4^\circ\text{C}$. Da bismo odredili specifičnu toplinu isparavanja, dovedemo u kalorimetar 18 grama vodene pare temperature 100°C . kolika je specifična topline isparavanja ako je konačna temperatura u kalorimetru $33,4^\circ\text{C}$?

$$\begin{aligned} m_M &= 190 \text{ [g]} = 0,19 \text{ [kg]} & Q_M + Q_V &= Q_P \\ m_V &= 420 \text{ [g]} = 0,42 \text{ [kg]} & m_M \cdot c_M \cdot \Delta t_M + m_V \cdot c_V \cdot \Delta t_V &= m_P \cdot r \\ t_V &= 8,4^\circ\text{C} & r &= \frac{m_M \cdot c_M \cdot \Delta t_M + m_V \cdot c_V \cdot \Delta t_V}{m_P} \\ m_P &= 18 \text{ [g]} = 0,018 \text{ [kg]} & r &= \frac{0,19 \cdot 380 \cdot 25 + 0,42 \cdot 4186 \cdot 25}{0,018} \\ t_P &= 100^\circ\text{C} \\ t &= 33,4^\circ\text{C} \\ r &= ? & r &= 2,542 \cdot 10^6 \left[\frac{\text{J}}{\text{kg}} \right] \end{aligned}$$

3.140. Kolikom brzinom mora letjeti olovno tane da se pri udaru o zapreku rastali? Početna je temperatura taneta bila 27°C . Pretpostavimo da sva energija taneta pri sudaru prijeđe u toplinu.

$$\begin{aligned} t_1 &= 27^\circ\text{C} & E_K &= Q \\ \Delta t &= 300^\circ\text{C} & \frac{m \cdot v^2}{2} &= m \cdot c \cdot \Delta t + m \cdot \lambda_L \\ v &= ? & v^2 &= 2 \cdot (c \cdot \Delta t + \lambda) \\ & & v &= \sqrt{2 \cdot (130 \cdot 300 + 25000)} \\ & & v &= 357,77 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \end{aligned}$$

3.141. Kolika je gustoća zasićenih vodenih para pri 18°C ?

$$\begin{aligned} t &= 18^\circ\text{C} & \text{podatak se izravno pročita iz tablice (str. 136.):} \\ \Phi_M &= ? \end{aligned}$$

$$\Phi_M = 15,4 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right]$$

3.142. U 4 m³ zraka ima 100g vodene pare. Kolika je apsolutna vlažnost zraka?

$$\begin{aligned} V_{\text{zraka}} &= 4 \text{ [m}^3\text{]} \\ m_{\text{pare}} &= 100 \text{ [g]} \\ \Phi &= ? \end{aligned}$$

$$\Phi = \frac{100}{4} = 25 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right]$$

3.143. Odredi rosište i apsolutnu vlažnost zraka kad je temperatura zraka 25 °C, a relativna vlažnost zraka 65%.

$$\begin{aligned} t_{\text{zraka}} &= 25 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \phi &= 65\% \\ t_R &= ? \quad \Phi = ? \end{aligned}$$

$$\phi = \frac{\Phi}{\Phi_M} \cdot 100\%$$

$$\Phi = \phi \cdot \Phi_M$$

$$\Phi = 0,65 \cdot 23 = 14,95 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right]$$

$$t_R = 18^{\circ}\text{C}$$

3.144. Koliko je puta gustoća zasićene vodene pare pri 12 °C manja od gustoće vode?

$$\begin{aligned} t &= 12 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \frac{\rho}{\Phi_M} &= ? \end{aligned}$$

$$\Phi_M = 10,7 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right] = 0,0107 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$\rho_V = 1000 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$\frac{\rho}{\Phi_M} = \frac{1000}{0,0107} = 93457 \text{ puta}$$

3.145. Temperatura zraka u sobi jest 25 °C, a relativna vlažnost zraka 60%. Kolika je temperatura rosišta?

$$\begin{aligned} t_Z &= 25 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \phi &= 60\% \\ t_R &= ? \end{aligned}$$

$$\Phi_M = 23 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right]$$

$$\phi = \frac{\Phi}{\Phi_M} \cdot 100\%$$

$$\Phi = \phi \cdot \Phi_M$$

$$\Phi = 0,6 \cdot 23 = 13,8 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right]$$

$$t_R = 16^{\circ}\text{C}$$

3.146. Kolika je masa vodene pare koja se nalazi u 1 m^3 zraka ako je temperatura zraka $29\text{ }^{\circ}\text{C}$, a relativna vlažnost zraka 75%?

$$\begin{aligned}V_Z &= 1\text{ m}^3 \\t_Z &= 29\text{ }^{\circ}\text{C} \\ \phi &= 75\% \\ m_P &= ?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Phi_M &= 28,7 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right] \\ \phi &= \frac{\Phi}{\Phi_M} \cdot 100\% \\ \Phi &= \phi \cdot \Phi_M \\ \Phi &= 0,75 \cdot 28,7 = 21,53 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right] \\ m_P &= 21,53 [\text{g}]\end{aligned}$$

3.147. Kolika je relativna vlažnost zraka pri $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ako je apsolutna vlažnost $8,3\text{ g/m}^3$?

$$\begin{aligned}t &= 23\text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Phi &= 8,3 [\text{g/m}^3] \\ \phi &= ?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Phi_M &= 20,6 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right] \\ \phi &= \frac{\Phi}{\Phi_M} \cdot 100\% \\ \phi &= \frac{8,3}{20,6} \cdot 100 = 40,3\%\end{aligned}$$

3.148. Navečer je temperatura zraka bila $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, a relativna vlažnost zraka 64%. Noću se temperatura spustila na $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Je li pala rosa?

$$\begin{aligned}t_1 &= 15\text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Phi_M &= 12,8 [\text{g/m}^3] \\ \phi &= 64\% \\ t_2 &= 5\text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Phi &= ?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Phi &= \phi \cdot \Phi_M \\ \Phi &= 0,64 \cdot 12,8 = 8,192 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right] \rightarrow t_R = 8\text{ }^{\circ}\text{C} \\ t_2 &< t_R \rightarrow \text{pala je rosa}\end{aligned}$$

3.149. Pri $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ relativna je vlažnost zraka 75%. Kako će se izmijeniti relativna vlažnost zraka povišenjem temperature na $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ako je količina vodene pare u zraku ostala nepromijenjena?

$$\begin{aligned}t_1 &= 12\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow \Phi_{M1} = 10,7 [\text{g/m}^3] \\ \phi_1 &= 75\% \\ t_2 &= 15\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow \Phi_{M2} = 12,8 [\text{g/m}^3] \\ \Phi_1 &= \Phi_2 \\ \Delta\phi &= ?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Phi_1 &= \phi \cdot \Phi_M = 0,75 \cdot 10,7 = 8,025 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right] \\ \phi_2 &= \frac{\Phi_2}{\Phi_{M2}} = \frac{8,025}{12,8} = 0,626 = 62,6\% \\ \Delta\phi &= \phi_1 - \phi_2 = 75 - 62,6 = 12,4\%\end{aligned}$$

3.150. Koliko će vode nastati iz 1 m³ zraka kad se njegova temperatura snizi od 20 °C na 15 °C ako je pri 20 °C relativna vlažnost zraka bila 90%?

$$\begin{aligned}
 V_z &= 1 \text{ [m}^3\text{]} \\
 t_1 &= 20 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \phi = 90\% \rightarrow \Phi_M = 17,3 \text{ [g/m}^3\text{]} & \Phi_1 &= \phi \cdot \Phi_M = 0,9 \cdot 17,3 = 15,57 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right] \\
 t_2 &= 15 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \Phi_{M2} = 12,8 \text{ [g/m}^3\text{]} & m_{\text{vode}} &= 15,57 - 12,8 = 2,77 \text{ [g]} \\
 m_{\text{vode}} &= ?
 \end{aligned}$$

3.151. Pri temperaturi 18 °C relativna je vlažnost zraka 50%. U čašu nalijemo vode. Koja je najniža temperatura vode pri kojoj se čaša neće orositi?

$$\begin{aligned}
 t &= 18 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \Phi_M = 15,4 \text{ [g/m}^3\text{]} \\
 \phi &= 50\% \\
 t_R &= ? & \Phi &= \phi \cdot \Phi_M = 0,5 \cdot 15,4 = 7,7 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right] \rightarrow t_R = 7^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

3.152. U zatvorenom prostoru obujma 1 m³ relativna je vlažnost zraka 45% pri 17 °C. Koliko vode treba još ispariti u taj prostor da para dođe u zasićeno stanje?

$$\begin{aligned}
 V &= 1 \text{ [m}^3\text{]} \\
 \phi &= 45\% \\
 t &= 17 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \Phi_M = 14,5 \text{ [g/m}^3\text{]} \\
 \Delta m &= ? & \Phi &= \phi \cdot \Phi_M = 0,45 \cdot 14,5 = 6,525 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right] \\
 & & \Delta m &= 14,5 - 6,525 = 7,975 \text{ [g]}
 \end{aligned}$$