12.9. Ismert szilveszteri népszokás az „ólomöntés".

a) Mekkora hőmennyiség szükséges 100 g tömegű, 27 °C hőmérsékletű ólomdarab megolvasztásához?

b) Az olvadásponton lévő, megolvadt, 100 g tömegű ólmot 0,5 dm^3, 20 °C hőmérsékletű vízbe öntjük. Mekkora lesz a közös hőmérséklet?

(A hőveszteségektől eltekinthetünk. Az ólom fajhője $130\ \frac{J}{kg \cdot K}$, olvadáspontja 327 °C, olvadáshője $24\ \frac{kJ}{kg}$, a víz fajhője $4200\ \frac{J}{kg \cdot K}$.)

Megoldás:

12.9. a) $m_1 = 0{,}1$ kg; $t_0 = 27$ °C; $t_1 = 327°$ C; $c_1 = 130\ \frac{J}{kg \cdot K}$; $L_1 = 24\,000\ \frac{J}{kg}$.

Az ólom először felmelegszik olvadáspontra, azután megolvad:

$$\underline{\underline{Q}} = c_1 \cdot m_1 \cdot (t_1 - t_0) + L_1 \cdot m_1 = \underline{\underline{6300\ J}}.$$

b) $m_2 = 0{,}5$ kg; $t_2 = 20$ °C; $c_2 = 4200\ \frac{J}{kg \cdot K}$.

A vízbe dobott olvadásponton lévő folyadék halmazállapotú ólom megfagy, majd lehűl a kialakuló közös hőmérsékletre:

$$Q_{\text{felvett}} = Q_{\text{leadott}},$$

tehát:

$$c_2 \cdot m_2 \cdot (t_k - t_2) = L_1 \cdot m_1 + c_1 \cdot m_1 \cdot (t_1 - t_k),$$

amiből

$$\underline{\underline{t_k}} = \frac{L_1 \cdot m_1 + c_1 \cdot m_1 \cdot t_1 + c_2 \cdot m_2 \cdot t_2}{c_1 \cdot m_1 + c_2 \cdot m_2} = \underline{\underline{23\ °C}}.$$