

## WZORCOWE ROZWIĄZANIE ZADANIA 2.

Po wrzuceniu załączka do przechłodzonej wody rozpoczyna się gwałtowny proces krzepnięcia wody w wyniku, którego wydziela się ciepło. Powstałe ciepło powoduje wzrost temperatury całego układu woda-lód. Temperatura układu rośnie proporcjonalnie do wydzielanego ciepła a w konsekwencji do ilości masy powstałego lodu. Proces wzrostu temperatury zakończy się w momencie gdy układ osiągnie punkt równowagi, czyli w naszym przypadku temperaturę krzepnięcia wody.

**Zauważenie, że część przechłodzonej wody - zmieniającej się w lód będzie oddawała ciepło:** 1 pkt

$$Q_{\text{oddane}} = m_L \cdot Q_W$$

$m_L$  - masa lodu

$Q_W$  - ciepło krzepnięcia wody

**Zauważenie, że lód powstały z przechłodzonej wody będzie pobierał ciepło:** 1 pkt

$$Q_{\text{pobrane}} = m_L \cdot C_{wL} \cdot \Delta T$$

$m_L$  - masa lodu

$C_{wL}$  - ciepło właściwe lodu

$\Delta T$  - różnica między temperaturami układu, początkową a temperaturą równowagi

**Zauważenie, że część przechłodzonej wody, która nie uległa skrzepnięciu będzie pobierała ciepło:** 1 pkt

$$Q_{\text{pobrane}} = (m_W - m_L) \cdot C_{wW} \cdot \Delta T$$

$m_W$  - masa wody

$m_L$  - masa lodu

$C_{wW}$  - ciepło właściwe wody

$\Delta T$  - różnica między temperaturami układu, początkową a temperaturą równowagi

**Zauważenie, że stabilizacja układu nastąpi w temperaturze krzepnięcia wody czyli 0°C.** 1 pkt

**Napisanie równania bilansu cieplnego.** 2 pkt

$$Q_{\text{oddane}} = Q_{\text{pobrane}}$$

$$m_L \cdot Q_W = m_L \cdot C_{wL} \cdot \Delta T + (m_W - m_L) \cdot C_{wW} \cdot \Delta T$$

**Rozwiązanie równania bilansu cieplnego.** 3 pkt

$$\frac{m_L}{m_W} = \frac{C_{wW} \cdot \Delta T}{Q_W - C_{wL} \Delta T + C_{wW} \Delta T}$$

**Podanie wyniku końcowego.** 1 pkt

$$\frac{m_L}{m_W} \approx 0,096$$