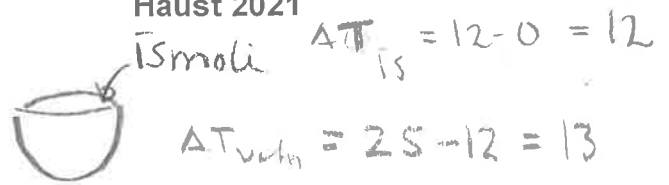


Nafn: _____



1. (20%) Dæmi 7.3.8

$$\Delta Q = 0$$

Þegar ísmali við bræðslumark er settur út í 280 ml af 25°C heitu vatni í 330,0 g koparskál verður lokahitinn 12,0°C. Hver er massi íssins?

Ferlið er $\Delta Q_{\text{bræð-ís}} + \Delta Q_{\text{hitun-ís}} + \Delta Q_{\text{kala vatni}} + \Delta Q_{\text{koparskál}} = 0$

$$m_{\text{ís}} + m_{\text{ís}} \cdot c \cdot \Delta T + m_{\text{vatni}} \cdot c \cdot \Delta T + m_{\text{kopari}} \cdot c \cdot \Delta T = 0$$

$$m \cdot 333,7 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} + m \cdot 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 12^\circ\text{C} - 0,28 \text{ kg} \cdot 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 13^\circ\text{C} - 0,33 \text{ kg} \cdot 0,386 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 13^\circ\text{C} = 0$$

$$333,7 \cdot m + 50,16 \cdot m - 15,22 - 1,656 = 0$$

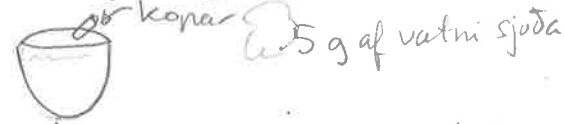
$$383,86 m = 16,88 \quad m = \frac{16,88}{383,86} \text{ kg} = 0,044 \text{ kg}$$

Svar: 44 g

2. Dæmi 7.3.10

Í 150,0 g koparskál eru 220,0 g af vatni, allt við 20,0°C. Nú er 300 g heitur sívalningur úr kopar settur út í vatnið sem hitnar þá upp að suðu. 5,00 g af vatni breytast í gufu. Lokahitastig kerfisins er 100°C.

a) (20%) Hve miklum varma tók vatnið og skálin við?



b) (10%) Hvert var upphafshitastig koparsívalningsins?

$$a) Q_{\text{vatni}} = Q_{\text{upphitun}} + Q_{\text{gufa}} = 0,22 \text{ kg} \cdot 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 80^\circ\text{C} + 0,005 \text{ kg} \cdot 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 73,6 \text{ kJ} + 11,28 \text{ kJ}$$

$$\approx \underline{\underline{84,8 \text{ kJ}}}$$

$$Q_{\text{koparskál}} = m \cdot c \cdot \Delta T = 0,15 \text{ kg} \cdot 0,386 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 80^\circ\text{C} = \underline{\underline{4,63 \text{ kJ}}}$$

$$b) Q_{\text{skál}} + Q_{\text{vatni}} = Q_{\text{koparsíval}} = 84,8 \text{ kJ} + 4,63 \text{ kJ} = 89,48 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{koparsíval}} = m \cdot c \cdot \Delta T$$

 $T_1 = ?$
 $T_2 = 100^\circ\text{C}$

$$\Delta T = \frac{Q}{m \cdot c} = \frac{89,48 \text{ kJ}}{0,3 \text{ kg} \cdot 0,386 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}} = 772,7^\circ$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = -772,7^\circ$$

$$T_1 = 772,7^\circ + 100^\circ\text{C} = \underline{\underline{872,7^\circ\text{C}}}$$

3. (20%) Dæmi 7.3.11

Vatnsgufu við 100°C er bætt við ísmola við 0°C. Hver verður lokahitinn ef massi gufunnar er 10,0 g og ísinn er 50,0 g?

$$\Delta Q_{\text{bræna ís}} + \Delta Q_{\text{hitn. } 0^\circ\text{C heitt vatn}} - \Delta Q_{\text{þetting}} + \Delta Q_{\text{Kæling}} = 0$$

$$0,05 \text{ kg} \cdot 333700 \text{ J/kg} + 0,05 \text{ kg} \cdot 4180 \text{ J/kg} \cdot (T_2 - 0) - 0,01 \text{ kg} \cdot 2256000 \text{ J/kg} +$$

$$16685 \text{ J} + 209 T_2 - 22560 \text{ J} + 41,8 \cdot T_2 - 4180 \text{ J} = 0,01 \text{ kg} \cdot 4180 \text{ J/kg} \cdot (T_2 - 100)$$

$$T_2 \cdot (209 + 41,8) = -16685 + 22560 + 4180$$

$$T_2 \cdot 250,8 = 10.055 \quad T_2 = \frac{10.055}{250,8} \Rightarrow \underline{\underline{40,1^\circ\text{C}}}$$

4. Lækka þarf hitastig í heitum potti með 300 L af vatni úr 50°C í 40°C.

(Ekki er gert ráð fyrir því að umhverfið kæli vatnið neitt)

a) (10%) Hvað losnar mikil orka við það?

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 300 \text{ kg} \cdot 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 10^\circ\text{C} = \underline{\underline{12558 \text{ kJ}}}$$

b) (10%) Hve mikið af 0°C heitu vatni þarf til að minnka hitann

í pottinum þannig að allt vatnið verði 40°C?

$$m = \frac{Q}{c \cdot \Delta T} = \frac{12558 \text{ kJ}}{4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 40^\circ\text{C}} = 75 \text{ kg} \Rightarrow$$

Svar: það þarf 75 lítra af vatni.

5. (10%) Í þurrkara eru 7,0 kg af 100°C heitum blautum þvotti. Eftir þurrkun vegur hann 4,0 kg. Hve mikil orka fer í þurrkunina á þvottinum?

Vatn gufar upp á þurrkara.

$$m_1 = 7 \text{ kg}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg}$$

Massi vatns sem gufar upp er 3 kg

$$Q = m \cdot d = 3 \text{ kg} \cdot 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = \underline{\underline{6768 \text{ kJ}}}$$