

Nafn: \_\_\_\_\_

VMA EÐLI2AO05 - Tímaverkefni 6 úr kafla 7

haust 2021

Sýndu formúlur og útreikninga

(Dæmi 7.1.11 á bls. 85)

1. Í 1,35 kg álpotti eru 2,36 L af vatni og ýsuflak sem vegur 1,25 kg. Gerum ráð fyrir að eðlisvarmi ýsu sé 3850 J/kg°C.

a) (20%) Hve mikla varmaorku þarf til að hita kerfið úr 8,0 °C upp að suðu?

$$Q? \quad Q = m_{al} \cdot C_{al} \cdot \Delta T_{al} + m_{vatn} \cdot C_{vatn} \cdot \Delta T_{vatn} + m_{ýsu} \cdot C_{ýsu} \cdot \Delta T_{ýsu}$$

$$= 1,35 \text{ kg} \cdot \frac{0,9 \text{ kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 92^\circ\text{C} + 2,36 \text{ kg} \cdot \frac{4,18 \text{ kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 92^\circ\text{C} + 1,25 \text{ kg} \cdot \frac{3,850 \text{ kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 92^\circ\text{C}$$

$$= 111,78 \text{ kJ} + 907,56 \text{ kJ} + 442,75 \text{ kJ} = 1462 \text{ kJ}$$

$$= \underline{\underline{1,46 \text{ MJ}}}$$

b) (5%) Hvað kostar þessi orka ef orkuveitan selur eina kílóvattstund á 16 krónur? 1 kWh = 3600 kJ

$$\text{Verð } 16 \text{ kr} / \text{kWh} \rightarrow 0,406 \text{ kWh} \approx \underline{\underline{6,5 \text{ kr}}}$$

$$Q = \frac{1462 \text{ kJ}}{3600 \text{ kJ/kWh}} = 0,406 \text{ kWh}$$

2. Hraðsuðuketill er notaður til að hita upp að 100°C 110 ml af vatni. Dæmi 7.2.2 á bls. 87

a) (15%) Hvað tekur þetta langan tíma ef ketillinn er 250 W og upphafshiti vatns er 21°C?

t?

$$m = 0,11 \text{ kg}$$

$$P = 250 \text{ W}$$

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

$$T_1 = 21^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 79^\circ\text{C}$$

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta T = 0,11 \text{ kg} \cdot \frac{4,18 \text{ kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 79^\circ\text{C} = 36,324 \text{ kJ}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$t = \frac{W}{P} = \frac{36,324 \text{ kJ}}{0,25 \text{ kW}} = \underline{\underline{145,3 \text{ s}}}$$

b) (10%) Hvað líður langur tími eftir að það er búið að hita vatnið upp og þangað til að allt vatnið er gufað upp? Gefðu tíma upp í mínútum og sekúndum.

$$Q = m \cdot h = 0,11 \text{ kg} \cdot \frac{2256,0 \text{ kJ}}{\text{kg}} = 248,16 \text{ kJ} = W$$

$$t = \frac{W}{P} = \frac{248,16 \text{ kJ}}{0,25 \text{ kW}} = 992,64 \text{ s} = \underline{\underline{16 \text{ mínútur og}}}$$

32 sekúndur

3. (25%) Hvert verður lokahitastigið ef 50,0 ml af 80°C heitu vatni er hellt út í 250 ml af 4,0°C heitu vatni í varmaeinangrandi íláti sem hefur hverfandi varmarýmd?

$$\Delta Q_{\text{heitt}} + \Delta Q_{\text{kalt}} = 0$$

$$m_h \cdot c \cdot \Delta T_h + m_k \cdot c \cdot \Delta T_k = 0$$

$$0,05 \text{ kg} \cdot \frac{4180 \text{ J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (T_2 - 80^\circ\text{C}) + 0,25 \text{ kg} \cdot \frac{4180 \text{ J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (T_2 - 4)^\circ\text{C} = 0$$

$$209 T_2 - 16720 \text{ J} + 1045 T_2 - 4180 \text{ J} = 0$$

$$T_2 (209 + 1045) \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} = 16720 \text{ J} + 4180 \text{ J}$$

$$1254 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} T_2 = 20900 \text{ J}$$

$$T_2 = \frac{20900 \text{ J}}{1254 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}} = 16,7^\circ\text{C}$$

Svar: Lokahitastigið verður 16,7°C.

Dæmi 7.3.4

3. (25%) Hvert verður lokahitastigið ef 13,0 g ísmoli við bræðslumark er settur út í 340,0 ml af 28°C heitu vatni? Við hvaða hitastig bráðnar ís?

$$T_2? \quad \Delta Q_{\text{bráða ís}} + \Delta Q_{\text{hitu } 0^\circ\text{C vatni}} + \Delta Q_{\text{kala vatni}} = 0$$

$$m \cdot L_{\text{ís}} + m \cdot c \cdot \Delta T_{\text{kalt}} + m \cdot c \cdot \Delta T_{\text{heitt}} = 0$$

$$0,013 \text{ kg} \cdot \frac{333700 \text{ J}}{\text{kg}} + 0,013 \text{ kg} \cdot \frac{4180 \text{ J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} (T_2 - 0) + 0,34 \text{ kg} \cdot \frac{4180 \text{ J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} (T_2 - 28) = 0$$

$$4338,1 \text{ J} + 54,34 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} \cdot T_2 + 1421,2 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} \cdot T_2 - 39793,6 \text{ J} = 0$$

$$T_2 \cdot (1421,2 + 54,34) \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} = 39793,6 \text{ J} - 4338,1 \text{ J}$$

$$1475,54 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} \cdot T_2 = 35455,5 \text{ J}$$

$$T_2 = \frac{35455,5 \text{ J}}{1475,54 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}} = 24,03^\circ\text{C}$$

Svar: Lokahitastigið verður 24,03°C.