

- taan lämmittelee vettä. Lämpöä johtumina vie omaa aikansa, lisäksi osa energiasta menee muuhun kuin veden lämmittämiseen (lue, lue, lue, lue, lue, lue, lue, lue, lue, lue)
- 2) Uppokuumennin lämmittelee muraan vettä, jolloin 1-kohdan vaiheita jäävät pois ja  $t_2 < t_1$ . Osa energiasta siirtyy kuitenkin veteen kalliin ja sita kautta ympäristöön.
  - 3) Uppokuumennin lämmittelee muraan vettä ja lisäksi termokammari on hyvin lämpöeristetty ympäristöön sita lämpöenergiat jonnekseen. Siten  $t_3 < t_2$ .

b) Sähköenergiaa käytetään:  $P = \frac{Q_1}{t_1} \quad | \cdot t_1$

$\Rightarrow Q_1 = P t_1 = 360 \text{ W} \cdot 22,5 \cdot 60 \text{ s} = 486\,000 \text{ J}$

Veteen siirtynyt energia:  $Q_2 = c m \Delta\theta = 4,19 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \cdot 0,92 \text{ kg} \cdot (100^\circ\text{C} - 22^\circ\text{C})$   
 $= 300\,674,4 \text{ J}$

$\Rightarrow$  hukkaan kulum:  $Q_1 - Q_2 \approx 185\,325,6 \text{ J} \approx \underline{190 \text{ kJ}}$

3-kohdassa sähköenergiaa käytetään:  $Q_1 = P t_3 = 324\,000 \text{ J}$

$\Rightarrow$  hukkaan kulum:  $Q_1 - Q_2 \approx 23 \text{ kJ}$

Huom. Veden ominaislämpökapasiteetti  $c = 4,19 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$  on suurempi kuin lähes mikä tahansa muun aineen vastaava arvo. Siten veden voidaan reaktoida paljon energiaa.

6.19

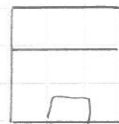
(K39)



+



$\Rightarrow$



$m_1 = 650 \text{ g}$

$t_1 = 21,0^\circ\text{C}$

$C = 72 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$

$c_1 = 4,19 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$

$m_2 = 210 \text{ g}$

$t_2 = 100^\circ\text{C}$

$c_2 = ?$

$t_3 = 24^\circ\text{C}$

Oletetaan että systeemi on hyvin lämpöeristetty ts. energiaa ei poisteta siirtymään lämpöä systeemin ja ympäröivä maailma. Tällöin konservoidut lämpöenergiat = vastaanotetut lämpöenergiat.

$Q(\text{kappale jäähtyy}) = Q(\text{vesi lämpenee}) + Q(\text{kalorimetri lämpenee})$

$\Rightarrow c_2 m_2 (t_2 - t_3) = c_1 m_1 (t_3 - t_1) + C (t_3 - t_1) \quad | : m_2 (t_2 - t_3)$

$\Rightarrow c_2 = \frac{c_1 m_1 (t_3 - t_1) + C (t_3 - t_1)}{m_2 (t_2 - t_3)}$