(11) $V = 31\ m^3$ $\quad m = \rho V = 1{,}00 \cdot 10^3\ \frac{kg}{m^3} \cdot 31\ m^3 = 31\,000\ kg$

$t_1 = 8\,^\circ C$

$t_2 = 23\,^\circ C$

$H = 18\ MJ/kg$

m_p = puun massa

Puun luovuttama lämpö = veden vastaanottama lämpö

$$Hm_p = cm\Delta T \quad \| : H$$

$$m_p = \frac{cm\Delta T}{H} = \frac{4{,}19\ \frac{kJ}{kg\,^\circ C} \cdot 31000\ kg \cdot (23\,^\circ C - 8\,^\circ C)}{18 \cdot 10^6\ J/kg} = 108{,}24\ldots\ kg$$

$\approx \underline{\underline{110\ kg}}$

(12) $P = 25\ W$ (antoteho)

Systeemin lämpökapasiteetti $C = \frac{Q}{\Delta T}$ $\quad \left(= \frac{Pt}{\Delta T}\right.$

missä $Q = Pt$ ja T, Q - koordinaatistossa

kulmakerroin $= \frac{Q}{\Delta T} = C = 1250\ \frac{J}{K} \approx 1{,}3\ \frac{kJ}{K}$

(13) $m_{KY} = 350\ g$

$t_A = 12\,^\circ C$

$t_L = 41\,^\circ C$

$m_{KU} = ?$

$t_{KU} = 65\,^\circ C$

$C = 55\ J/K$

$c_V = 4{,}19\ \frac{kJ}{kg}$

Kuuman veden luovuttama lämpö = Kylmän veden vastaanottama lämpö + Kalorimetrin vastaanottama lämpö

$$c_V m_{KU} \Delta T_{KU} = c_V m_{KY} \Delta T_{KY} + C\Delta T_{KY} \quad \| : c_V \Delta T_{KU}$$

$$m_{KU} = \frac{c_V m_{KY} \Delta T_{KY} + C\Delta T_{KY}}{c_V \Delta T_{KU}}$$

$$= \frac{4{,}19\ \frac{kJ}{kg\,K} \cdot 0{,}350\ kg \cdot (41-12)\,K + 55\ \frac{J}{K} \cdot (41-12)\,K}{4{,}19\ \frac{kJ}{kg\,K} \cdot (65-41)\,K}$$

$$= 0{,}4387\ldots\ kg \approx \underline{\underline{440\ g}}$$

(14) $m = 6{,}0\ \text{kg}$
$t_1 = 16\,^\circ\text{C}$
$t_2 = 66\,^\circ\text{C}$

a) $c_p = 0{,}92\ \text{kJ/kgK}$

$Q_p = c_p m \Delta T$

$Q_p = 0{,}92\ \text{kJ/kgK} \cdot 6{,}0\ \text{kg} \cdot 50\,^\circ\text{C}$

$= 276\ \text{kJ} \approx 280\ \text{kJ}$

b) $\frac{c_p}{c_v} = 1{,}40 \qquad c_v = \frac{c_p}{1{,}40}$

$Q_v = c_v m \Delta T = \frac{Q_p}{1{,}40} = 197{,}1\ldots\ \text{kJ}$

$\approx \underline{200\ \text{kJ}}$

(15) Vastuksen luovuttama energia = veden vastaanottama lämpö

$$P \cdot t = c m \Delta T \quad \| : t \ (\text{min})$$

$$P = \frac{c m \Delta T}{t}$$

missä $\frac{\Delta T}{t} = (t, \Delta T)$ - koordinaatistoon piirretyn suoran kulmakerroin.

(16) $C = 72\ J/°C$ $m_v = 650\ g$ $t_A = 21{,}0\,°C$ $c_v = 4{,}19\ \frac{kJ}{kg\,K}$

$m_k = 210\ g$ $t_L = 24{,}0\,°C$ $t_K = 100\,°C$ $c_k = ?$

ENERGIA SÄILYY...

Kappaleen luovuttama lämpö = veden vastaan ottama lämpö + kalorimetrin vastaanottama lämpö

$$c_k m_k \Delta T_k = c_v m_v \Delta T_v + C \Delta T_v \quad \| : m_k \Delta T_k$$

$$c_k = \frac{c_v m_v \Delta T_v + C \Delta T_v}{m_k \Delta T_k} = 525{,}46\ldots \frac{J}{kg\,K}$$

$$\approx 0{,}53\ \frac{kJ}{kg\,K}$$