

2.5

$$\begin{matrix} \rightarrow \vec{v}_1 \\ D \\ m \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \rightarrow \vec{v}_2 \\ D \end{matrix}$$

$$m = 5,0g, \quad v_1 = 500 \frac{m}{s}, \quad v_2 = 300 \frac{m}{s}$$

$$Q = 0,4 \Delta E_k$$

$$\Rightarrow \kappa m \Delta t = 0,4 \left( \frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_2^2 \right) \quad | : \kappa m$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \Delta t &= \frac{0,4 \cdot \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_2^2)}{\kappa m} = \frac{0,4 \cdot \frac{1}{2} ((500 \frac{m}{s})^2 - (300 \frac{m}{s})^2)}{0,128 \frac{1000 J}{kg \cdot ^\circ C}} \\ &= 250^\circ C \end{aligned}$$

huom. 1° Oletettiin että luoti on puhtaasta lyijyä  
2° lyijyn sulamispiste =  $328^\circ C \Rightarrow$  luoti turvotaan sulaa

2.11 Ideaalikaasun yleinen tilanyhtälö:  $pV = nRT$

a) i)  $\left. \begin{matrix} p \text{ kasvaa} \\ V \text{ vähenee} \end{matrix} \right\} \underbrace{pV = nRT}_{\text{kasvaa}} \Rightarrow \underline{T \text{ kasvaa}}$

ii)  $\left. \begin{matrix} p \text{ vähenee} \\ V \text{ kasvaa} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \underline{T \text{ kasvaa}}$

iii) isoterminen prosessi  $\Rightarrow \underline{T \text{ vakio}}$

b)  $W = F \cdot s = p \Delta V$

i)  $V \text{ vakio} \Rightarrow \Delta V = 0 \Rightarrow \underline{W = 0}$

ii)  $V \text{ kasvaa} \Rightarrow$  kaasun (molekyyli) tekee työtä

iii)  $V \text{ pienenee} \Rightarrow$  kaasun tekemän työtä (astian ulkopuolisen olion (esim. ulkoisen paineen) tekee työtä

c) Lämpöopin 1. pääsääntö:

$$\Delta U = W + Q$$

SÄENERGIA MUUTOS

i)  $\left. \begin{matrix} T \text{ kasvaa} \Rightarrow U \text{ kasvaa} \\ W = 0 \end{matrix} \right\} \Rightarrow Q > 0 \Rightarrow$  kaasun tekemän lämpöä

ii)  $\left. \begin{matrix} T \text{ kasvaa} \Rightarrow U \text{ kasvaa} \\ \text{kaasun tekee työtä} \Rightarrow W < 0 \end{matrix} \right\} \Rightarrow Q > 0 \Rightarrow \text{---|---}$

iii)  $\left. \begin{matrix} T \text{ vähenee} \Rightarrow U \text{ vähenee} \\ \text{kaasun tekemän työtä} \Rightarrow W > 0 \end{matrix} \right\} \Rightarrow Q < 0 \Rightarrow$  kaasun luovuttaa lämpöä

2.16



$$V_1 = 11,0L$$

$$p_1 = 111 kPa$$

$$T_1 = (21 + 273,15) K = 294,15 K$$



$$V_2 = V_1$$

$$p_2 = 21,0 MPa$$

$$T_2 = (42 + 273,15) K = 315,15 K$$