

Termodynamické děje v plynech

- Dusík o teplotě $T_1 = 400 \text{ K}$ zvětšil svůj objem na pětinasobek (tj. $V_2 = \nu V_1$, $\nu = 5$) při adiabatickém ději, přičemž vnitřní energie plynu se zmenšila o $\Delta U = 4 \text{ kJ}$. Určete hmotnost m plynu. Molární hmotnosti dusíku je $M = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$. Předpokládejte, že dusík se chová jako ideální plyn.

$$[m = 28 \text{ g}]$$

- Určete účinnost chlazení ideálního Carnotova chladícího stroje, který odebírá teplo z lázně o teplotě $t_1 = -8^\circ \text{C}$ a předává je okolnímu vzduchu o teplotě $t_2 = 25^\circ \text{C}$. Určete maximální množství tepla Q_{\max} , které lze odebrat s pomocí tohoto stroje za dobu $\tau = 24 \text{ hod.}$, jestliže chladící stroj má výkon $P = 5 \text{ kW}$.

$$[\varepsilon = 9,03, Q_{\max} = 3,9 \text{ GJ}]$$

- Při zahřívání dvouatomového plynu o látkovém množství $n = 1 \text{ mol}$ se termodynamická teplota zvýšila dvakrát (tj. $T_2 = \nu T_1$, $\nu = 2$). Určete změnu entropie plynu, jestliže změna probíhá izochoricky resp. izobaricky.

$$[\Delta S_2 = 40,3 \text{ J/K}]$$

- Kyslík o látkovém množství $n = 1 \text{ mol}$ zaujímá při teplotě $T = 400 \text{ K}$ objem $V_1 = 1 \text{ liter}$. Vypočtete práci A , kterou plyn vykoná a změnu jeho vnitřní energie ΔU , jestliže zvětšil svůj objem na dvojnásobek, tj. $V_2 = 2V_1$, a děj probíhal izotermicky. Předpokládejte, že se plyn chová podle van der Waalsovy stavové rovnice (koeficienty $a = 0,136 \text{ Nm}^4 \text{ mol}^{-2}$, $b = 3,17 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$).

$$[A = 2,29 \text{ kJ}, \Delta U = 68 \text{ J}]$$