

první a druhá věta termodynamická

1. Vypočtete Jouleův-Thomsonův koeficient definovaný jako $\mu_{JT} = \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_H$ methanu při teplotě 325 K a tlaku 5 MPa. Methan se řídí viriálovou stavovou rovnicí

$$V_m = \frac{RT}{p} - \frac{0,23}{RT} + 4 \cdot 10^{-5} \quad [\text{m}^3 \text{mol}^{-1}]$$

Tepelná kapacita methanu za těchto podmínek je $C_{p,m} = 37 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ a pro změnu entalpie s tlakem lze odvodit vztah

$$\left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_T = V - T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p.$$

2. Určete konečnou teplotu T_f vodíku, expanduje-li z teploty 300 K a tlaku 10 MPa na tlak 0,1 MPa
- vratně adiabaticky.
 - nevratně adiabaticky proti konstantnímu vnějšímu tlaku 0,1 MPa.

Předpokládejte ideální chování vodíku a tepelnou kapacitu $C_{p,m} = 29 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

řešení

1. $\mu_{JT} = 3,52 \text{ K MPa}^{-1}$
2. a) $T_f = 80 \text{ K}$, b) $T_f = 214 \text{ K}$