



Objemová práce – příklady do semináře:

- Vypočítejte práci vykonanou při vratné expanzi 0,2 mol ideálního plynu z objemu $V_1 = 2,45 \text{ dm}^3$ na objem $V_2 = 3,26 \text{ dm}^3$. Vypočtete rovněž tlak na počátku a na konci izotermní expanze a konečnou teplotu při izobarické expanzi
 - izotermně vratně při 300 K (-142,5 J; 203,608 kPa; 153 kPa)
 - izobaricky nevratně při 300 K (-164,9 J; 399,2 K)
- Vzduch má hmotnost 0,005 kg a teplotu 0 °C. Jak se změní jeho teplota při izobarickém ději, jestliže vykoná práci odpovídající 37,4 J? $M_r = 29 \text{ g/mol}$ (299 K)
- Určete práci potřebnou na vratné stlačení 1 mol oxidu uhličitého při teplotě 320 K z objemu 25 dm^3 na objem $0,1 \text{ dm}^3$. Určete rovněž konečný tlak. Při výpočtu předpokládejte platnost:
 - stavové rovnice ideálního plynu (14690 J/mol, 26,60 MPa)
 - van der Waalovy stavové rovnice použijte $a = 0,36528 \cdot 10^6 \text{ cm}^6 \text{ mol}^{-2} \text{ MPa}$,
 $b = 42,798 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ (12533 J/mol, 9,982 MPa)
- 1 mol ideálního plynu byl převeden vratně z tlaku $p_1 = 2 \text{ MPa}$ a objemu $V_1 = 2 \text{ dm}^3/\text{mol}$ na objem $V_2 = 4 \text{ dm}^3/\text{mol}$ podél křivky, kterou lze vyjádřit vztahem:
 $p = 0.5V + 2/V^2 + 0.7/V^3$ (p v MPa, objem V v dm^3/mol). Určete objemovou práci.
(-3,57 kJ/mol)



Objemová práce – příklady k procvičení:

- Jeden mol ideálního plynu expanduje izotermně ($T = 300 \text{ K}$) z počátečního tlaku 1 MPa na tlak $p = 200 \text{ kPa}$. Určete práci za předpokladu, že expanze je provedena:
 - Vratně [-4,014 kJ]
 - Nevratně proti stálému tlaku 200 kPa [-1996,2 kJ]
- Jeden mol ideálního plynu byl převeden vratně z tlaku $p_1 = 2 \text{ MPa}$ a objemu $V_1 = 1 \text{ dm}^3/\text{mol}$ na objem $V_2 = 2 \text{ dm}^3/\text{mol}$ podél křivky, kterou lze vyjádřit vztahem $p = 1/V + 0.5V + 0.5/V^2$ (p v MPa, objem V v dm^3/mol). Určete objemovou práci. [-1,6931 kJ/mol]
- 1,5 molu ideálního plynu zaujímá za tlaku 800 kPa objem 4,5 dm^3 . Po izotermní expanzi je konečný tlak plynu 100 kPa. Vypočítejte, o kolik je vykonaná práce při vratné expanzi větší ve srovnání s expanzí proti stálému vnějšímu tlaku 100 kPa. [4336 J]
- Čtyři moly ideálního plynu expandovaly izotermně a vratně z objemu 10 dm^3 na objem 100 dm^3 při teplotě 300 K. Vypočítejte pro tento děj práci. [-22,97 kJ]
- Určete práci vyměněnou s okolím při ději, kdy 1 mol argonu z počátečního stavu $T_1 = 500 \text{ K}$, $p_1 = 100 \text{ kPa}$ a přejde do takového stavu, ve kterém bude mít dvakrát větší hustotu než na počátku. Výpočet proveďte pro:
 - Izotermní děj [2881,4 J]
 - Izobarický děj [2078,5 J]Předpokládejte, že argon se chová podle stavové rovnice ideálního plynu.
- V nádobě uzavřené pístem o ploše 100 cm^2 proběhla chemická reakce. V důsledku toho se píst posunul směrem ven o 10 cm. Přitom překonával vnější tlak 100 kPa. Vypočítejte práci, kterou systém vykonal. [-100 J]
- Dva moly vzduchu (21 mol.% O_2 , 79 mol.% N_2) o počáteční teplotě 300 K a tlaku 90 kPa byly izotermně vratně stlačeny tak, že objem po kompresi byl $\frac{1}{2}$ původního objemu. Za předpokladu ideálního chování plynu vypočítejte:
 - Tlak vzduchu po kompresi [180 kPa]
 - Dodanou práci [3457,7 J]
- Vypočítejte práci páry během jednoho zdvihu pístu, když tlak páry na píst je 1760 kPa a plocha pístu je 700 cm^2 . Zdvih pístu je 55 cm. [-67760 J]
- Kyslík má hmotnost 4 kg a teplotu 0 °C. Jak se zvýší jeho teplota při izobarickém ději, pokud plyn při tom vykoná práci 10,4 kJ. [o 10 K]