

První termodynamický zákon

$$\Delta U = W + Q$$

$$t_1' > t_1 \quad t_2' < t_2$$

Ideální plyn

511. Na počátku izochorického děje s ideálním plynem o daném počtu molů byla teplota $t_1 = 27^\circ\text{C}$ a tlak $p_1 = 100 \text{ kPa}$. Po skončení děje je teplota $t_2 = 147^\circ\text{C}$. Tlak p_2 po skončení má hodnotu

- a) 180 kPa
- b) **140 kPa**
- c) 360 kPa
- d) 544 kPa

511. $T_1 = 300 \text{ K}$ $T_2 = 420 \text{ K}$
 $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ $p_2 = ?$
 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$... izochorický děj
 $p_2 = \frac{p_1 T_2}{T_1} = \frac{10^5 \cdot 420}{300} = 140 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 140 \text{ kPa}$

512. Uvažujte izochorický děj s ideálním plynem; značí-li p tlak, V objem a T termodynamickou teplotu, vyberte správné tvrzení

- a) $p_1/T_1 = p_2/T_2$ - obdoba $p/T = \text{konst.}$
- b) $p/T = \text{konst.}$
- c) $V = \text{konst.}$ - izochorický znamená, že je konstantní objem
- d) $pV = \text{konst.}$ - stavová rovnice ideálního plynu

Charlesův zákon lze vyjádřit rovnicí

$$\frac{p}{T} = \text{konst.}$$

kde p je tlak plynu a T je jeho termodynamická teplota.

5.03 Adiabatický děj v plynu je takový děj, kdy:

- **Adiabatický děj je termodynamický děj, při kterém nedochází k tepelné výměně mezi soustavou a okolím. Děj probíhá při dokonalé tepelné izolaci, takže soustava žádné teplo nepřijímá ani nevydává. Za adiabatický lze pokládat takový děj, který proběhne tak rychle, že se výměna tepla s okolím nestačí uskutečnit.**
- **1. termodynamický zákon ($\Delta U = Q + W$) se přepíše ve tvaru $\Delta U = W$**
 - a) má plyn při kruhovém ději stoprocentní účinnost
 - b) se nemění vnitřní energie plynu - vnitřní energie se mění podle 1. termodynamického zákona $\eta = \frac{W'}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} < 1$
 - c) ideální plyn s okolím mění pouze teplo a nekoná, ani nepřijímá práci - práci koná
 - d) **nenastává výměna tepla plynu s okolím**

5.08 Ideální plyn:

- **Ideální plyn má tyto vlastnosti:**
 1. **rozměry molekul jsou ve srovnání se střední vzdáleností molekul od sebe zanedbatelně malé**
 2. **molekuly ideálního plynu na sebe navzájem nepůsobí silami (kromě okamžiku vzájemných srážek)**
 3. **vzájemné srážky molekul ideálního plynu a srážky těchto molekul se stěnami nádoby jsou dokonale pružné**
 - a) teplo pouze přijímá
 - b) při rozpínání nekoná práci
 - c) je nestlačitelný
 - d) **je dokonale stlačitelný a bez vnitřního tření**

Ideální pevná látka

564. Dva dráty, hliníku a mědi, mají při 20°C délku 100 m. Jaký bude rozdíl jejich délek při -20°C ($\alpha_{Al} = 2,4 \cdot 10^{-5} K^{-1}$ a $\alpha_{Cu} = 1,7 \cdot 10^{-5} K^{-1}$)?

- a) 96 mm
- b) 68 mm
- c) **28 mm**
- d) 164 mm

564. $\Delta t = 40^\circ C$
 $l_0 = 100 m$
 $\alpha_{Al} = 24 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
 $\alpha_{Cu} = 17 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
 $\Delta l_{Al vs Cu} = ?$
 $\Delta l_{Al vs Cu} = |\Delta l_{Al} - \Delta l_{Cu}|$
 $\Delta l_{Al vs Cu} = |\Delta t \cdot l_0 (\alpha_{Al} - \alpha_{Cu})| = 4000 (7 \cdot 10^{-6}) = 28 \cdot 10^{-3} m = 28 mm$

3.67 Působí-li na tyč síla v podélném směru, pak prodloužení tyče závisí podle Hookova zákona na délce tyče - Δl

- a) nepřímo úměrně
- b) **přímo úměrně**
- c) **lineárně**
- d) exponenciálně

HOOKŮV ZÁKON

$$\sigma_n = \epsilon \cdot E$$

relativní prodloužení (bez jednotky)

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_1}$$

Ideální kapalina

580. Jakou práci je třeba vynaložit na rozprášení 2 dm³ vody na kapičky o poloměru 0,01 mm (povrchové napětí vody je 0,073 N/m; povrch vody před rozprášením považujte za zanedbatelný ve srovnání se součty povrchů vzniklých kapeček)

- a) 2,19 J
- b) **4,38 J**
- c) 8,76 J
- d) 21,9 J

580. $V = 2 \cdot 10^{-3} m^3$
 $r_{kapky} = 10^{-4} m$
 $\sigma = 73 \cdot 10^{-3} N/m$
 $W = ?$
 $W = \sigma \cdot S \cdot N \rightarrow \text{počet kapeček}$
 $W = 4\pi r^2 \cdot \sigma \cdot N$
 $W = 12 \cdot 10^{-8} \cdot 73 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^8 = 4,38 J$
 $N = \frac{V_{vody}}{V_{kapky}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{\frac{4}{3} \pi r^3} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 4 \cdot 10^{-12}} = 5 \cdot 10^8$

3.06 Bernoulliho rovnice pro proudění ideální kapaliny ve vodorovné trubici má tvar (p – tlak kapaliny, ρ – hustota kapaliny, V – objem, v – rychlost proudění, m – hmotnost):

- a) $p + \rho \cdot v^2 = \text{konst.}$
- b) $p \cdot V + 1/2 \cdot \rho \cdot v^2 = \text{konst.}$
- c) **$p + 1/2 \cdot \rho \cdot v^2 = \text{konst.}$**
- d) $p + 1/2 \cdot m \cdot v^2 = \text{konst.}$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + p \cdot V = \text{konst.}$$