

Ideální plyn

- molekuly jsou dokonale pružné kuličky zanedbatelné velikosti a nepůsobí na sebe žádnými silami
- stav plynu určují stavové veličiny (T , p , V). Pro stavové veličiny platí, že jejich velikost je pouze funkcí stavu a nezáleží na způsobu, jakou se do daného stavu soustava dostala

STAVOVÁ ROVNICE IDEÁLNÍHO PLYNU

$$pV = nRT = \frac{m}{M}RT$$

kde n je látkové množství, T je termodynamická teplota ($T = (t + 273.15)K$), p je tlak systému, V je objem systému, m je hmotnost plynu, M je molární hmotnost plynu, R je univerzální plynová konstanta (8.3144)

- ▶ **Izotermický děj** - $T = konst$ ve stavové rovnici bude součin nRT konstantní, proto:

$$pV = konst \quad \text{Boyleův zákon}$$

$$p_1V_1 = p_2V_2 = p_3V_3 = \dots$$

Při stálé teplotě je součin objemu a tlaku ideálního plynu konstantní.

- ▶ **Izobarický děj** - $p = konst$

$$\frac{V}{T} = \frac{nR}{p} = konst \quad \text{Gay-Lussacův zákon}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$$

Při stálém tlaku je objem ideálního plynu přímo úměrný teplotě.

- ▶ **Izochorický děj** - $V = konst$

$$\frac{p}{T} = konst \quad \text{Charlesův zákon}$$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} = \frac{p_3}{T_3}$$

Při stálém objemu je tlak ideálního plynu přímo úměrný teplotě.

Objem 1 molu plynu za normálních podmínek ($T = 273.15 \text{ K}$, $p = 101.325 \text{ kPa}$) je 22.4 dm^3

Molární plynová konstanta

$R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ($\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $\text{kPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $\text{MPa} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

Kapaliny

Přitažlivé síly mezi molekulami kapaliny se projevují v odporu, který zpomaluje pohyb kapalin.

Kvantitativně tento jev popisuje veličina zvaná **VISKOZITA**

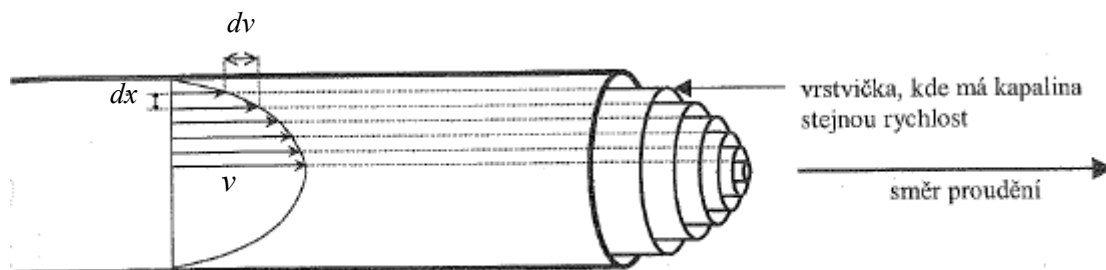
- Projev vnitřního tření, které brzdí pohyb kapaliny při jejím průtoku trubici

Velikost brzdné síly, působící na vrstvičku kapaliny vzdálenou od stěny trubice dx a pohybující se vůči ní rychlostí dv , vyjádřit **Newtonovým zákonem viskózního toku**:

$$F = \eta \cdot S \cdot \frac{dv}{dx}$$

S je styčná plocha kapaliny se stěnou trubice,

konstanta úměrnosti η je tzv. dynamický viskozitní koeficient (**dynamická viskozita**); jednotka Pa·s



Obr. 13 Rychlostní profil kapaliny proudící kapilárou

Převzato z: P. Klouda; Fyzikální chemie; 2002; ISBN: 80-86369-06-4

Viskozita se projevuje též při pohybu tělesa v kapalinách. Pohyb kulové částice o poloměru r v kapalině o viskozitě η rychlostí v popsal Stokes rovnici:

$$F = 6\pi\eta r v$$

- Měření viskozity – viskozimetry – průtokové (kapilární), kuličkové (využívají Stokesovy rovnice)
- Průtokové: měří se doba průtoku přesně určeného objemu kapaliny kapilárou vhodného průměru. Srovnávají se doby průtoků měřené kapaliny a kapaliny o známé viskozitě (např. voda). Výpočet se řídí vztahem:

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{t_1}{t_2} \cdot \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

- Kuličkové: viskozita se počítá z doby pádu kuličky t podle rovnice:

$$\eta = t \cdot (\rho_k - \rho) \cdot K$$

- Princip měření – vyrovnání síly vztlakové, odporu viskózního prostředí a tíhy kuličky

ρ_k - hustota materiálu kuličky, ρ – hustota kapaliny, K konstanta viskozimetru (měřeno proti standardu)

