

Zákony plynů (Boyleův – Mariottův)

Vysvětlete co se rozumí pojmem IDEÁLNÍ PLYN

➤ *Pojmem ideální plyn se rozumí takový plyn, který má na rozdíl od skutečného plynu tyto ideální vlastnosti:*

a) je dokonale stlačitelný.

b) srážky jeho částic jsou dokonale pružné a není mezi nimi žádné tření.

? Může ideální plyn existovat ve skutečnosti ?

➤ *Ideální plyn je pouze model, který **za běžných podmínek neexistuje** a který slouží k zjednodušenému předpovídání chování skutečných plynů při různých dějích (např. stlačování, zahřívání, rozpínání, aj.)*

? Co jsou to reálné plyny ?

➤ *Reálné plyny jsou plyny, se kterými se setkáváme v běžném životě a nemají tedy vlastnosti ideálních plynů.*

Vysvětlete pojem TLAK PLYNU a čím je způsoben:

➤ *Tlak plynu je účinek nárazů částic plynu (atomů nebo molekul) na stěny nádoby.*

? Na čem závisí tlak plynu ?

➤ *Tlak plynu je tím větší, čím větší je počet částic (tohoto plynu) v objemu V (určité nádoby) a čím častější jsou nárazy částic plynu na stěny nádoby, ve které je tento plyn uzavřen.*

? Tlak plynu je zároveň veličinou, jak tuto veličinu značíme a jaká je její jednotka ?

➤ *Velichinu tlak značíme písmenem p a jednotkou je **pascal (Pa)**.*

? Jakou hodnotu má tzv. normální atmosférický tlak ?

➤ *normální atmosférický tlak $\rightarrow p = 101325 Pa$*

Uved'te znění zákona Boyle - Mariottova:

- *Součin tlaku a objemu plynu je při téže teplotě konstantní.*
- *Kolikrát se při téže teplotě zvětší tlak plynu, tolikrát se zmenší jeho objem (a naopak).*

Vyjádřete Boyleův – Mariottův zákon pomocí vzorců:

$$p \cdot V = \text{konstantní}$$

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

? Pro jaké děje platí Boyleův – Mariottův zákon ?

- *Boyleův – Mariottův zákon platí pro tzv. izotermické děje, to jsou děje, které s plynem probíhají za konstantní teploty.*

Příklad 1:

Plyn o objemu 10 dm^3 má tlak 100 kPa . Jaký bude jeho objem při tlaku 250 kPa ?

Zápis úlohy:

původní objem plynu: $V_1 = 10 \text{ dm}^3 = 0,01 \text{ m}^3$

původní tlak plynu: $p_1 = 100 \text{ kPa} = 100\,000 \text{ Pa}$

nový tlak plynu: $p_2 = 250 \text{ kPa} = 250\,000 \text{ Pa}$

nový objem plynu: $V_2 = ? \text{ dm}^3$

teplota plynu během děje: $T = \text{konstantní}$

Řešení:

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

$$100\ 000 \cdot 0,01 = 250\ 000 \cdot V_2$$

$$100\ 000 \cdot 0,01 = 250\ 000 \cdot V_2$$

$$1000 = 250\ 000 V_2$$

$$V_2 = 1000 / 250\ 000$$

$$\underline{V_2 = 0,004\ m^3}$$

Odpověď:

Objem plynu po stlačení činí 0,004 m³ (což je 4 dm³).

Příklad 2:

Při tlaku 1 MPa má plyn objem 20 dm³. Vypočítejte, při jakém tlaku bude objem tohoto plynu 100 dm³ (za konstantní teploty).

Zápis úlohy:

původní objem plynu: $V_1 = 20 \text{ dm}^3 = 0,02 \text{ m}^3$

původní tlak plynu: $p_1 = 1 \text{ MPa} = 1000 \text{ 000 Pa}$

nový objem plynu: $V_2 = 100 \text{ dm}^3 = 0,1 \text{ m}^3$

nový tlak plynu: $p_2 = ? \text{ Pa}$

teplota plynu během děje: $T = \text{konstantní}$

Řešení - výpočet pomocí směšovací rovnice:

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

$$1000\ 000 \cdot 0,02 = p_2 \cdot 0,1$$

$$20\ 000 = 0,1 p_2$$

$$0,1 p_2 = 20\ 000$$

$$p_2 = 20\ 000 / 0,1$$

$$\underline{p_2 = 200\ 000\ Pa}$$

Odpověď:

Objem 100 dm³ bude tento plyn zaujímat při tlaku 200 000 Pa (což je 0,2 MPa).

Literatura:

ŠRÁMEK, V., KOSINA, L. *CHEMICKÉ VÝPOČTY A REAKCE*. Úvaly u Prahy: ALBRA, 1996.

**Ideální plyn. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. Creative Commons. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-03-13]. Dostupné z:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Ide%C3%A1ln%C3%AD_plyn**