

# **Egyszerű feladatok gáztörvényekhez**

# Fontos szempontok a feladatok megoldása során

- Ha az ideális gáz egyes állapotjelzőit egy állapotban sikerül rögzíteni, akkor közöttük mindig fennáll a

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \text{ összefüggés.}$$

- Az összefüggés csak akkor igaz, ha a hőmérsékletet Kelvinben adjuk meg!

$$T \text{ (Kelvinben)} = t + 273 \text{ }^\circ\text{C}$$

- Ugyanakkor a hőmérsékletváltozások nagysága megegyezik:

$$\Delta T \text{ (Kelvinben)} = \Delta t \text{ (Celsiusban)}$$

- A feladatok megoldása során célszerű az egyes állapotokra felírni a mindig érvényes  $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$  összefüggést és adott esetben elosztani az állapotokra felírt egyenleteket.

$$\frac{p_2 \cdot V_2}{p_1 \cdot V_1} = \frac{n \cdot R \cdot T_2}{n \cdot R \cdot T_1}$$

- A megegyező állapotjelzőkkel egyszerűsíteni lehet, így kiesnek.

# Feladat 1.

Mekkora a térfogata 6 mol, 27 °C hőmérsékletű ideális gáznak 5 MPa nyomáson?

Adatok:

$$t = 27 \text{ °C} \quad T = 300 \text{ K}$$

$$p = 5 \text{ MPa} = 5 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$N = 6 \text{ mol}$$

$$V = ?$$

Megoldás:

Itt állapotváltozás nincs ezért csak egyszerűen ki kell fejezni az állapotegyenletből az ismeretlent.

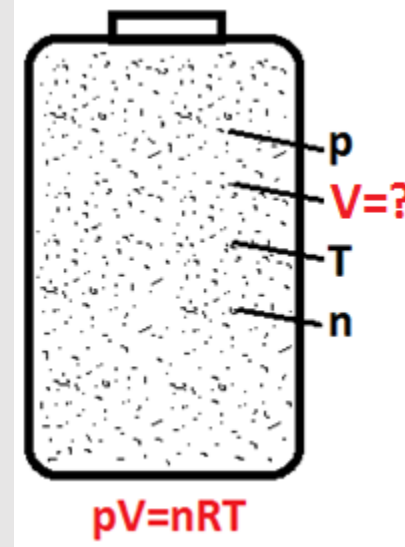
Ideális gázok állapotegyenlete:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\text{Ebből: } V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p}$$

$$V = \frac{6 \text{ mol} \cdot 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300 \text{ K}}{5 \cdot 10^6 \text{ Pa}} = 2,99 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$V \approx 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 3 \text{ dm}^3$$



## Feladat 2.

Mekkora a nyomása a 10 mol, 0°C hőmérsékletű ideális gáznak, ha a térfogata 16,62 dm<sup>3</sup>?

### Adatok:

$$t = 0\text{ °C} \quad T = 273\text{ K}$$

$$V = 16,62\text{ dm}^3 =$$

$$= 16,62 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3$$

$$R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$\underline{n = 10\text{ mol}}$$

$$\underline{p = ?}$$

### Megoldás:

Itt állapotváltozás nincs ezért csak egyszerűen ki kell fejezni az állapotegyenletből az ismeretlent.

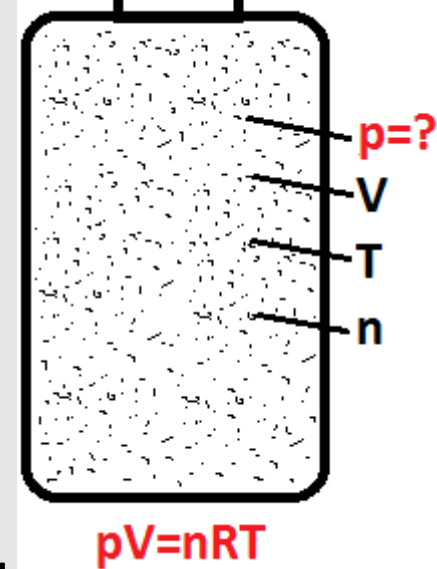
Ideális gázok állapotegyenlete:

$$\mathbf{p \cdot V = n \cdot R \cdot T}$$

$$\text{Ebből: } p = \frac{n \cdot R \cdot T}{V}$$

$$p = \frac{10\text{ mol} \cdot 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 273\text{ K}}{16,62 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3}$$

$$p = 1365000\text{ Pa} = \mathbf{1,37 \cdot 10^6\text{ Pa}}$$

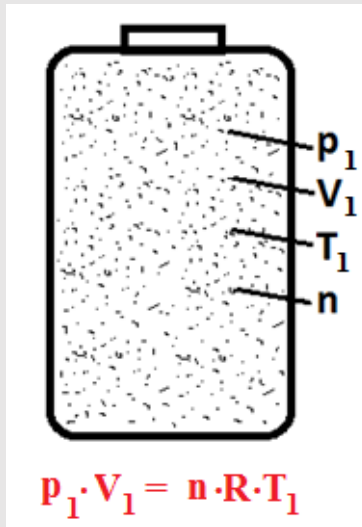


# Feladat 3.

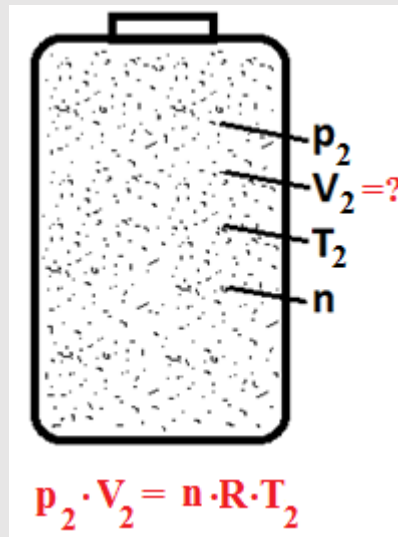
Egy  $20 \text{ dm}^3$  térfogatú gáz  $17 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletű  $10,13 \text{ Mpa}$  nyomású.

a) Mekkora lenne a gáz térfogata  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékleten és  $10^5 \text{ Pa}$  nyomáson?

b) Mekkora lenne ezután  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ -on a megváltozott térfogaton a gáz nyomása?

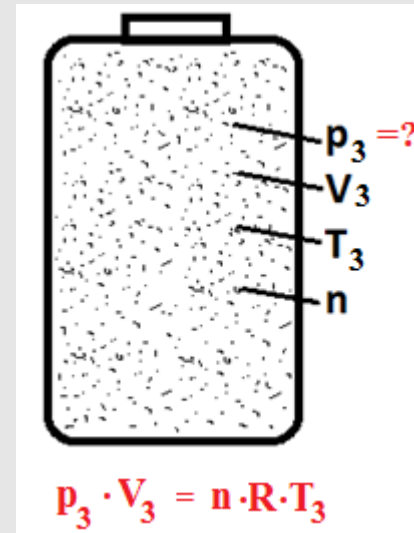


$$V_1 = 0,02 \text{ m}^3$$
$$T_1 = 290 \text{ K}$$
$$p_1 = 1,013 \cdot 10^7 \text{ Pa}$$



a)

$$T_2 = 273 \text{ K}$$
$$p_2 = 10^5 \text{ Pa}$$
$$V_2 = ?$$



b)

$$T_3 = 300 \text{ K}$$
$$\frac{V_3 = V_2}{p_3 = ?}$$

a) Mekkora lenne a gáz térfogata 0 °C hőmérsékleten és  $10^5$  Pa nyomáson?

Megoldás:

Itt már több állapota van a gáznak. Ezért minden állapot esetében fel kell írni az állapot egyenletet. A részecskék száma nem változik ezért ( $n = \text{állandó}$ ) és minden esetben egyszerűsítenyi lehet  $n$ -el.

Kezdeti állapotban:

$$p_1 \cdot V_1 = n \cdot R \cdot T_1$$

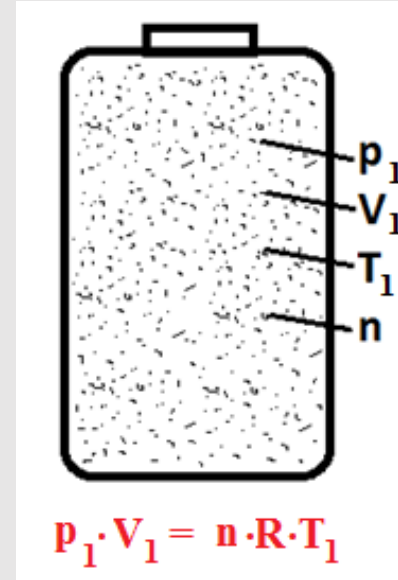
2. esetben:

$$p_2 \cdot V_2 = n \cdot R \cdot T_2$$

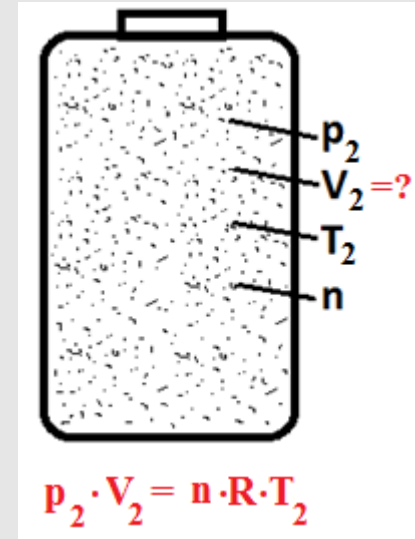
A két egyenletet egymással elosztva:

$$\frac{p_2 \cdot V_2}{p_1 \cdot V_1} = \frac{n \cdot R \cdot T_2}{n \cdot R \cdot T_1}$$

$$V_2 = \frac{T_2 \cdot p_1 \cdot V_1}{T_1 \cdot p_2}$$



$$V_1 = 0,02 \text{ m}^3$$
$$T_1 = 290 \text{ K}$$
$$p_1 = 1,013 \cdot 10^7 \text{ Pa}$$



$$T_2 = 273 \text{ K}$$
$$p_2 = 10^5 \text{ Pa}$$
$$V_2 = ?$$

Behelyettesítés után:

$$V_2 = \frac{273 \text{ K} \cdot 1,013 \cdot 10^7 \text{ Pa} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3}{290 \text{ K} \cdot 10^5 \text{ Pa}}$$

$$V_2 = 1,9 \text{ m}^3$$

b) Mekkora lenne ezután 27 °C-on a megváltozott térfogaton a gáz nyomása?

Most a 2-es és 3-as állapotra vonatkozó egyenleteket kell osztani:

2. állapotban:

$$p_2 \cdot V_2 = n \cdot R \cdot T_2$$

3. állapotban

$$p_3 \cdot V_3 = n \cdot R \cdot T_3$$

A két egyenletet egymással elosztva:

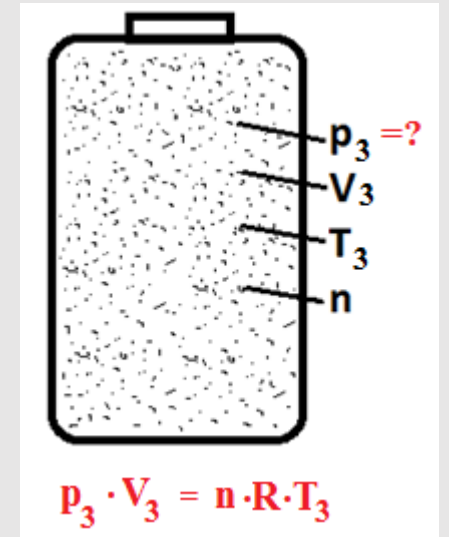
$$\frac{p_3 \cdot V_3}{p_2 \cdot V_2} = \frac{n \cdot R \cdot T_3}{n \cdot R \cdot T_2}$$

$$p_3 = \frac{T_3 \cdot p_2 \cdot V_2}{T_2 \cdot V_3}$$

$$T_3 = 300 \text{ K}$$

$$V_3 = V_2$$

$$p_3 = ?$$



Behelyettesítés után:

$$p_3 = \frac{300\text{K} \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 1,9\text{m}^3}{273\text{K} \cdot 1,9 \text{ m}^3} = 1,099 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$p_3 = 1,099 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$