

### Parametrii de stare. Aplicații

Starea la care se află un gaz la un moment dat:

- presiunea (p), în atm (1atm = 760mmHg);
- temperatura (T), în K (T = t + 273);
- volumul (V).

Între cei 3 parametri se stabilește relația matematică:  $\frac{pV}{T} = \text{const.}$

La momentul inițial:  $\frac{p_1V_1}{T_1} = \text{const. (1)}$

La momentul final:  $\frac{p_2V_2}{T_2} = \text{const. (2)}$

Din relațiile (1) și (2) rezultă

$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2} \quad \text{LEGEA GENERALĂ A GAZELOR}$$

Dacă gazul se află în **condiții normale** (T = 0°C = 273K, p = 1atm), relația generală devine:

$$\frac{pV}{T} = \frac{p_0V_0}{T_0} \quad p_0, V_0, T_0 - \text{parametrii gazului în condiții normale.}$$

#### Probleme rezolvate:

1. Un gaz la 27°C și 3,5atm ocupă un volum de 25dm<sup>3</sup>. Ce volum ocupă gazul la 1,5atm și 22°C?

$$T_1 = 27^\circ\text{C} = 300\text{K}$$

$$p_1 = 3,5\text{atm}$$

$$V_1 = 25\text{dm}^3$$

$$p_2 = 1,5\text{atm}$$

$$T_2 = 22^\circ\text{C} = 295\text{K}$$

$$V_2 = ?$$

$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{p_1V_1T_2}{T_1p_2} = \frac{3,5 \cdot 25 \cdot 295}{300 \cdot 1,5} = 57,36\text{dm}^3$$

2. Un gaz ocupă la 27°C și 4atm un volum de 12dm<sup>3</sup>. De câte ori se mărește volumul dacă este adus în condiții normale?

$$T = 27^\circ\text{C} = 300\text{K}$$

$$p = 4\text{atm}$$

$$V = 12\text{dm}^3$$

$$T_0 = 273\text{K}$$

$$p_0 = 1\text{atm}$$

$$V_0/V = ?$$

$$\frac{pV}{T} = \frac{p_0V_0}{T_0} \Rightarrow V_0 = \frac{pVT_0}{p_0T} = \frac{4 \cdot 12 \cdot 273}{1 \cdot 300} = 43,68\text{dm}^3$$

$$\frac{V_0}{V} = \frac{43,68\text{dm}^3}{12\text{dm}^3} = 3,64\text{ori}$$

#### Probleme propuse:

1. La temperatura de 54°C și presiunea de 10atm, un gaz ocupă un volum de 15dm<sup>3</sup>. De câte ori va crește volumul gazului, dacă acesta este adus în condiții normale?

2. La temperatura de 27°C și presiunea de 6atm, un gaz ocupă un volum de 41dm<sup>3</sup>. Ce volum ocupă aceeași cantitate de gaz la 0°C și 1atm?

Dacă temperatura este constantă, relația devine:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

### LEGEA TRANSFORMĂRII IZOTERME (BOYLE - MARIOTTE)

La temperatură constantă, volumul ocupat de o masă determinată de gaz variază invers proporțional cu presiunea la care se află acesta.

#### Problemă rezolvată:

1. 4dm<sup>3</sup> gaz exercită o presiune de 0,95atm. Știind că temperatura este constantă, să se afle ce volum va ocupa aceeași masă de gaz la presiunea de 1,9atm.

$V_1 = 4\text{dm}^3$
$p_1 = 0,95\text{atm}$
$p_2 = 1,9\text{atm}$
$V_2 = ?$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{0,95 \cdot 4}{1,9} = 2\text{dm}^3$$

Dacă presiunea este constantă, relația devine:

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

### LEGEA TRANSFORMĂRII IZOBARE (GAY - LUSSAC)

La presiune constantă, volumul ocupat de o masă determinată de gaz variază direct proporțional cu temperatura absolută.

#### Problemă rezolvată:

2. Ce volum va ocupa la 200°C o cantitate de hidrogen, știind că la 10°C, aceeași cantitate ocupă un volum de 12 dm<sup>3</sup> la presiune constantă?

$T_2 = 200^\circ\text{C} = 473\text{K}$
$T_1 = 10^\circ\text{C} = 283\text{K}$
$V_1 = 12\text{dm}^3$
$V_2 = ?$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{12 \cdot 473}{283} = 20\text{dm}^3$$

Dacă volumul este constant, relația devine:

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

### LEGEA TRANSFORMĂRII IZOCORE (CHARLES)

La volum constant, presiunea unei mase determinate de gaz variază direct proporțional cu temperatura absolută.

#### Problemă rezolvată:

3. Cunoscând că la 20°C presiunea unei cantități de azot dintr-un recipient este de 2 atm, să se afle la ce temperatură azotul din recipient va avea presiunea de 6atm?

$T_1 = 20^\circ\text{C} = 293\text{K}$
$p_1 = 2\text{atm}$
$p_2 = 6\text{atm}$
$T_2 = ?$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{T_1 p_2}{p_1} = \frac{293 \cdot 6}{2} = 879\text{K}$$

$$879 - 273 = 606^\circ\text{C}$$

#### Probleme propuse:

- Într-o butelie se găsește oxigen la 27°C și 4atm. Ce presiune va avea gazul la temperatura de 54°C?
- La temperatura de 12°C, volumul ocupat de un gaz este de 4dm<sup>3</sup>. Știind că presiunea rămâne constantă, ce volum va ocupa gazul la 69°C?
- La presiunea de 2atm, volumul ocupat de un gaz este de 5dm<sup>3</sup>. Știind că temperatura rămâne constantă, calculează presiunea la care volumul ocupat de gaz se dublează.