

Parametri de stare. Ecuația generală a gazelor ideale

Starea fizică a unui gaz este caracterizată de mărimile fizice:

$$\left. \begin{array}{l} \text{presiune} = p, \left[\text{atm} \right] \\ \text{volum} = V, \left[\text{l} = \text{dm}^3 \right] \\ \text{temperatură} = T \left[\text{°K} \right] \end{array} \right\} \text{care se numesc } \underline{\text{parametri de stare}}$$

- Parametrii de stare prin care se caracterizează un gaz în condiții normale (c.n.) sunt:

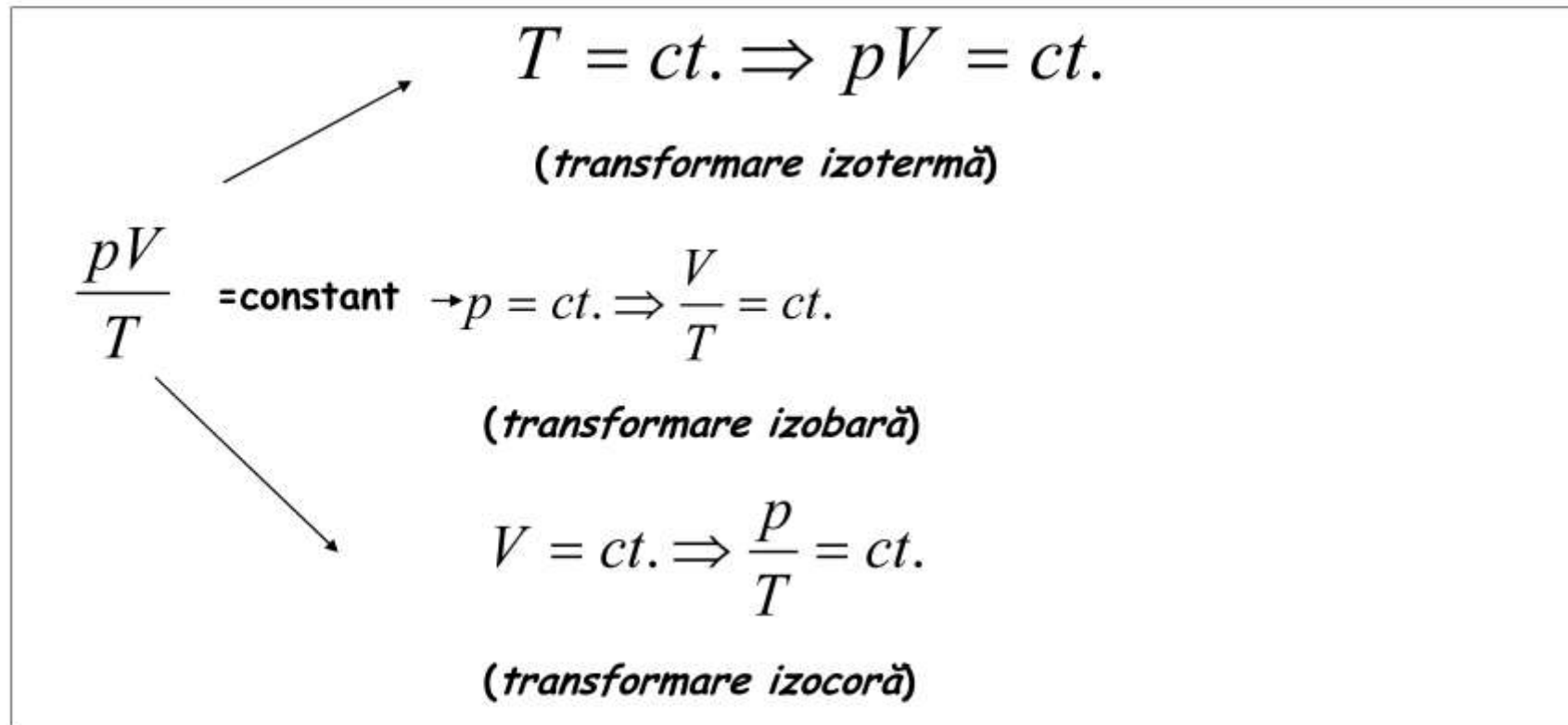
$$p_0 = 1 \text{ atm.} = 760 \text{ mmHg} = 1,033 \text{ at}$$

$$T_0 = 273 \text{ K} = t = 0^\circ \text{ C}$$

$V_0 =$ un mol din orice gaz ocupă un volum de 22,4 l numit volum molar

$$R = \text{constantă a gazelor} = 0,082$$

pentru o masă de gaz dată: $\frac{pV}{T} = \text{const.}$



Pentru o masă de gaz care are:

INIȚIAL

$V_1 =$ volumul- l

$p_1 =$ presiunea- atm

$T_1 =$ temperatura -K

FINAL

$V_2 =$ volumul- l

$p_2 =$ presiunea- atm

$T_2 =$ temperatura -K

prin modificarea parametrilor de stare se poate scrie relația:

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

$$R = \frac{p_0 V_0}{T_0} = 0,082 \text{ l} \cdot \text{atm} \div \text{K} \cdot \text{mol}$$

Parametri de stare prin care se caracterizează un gaz aflat în condiții normale (c.n.) sunt V_0 , T_0 (273 K), p_0 (1 atm). Valoarea lor se calculează prin relația:

$$\frac{pV}{T} = \frac{p_0V_0}{T_0} ; \quad p, V, T - \text{valorile ce caracterizează gazul în anumite condiții date}$$

Folosind relația $\frac{pV}{T} = \frac{p_0V_0}{T_0}$ se poate stabili ecuația de stare a gazelor ideale:

$$pV = \frac{p_0V_0}{T_0} \cdot T$$

$$V_0 = \nu \cdot V_m \quad \Rightarrow \quad p \cdot V = \nu \cdot \frac{p_0V_m}{T_0} \cdot T$$

Dar $\frac{p_0 \cdot V_m}{T_0} = R = \text{const.} \Rightarrow pV = \nu RT ; \quad R - \text{constanta gazelor ideale}$

$$R = \frac{1 \text{ atm} \cdot 22,4 \text{ l/mol}}{273 \text{ K}} = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

Ecuția de stare a gazelor perfecte este : $pV = \nu RT$

P= presiunea-atm

V= volum-l

ν = număr de moli

R = constanta gazelor = 0,082

T= temperatura- K

Relația de mai sus face legătura între cei 3 parametri de stare ai unui gaz.

Densitatea unui corp de masă m și volum V este definită prin relația:

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ și se măsoară în: } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ sau } \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ sau } \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

Un mol din orice gaz cu masa molară M, în condiții normale de temperatură și presiune ocupă un volum de 22,4 l și conține $6,022 \cdot 10^{23}$ molecule din gazul respectiv.

$6,022 \cdot 10^{23} = N =$ Numărul lui Avogadro

Ex: $M_{\text{CH}_4} = A_{\text{C}} + 4A_{\text{H}} = 12 + 4 \cdot 1 = 16 \text{ u.a.m.}$

1 mol $\text{CH}_4 = 16 \text{ g CH}_4 = 22,4 \text{ l}$ și conține $6,022 \cdot 10^{23}$ molecule CH_4

PROBLEME LEGILE GAZELOR

1. Calculează numărul de moli de He aflat într-un balon cu volumul de 3 l la temperatura de 25°C și presiunea $p=10$ atm.
2. Calculează volumul ocupat în c.n. de temperatură și presiune de a) 14,2kg Cl_2 ; b) $15,055 \cdot 10^{23}$ molecule Cl_2 .
3. Calculează masa în c.n. pentru: a) 8,96 l CO_2 ; b) 336 ml HCl; c) 49,2 l N_2 cu temperatura 127°C și presiunea de 2 atm.
4. O probă de gaz A cu masa de 355g ocupă la 100°C și 3,73atm un volum de 41 l . Determinați masa molară a gazului și identificați gazul A. Calculați densitatea gazului în condițiile date.