



EQUAÇÃO GERAL DOS GASES IDEAIS

Como sempre tratamos das mesmas variáveis (Pressão, Volume e Temperatura), podemos relacioná-las ao mesmo tempo.

A combinação dessas três variáveis em uma única equação matemática se chama **equação geral dos gases**. Relacionando a **Lei de Boyle** (T constante), a **Lei de Charles** (P constante) e **Lei de Gay-Lussac** (V constante), podemos escrever que o volume (V) é ao mesmo tempo diretamente proporcional à temperatura (T), e inversamente proporcional à pressão (P).

Lei de Boyle	Lei de Charles	Lei de Gay-Lussac
$V \propto \frac{1}{P}$	$V \propto T$	$P \propto T$
Proporcionalidade: Equação Geral dos Gases		
$V \propto \frac{T}{P}$		

Partindo da lógica de Boyle e de Charles, podemos também igualar as variáveis da equação geral dos gases à uma constante k.

$$\frac{P \cdot V}{T} = k$$

Mas comumente encontramos a equação expressa da seguinte forma:

$$P \cdot V = k \cdot T$$

Considerando um estado inicial e final de um mesmo gás, teremos:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

EQUAÇÃO DE CLAPEYRON

Você sabia que **1 mol de qualquer gás**, nas mesmas condições de **pressão e temperatura**, ocupará sempre o mesmo volume? Este princípio foi elaborado por **Avogadro**, o qual diz que o volume molar (volume ocupado por 1 mol de um gás) é independente da natureza do gás.

Por exemplo, nas **Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP)**, em que a pressão é igual a 1 atm e a temperatura é de 273 K (0°C), o volume que 1 mol de qualquer gás ocupa sempre será de **22,4 L**.

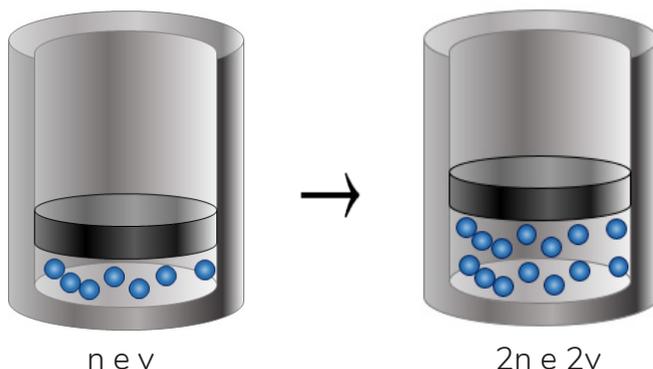


Volumes iguais de gases diferentes nas mesmas condições de pressão e temperatura contêm o **mesmo número de moléculas**.

Sendo assim, descobrimos mais uma coisa: o **Volume** (V) também é proporcional ao **número de mols** (n). Quanto maior o número de mols, maior o volume, mantendo-se T e P constantes.

$$V \propto n$$

Ao dobrar n, com P e T constante, V dobra também



Podemos afirmar que o volume é **diretamente proporcional** ao número de mols.

$$V \propto n$$

Da mesma forma que as outras relações, o volume e o número de mol se relacionam através de uma constante:

$$V \propto T \quad \frac{V}{T} = k$$

O objetivo agora é incluir na equação geral dos gases a variável de número de mols. Segundo Avogadro, o volume é diretamente proporcional ao número de mols. Segundo a equação geral dos gases, o volume é diretamente proporcional à temperatura e inversamente proporcional à Pressão. Sendo assim:

Proporcionalidade: Avogadro $V \propto n$	Proporcionalidade: Equação Geral dos Gases $V \propto \frac{T}{P}$
Proporcionalidade: Equação de Clapeyron $V \propto \frac{T}{P} \cdot n$	

Todas essas variáveis podem ser relacionadas à uma constante k.

$$k = \frac{P \cdot V}{n \cdot T}$$

$$P \cdot V = k \cdot n \cdot T$$



Essa equação é consistente com as outras leis que vimos até agora. A constante k foi determinada experimentalmente e teoricamente, partindo do que foi estabelecido na Lei de Boyle: ao multiplicar os valores de P e V , sob temperatura constante, o resultado é sempre uma constante. Como é possível conhecer o número de mols, a pressão, o volume e a temperatura, foi possível determinar o valor de R .

Essa constante foi chamada de **constante dos gases perfeitos**. Ela passou a ser denotada por R , e temos a forma final da equação dos gases, chamada de **Equação de Clapeyron**:

$$P.V = n.R.T$$

R é uma constante universal dos gases. Seu valor depende exclusivamente das unidades de medida adotadas para as grandezas da fórmula, tome cuidado. Veja os valores que a constante pode assumir:

$$R = 0,082 \frac{\text{atm.L}}{\text{mol.k}}$$

$$R = 62,3 \frac{\text{mmHg.L}}{\text{mol.k}}$$

$$R = 8,309 \frac{\text{Pa.m}^3}{\text{mol.k}}$$



EXERCÍCIO RESOLVIDO

(UNICID 2017 adaptado) Numa sala de triagem de um pronto-socorro, acidentalmente, um termômetro se quebrou e praticamente todo o mercúrio contido no bulbo se espalhou pelo chão. No momento do acidente, a temperatura da sala era de $25\text{ }^\circ\text{C}$. Considerando o volume da sala 240 m^3 a pressão atmosférica do mercúrio $2,6 \times 10^{-6}\text{ atm}$ a $25\text{ }^\circ\text{C}$ e $R = 0,082\text{ atm.L.mol}^{-1}\text{.K}^{-1}$ calcule e responda a quantidade de vapor de mercúrio, em g, em que se espalhou na sala.

Dados: $\text{MMHg} = 200,59\text{ g/mol}$

- a. 1,0 g
- b. 2,6 g
- c. 3,5 g
- d. 5,0 g
- e. 10 g

