



Poliedro

Curso

Gases ideais

Professor Igor Ken

Orientação de estudos

Semana 8 – Aulas 15 e 16

Livro 1 – Frente 3 – Capítulo 6

Embasamento:

- Revisando: 1, 2 e 4
- Propostos: 1, 4, 6, 7, 8, 10, 13, 14 e 15

Aprofundamento:

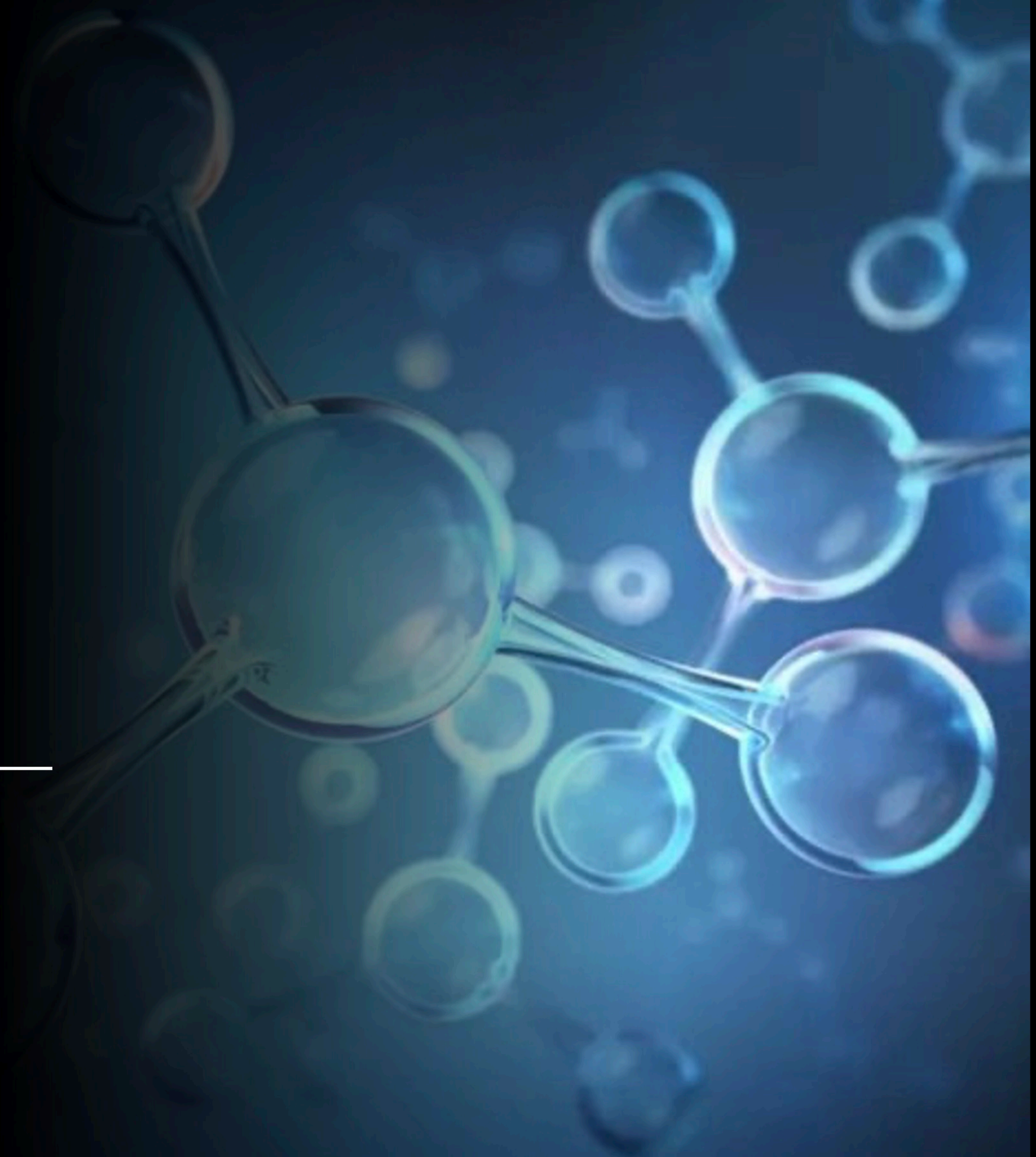
- Complementares: 2, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 15, 16 e 17

Índice

<i>Modelo do gás ideal</i>	4
<i>Variáveis de estado</i>	6
<i>Equação de Clapeyron</i>	10
<i>Transformações gasosas</i>	13



Modelo do gás ideal

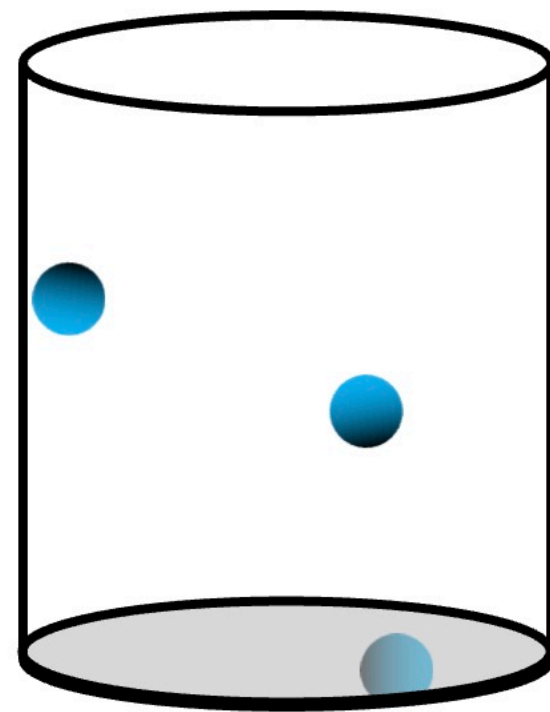


Modelo do gás ideal

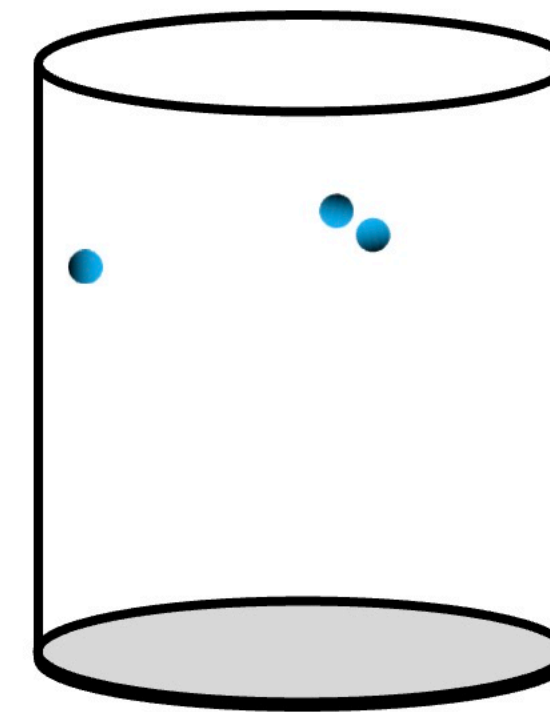
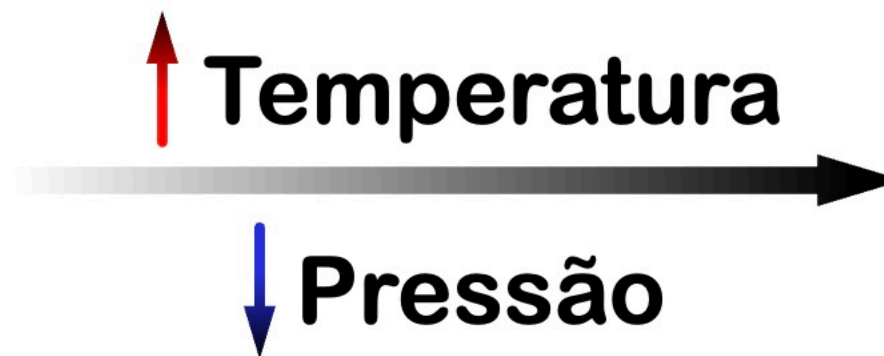
Modelo físico do gás que torna as equações mais simples.

No modelo do gás ideal:

- Volume das moléculas desprezível.
- Forças intermoleculares desprezíveis.



Gás real



Gás ideal



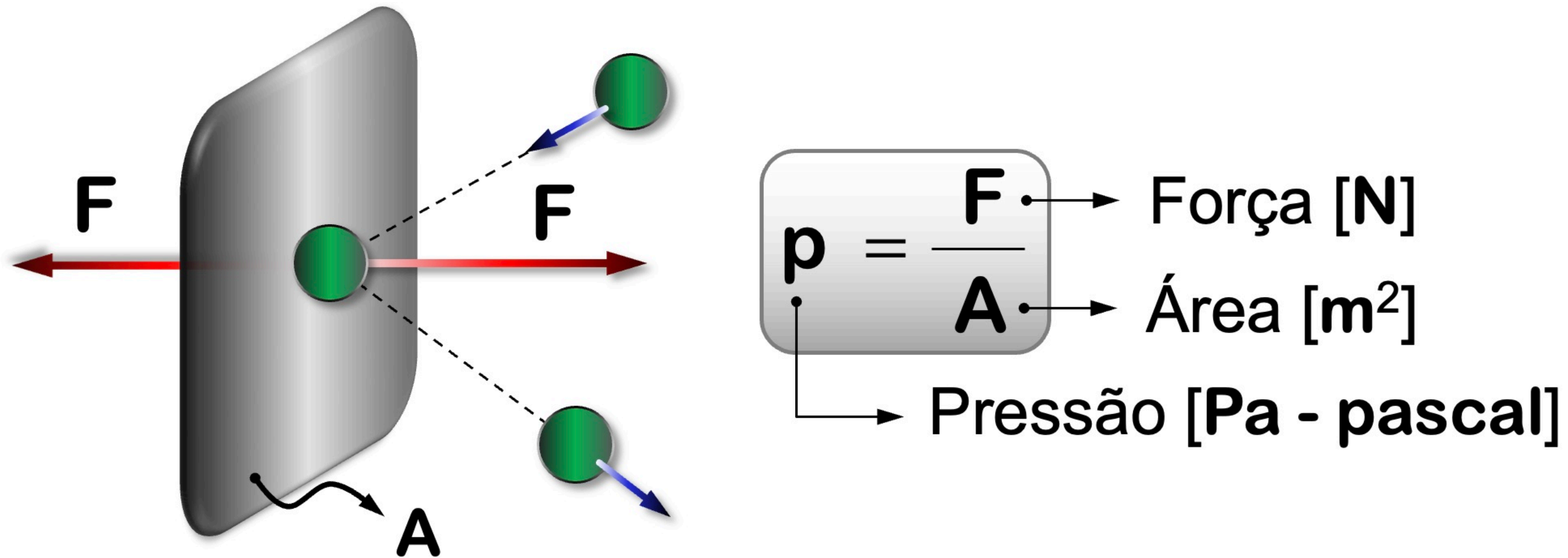
Variáveis de estado



Variáveis de estado

Pressão (p):

Resultado das **colisões** das moléculas com as paredes do recipiente.

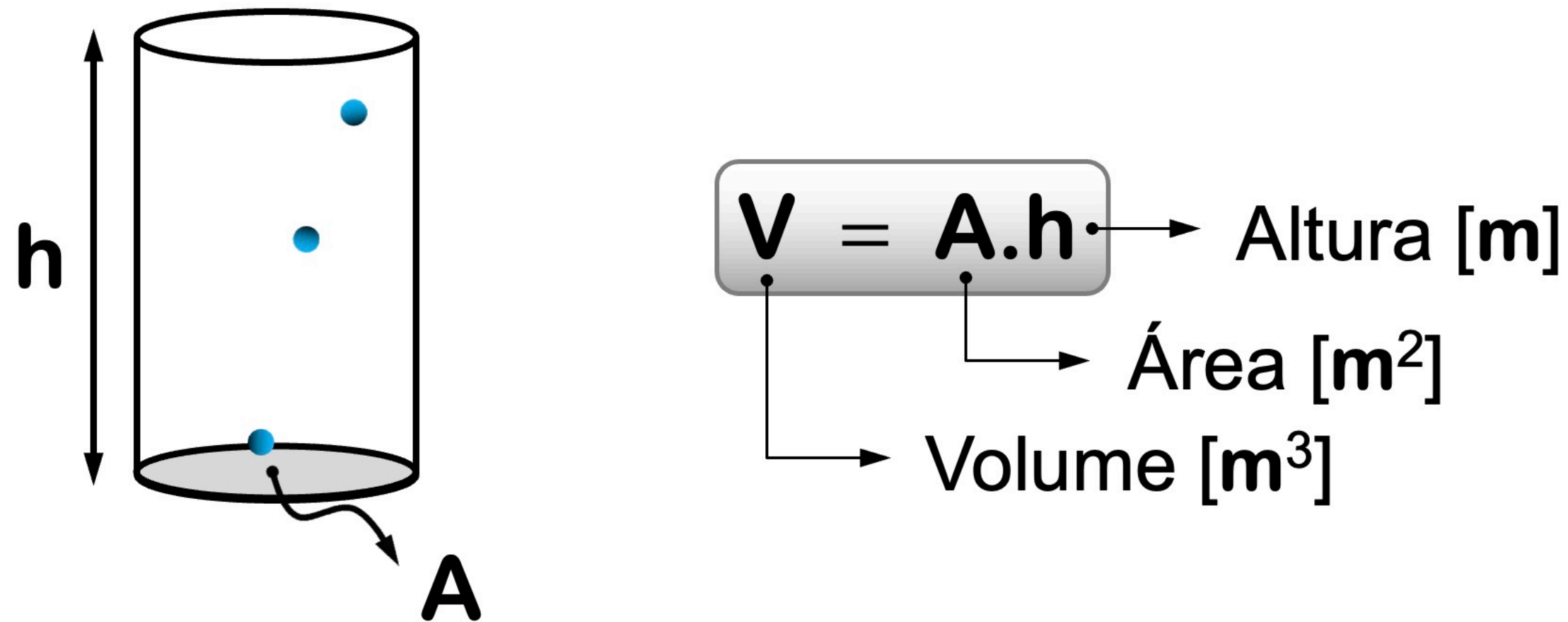


Obs.: $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} \cong 10^5 \text{ Pa}$

Variáveis de estado

Volume (V):

Espaço ocupado pelo gás. Representa o próprio **volume do recipiente.**

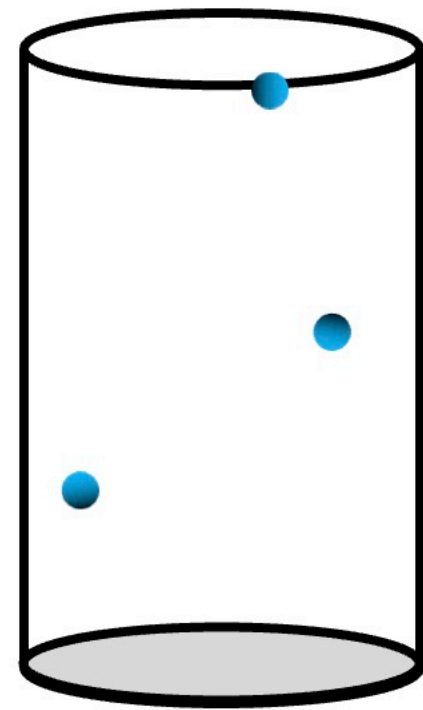


Obs.: $1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L}$

Variáveis de estado

Temperatura (T):


Medida do grau de **agitação** térmica das partículas.
Relacionado com a **energia cinética**.



$$E = K \cdot T$$

→ Temperatura [K]
→ Constante do gás
→ Energia [J]

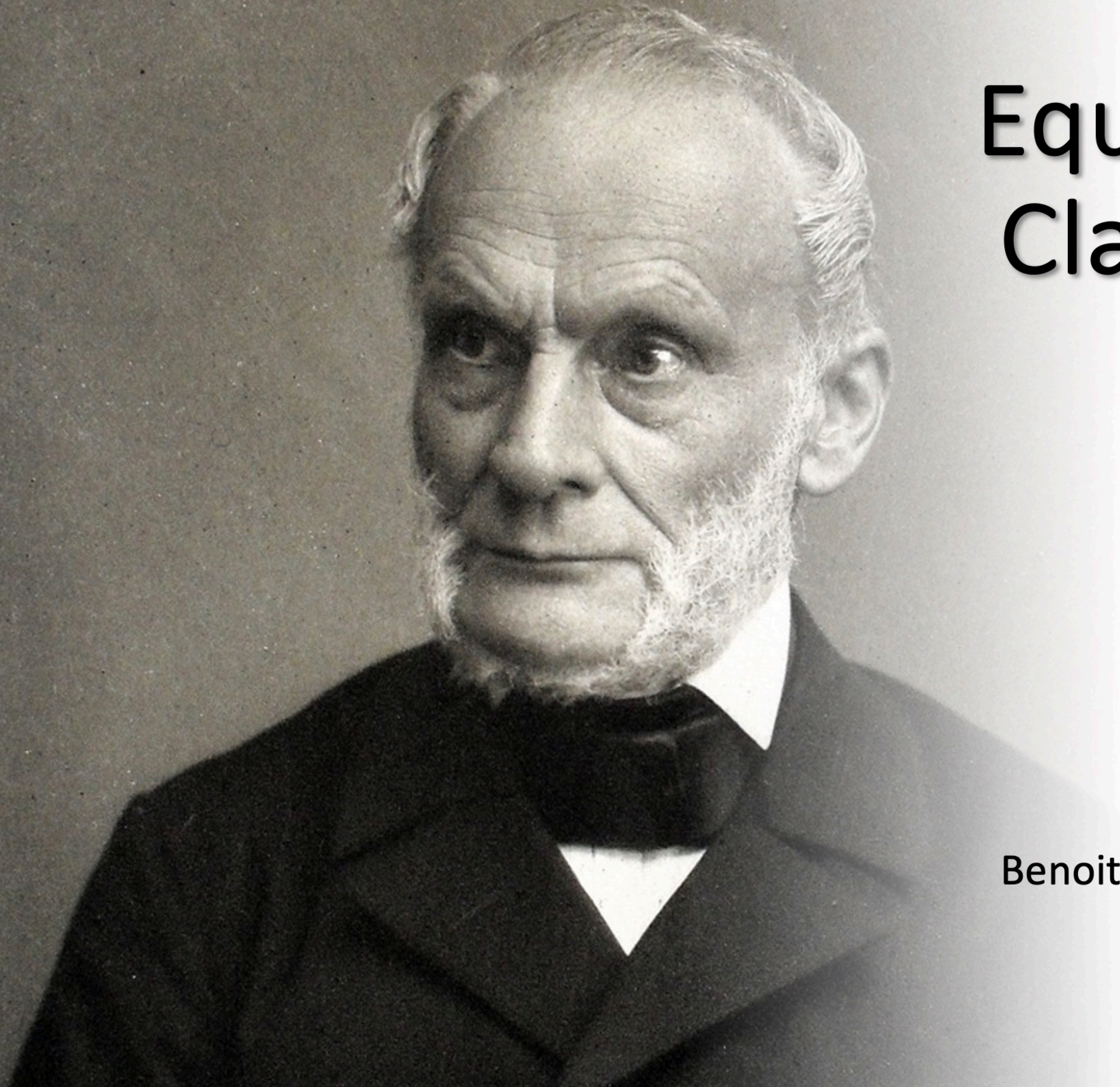
Obs.: $T_K = T_C + 273$



Nas equações de Gases e Termodinâmica, a temperatura sempre deve estar em **kelvin**.

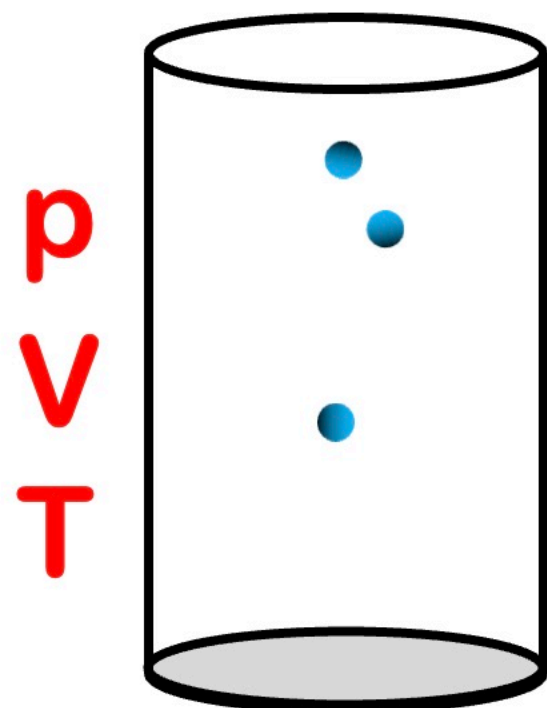
Equação de Clapeyron

Benoit Paul Émile Clapeyron
(1799 - 1864)



Equação de Clapeyron

Relaciona as variáveis de estado (p , V e T).



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

massa de gás

$$n = \frac{m}{M}$$

massa molar

Const. universal
dos gases ideais

$$\left\{ \begin{array}{l} R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \longrightarrow [\text{atm e L}] \\ R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \longrightarrow [\text{Pa e m}^3] \end{array} \right.$$

Equação de Clapeyron



Observação: densidade

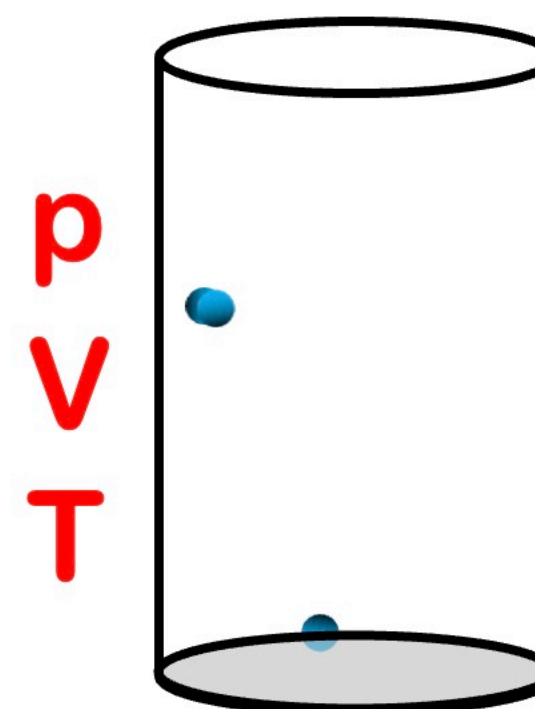
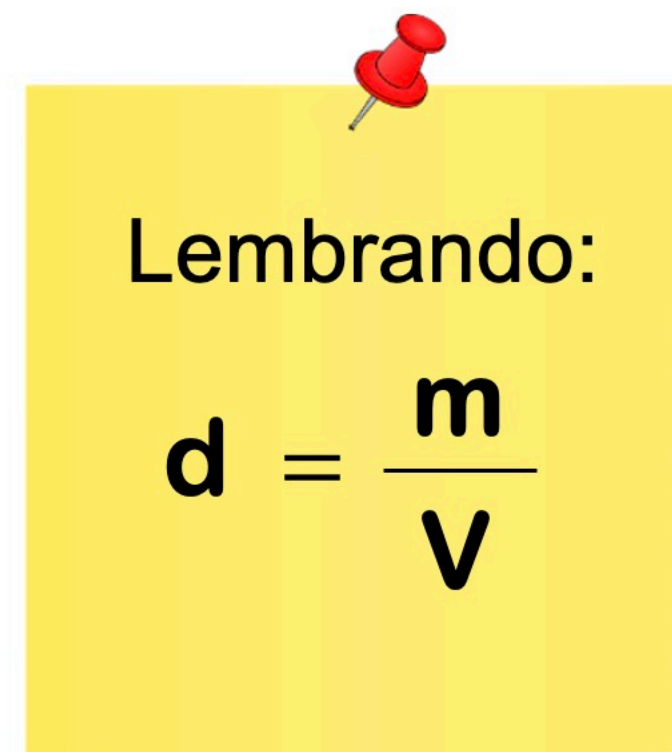
$$p.V = n.R.T \Rightarrow p.V = \frac{m}{M}.R.T$$

$n = \frac{m}{M}$

$$p.M = \frac{m}{V}.R.T \Rightarrow p.M = d.R.T$$

d

$$\Rightarrow d = \frac{P.M}{R.T}$$

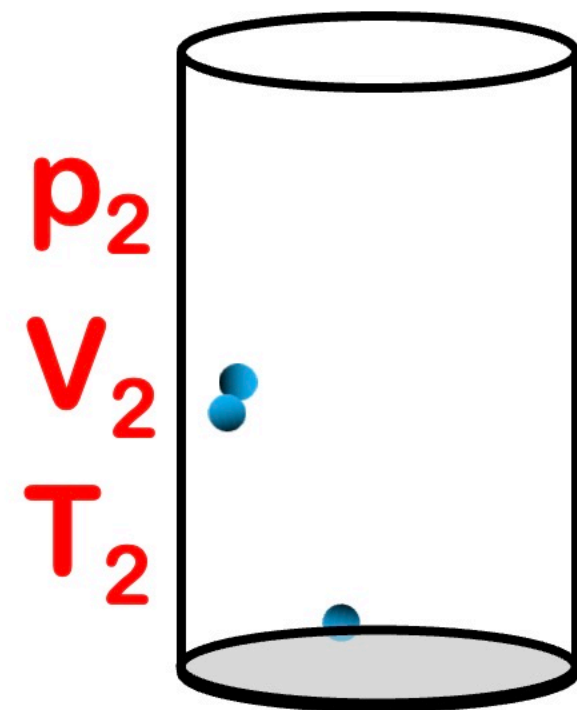
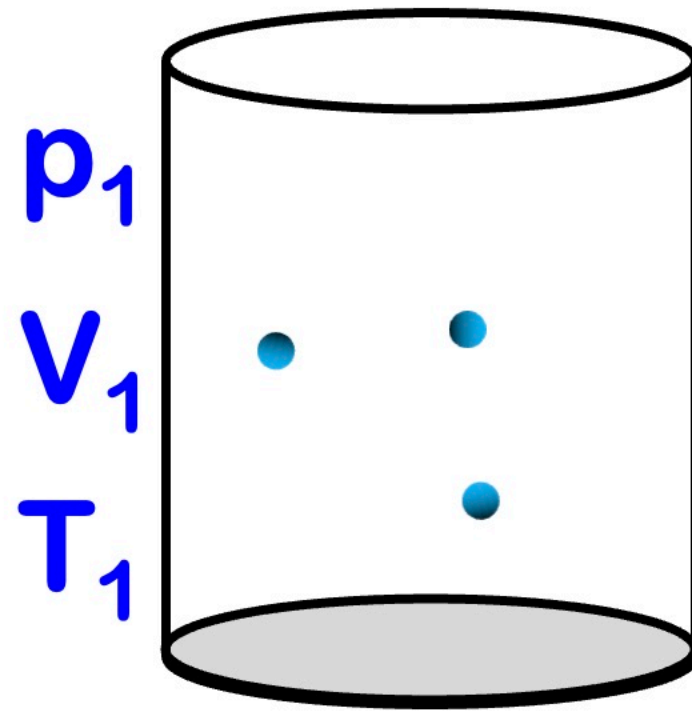




**Transformações
gasosas**

Transformações gasosas

Para uma mesma massa de gás (**número de mols n constante**), em uma transformação:



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

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

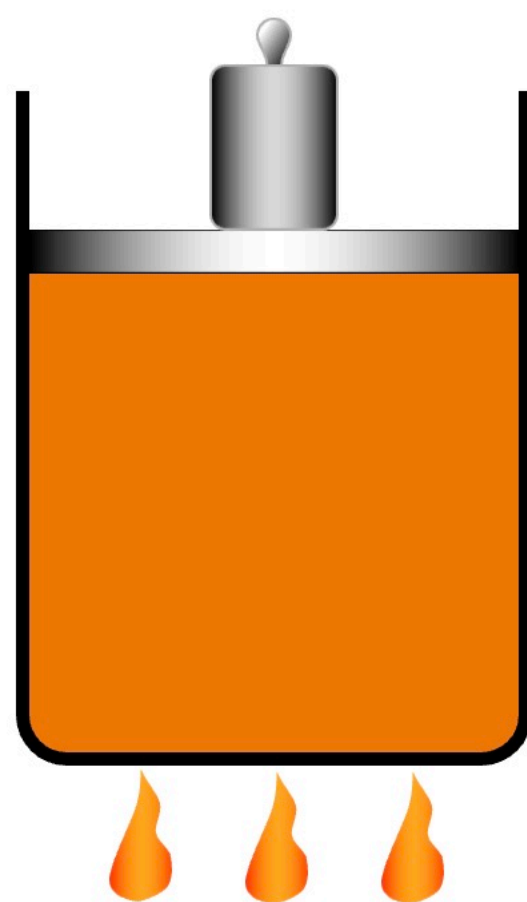
$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

(Lei geral dos gases)

Transformações gasosas

Transformação **isobárica** (Lei de Gay-Lussac) (Pressão constante)

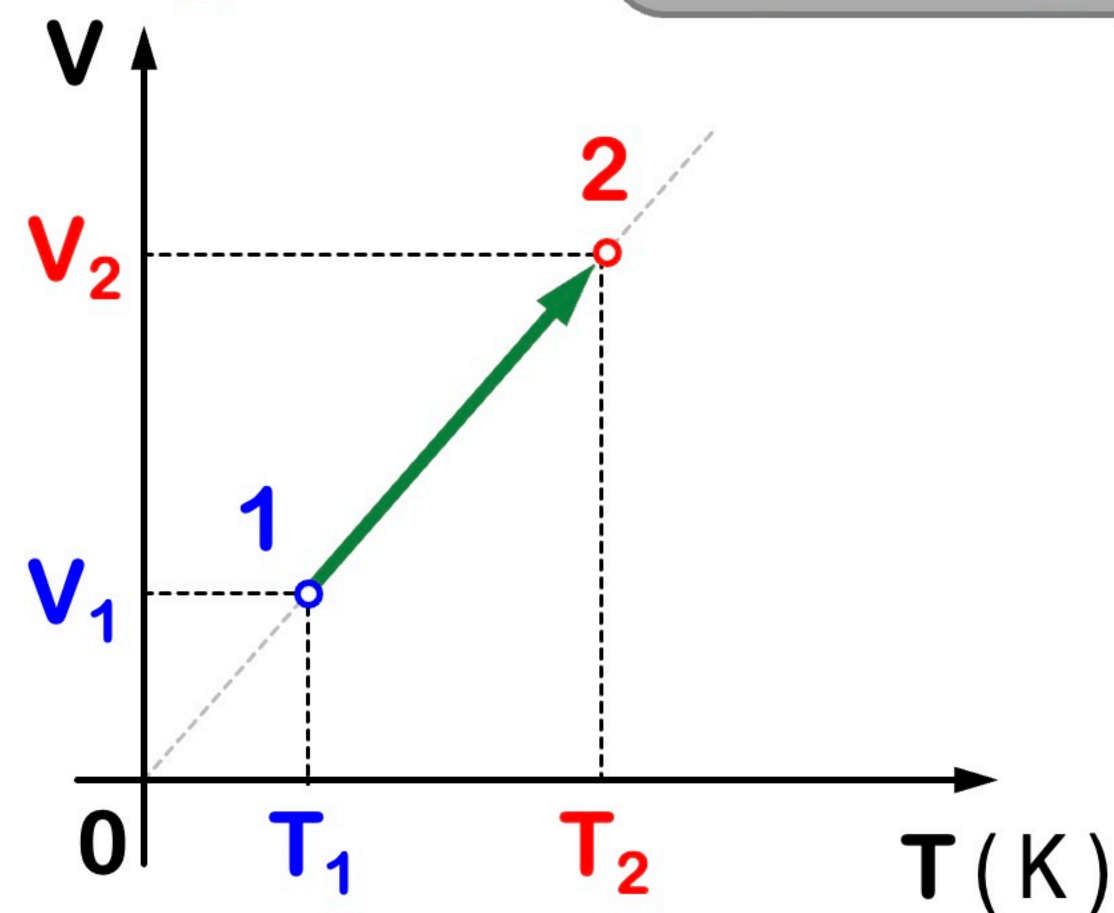
$$p = \text{cte}$$



$$\frac{\cancel{p} \cdot V_1}{T_1} = \frac{\cancel{p} \cdot V_2}{T_2} \Rightarrow \boxed{\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}}$$

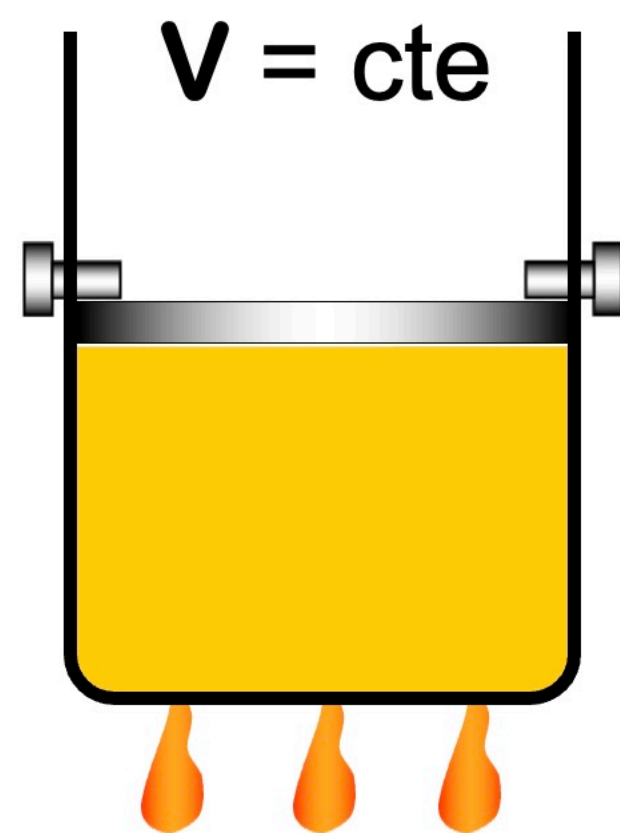
$$\boxed{\frac{V}{T} = \text{cte}}$$

diretamente
proporcionais



Transformações gasosas

Transformação **isocórica** (Lei de Charles) (Volume constante)

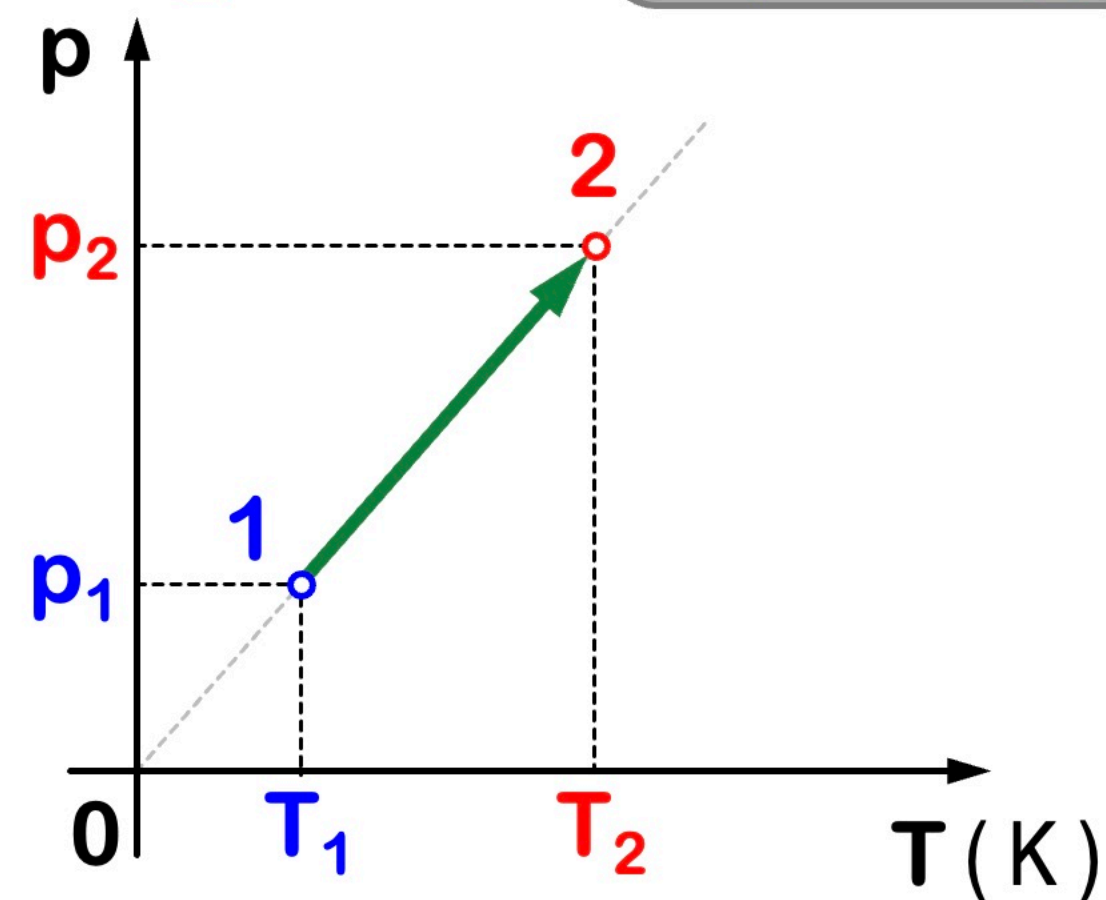


$$\frac{p_1 \cdot \cancel{V}}{T_1} = \frac{p_2 \cdot \cancel{V}}{T_2} \Rightarrow$$

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

$$\frac{p}{T} = \text{cte}$$

diretamente
proporcionais

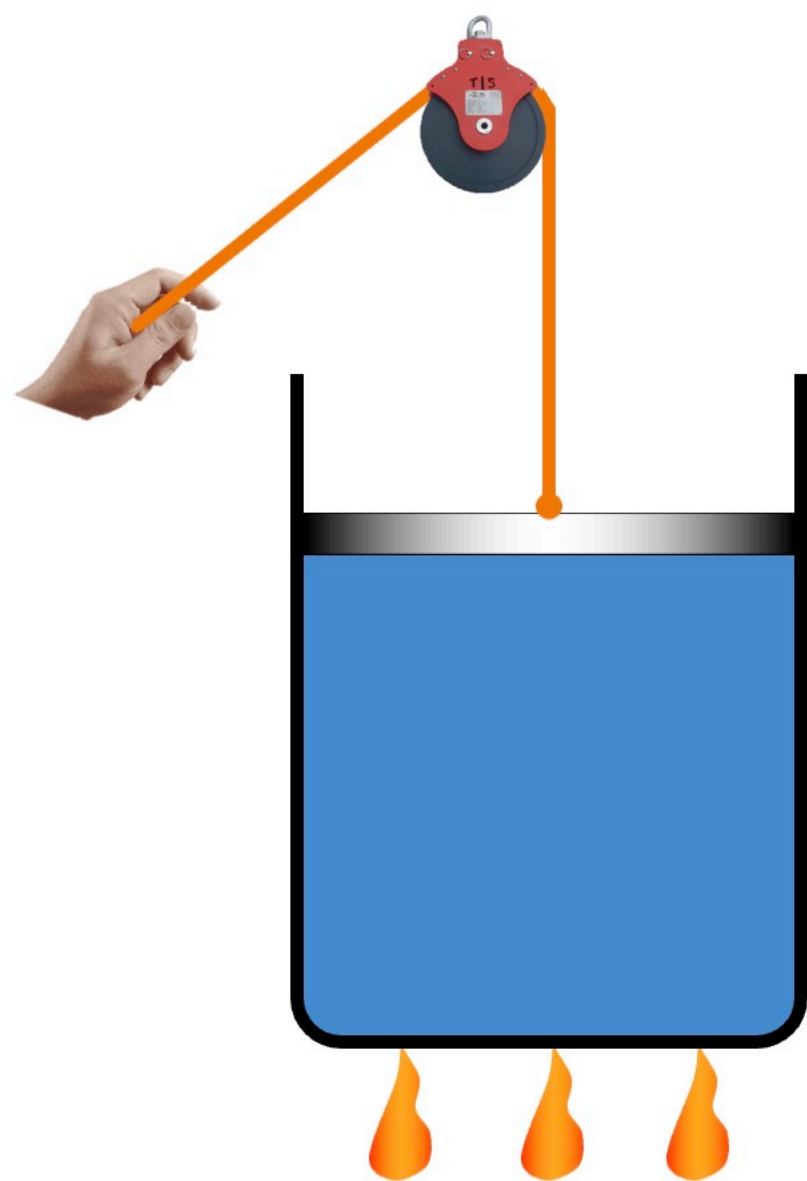


Transformações gasosas

Transformação **isotérmica** (Lei Boyle)
(Temperatura constante)

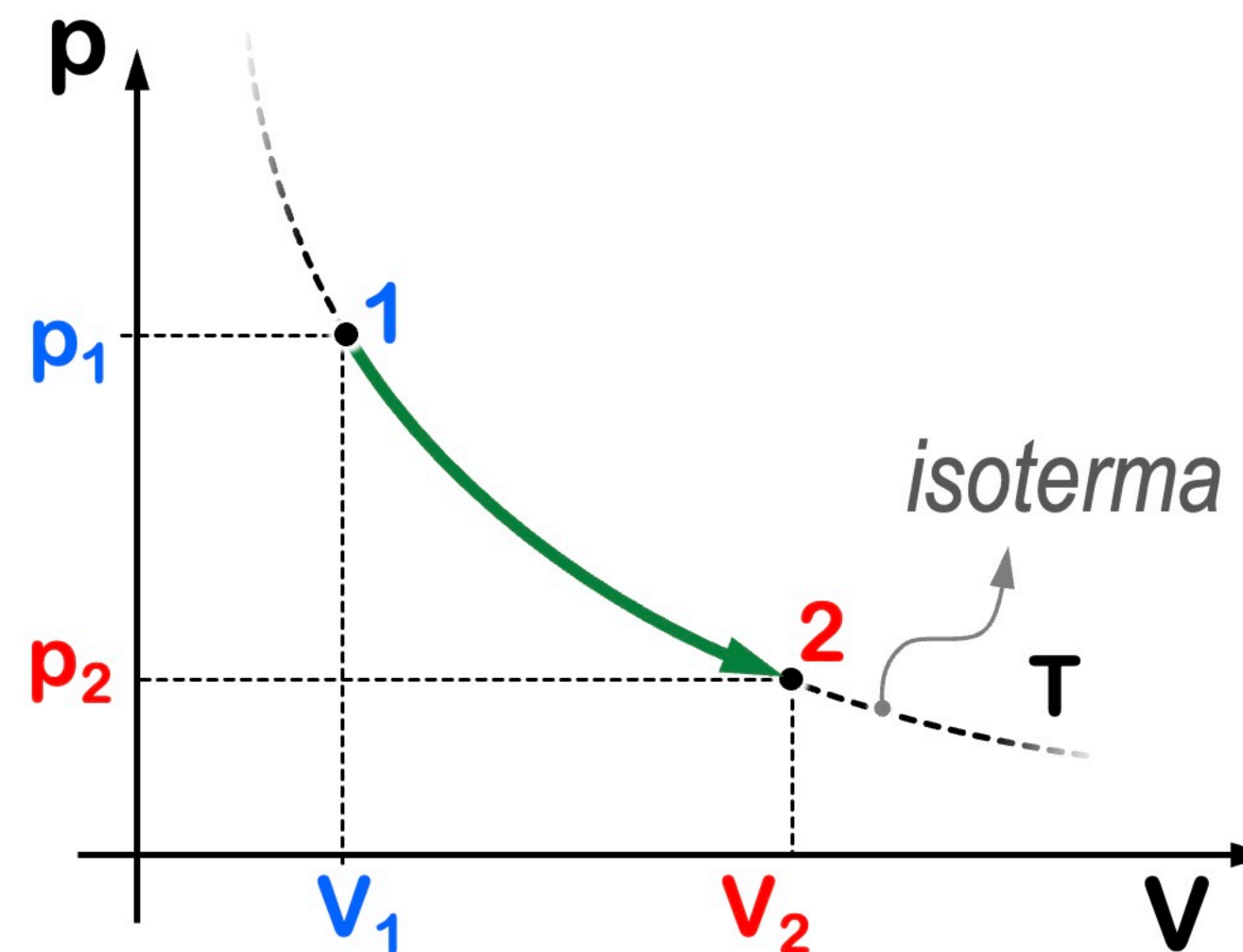
$$T = \text{cte}$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T} \Rightarrow p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$



$$p \cdot V = \text{cte}$$

inversamente
proporcionais



Transformações gasosas

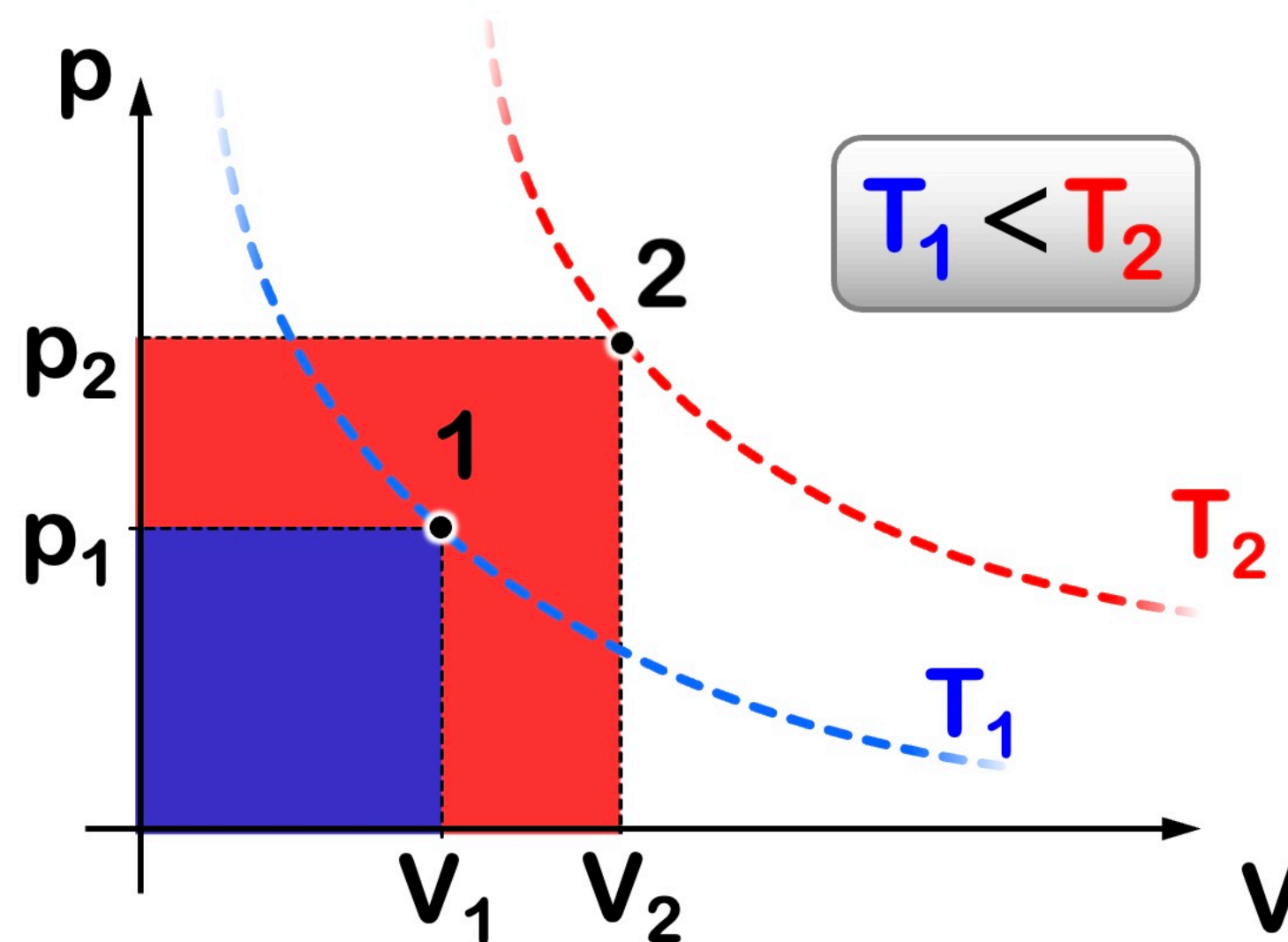


Observação: isotermas

$$\frac{p \cdot V}{T} = \text{cte}$$

Quanto maior a temperatura T do gás:

- maior o produto $p \cdot V$
- mais distante dos eixos está a isoterma.

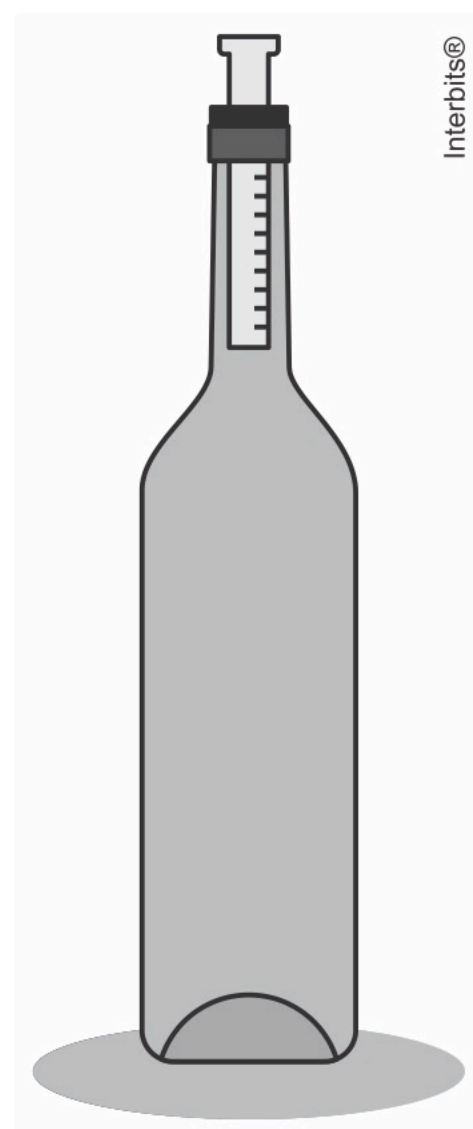


Exercício 1 (Unicamp 2020)

O CO_2 dissolvido em bebidas carbonatadas, como refrigerantes e cervejas, é o responsável pela formação da espuma nessas bebidas e pelo aumento da pressão interna das garrafas, tornando-a superior à pressão atmosférica. O volume de gás no “pescoço” de uma garrafa com uma bebida carbonatada a 7°C é igual a 24 mL, e a pressão no interior da garrafa é de $2,8 \times 10^5$ Pa. Trate o gás do “pescoço” da garrafa como um gás perfeito. Considere que a constante universal dos gases é de aproximadamente $8 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ e que as temperaturas nas escalas Kelvin e Celsius relacionam-se da forma $T(\text{K}) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273$. O número de moles de gás no “pescoço” da garrafa é igual a

- a) $1,2 \times 10^5$ mol. b) $3,0 \times 10^3$ mol. c) $1,2 \times 10^{-1}$ mol. d) $3,0 \times 10^{-3}$ mol.

Exercício 2 (Fuvest 2016)



Uma garrafa tem um cilindro afixado em sua boca, no qual um êmbolo pode se movimentar sem atrito, mantendo constante a massa de ar dentro da garrafa, como ilustra a figura. Inicialmente, o sistema está em equilíbrio à temperatura de 27°C . O volume de ar na garrafa é igual a 600 cm^3 e o êmbolo tem uma área transversal igual a 3 cm^2 . Na condição de equilíbrio, com a pressão atmosférica constante, para cada 1°C de aumento da temperatura do sistema, o êmbolo subirá aproximadamente

NOTE E ADOTE:

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

- Considere o ar da garrafa como um gás ideal.

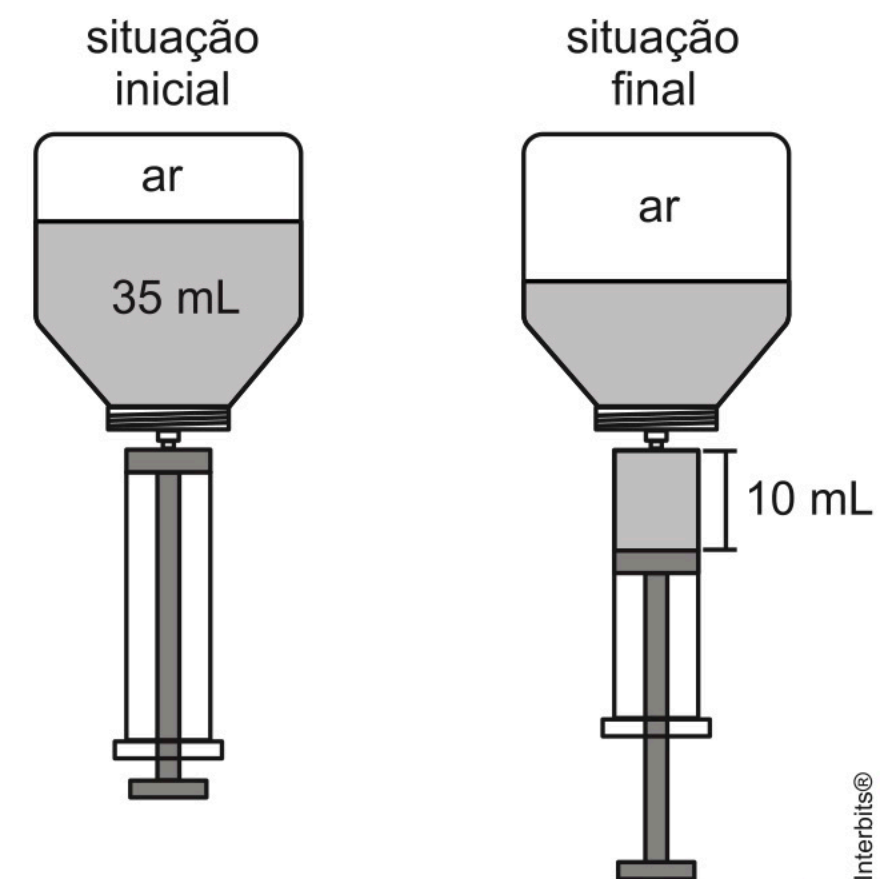
a) $0,7\text{ cm}$ b) $1,4\text{ cm}$ c) $2,1\text{ cm}$

d) $3,0\text{ cm}$ e) $6,0\text{ cm}$

Exercício 3 (Unesp 2012)

Um frasco para medicamento com capacidade de 50 mL, contém 35 mL de remédio, sendo o volume restante ocupado por ar. Uma enfermeira encaixa uma seringa nesse frasco e retira 10 mL do medicamento, sem que tenha entrado ou saído ar do frasco. Considere que durante o processo a temperatura do sistema tenha permanecido constante e que o ar dentro do frasco possa ser considerado um gás ideal. Na situação final em que a seringa com o medicamento ainda estava encaixada no frasco, a retirada dessa dose fez com que a pressão do ar dentro do frasco passasse a ser, em relação à pressão inicial,

- a) 60% maior. b) 40% maior. c) 60% menor.
d) 40% menor. e) 25% menor.



Exercício 4 (Fuvest)

Um extintor de incêndio cilíndrico, contendo CO_2 , possui um medidor de pressão interna que, inicialmente, indica 200 atm. Com o tempo, parte do gás escapa, o extintor perde pressão e precisa ser recarregado. Quando a pressão interna for igual a 160 atm, a porcentagem da massa inicial de gás que terá escapado corresponderá a:

- a) 10% b) 20% c) 40%
d) 60% e) 75%

NOTE E ADOTE:

- Considere que a temperatura permanece constante e o CO_2 , nessas condições, comporta-se como um gás perfeito
- $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$



Poliedro
Curso

Obrigado

Aviso Legal: Os materiais e conteúdos disponibilizados pelo Poliedro são protegidos por direitos de propriedade intelectual (Lei nº 9.610/1998). É vedada a utilização para fins comerciais, bem como a cessão dos materiais a terceiros, a título gratuito ou não, sob pena de responsabilização civil e criminal nos termos da legislação aplicável.