

ESTUDO DOS GASES

CURSINHO PRÓ-ENEM UFMS

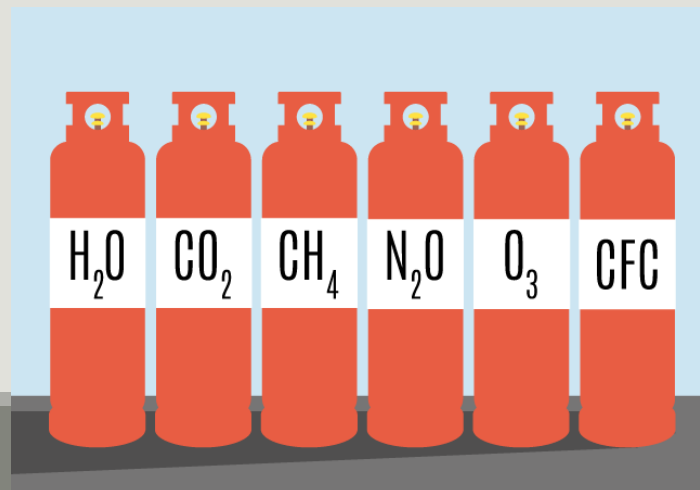
FÍSICA – TERMODINÂMICA

PROFESSORA: CARLA RODRIGUES

O que é um gás?

Toda substância tem uma **temperatura crítica**, acima desta temperatura o vapor dessa substância não pode ser **liquefeito**, por maior pressão que ele se sujeite.

Chamamos de **gás** o vapor de uma substância que esteja **acima** da temperatura crítica.



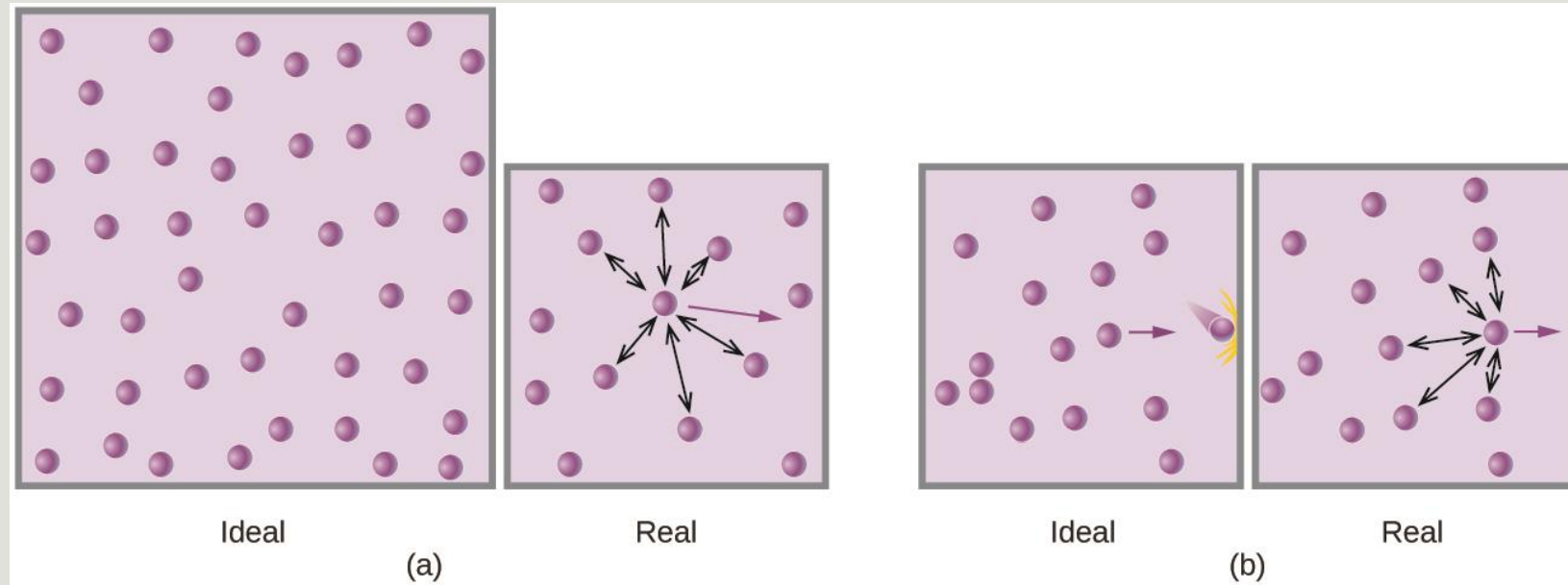
Temperaturas críticas

| Substância | p_c (atm) | T_c (°C) |
|----------------------------------|-------------|------------|
| Acetileno | 62 | 35,5 |
| Álcool etílico | 67 | 238 |
| Água | 218 | 374 |
| Cloro | 94 | 146 |
| Éter | 38 | 192 |
| Gás carbônico (CO ₂) | 73 | 31 |
| Hélio | 2,26 | -268 |
| Hidrogênio | 12,8 | -240 |
| Metano | 55 | -82 |
| Nitrogênio | 29 | -149 |
| Oxigênio | 49,7 | -119 |

GÁS IDEAL

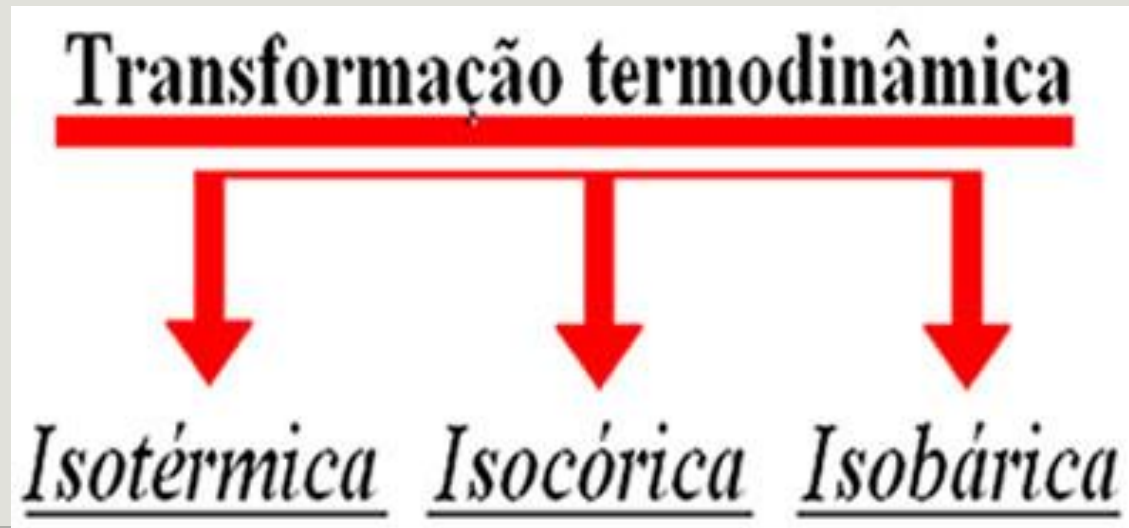
O gás ideal é um modelo idealizado no qual o gás se move ao acaso, sendo que suas moléculas se chocam elasticamente, apresentam volume próprio e não exercem ações mútuas.

Ele deve possuir pressão baixa, as partículas devem estar mais afastadas umas das outras, e a temperatura deve ser alta, fazendo com que as partículas vibrem com mais energia.



TRANSFORMAÇÕES TERMODINÂMICAS

Imagine uma massa de gás com um determinado volume, pressão e temperatura, ao se alterar uma dessas grandezas transforma-se o equilíbrio desse gás.



Equação Fundamental das transformações térmicas.

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

Analisa a proporção entre as mudanças que acontecem em um gás.

TRANSFORMAÇÃO ISOTÉRMICA

Transformação na qual a **temperatura** do gás **não** varia.

Quando um gás sofre transformação isotérmica, sua **pressão** é **inversamente proporcional** ao **volume**.

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

TRANSFORMAÇÃO ISOCÓRICA / ISOVOLUMÉTRICA

Transformação na qual o **volume** do gás **não** varia.

A razão entre a pressão e a temperatura absoluta de determinada massa de gás durante uma transformação isovolumétrica é constante.

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

TRANSFORMAÇÃO ISOBÁRICA

Transformação na qual a **pressão** do gás **não** varia.

A razão entre o volume e temperatura absoluta de determinada massa de gás durante uma transformação isobárica é constante.

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

Relações da fórmula

I. Isotérmica

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

II. Isobárica

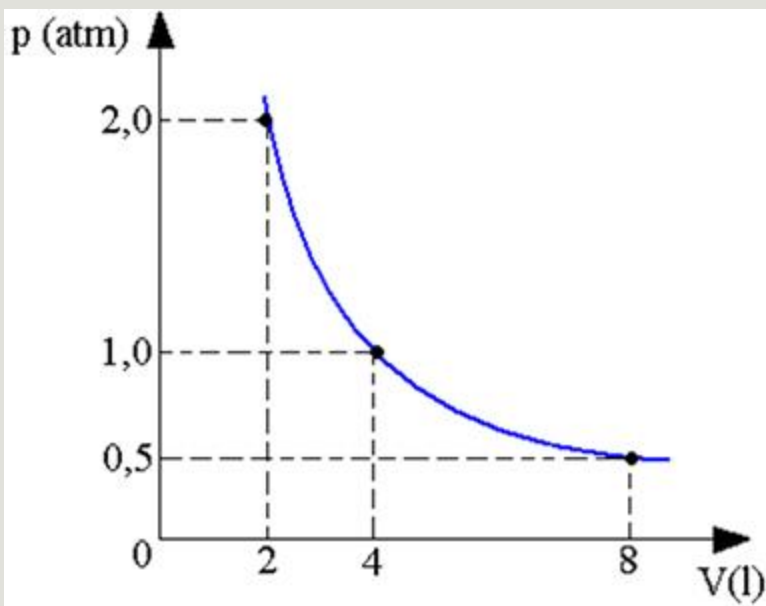
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

III. Isocórica

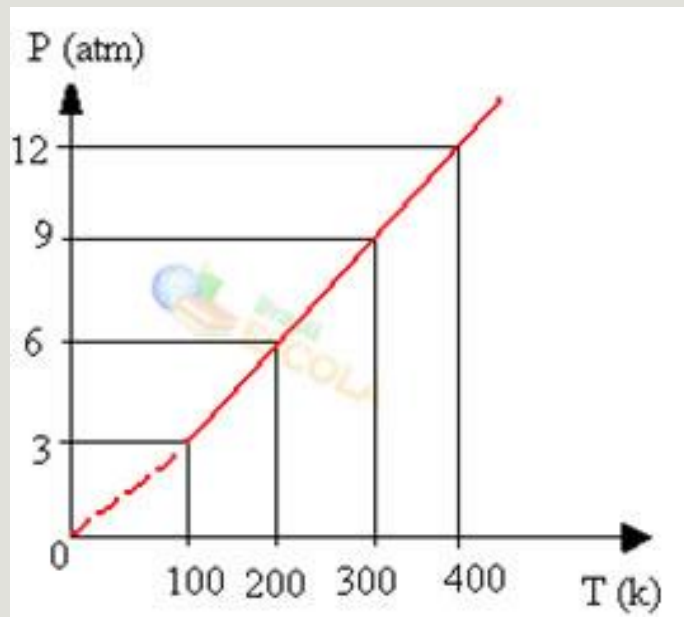
$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

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

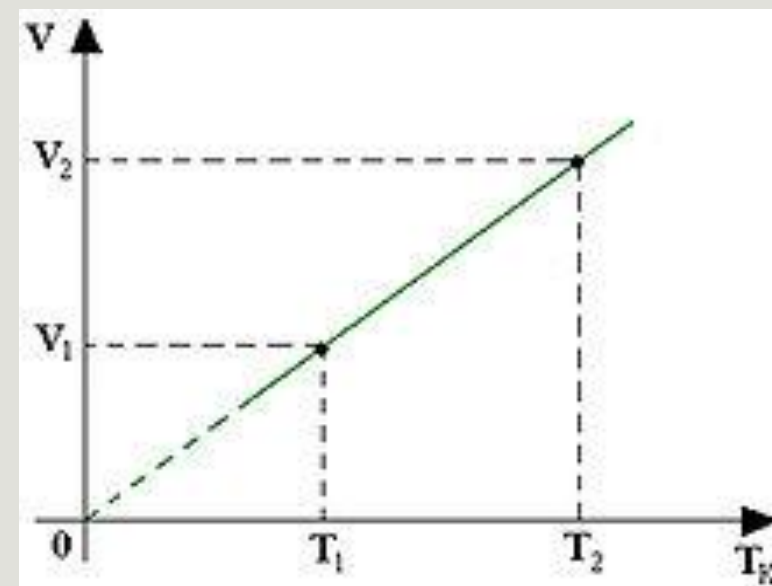
Gráfico das transformações



ISOTÉRMICA



ISOVOLUMÉTRICA



ISOBÁRICA

Exemplo

O nitrogênio é considerado um gás ideal quando está em condições normais de temperatura e pressão. Dada uma massa igual a 2 Kg/m^3 , determine a massa de 10 litros de nitrogênio à pressão de 700 mmHg e à $40 \text{ }^\circ\text{C}$.

Exercício

(Pucrj 2012) Um processo acontece com um gás ideal que está dentro de um balão extremamente flexível em contato com a atmosfera. Se a temperatura do gás dobra ao final do processo, podemos dizer que:

- a) a pressão do gás dobra, e seu volume cai pela metade.
- b) a pressão do gás fica constante, e seu volume cai pela metade.
- c) a pressão do gás dobra, e seu volume dobra.
- d) a pressão do gás cai pela metade, e seu volume dobra.
- e) a pressão do gás fica constante, e seu volume dobra.

(Unirio 2009) Exploração e Produção do Pré-sal.

“As reservas de gás do campo de Tupi podem chegar a 1,6 bilhão de barris, de acordo com a Petrobras.”

Gazeta Mercantil

Embora a notícia acima seja alvissareira, ela não é clara do ponto de vista termodinâmico. Isto porque não são fornecidos os valores da pressão e da temperatura, para os quais é calculado o volume do gás. Admita que um volume desse gás é coletado no pré-sal a uma temperatura de $57\text{ }^{\circ}\text{C}$ e a uma pressão de 275 atm e que esta quantidade de gás é liberada ao nível do mar a uma temperatura de $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pode-se afirmar que, para calcular o volume de gás liberado ao nível do mar, deve-se multiplicar o volume inicial de gás coletado, pelo fator

a) 625

b) 500

c) 375

d) 250

e) 125

Enem 2015) Uma pessoa abre sua geladeira, verifica o que há dentro e depois fecha a porta dessa geladeira. Em seguida, ela tenta abrir a geladeira novamente, mas só consegue fazer isso depois de exercer uma força mais intensa do que a habitual.

A dificuldade extra para reabrir a geladeira ocorre porque o (a) :

- a) volume de ar dentro da geladeira diminuiu.
- b) motor da geladeira está funcionando com potência máxima.
- c) força exercida pelo ímã fixado na porta da geladeira aumenta.
- d) pressão no interior da geladeira está abaixo da pressão externa.
- e) temperatura no interior da geladeira é inferior ao valor existente antes de ela ser aberta.