



COLÉGIO NOSSA SENHORA DA SOLEDADE

"A vida está cheia de desafios que, aproveitados de modo criativo, transformam-se em oportunidades".

Max Well.

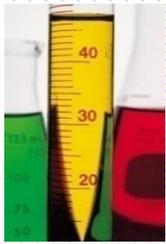
QUÍMICA – 2ª E.M.

PROFESSORA: SANDRA GUIMARÃES



ROTEIRO DA AULA

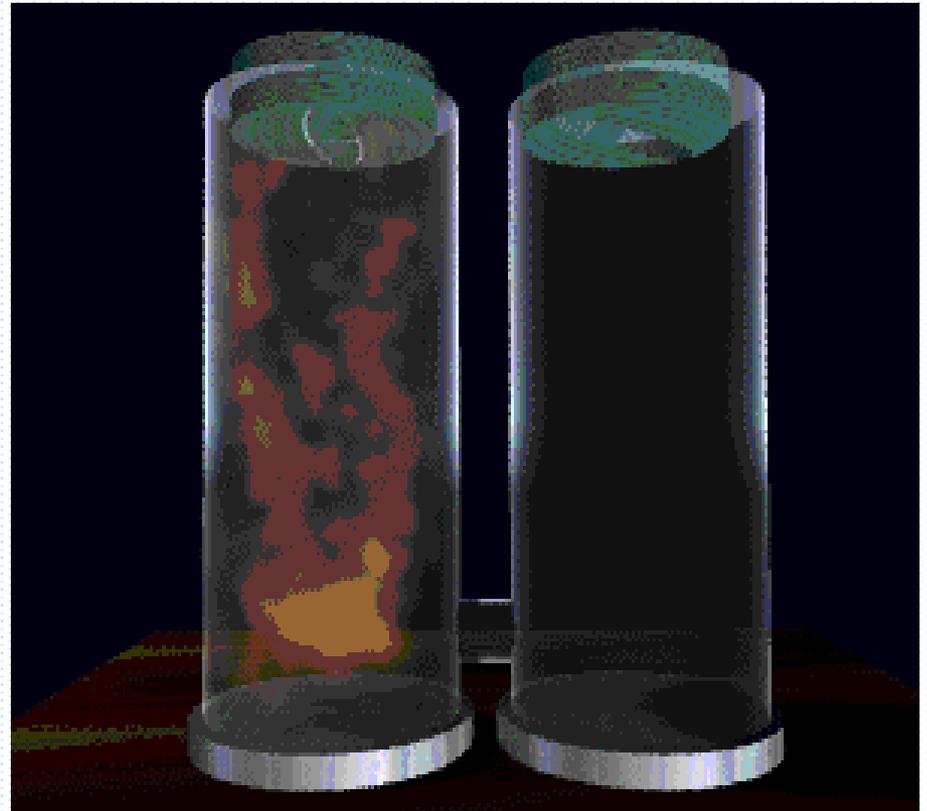
- I) Avisem onde estiverem que você não poderá ser incomodado, para não dispersar.
- II) Chamadas às 8h15min e 9h15min.
Escreva no CHAT: presente, o seu nome, sobrenome e a turma.
- III) A duração da nossa aula será de 1h e 30 minutos. Se a reunião “cair”, entre novamente.
- IV) Iremos resolver as questões da lista 1: sobre reagente limitante/excedente.
- V) Estudaremos o assunto do Cap 14 Livro II, a partir do mapa conceitual que vocês prepararam.
- VI) Irei silenciar o microfone de todos. Para qualquer dúvida, levante a mão ou escreva no bate-papo (CHAT).



O MARAVILHOSO MUNDO DOS GASES

Balões, Pneus e Tanques de Oxigênio

O gás tende a ocupar todo o recipiente em que estiver contido, fenômeno conhecido por **DIFUSÃO**.

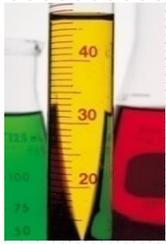




O ESTADO GASOSO

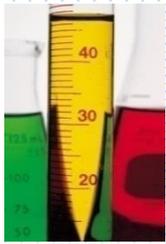
✓ *TEORIA CINÉTICA DOS GASES*

✓ *LEIS FÍSICAS DOS GASES*



TEORIA CINÉTICA DOS GASES

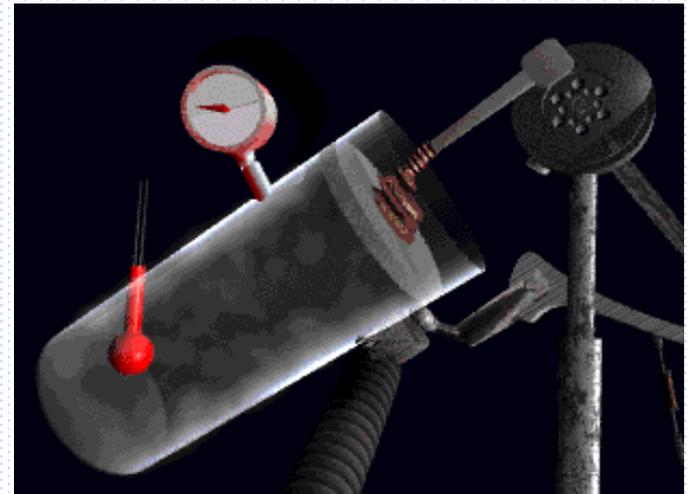
OS GASES SÃO FORMADOS POR PARTÍCULAS MINÚSCULAS, ÁTOMOS OU MOLÉCULAS.

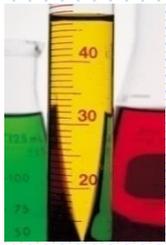


TEORIA CINÉTICA DOS GASES

As partículas de gás são tão pequenas, quando comparadas à distância que as separa, que o volume ocupado por elas é insignificante.

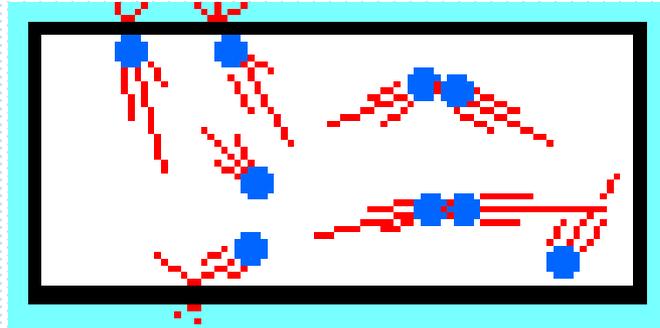
- Um gás não tem forma nem volume próprio.

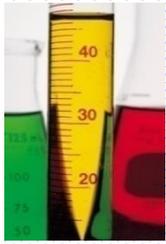




TEORIA CINÉTICA DOS GASES

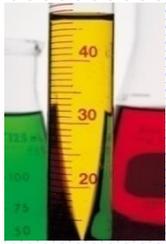
As partículas de gás estão em constante movimento ao acaso, movendo-se em linha reta e colidindo com as paredes internas do recipiente.





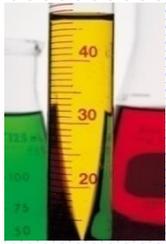
TEORIA CINÉTICA DOS GASES

“ Assume-se que as colisões entre as partículas dos gases sejam elásticas, com quantidade total de energia cinética das partículas permanecendo a mesma.”



TEORIA CINÉTICA DOS GASES

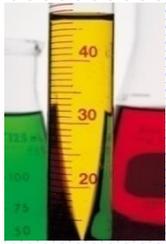
A temperatura Kelvin é diretamente proporcional à energia cinética de um gás.



TEORIA CINÉTICA DOS GASES

Um gás que obedeça a todos os postulados da Teoria Cinética dos Gases é chamado de:

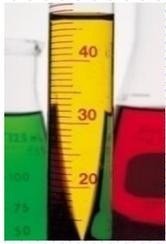
“Gás Perfeito ou Ideal”



TEORIA CINÉTICA DOS GASES

Assume-se que as partículas de gás possuem força atrativa e repulsiva insignificante, GÁS IDEAL.

Para o Gás Real se aproximar do Gás Ideal é necessário diminuir a pressão e aumentar a temperatura.



VARIÁVEIS DE ESTADO DE UM GÁS

Os valores da pressão, do volume e da temperatura não são constantes, então, dizemos que **PRESSÃO (P)**, **VOLUME (V)** e **TEMPERATURA (T)** são variáveis de estado de um gás.



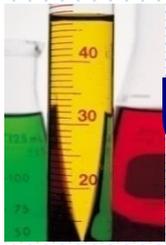
UNIDADES DAS VARIÁVEIS DE ESTADO

Entendemos a **pressão** exercida por um gás como resultado das colisões de suas moléculas contra as paredes do recipiente em que ele está contido.

$$\text{PRESSÃO} = \frac{\text{FORÇA}}{\text{ÁREA}}$$

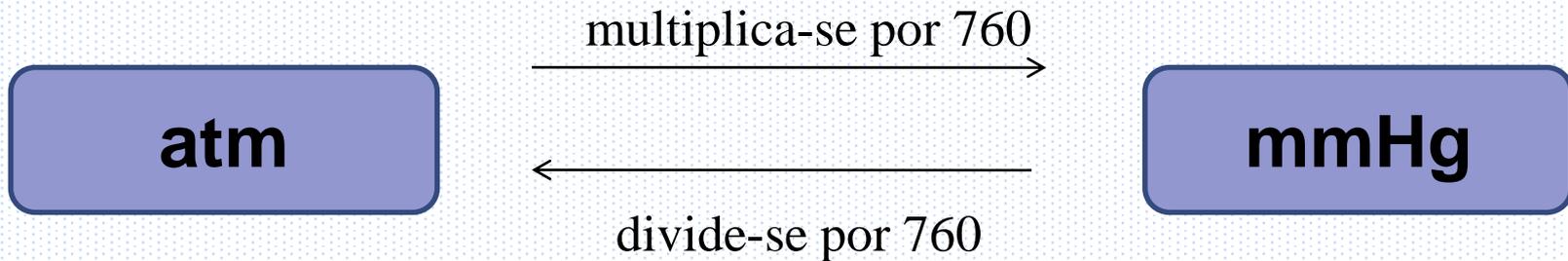
UNIDADES

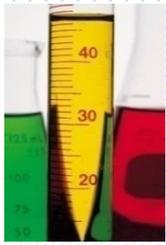
{	N / m ² (Pa) S. I.	}	1 atm = 101,3 kPa
	atm		1 atm = 760 mmHg
	mmHg (torr)		1 atm = 76 cmHg



UNIDADES DE MEDIDA DE PRESSÃO

CONVERSÃO DE UNIDADES



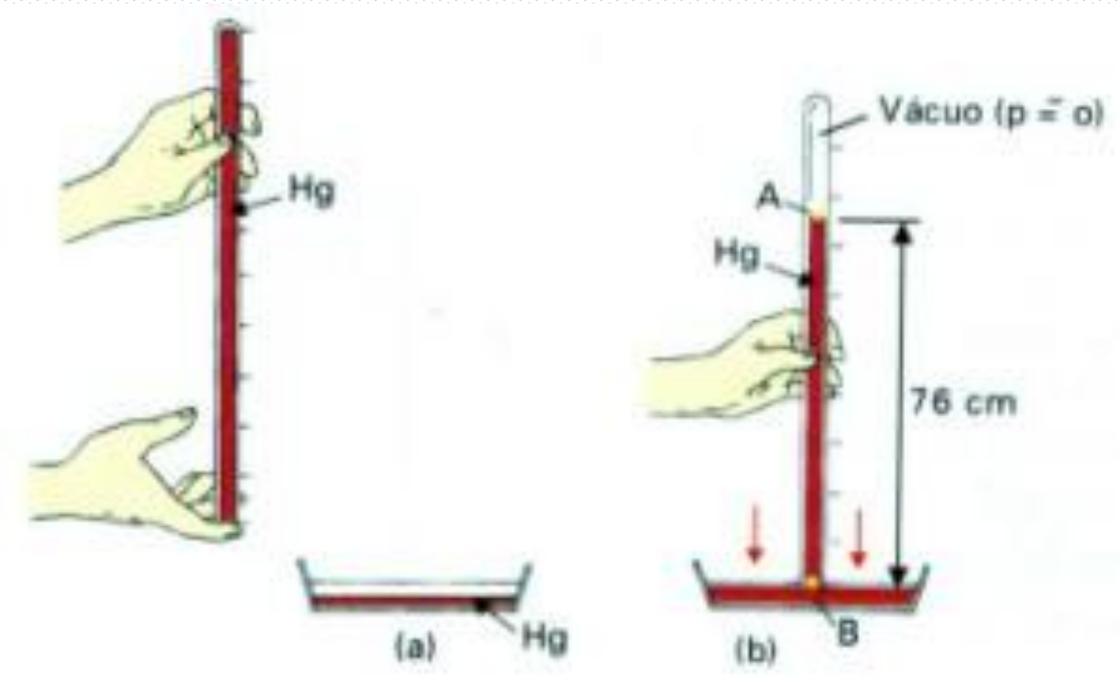


A unidade *mmHg* também pode ser chamada de *torr* em homenagem a...

... que demonstrou haver uma pressão do ar atmosférico sobre nós!



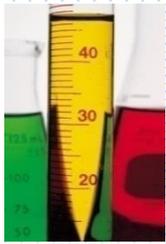
TORRICELLI



Ao nível do mar:

$$h = 760 \text{ mm}$$

A pressão exercida pelo ar sustenta a coluna de mercúrio.



VEJA O EXEMPLO:

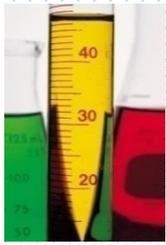
Quantos milímetros de mercúrio (mmHg) correspondem a uma pressão de 5 atm? E em cmHg?

$$1 \text{ atm} \text{ ----- } 760 \text{ mmHg}$$

$$5 \text{ atm} \text{ ----- } X$$

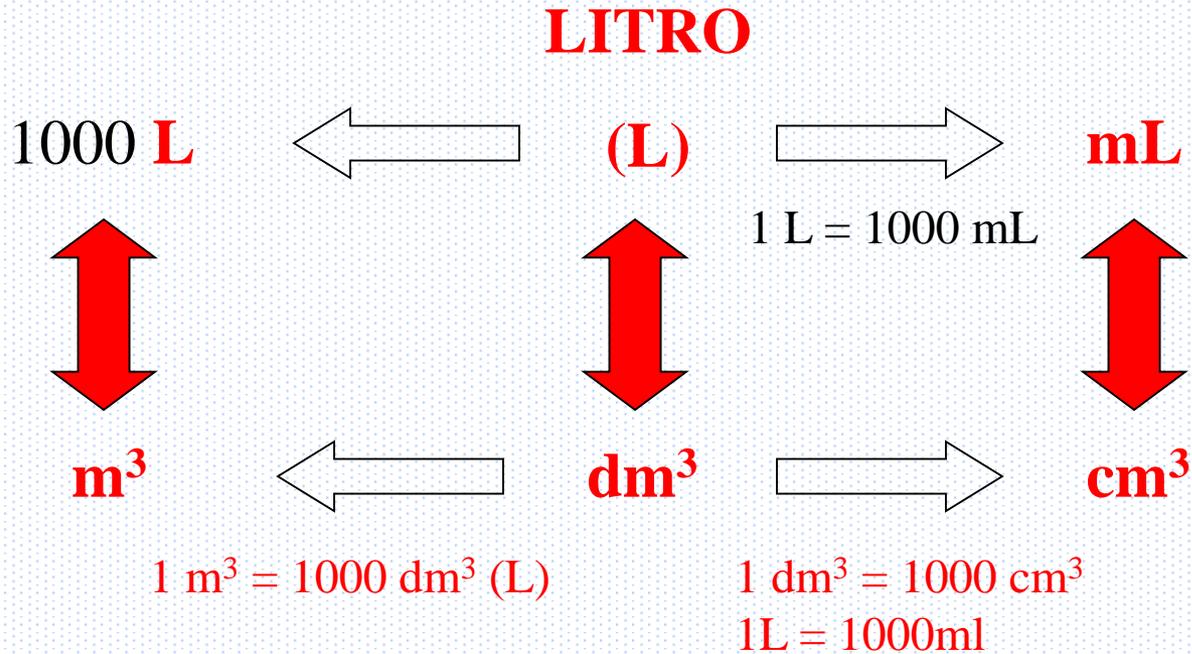
$$X = 5 \cdot 760 = 3800 \text{ mmHg}$$

$$\text{Ou } 380 \text{ cmHg}$$



UNIDADES DAS VARIÁVEIS DE ESTADO

É muito importante que você esteja familiarizado com as unidades de medida de **volume**:





UNIDADES DE VOLUME

TREINAMENTO

L	cm ³	mL	m ³
	3000	3000	$3 \cdot 10^{-3}$
0,150		150	$1,5 \cdot 10^{-4}$
2500	$2,5 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6$	
0,6	600		$6 \cdot 10^{-4}$



UNIDADES DAS VARIÁVEIS DE ESTADO

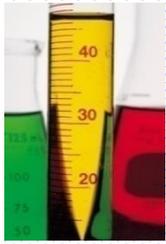
TEMPERATURA

Podemos entender a temperatura como sendo uma medida do grau de agitação molecular de um corpo.

Usaremos duas escalas de temperatura: °C e K

Conversão:

$$t (^{\circ}\text{C}) + 273 = T(\text{K})$$



VEJA O EXEMPLO

25C°, EQUIVALEM A QUANTOS KELVIN?

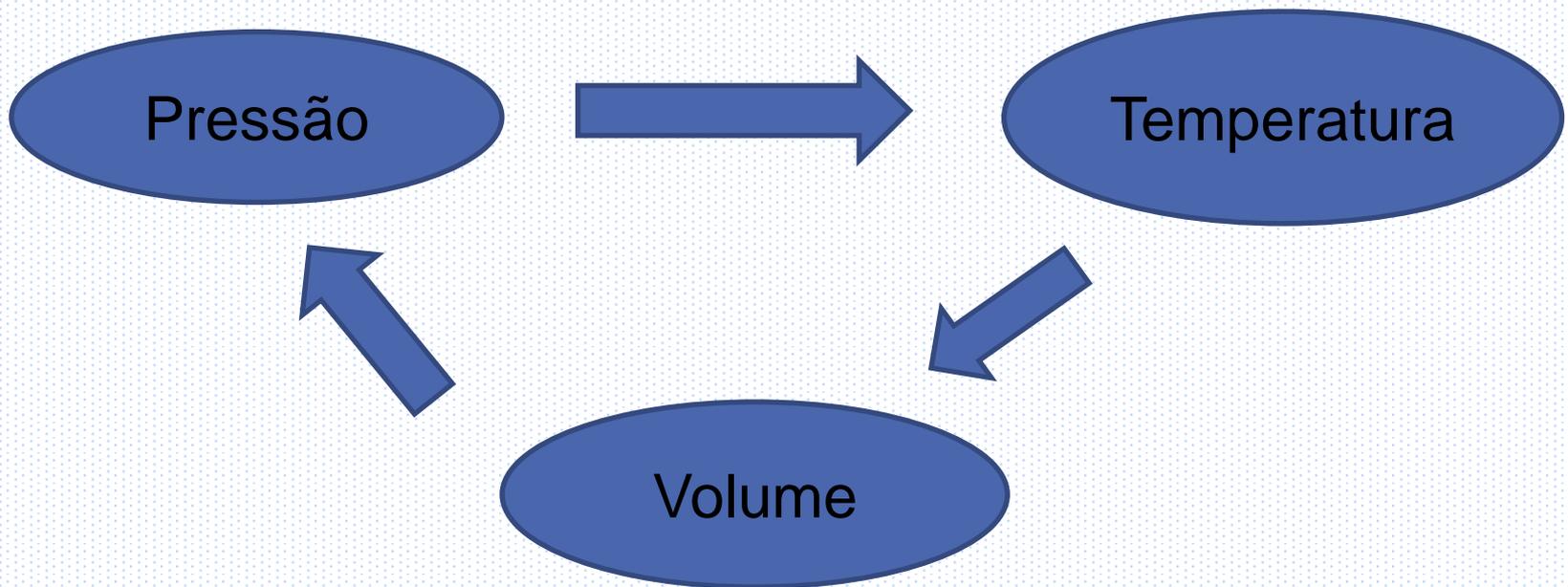
$$T(K) = t(C^\circ) + 273$$

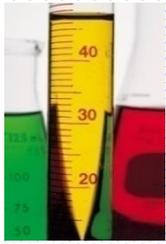
$$T(K) = 25C^\circ + 273 = 298K$$



TRANSFORMAÇÕES GASOSAS

O estado de um gás depende de três variáveis:



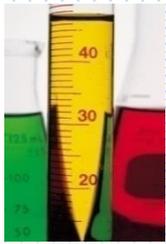


TRANSFORMAÇÕES GASOSAS

Quando ocorrem alterações em uma ou mais variáveis de estado, dizemos que houve uma *“mudança de estado”* do gás.

Há três mudanças de estado importantes:

Transformação	Grandeza constante	Conhecida como Lei de
ISOTÉRMICA	temperatura	Boyle - Mariotte
ISOBÁRICA	pressão	Charles - Gay Lussac
ISOCÓRICA	volume	Charles - Gay Lussac



LEI DE BOYLE - MARIOTTE (1660 - 1674)

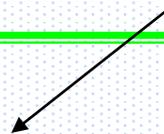
“Numa transformação em temperatura constante, o volume V ocupado por uma dada massa de um gás é inversamente proporcional à pressão P a que ela está submetida.”



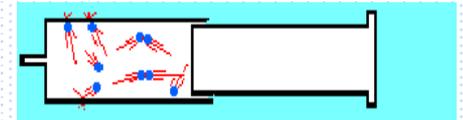
Robert Boyle

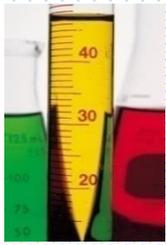
(1627 – 1691)

$$P \times V = k$$



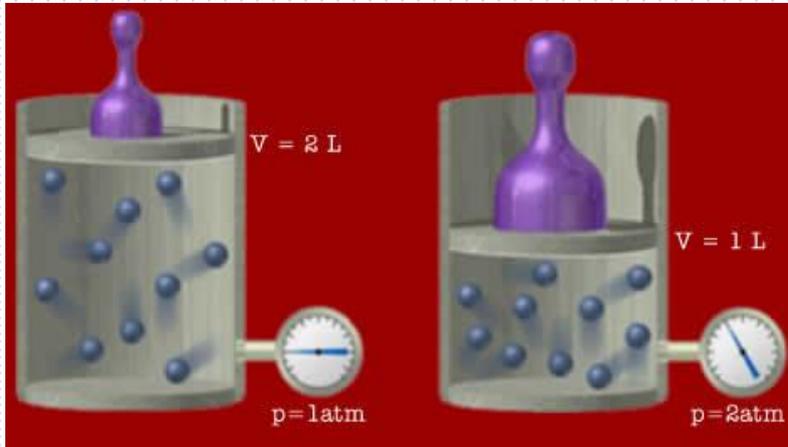
“ k ” é uma constante que depende da temperatura.





1ª LEI GASOSA: A LEI DE BOYLE E A TRANSFORMAÇÃO ISOTÉRMICA

Graficamente, temos:



Estado inicial

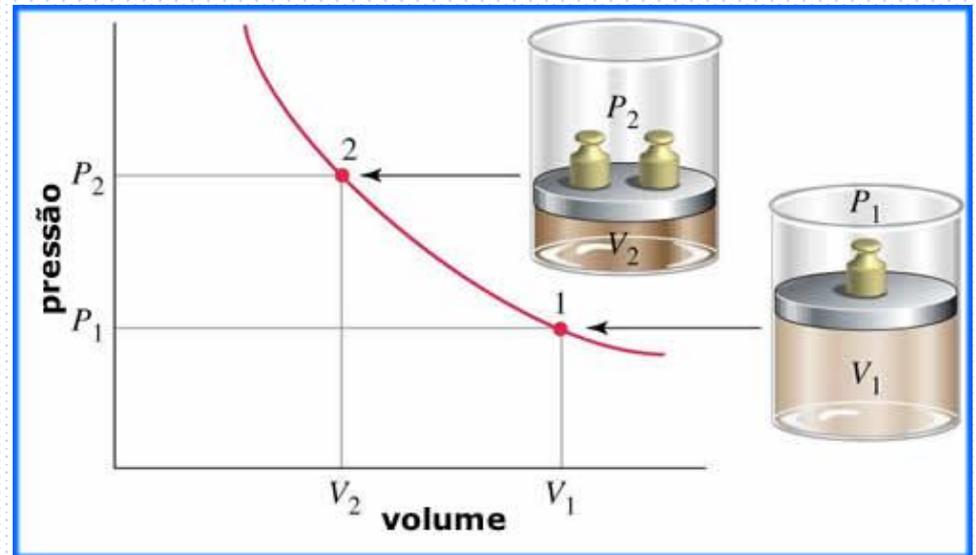
Estado final

$$P_1 = 1 \text{ atm}$$

$$V_1 = 2 \text{ L}$$

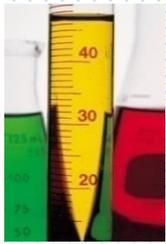
$$P_2 = 2 \text{ atm}$$

$$V_2 = 1 \text{ L}$$



$$P \cdot V = K$$

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



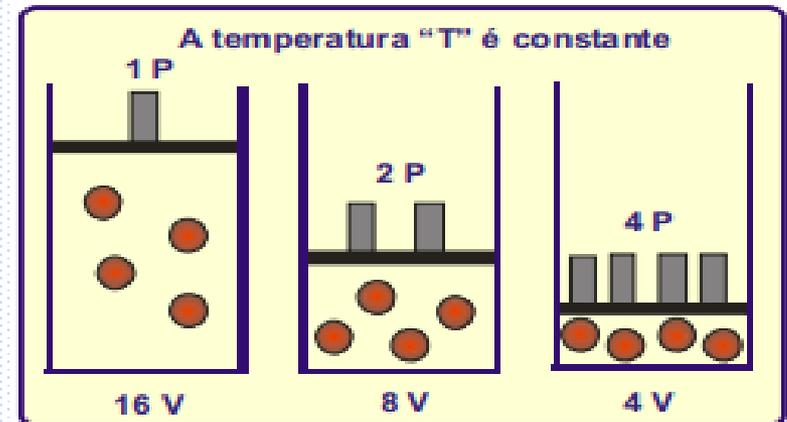
LEI DE BOYLE

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



Lei de Boyle

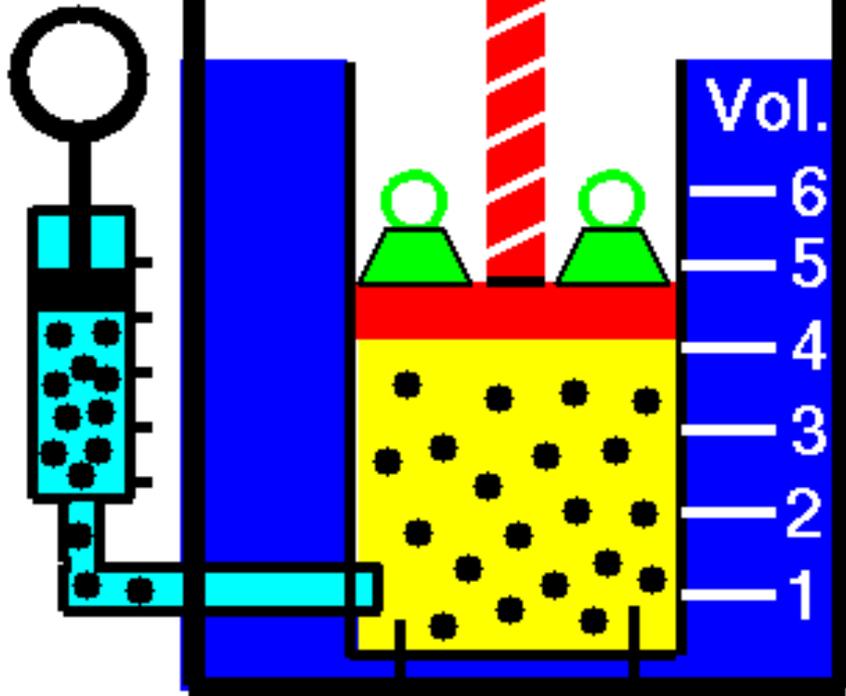
Observe que, **com a massa de gás e a temperatura constantes, a pressão exercida pelo gás é inversamente proporcional ao seu volume.**



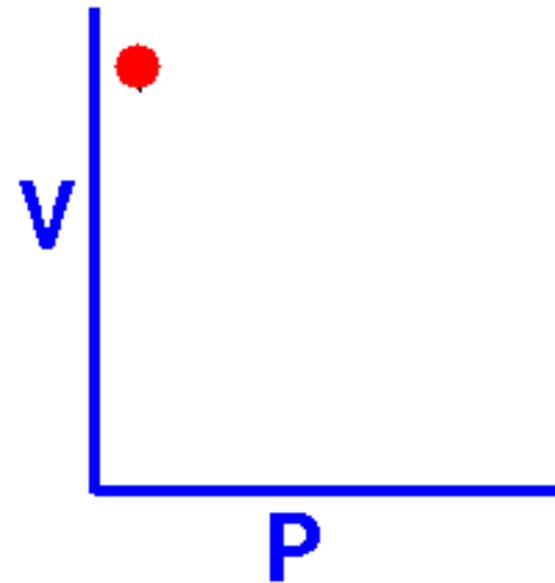
LEI DE BOYLE



Mass



Frozen: Mass & Temp.



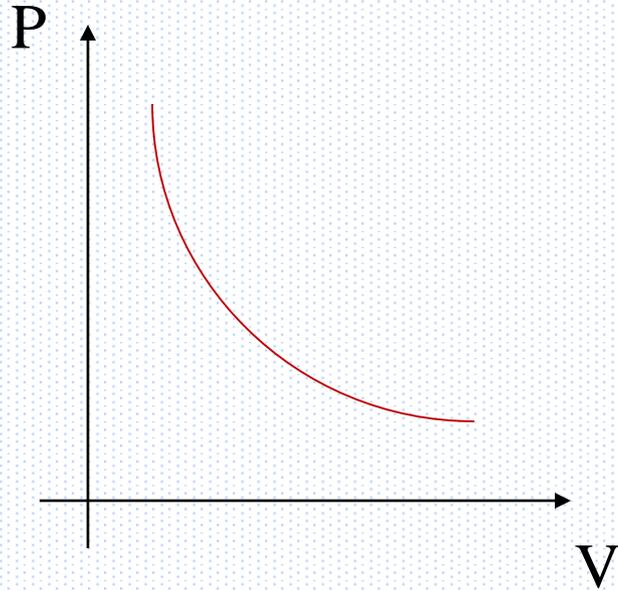
Press.



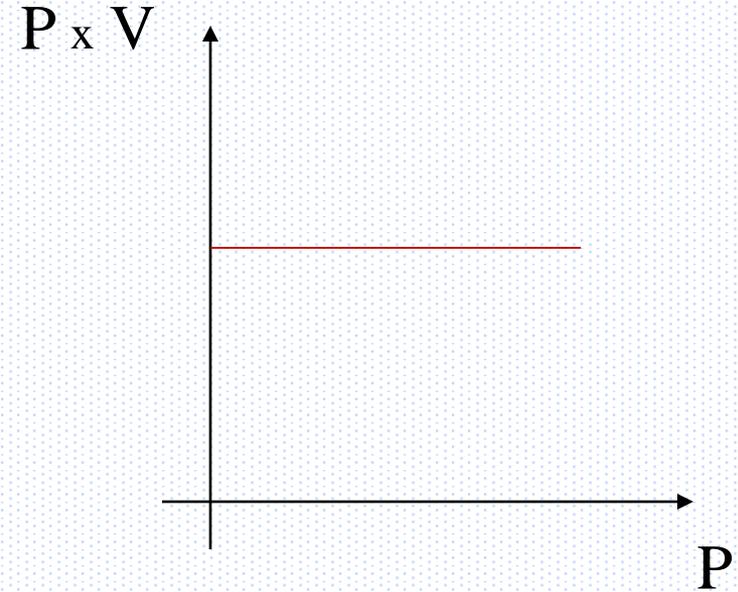
Temp.



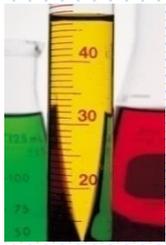
GRÁFICOS



ISOTERMA



O PRODUTO
(PV) É
CONSTANTE



EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

01. Um gás ocupa um volume de 0,76 L sob pressão de 125mmHg. Na mesma temperatura, qual será o volume(L) ocupado se a pressão mudar para 0,1 atm?

T = Constante, Lei de Boyle

$$\text{Estado 1} \left\{ \begin{array}{l} P_1 = 125\text{mmHg} \\ V_1 = 0,76 \text{ L} \end{array} \right. \quad \text{Estado 2} \left\{ \begin{array}{l} P_2 = 0,1 \text{ atm} = 76 \text{ mmHg} \\ V_2 = ? \end{array} \right.$$

Aplicando a lei de Boyle:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \quad 125 \cdot 0,76 = V_2 \cdot 76$$

$$V_2 = 1,25 \text{ L}$$



EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

02. Em um cilindro com êmbolo móvel, mantido a 30°C , há 400 cm^3 de gás à pressão de $1,0\text{ atm}$. Reduzindo a pressão para 152 mmHg . Qual o volume que o gás ocupará em litros?

$T = \text{Constante}$, Lei de Boyle

$$\text{Estado 1} \left\{ \begin{array}{l} P_1 = 1\text{ atm} = 760\text{ mmHg} \\ V_1 = 400\text{ cm}^3 \end{array} \right. \quad \text{Estado 2} \left\{ \begin{array}{l} P_2 = 152\text{ mmHg} \\ V_2 = ? \end{array} \right.$$

Aplicando a lei de Boyle:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \quad 760 \cdot 400 = V_2 \cdot 152$$

$$V_2 = 2000\text{ cm}^3 = 2\text{ L}$$



EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

Outra forma de resolver a questão anterior:

$$\text{Se } P_2 = \frac{1}{5} P_1 \qquad \text{Então } V_2 = 5V_1$$

$$V_2 = 5 \times 400 = 2000\text{cm}^3$$

Em palavras: Em temperatura constante se a pressão final do gás foi reduzida em cinco vezes da inicial, o volume final aumentará em cinco vezes do volume inicial.

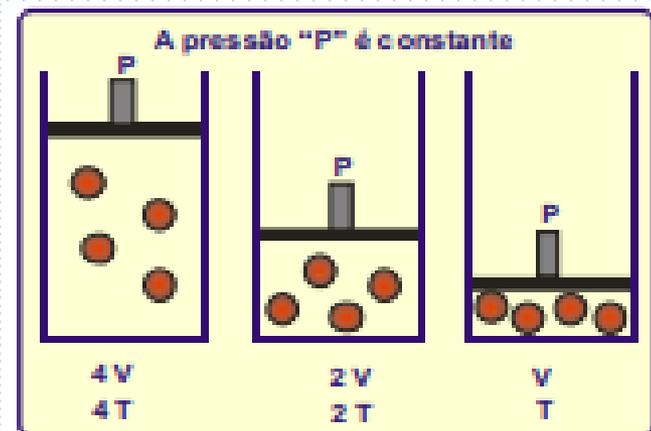
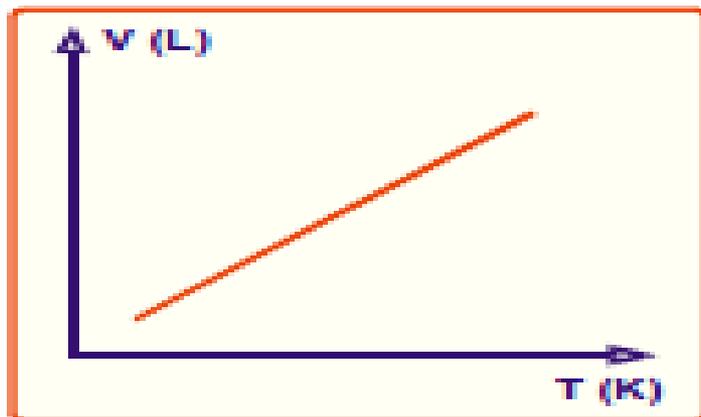


2ª LEI GASOSA: A LEI DE CHARLES

TRANSFORMAÇÃO ISOBÁRICA

Mantendo-se massa de gás e pressão constante, o volume ocupado pelo gás é diretamente proporcional à sua temperatura absoluta.

Graficamente,





LEI DE CHARLES

- Na Matemática quando duas grandezas são diretamente proporcionais o quociente entre elas é constante.

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

Exemplo: Um recipiente com capacidade para 100 litros contém um gás à temperatura de 27°C. Este recipiente é aquecido até uma temperatura de 87°C, mantendo-se constante a pressão. Qual o volume ocupado pelo gás a 87°C?

$$V_i = 100L$$

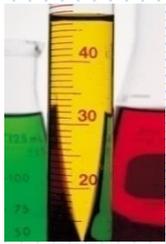
$$T_i = 27 + 273 = 300K$$

$$100/300 = V_f/360$$

$$V_f = ?$$

$$T_f = 87 + 273 = 360K$$

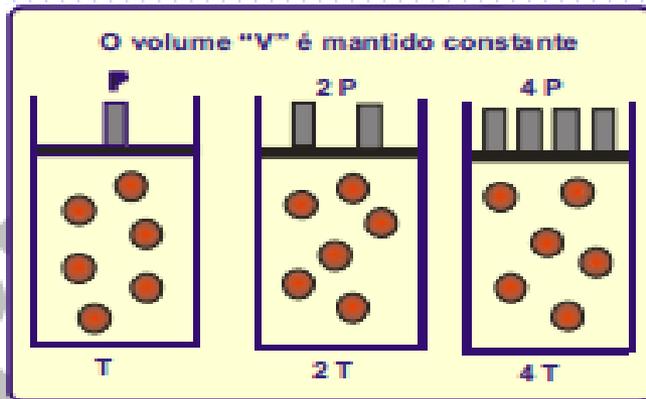
$$V_f = 120 L$$



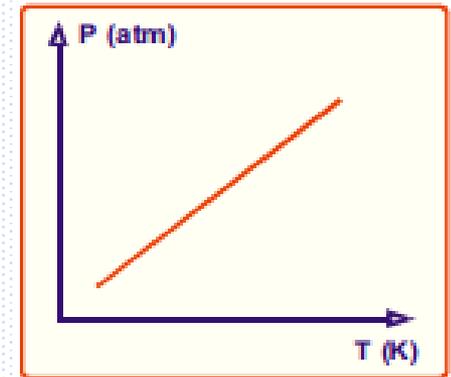
3ª LEI DE CHARLES E GAY – LUSSAC

TANSFORMAÇÃO ISOCÓRICA

Mantendo-se a massa do gás e o volume constante, a pressão exercida pelo gás e a sua temperatura absoluta são grandezas diretamente proporcionais.



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





Para uma massa fixa de gás mantido o volume constante.



Aumentando a
Temperatura



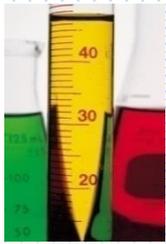
Aumenta o grau de agitação molecular
Energia Cinética



Aumenta o número de choques entre as moléculas



Aumenta a Pressão
exercida pelo Gás



LEI DE GAY - LUSSAC

- Um recipiente fechado contém hidrogênio à temperatura de 30°C e pressão de 606 mmHg. Qual a pressão exercida quando se eleva a temperatura a 47°C, sem variar o volume?

Sem variar o volume = Volume constante (fixo) $\rightarrow V_i = V_f$

$$P_i = 606 \text{ mmHg}$$

$$P_f = ?$$

$$T_i = 30 + 273 = 303\text{K}$$

$$T_f = 47 + 273 = 320\text{K}$$

$$\frac{P_i}{T_i} = \frac{P_f}{T_f}$$

$$\frac{606}{303} = \frac{P_f}{320}$$

$$P_f = 640 \text{ mmHg}$$



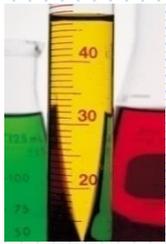
TRANSFORMAÇÃO GERAL DOS GASES

- São as transformações em que **todas as grandezas (T, P e V) sofrem mudanças nos seus valores simultaneamente.**

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

OU

$$\frac{P_i \cdot V_i}{T_i} = \frac{P_f \cdot V_f}{T_f}$$



FIXAÇÃO

1) Certa massa de gás hidrogênio ocupa um volume de 100 litros a 5 atm e -73°C . A que temperatura, $^{\circ}\text{C}$, essa massa de hidrogênio irá ocupar um volume de 1000 litros na pressão de 1 atm?

$$V_i = 100\text{L}$$

$$P_i = 5\text{atm}$$

$$T_i = -73 + 273 = 200\text{K}$$

$$V_f = 1000\text{L}$$

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

$$T_f = ?$$

$$\frac{5 \cdot 100}{200} = \frac{1 \cdot 1000}{T_f}$$

$$200 \quad T_f$$

$$T_f = \frac{200000}{500}$$

$$500$$

$$T_f = 400\text{K}$$

$$T_{\text{K}} = T_{^{\circ}\text{C}} + 273$$

$$T_f = 400 - 273 = 127^{\circ}\text{C}$$