

ESTADOS DA MATERIA

TEORÍA CINÉTICA DA MATERIA

- A materia está formada por pequenas partículas.
 - Existen forzas atractivas que tenden a xuntar as partículas.
 - A partículas están en continuo movemento. A enerxía cinética que posúen é proporcional á temperatura, a temperaturas baixas o seu movemento é baixo, mentres que se a temperatura ascende móvense máis rápido.
-
- Cal é a diferenza entre un sólido, un líquido e un gas?
 - Que ocorre cando quentamos unha substancia?
 - Por que as substancias cambian de estado?
 - Por que xeralmente os sólidos teñen as densidades máis altas, mentres que os gases téñena baixa e os líquidos intermedia?
 - Por que os gases exercen presión sobre as paredes dos recipientes?
 - Por que a presión aumenta se engadimos máis gas?
 - Por que aumenta a presión si elevamos a temperatura?

Cal é a diferenza entre un sólido, un líquido e un gas?

Nun sólido as forzas entre as partículas son moi grandes, por iso están moi xuntas formando estruturas ordenadas, aínda así as partículas que os forman non están quietas, senón que teñen un movemento de vibración. Teñen volume e forma constante.

Nun gas as forzas de atracción entre as partículas son moi débiles, móvense en todas as direccións, chocando continuamente unhas con outras e contra as paredes do recipiente que as contén. Teñen forma e volume variable.

Nun líquido as forzas entre as partículas é intermedia entre a dos sólidos e a dos líquidos, as partículas están máis separadas que nos sólidos, pero menos que nos líquidos. Teñen forma variable e volume constante.

Que ocorre cando quentamos unha substancia?

Ao quentar transmítese enerxía ás partículas provocando que se movan con maior velocidade. Polo contrario ao arrefriar provocamos que as partículas se movan máis lentamente.

Por que as substancias cambian de estado?

Que unha substancia estea nun estado ou noutro depende do equilibrio entre as forzas que tenden a xuntar as partículas e a súa tendencia a separarse, que será tanto maior canto maior sexa a súa enerxía. Ao baixar as temperaturas, as partículas móvense mais lentamente e as forzas atractivas serán capaces de mantelas máis xuntas (o gas transfórmase en líquido e de seguir arrefriando en sólido)

Se quentamos un sólido o movemento de vibración das partículas irá en aumento ata que a enerxía sexa suficiente para superar as forzas que as manteñen nas súas posicións. Fundíndose o sólido que se transforma en líquido, de seguir quentando pasará a gas.

Por que xeralmente os sólidos teñen as densidades máis altas, mentres que os gases téñena baixa e os líquidos intermedia?

Nos sólidos as partículas tenden a estar moi xuntas, polo que a masa por unidade de volume será máis grande. Nos gases, ao haber moita separación entre as partículas as densidades son menores.

Por que os gases exercen presión sobre as paredes dos recipientes?

A presión dun gas é debida ao choques das partículas que o forman contra as paredes do recipiente.

Por que a presión aumenta se engadimos máis gas?

Si aumentamos a cantidade de gas que hai nun recipiente aumenta a presión debido a que se producen máis choques.

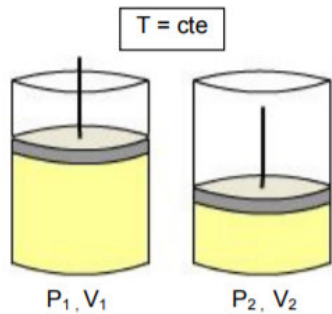
Por que a presión aumenta se elevamos a temperatura?

Ao elevar a temperatura as partículas moveranse máis rapidamente, polo que se producirá un aumento de choques, elevando así a presión.

LEIS DOS GASES

Hai tres variables que afectan ao comportamento dos gases presión, temperatura e volume.

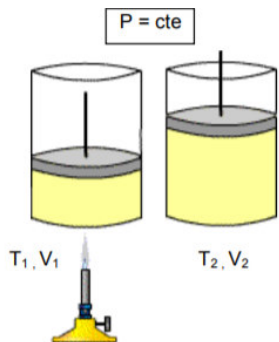
Procesos isotermos ($T = \text{cte}$). Lei de Boyle-Mariotte.



Nun proceso isotermo o produto da presión exercida polo volume ocupado é constante, as variables presión e volume son inversamente proporcionais. $p \cdot V = \text{cte}$

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

Procesos isobaros ($p = \text{cte}$). Lei de Charles.

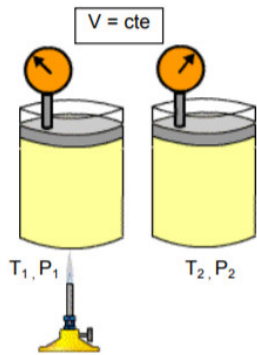


Nun proceso isobaro o cociente entre o volume ocupado polo gas e a temperatura que se exerce é constante, as variables volume e temperatura son directamente proporcionais. $V/T = \text{cte}$

$$V_1/T_1 = V_2/T_2$$

LEIS DOS GASES

Procesos isocoros ($V = \text{cte}$). Lei de Guy - Lussac.



Nun proceso isocoro o cociente entre a presión exercida polo gas e a temperatura que se exerce é constante, as variables presión e temperatura son directamente proporcionais. $p/T = \text{cte}$

$$p_1/T_1 = p_2/T_2$$

Ecuación xeral dos gases ideais.

Supoñendo o caso dun gas que se atopa en dous estados nos que varías as tres variable.

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

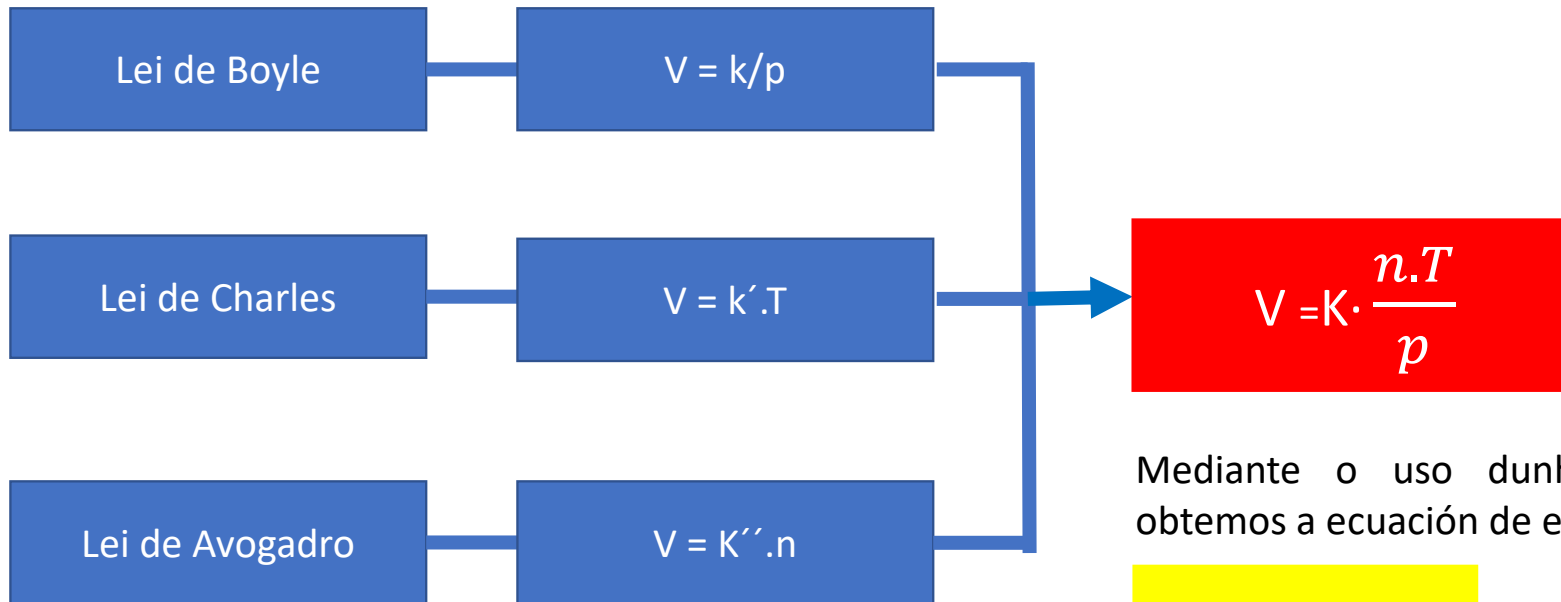
Lei de Avogadro

1. As partículas elementais nos gases non son os átomos , senón as moléculas, por exemplo: O_2 , N_2 , Cl_2 ...
2. En condicións iguais de presión e temperatura volumes iguais de gases diferentes conteñen o mesmo número de partículas.

É dicir, se mantemos constante a presión e a temperatura, o volume que ocupa un gas é directamente proporcional á cantidade de substancia que contén.

$$V \propto n$$

Ecuación de estado dun gas ideal



Mediante o uso dunha nova constante, R , obtemos a ecuación de estado dos gases ideais:

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

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

P : presión en atm

V : volumen en L

N : número de moles

T : temperatura en K

Equivalencias presión:

1 torr = 1 mm de Hg // 1 atm = 101325 Pa

1 atm = 760 mm de Hg // 1 bar = 10^5 Pa

Densidade de un gas ideal.

$$p.V = n.R.T$$



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

d: densidade en g/L.

p: presión en atm.

M: masa molecular.

R: constante dos gases ideais.

T: temperatura en Kelvin.

1. Certa cantidade de gas ocupa un volume de 2 L a 20 °C e 700 mm de Hg. Que volume ocupará en condicións normais? Se o gas fose amoníaco calcula a súa masa. (Sol. 1,72 L; 1,31 g).
2. Calcular o volume que ocuparán 20 g de dióxido de xofre medidos a 650 mm de Hg e 95 °C. (Sol 11 L)
3. En dous recipientes iguais e á mesma temperatura hai 5 g de ozono e 5 g de osíxeno. En cal deles a presión será maior?
4. O ozono é un gas que se encontra na estratosfera e que absorbe parte da radiación UV que nos chega dende o espazo. Se a presión e a temperatura na devandita zona da atmosfera son 10^{-7} atm e 250 K, determina o número de moléculas presentes en 1 m³ de aire nesas condicións, supoñendo que de cada millón de moléculas de aire, oito son de ozono. (Sol $2,35 \cdot 10^{13}$ moléculas)
5. Calcular a densidade dun gas a 750 mm de Hg e 35 °C se en c.n. vale 1,43 g/L. (Sol 1,25 g/L)

MESTURA DE GASES

As leis dos gases aplícanse tanto para un único gas como a unha **mestura de gases non reaccionantes**.

Lei de Dalton: nunha mestura de gases non reactivos, a presión total que exercen é a sumada presión parciais que cada gas exercería, p_i , se estivese el só na mestura ocupando todo o volume do recipiente.

$$p_T = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n$$

Pódese establecer outra relación entre a presión que exerce un compoñente da mestura e a presión total.

$$p_1 \cdot V = n_1 \cdot R \cdot T$$

$$p_T \cdot V = n_T \cdot R \cdot T$$

Dividindo ambas expresións:

$$\frac{p_1}{p_T} = \frac{n_1}{n_T} = \chi_1$$

χ_1 fracción molar do compoñente 1. Representa a proporción do número de partículas dese composto na mestura. É un número adimensional comprendido entre 0 e 1.

Lei de Dalton das presións parciais: a presión parcial dun compoñente dunha mestura de gases é igual á presión total multiplicada pola súa fracción molar.

$$p_1 = p_T \cdot \chi_1$$

1. Nun matraz de 1,0 L introdúcese 0,02 moles de osíxeno gas e 0,03 moles de nitróxeno gas. Se a temperatura é de 20 °C. Calcular:

a) A presión total da mestura gasosa.

b) A presión parcial de cada un dos gases.

(Sol 1,20 atm; b) 0,48 e 0,72 atm)

2. Unha mestura de gases ten unha composición volumétrica de 20 % de hidróxeno, 50 % de dióxido de carbono e un 30 % de nitróxeno. Calcular:

a) A masa molecular aparente da mestura.

b) A densidade da mestura, si se mide en c.n.

c) A presión parcial de cada un dos gases e a presión total cando se introcuden 3,50 g da mestura nun recipiente de 2,00 L a 20 °C.

(Sol a) 30,8 g/mol; b) 1,4 g/L; c) 1,37 atm, 0,274 atm H_2 ; 0,685 CO_2 ; 0,411 N_2)

3. Nun recipiente temos 5 g de gas hidróxeno e 5 g de gas nitróxeno. A mestura exerce unha presión de 800 mm de Hg. Calcula:

a) A presión parcial que exerce cada compoñente da mestura.

b) A composición da mestura expresada como porcentaxe en masa e como porcentaxe en volume.

(Sol a) 746,3 mm de Hg e 53,7 mm de Hg; b) % N_2 = 50 % e % H_2 = 50 % (en masa); % H_2 = 93,29 % e % N_2 = 6,71 % (en volume))

DISOLUCIÓN

Unha disolución é unha mestura homoxénea de dúas ou máis substancias, cuxa composición pode variar.

Compoñentes dunha disolución:

- Disolvente, ou medio de dispersión, é o que se atopa en maior proporción.
- Solute (ou solutos), é a sustancia que se dispersa no disolvente, é o que se atopa en menor proporción.

Tipos de disolucións binarias segundo o estado de agregación		
Fase da disolución	Fase inicial do soluto	Exemplo
Líquido	Sólido	Sal común en auga
	Líquido	Viño (auga e etanol)
	Gas	Auga carbónica
Sólido	Sólido	Aleacións (Bronce (Cu e Sn))
	Líquido	Amalgamas (Hg e Au)
	Gas	Gas absorbido sobre un metal (Hidróxeno en paladio)
Gas	Sólido ou líquido	Aerosol (fume, néboa)
	Gas	Aire

CONCENTRACIÓN DUNHA DISOLUCIÓN

A concentración dunha disolución expresa a cantidade de soluto disolta nunha cantidade dada de disolución ou disolvente. A concentración dunha disolución pode expresarse de diversas formas:

Porcentaxe en masa

$$\% \text{ (en masa)} = \frac{\text{masa soluto}}{\text{masa disolución}} \cdot 100$$

Porcentaxe en volume

$$\% \text{ (en volume)} = \frac{\text{volume soluto}}{\text{volume disolución}} \cdot 100$$

Molaridade

$$M = \frac{\text{moles desoluto}}{\text{volume en L de disolución}}$$

Molalidade

$$m = \frac{\text{moles soluto}}{\text{masa en kg de disolvente}}$$

Fracción molar

$$\chi_s = \frac{\text{moles soluto}}{\text{moles totais}}$$

Concentración en g/L

$$C \text{ (g/L)} = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{litros de disolución}}$$

1. Disponse de 1 L dunha disolución acuosa de hidróxido de potasio ao 15 % en masa. Se a densidade da disolución é de $1,135 \text{ g/cm}^3$, que masa de soluto, en gramos, haberá en 250 cm^3 de disolución? (Sol 42,6 g)
2. Un ácido nítrico comercial (en disolución acuosa) ten unha riqueza do 55,13 % en masa e $1,340 \text{ g/mL}$ de densidade. Calcula a súa concentración en g/L. (Sol 738,7 g/L)
3. Calcular a molaridade e a molalidade dunha disolución de ácido clorhídrico ao 30,14 % en masa e $1,150 \text{ g/cm}^3$ de densidade. (9,51 M; 11,8 m)
4. Disólvense 0,892 g de cloruro de potasio en 0,0546 kg de auga. Calcula o % da disolución. (Sol 1,61 %)