

## Estudi dels gasos.

Nivell: Batxillerat.

### Comportament dels gasos

Els gasos tenen volum i forma variable, adaptant-se al recipient que els conté. Per estudiar el comportament d'un gas cal tenir en compte, no només la quantitat de matèria i el volum que ocupa, sinó també la temperatura i la pressió, ja que aquestes quatre magnituds estan relacionades entre sí. Per exemple, quan s'infla un globus, el volum que adquireix és funció de

- la quantitat de gas introduït,
- la temperatura, i
- la pressió que el gas es capaç d'exercir contra les parets elàstiques que s'oposen a la seva expansió.



A finals del segle XVII es va començar l'estudi dels gasos, mirant com variaven la pressió, el volum i la temperatura d'una massa determinada de gas. Es va trobar que, a pressions baixes, similars a l'atmosfèrica, i temperatures altes, allunyades del punt d'ebullició, molts gasos es comporten d'una manera similar.

Robert Boyle, el 1662 i Edme Mariotte, el 1676, varen estudiar la relació que hi havia entre el volum i la pressió d'un gas, en les condicions esmentades i varen trobar que,

*per una massa fixa de gas, a temperatura constant, el volum és inversament proporcional a la pressió.*

**Llei de Boyle - Mariotte**

Un segle després, J.A.C. Charles, el 1787, estudià el comportament d'una massa fixa de gas, a pressió constant. El seus experiments varen ser confirmats per L. J. Gay Lussac el 1802, conclouent que,

*per una massa fixa de gas, a pressió constant, el volum és directament proporcional a la temperatura absoluta.*

**Llei de Charles - Gay Lussac**

Amedeo Avogadro, el 1881, relaciona les condicions de pressió i temperatura amb la quantitat de matèria continguda en un volum determinat d'un gas i arriba a la següent conclusió:

Volums iguals de gasos diferents, a igualtat de pressió i temperatura, contenen el mateix nombre de molècules.

### **Principi d'Avogadro**

## Equació d'estat dels gasos ideals

Aquestes lleis o principis, obtinguts de l'observació i l'experimentació, es poden combinar en una sola expressió:

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

P, pressió

n, nombre de mols

V, volum

T, temperatura absoluta

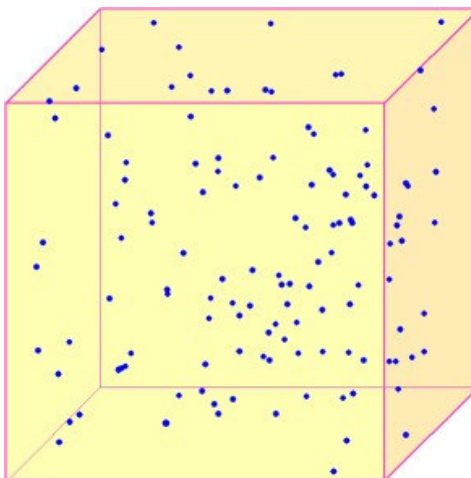
R = 8,31 en el sistema internacional d'unitats

i els gasos que es comporten d'acord amb aquesta equació, s'anomenen gasos ideals.

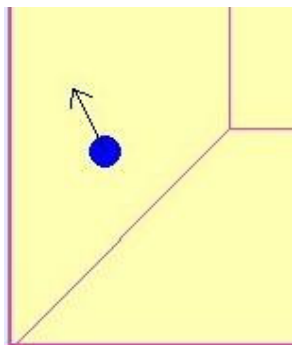
## Teoria cinètica

Ja que tots els gasos es comporten d'una manera semblant, es pot pensar que tots tenen una mateixa estructura. La idea de que els gasos poden ser considerats com formats per un gran nombre de partícules movent-se desordenadament, dona lloc a la teoria cinètica que es basa en els següents postulats:

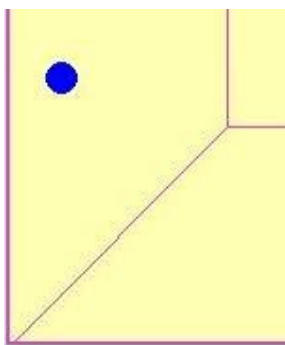
- Un gas està constituït per un gran nombre de partícules, molt petites en comparació amb les dimensions del recipient que el conté.
- Les partícules estan en continu moviment i les forces que s'exerceixen entre elles són negligibles.
- Els xocs de les partícules entre si i amb les parets del recipient, són elàstics, el que vol dir que conserven l'energia cinètica i la quantitat de moviment en cada xoc.



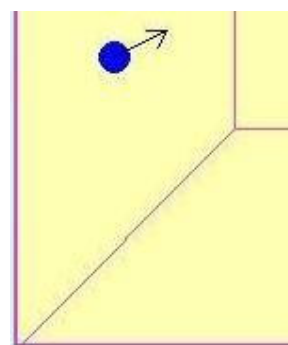
La pressió del gas és el resultat de les forces exercides pels xocs de les partícules contra les parets, per unitat de superfície.



Partícula que s'acosta a la paret.

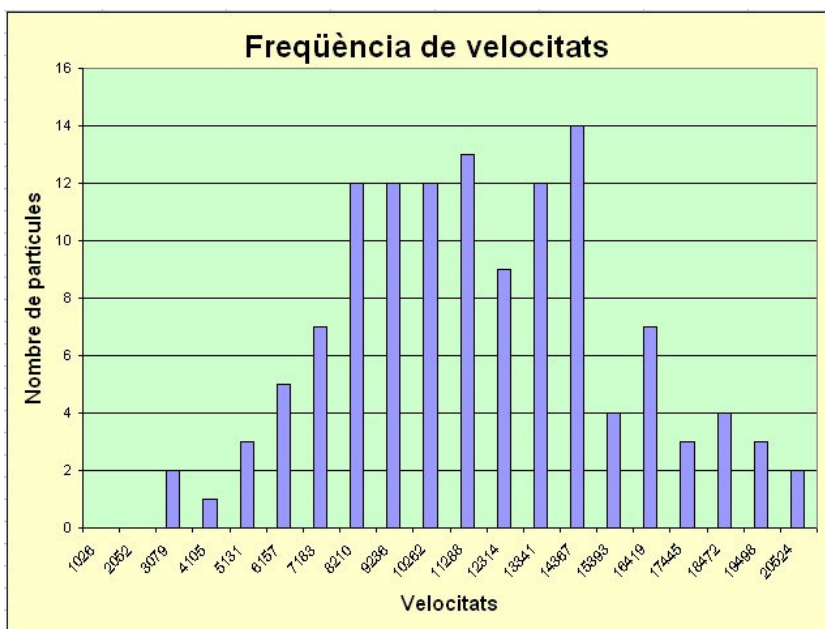


Xoc elàstic.



Quan s'allunya, el mòdul de la velocitat val el mateix que abans del xoc.

En un gas en repòs, les partícules tenen una distribució de velocitats amb mòduls compresos entre dos valors límit, però amb una majoria de partícules amb velocitat a prop de la mitjana. Aquesta distribució de velocitats pot seguir una gràfica com la següent:



La temperatura es considera com la mesura de l'estat de moviment de les partícules i és proporcional a la seva energia cinètica mitjana.

Aplicant les lleis de la física al conjunt de les partícules d'un gas, que compleixi amb els postulats de la teoria cinètica, es troba que la relació entre la pressió i la temperatura així

definides està d'acord amb l'equació d'estat dels gasos ideals obtinguda experimentalment.

El quadre següent dona alguns exemples de gasos que poden ser considerats com ideals.

Alguns gasos considerats com ideals		
	Densitat a 0 °C i pressió atmosfèrica, en kg/m <sup>3</sup>	Diàmetre molecular, en Å
Hidrogen	0,09	2,34
Heli	0,18	2,65
Neó	0,90	2,80
Nitrogen	1,25	3,15
Oxigen	1,43	2,92
Argó	1,78	2,94
Diòxid de carboni	1,96	3,23
Kriptó	3,74	3,69
Xenó	5,86	4,02