

ESTRUCTURA DE LA MATÈRIA ACTUALITZADA

Estats d'agregació de la matèria:

Sòlid, líquid, gasós i plasma. Qualsevol substància es pot trobar en els 3 estats. El punt crític és l'equilibri entre els 3 estats

Estat sòlid:

- Forma **definida**
- Volum fix
- Incompressible
- Difusió insignificant
- Densitat elevada

Estat líquid:

- Forma variable
- Volum fix
- Incompressible
- Difusió alta
- Densitat mitjana
- Fluïdesa
- Tensió superficial

Estat gasós

- Forma variable
- Volum **del recipient**
- **Compressible**
- Difusió molt alta
- Densitat baixa
- Fluïdesa

La teoria cineticomolecular de la matèria:

La diferència entre els estats d'agregació de la matèria consisteix en la relació entre les partícules que les componen.

La teoria la va escriure Bernoulli (1738), exposa que la matèria està formada per partícules en constant moviment i que els xocs entre elles són perfectament elàstics (no perden energia)

	SÒLID	LÍQUID	GAS
FORCES D'ATRACCIÓ	Elevades. Més temp. més vibració	Mitjanes. Més temp. més partícules que les vencen	Pràcticament nul·les
DISTÀNCIA ENTRE PARTÍCULES	Molt properes	Separades, distàncies intermoleculars fixes	Molt separades
MOVIMENT ENTRE PARTÍCULES	Vibració	Vibració i translació, es mouen lliscant una damunt de l'altre	Moviment continu i aleatori

Un gas és una substància que en condicions ordinàries es troba en estat gasós. Un vapor és una substància que en condicions ordinàries es troba en estat sòlid o gasós, que es troba en forma gasosa.

Energia:

L'energia interna (U) d'un cos és l'energia total de les partícules que el constitueixen

Lleis dels gasos

Llei de Boyle-Mariotte (Variació volum-pressió)

A temperatura constant, el producte de pressió pel volum és constant. La pressió és inversament proporcional al volum = pressió és proporcional a la inversa de volum = pressió es igual a constant de proporcionalitat per inversa de volum.

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 \quad P \propto 1/V$$

Llei de Gay-Lussac (variació pressió-temperatura)

A volum constant, les pressions són directament proporcionals a les seves temperatures.

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

Llei de Charles i Gay-Lussac (variació volum-temperatura)

A pressió constant, el volum és directament proporcional a la seva temperatura.

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

Llei completa dels gasos

L'usem normalment quan un gas es troba en dues situacions diferents.

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

Llei d'Avogadro

A pressió i temperatura constant, el volum d'un gas és directament proporcional al nombre de mols del gas. A 273 K i 1 atm, un mol d'un gas ocupa 22,4 L.

$$V = k \cdot n$$

Equació d'estat/general dels gasos ideals

$$p V = n R T$$

p = pressió, pascals (atm/Pa)

V = volum, metres cúbics (L/m³)

n = quantitat, mols (mol)

R =constant universal, 0'082 $\frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$, 8'31 $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

T = temperatura, kelvins (K)

Llei de Dalton

La pressió total d'una mescla de gasos és la suma de les pressions parcials de tots aquests.

$$P_T = \sum P_i$$

$$p_i \cdot V = n_i \cdot R \cdot T$$

$$p_i = p_T \cdot \frac{n_i}{n_T} = p_T \cdot X_i$$

Llei de difusió de Graham

Com més gran és la massa molar d'un gas, més a poc a poc es mou. Això ho va comprovar Graham, en un extrem d'un recipient va col·locar amoníac gas i a l'altre extrem àcid clorhídric en cotons. L'amoníac arriba molt més ràpid al mig, resultant en clorur d'amoní quan finalment els dos gasos es mesclaren. Això significava que l'amoníac tenia una massa molar menor.

A temperatura i pressió constants, les velocitats de difusió de dos gasos són inversament proporcional a l'arrel quadrada de les seves masses molars.

$$\frac{V_a}{V_b} = \sqrt{\frac{M_b}{M_a}} \qquad V_a \cdot \sqrt{M_a} = V_b \cdot \sqrt{M_b}$$

V: Velocitat de difusió

Energia cinètica i temperatura

L'energia cinètica mitjana de translació de les molècules d'un gas ideal és directament proporcional a la seva temperatura absoluta i independent de la naturalesa del gas, del seu volum i de la seva pressió.

$$E_{c,m} = \frac{3}{2}RT$$

Gas ideal

Gas que compleix les lleis ideals dels gasos. El volum de les molècules és negligible i les interaccions entre elles són nul·les.

Gasos reals

S'allunyen dels gasos ideals, sobretot a altes pressions i baixes temperatures.

A pressions majors, les molècules són més properes i exerceixen forces de repulsió majors entre elles. A temperatures baixes l'energia cinètica mitjana de les molècules disminueix i és més fàcil superar les atraccions mutues.

En un gas ideal el volum de les seves molècules és negligible, en canvi, les molècules d'un gas real tenen un volum finit.

En un gas ideal les interaccions entre molècules són nul·les, en canvi, les forces entre molècules dels gasos reals existeixen.

Liqüefacció de gasos

Segons Boyle, si disminuïm el volum augmenta la pressió, però podem observar com això no sempre passa. A unes determinades temperatures constants, si reduïm el volum d'un gas podem liquar-lo. Durant aquest interval de liqüefacció la pressió no varia i conviuen l'estat líquid i vapor. Quan solament hi ha líquid, el volum d'aquest es redueix molt difícilment, per això la curva puja exponencialment al final de la liqüefacció. Mentre pujem la temperatura el tram de liqüefacció es menor: les atraccions intermoleculars són menys importants en relació amb el moviment molecular. La temperatura crítica és la temperatura més elevada a la qual aquest gas es pot liquar, per sobre d'aquest punt no es pot fer. les condicions crítiques (p, T i V) són característiques de cada substància. És millor mirar les gràfiques pressió-volum així: Si disminuïm el volum d'un gas gradualment, com es modifica la pressió dins el recipient?

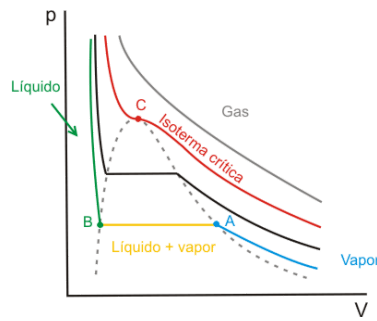
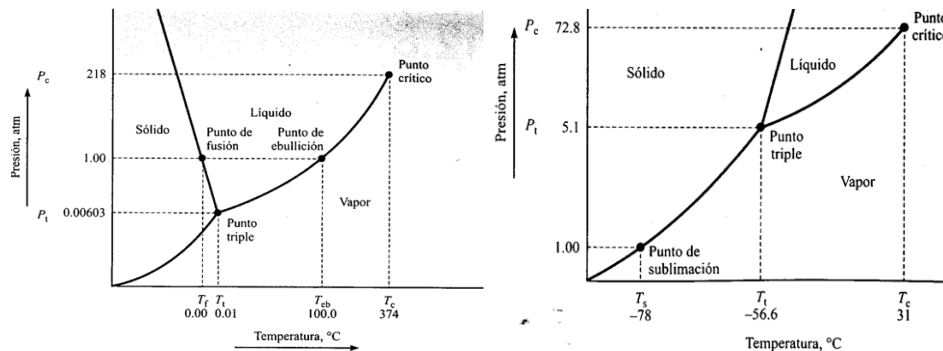


Diagrama de fases

Expressa gràficament les relacions entre els estats d'una substància en funció de la temperatura (eix abscisses) i la pressió (eix ordenades). Un diagrama està dividit en **3 corbes** (sublimació, fusió i vaporització), aquestes **determinen l'equilibri entre 2 estats**. Qualsevol altre punt ens indica en quin estat es troba una substància en funció de temperatura i pressió. El **punt triple** és un punt concret on coexisteixen en equilibri els tres estats. El **punt crític** d'un diagrama de fases determina el punt màxim on es troba

El diagrama de l'aigua té la corba de fusió inclinada cap l'esquerra, totes les altres substàncies cap la dreta.



Per definir una corba: La línia AB és la corba de sublimació/fusió/vaporització, ens indica l'equilibri entre els dos estats i qualsevol punt de la corba representa la temperatura de sublimació/fusió/vaporització a una pressió determinada.

Per realitzar un diagrama en un exercici, dibuixar les corbes i situar primer el punt triple, deixant el crític pel final

Pressió de vapor

En un recipient tancat, les partícules de major energia cinètica properes a la superfície d'un sòlid/líquid poden passar a estat gasós i originar una **pressió de vapor**. Si creix el nombre de molècules gasoses, arriba un moment que **la disminució de molècules sòlides i l'augment s'estabilitzen i s'assoleix l'equilibri entre el vapor i la substància**. En aquest moment sorgeix la pressió de vapor (Llei de Raoult).

Els líquids i sòlids moleculars tenen unes forces intermoleculars febles, per tant, tenen una major pressió de vapor. Altres sòlids (iònics i covalents) tenen una pressió de vapor pràcticament inapreciable.

Calor:

És l'energia transferida entre dos cossos a causa d'una diferencia de temperatura per assolir l'equilibri tèrmic.

La quantitat de calor absorbida o cedida d'un cos depèn de l'increment de temperatura, de la seva massa i de la seva pròpia naturalesa. Aquests tres factors es reuneixen en una equació:

$$Q: c \cdot m \cdot \Delta T$$

Q: calor transferida

c: calor específica

ΔT : (t-to)

t: temperatura **final**

to: temperatura **inicial**

Q positiu: calor absorbida

Q negatiu: calor cedida



Calor de canvi d'estat L:

Energia necessària perquè es produeixi un canvi d'estat d'agregació de la unitat de massa d'una substància, a temperatura constant.

Formula:

$$Q: m \cdot L$$

Q: calor transferida

L: Calor latent (J/kg)

Lleis clàssiques de les reaccions químiques:

Una reacció química és el procés pel qual una o diverses substàncies (**reactius**), es transformen en unes altres (**productes**).

Llei de Lavoisier (conservació de la massa):

En tota reacció química, la massa total de les substàncies que reaccionen és igual a la massa total de les que s'han obtingut (1789)

Llei de Proust (proporcions definides):

Un compost determinat té sempre la mateixa composició, independentment del seu origen o manera de preparació.

Quan dos elements es combinen per formar un compost determinat, ho fan en una relació de massa invariable (1801).

Llei de Dalton (proporcions múltiples):

Quan dos elements es combinen entre ells per a formar més d'un compost, les masses de l'un que es combinen amb una mateixa massa de l'altre, per a donar diferents compostos, estan en una relació de nombres enters senzills (1803).

Teoria atòmica de Dalton:

Dalton planteja 5 postulats:

1. Cada element químic es compon d'àtoms que són partícules materials separades, indestructibles i indivisibles. A les reaccions químiques, els àtoms romanen inalterables
2. Els àtoms d'un **mateix element** són iguals en les seves propietats i posseeixen tots la mateixa massa
3. Els àtoms dels **diferents elements** tenen diferent massa i propietats
4. Els compostos es formen per la unió dels àtoms dels elements correspondents en una relació numèrica senzilla.
5. La reunió d'àtoms d'un mateix elements formen una partícula mínima del compost (àtom compost)

Llei de Gay-Lussac (Llei dels volums de combinació):

Els volums dels gasos que intervenen en una reacció química, en les mateixes condicions de pressió i temperatura, estan en una relació de nombres enters senzills.

Principi d'Avogadro:

Volums iguals de gasos diferents, mesurats en les mateixes condicions de pressió i temperatura, contenen el mateix nombre de partícules (molècules)

Massa atòmica i molecular:

Unitat de massa atòmica: És la dotzena part d'un isòtop de carboni-12

Massa atòmica relativa d'un element, **Ar**:

És la massa mitjana d'un àtom d'aquest element i es calcula

Massa molecular relativa, **Mr**:

És la massa mitjana d'una molècula. La massa molecular relativa o pes molecular s'obté quan es compara la massa d'una molècula amb l'unitat de massa atòmica

Mol:

És la quantitat de substància que conté $6'022 \cdot 10^{23}$ partícules

NA: $6'02 \cdot 10_{23}$, constant d'Avogadro

Massa Molar:

La massa en grams d'un mol de molècules de qualsevol element o compost coincideix amb la seva massa o pes molecular.

La massa d'un mol d'àtoms, molècules, ions... es denomina massa molar i el seu símbol es M.