

FONAMENTS DE QUÍMICA



La matèria

massa

volum



$$\text{densitat} = \frac{\text{massa}}{\text{volum}}$$

Mescla



Una **mescla** consta de dues o més substàncies, sense una composició definida, i amb unes propietats que dependran de la classe i de la proporció de cadascun dels components

Mescla heterogènia



Mescla homogènia

Substància pura



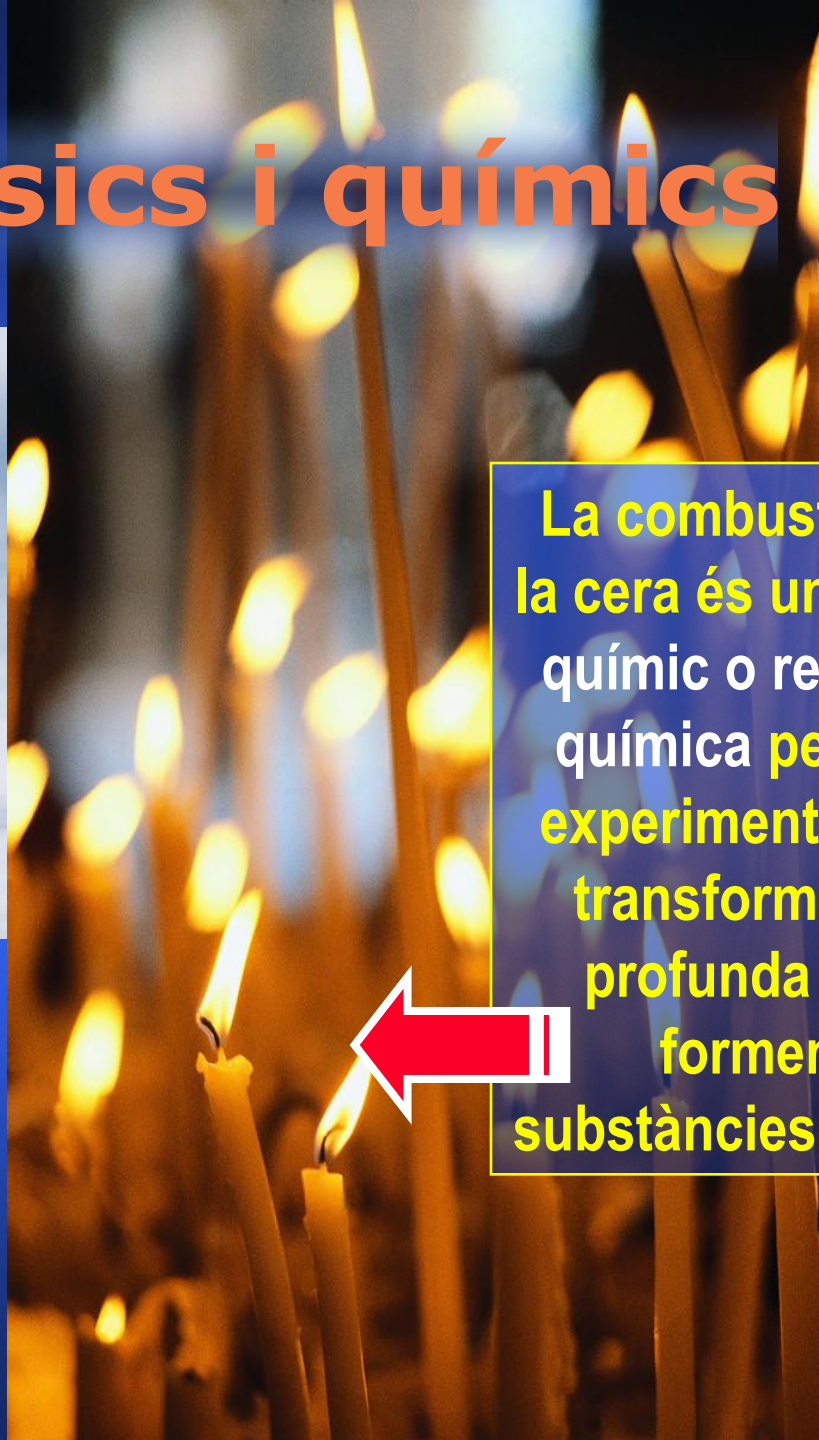
Una substància pura és un tipus de matèria que es distingeix per tenir unes propietats característiques i una composició definida i invariable, que en permet la diferenciació



Canvis físics i químics



La fusió del gel és un canvi físic perquè l'aigua sols canvia d'estat, passa de sòlida a líquida



La combustió de la cera és un canvi químic o reacció química perquè experimenta una transformació profunda i es formen substàncies noves



Llei de la conservació de la massa o llei de Lavoisier



En qualsevol reacció química, la massa dels productes que es formen és igual a la massa dels reactius que desapareixen.

En una reacció química la massa no es crea ni es destrueix



Quan una espelma crema dins d'un recipient tancat hermèticament, no s'aprecia cap canvi de massa perquè els gasos de la combustió no poden escapar a l'exterior

Llei de les proporcions definides o llei de Proust



Quan dos o més elements es combinen per formar un compost determinat, ho fan sempre en una relació de masses constant

Diferents mostres d'un compost pur sempre contenen els mateixos elements en la mateixa proporció



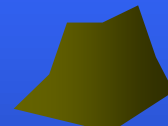
+



15,06 g CuS



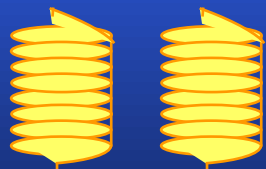
+



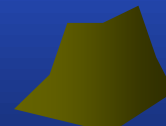
15,06 g CuS



2,00 g S



+



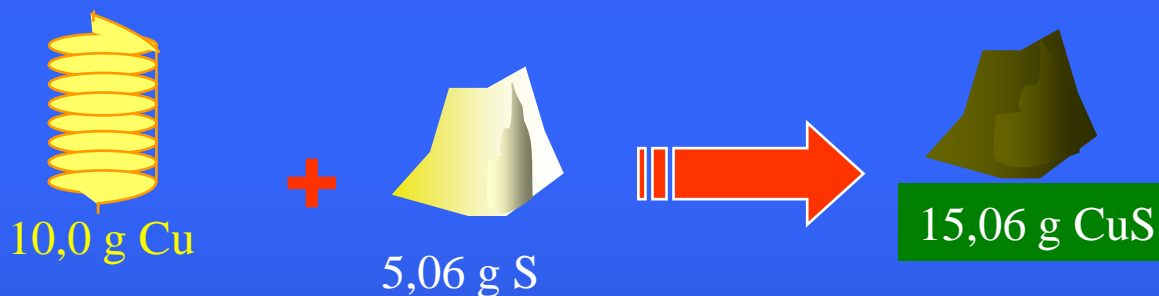
15,06 g CuS



10,0 g Cu

Composició centesimal

$$\text{Composició centesimal de A} = \frac{\text{massa de A}}{\text{massa total}} \cdot 100 \%$$



$$\text{Cu} = \frac{10,0 \text{ g}}{15,06 \text{ g}} \cdot 100 \% = 66,4\%$$

$$\text{S} = \frac{5,06 \text{ g}}{15,06 \text{ g}} \cdot 100 \% = 33,6\%$$

Teoria atòmica de Dalton

1. Els elements químics estan formats per partícules molt petites i indivisibles anomenades àtoms
2. Tots els àtoms d'un mateix element químic son idèntics en la seva mida, massa y altres propietats
3. Els àtoms son indestructibles i retenen la seva identitat en els canvis químics
4. Els compostos es formen quan àtoms de diferents elements químics es combinen en una relació numèrica senzilla i formen entitats definides (molècules)

Compost i element químic



Al fer passar un corrent elèctric a través de l'aigua, aquesta es descompon en els seus elements: hidrogen i oxigen.

Element

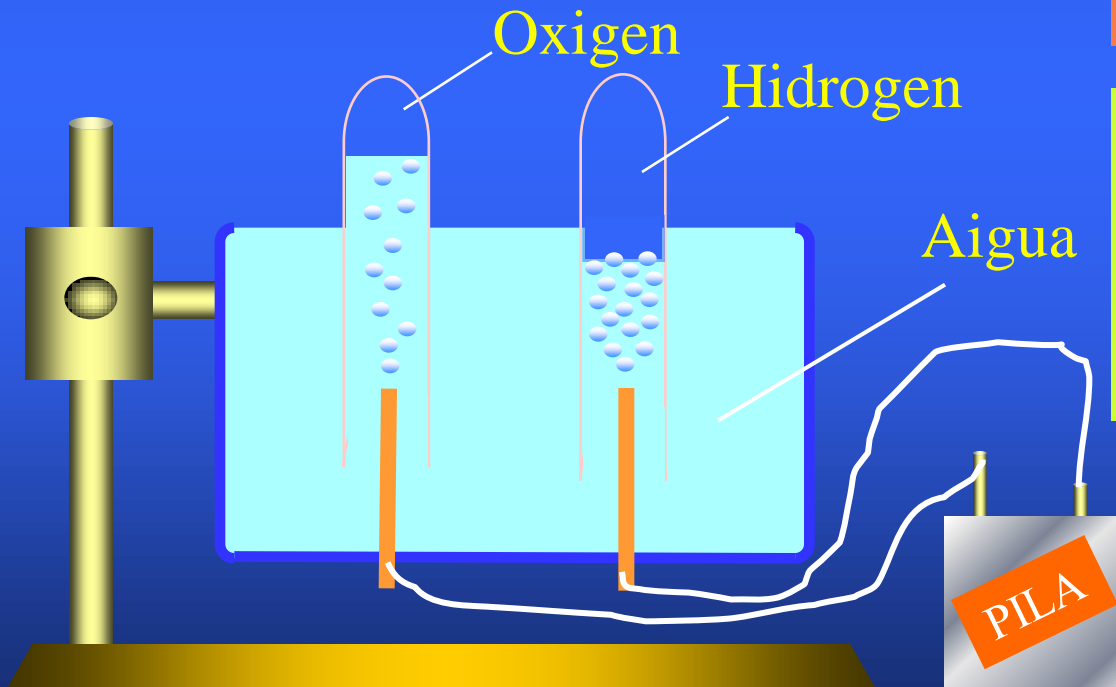
substància pura formada per **àtoms iguals**

NO es pot descompondre en altres més simples. Exemple: l'hidrogen i l'oxigen.

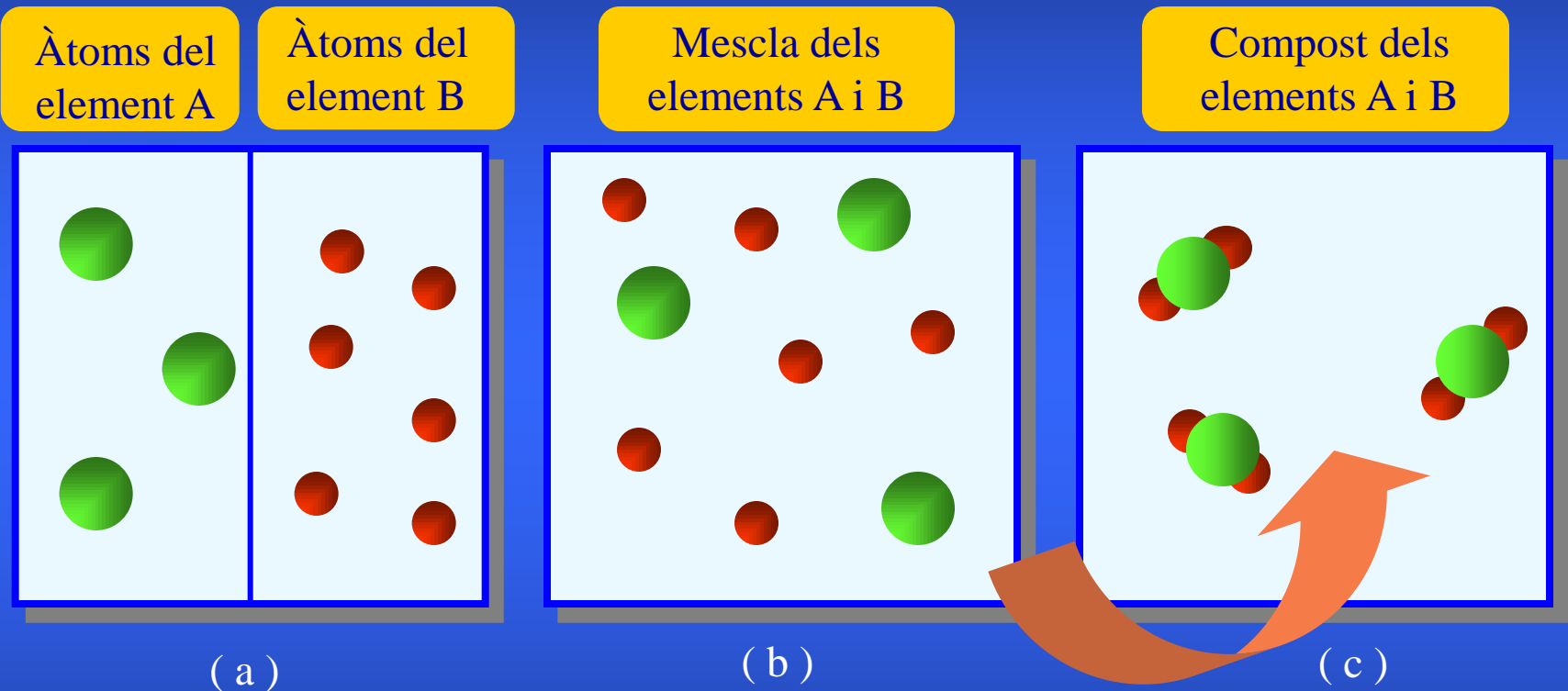
Compost

substància pura formada per **àtoms diferents**

SI es pot descompondre en altres més simples. Exemple: l'aigua.



Interpretació de les lleis ponderals



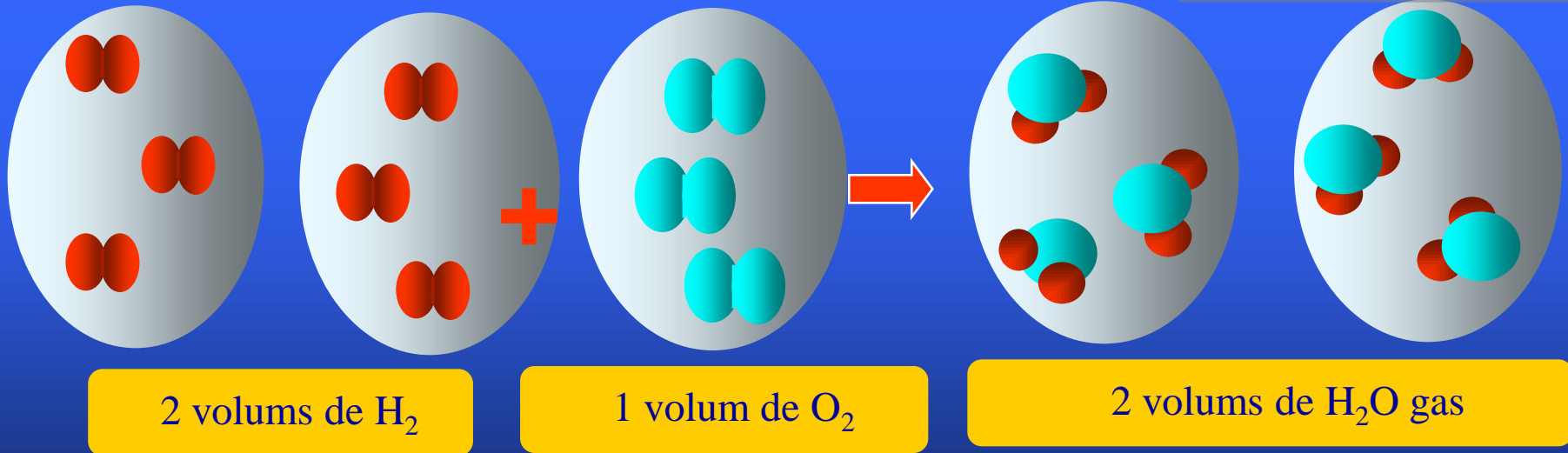
El pas de (b) a (c) és una reacció química: els àtoms dels elements no es destrueixen, tan sols es combinen en una proporció fixa per a formar un compost químic.

Hipòtesi d'Avogadro

Va ser enunciativa per a interpretar els resultats de Gay-Lussac (Llei dels volums de combinació)

Volums iguals de gasos diferents, mesurats en les mateixes condicions de pressió i temperatura, contenen igual nombre de molècules

D'aquesta hipòtesi es deriva que alguns elements gasosos estan formats per molècules de dos àtoms.



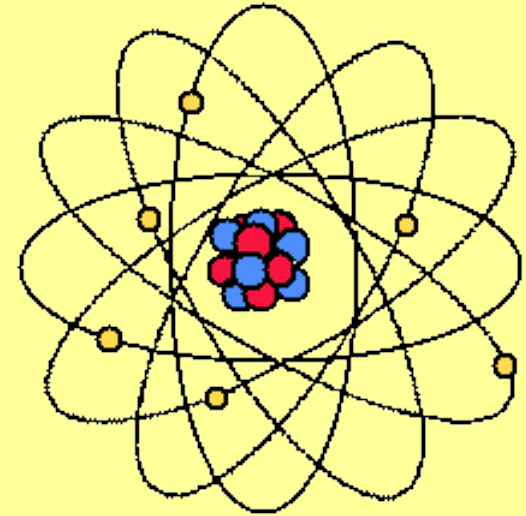
Constitució de l'àtom

Partícula	Càrrega	Massa
PROTÓ p+	$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
NEUTRÓ n	Sense càrrega 0	$1,68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
ELECTRÓ e-	$-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	Molt petita $9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Els protons i neutrons determinen la massa dels àtoms i els electrons són els responsables de les propietats químiques.

Nucli

Zona central on es troben els protons i els neutrons



Escorça

Zona que envolta al núcli on es troben els electrons en moviment.

Isòtops

Nombre atòmic (Z) = nombre de protons

- ✓ Coincideix amb el nombre d'electrons si l'àtom és neutre.
- ✓ Tots els àtoms de un mateix element químic tenen igual nombre de protons i, per tant, igual nombre atòmic.

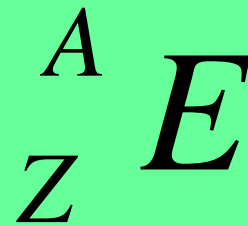
Nombre màssic (A) = Suma dels protons i neutrons

- ✓ Com que el nombre de neutrons pot variar, no tots els àtoms d'un mateix element tenen igual nombre màssic i, per tant, igual massa..

Isòtops

Àtoms d'un mateix element que es diferencien en el nombre de neutrons. Per tant, tenen igual nombre atòmic (Z) però diferent nombre màssic (A).

Isòtops del clor



Massa atòmica i molecular

Unitat de massa atòmica (u) es la dotzena part de la massa d'un àtom de carboni-12

(isòtop del carboni amb 6 protons i 6 neutrons)

Massa 1 àtom C-12 = 12 u



- La **massa atòmica d'un element químic** és la mitjana ponderada de les masses dels isòtops naturals d'aquest element.
- La **massa molecular d'una substància** és la suma de les masses atòmiques dels elements que la componen segons la proporció que ve indicada, mitjançant subíndexs numèrics, en la fórmula de la substància.

Exemple:

Calcula la massa molecular dels següents compostos:

a) Carbonat d'alumini: $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$

Les masses atòmiques són: $\text{Al}=27\text{u}$; $\text{C}=12\text{ u}$; $\text{O}=16\text{ u}$

$$M = 27 \cdot 2 + [12 + (16 \cdot 3)] \cdot 3 = 234\text{ u}$$

b) Àcid clorhídric: HCl

Les masses atòmiques són: : $\text{H}=1\text{ u}$; $\text{Cl}=35,5\text{ u}$

$$M = 1 + 35,5 = 36,5\text{ u}$$

b) Àcid sulfúric: H_2SO_4

Les masses atòmiques són: $\text{H}=1\text{ u}$; $\text{S}=32\text{ u}$; $\text{O}=16\text{ u}$

$$M = (1 \cdot 2) + 32 + (16 \cdot 4) = 98\text{ u}$$

Mol



1 mol = $6,02 \cdot 10^{23}$ particules

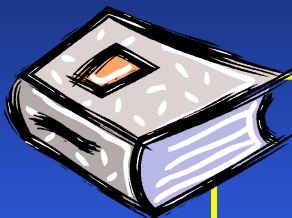
$6,02 \cdot 10^{23}$ molècules CO_2

1 mol CO_2

$12,04 \cdot 10^{23}$ àtoms O

$6,02 \cdot 10^{23}$ àtoms C

Massa molar



Massa molar és la massa de $6,02 \cdot 10^{23}$ partícules (àtoms, molècules, ions...)

1 mol S = $6,02 \cdot 10^{23}$ àtoms S = 32,1 g S

M (S) = 32,1 g/mol

1 mol CO₂ = $6,02 \cdot 10^{23}$ molècules CO₂ = 44 g CO₂

M (CO₂) = 44 g/mol

Exemple.

Calcula la composició del sulfat d'alumini

2 àtoms Al

La fórmula del sulfat d'alumini és: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

3 àtoms S

12 àtoms O



$$M (\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 342,2 \text{ g/mol}$$

$$54 \text{ g Al} + 96,2 \text{ g S} + 192 \text{ g O}$$

Composició = 15,8% Al + 28,1% S + 56,1% O