

# Unitat 1

13

## COM ÉS LA MATÈRIA PER DINS?

UNITAT 1 COM ÉS LA MATÈRIA PER DINS?

6. EL MÓN INVISIBLE

Matemàtiques, Ciència i Tecnologia

# què treballaràs?

En acabar la unitat has de ser capaç de:

- Enunciar algunes propostes històriques sobre la constitució de la matèria.
- Descriure el model atòmic actual.
- Definir i treballar els conceptes d'element químic, isòtop, ió i massa atòmica.
- Descriure la configuració atòmica d'un àtom a partir dels seus nombres atòmic i màssic.
- Descriure la taula periòdica actual.
- Interpretar el fenomen de la radioactivitat.
- Classificar les substàncies químiques segons siguin elements químics o compostos.

## 1. Com és la matèria per dins?

Des de l'antiguitat, filòsofs i científics observaven de prop la matèria, intentant esbrinar què hi havia en el seu interior.

### ACTIVITAT

- 1r Escull un objecte que tinguis a prop teu.
- 2n Acosta-t'hi i mira-te'l des de tan a prop com puguis, ajuda't d'una lupa, si la tens.
- 3r A partir de la teva observació, podries dir com és la matèria per dins?



### Alguns filòsofs grecs proposen: la matèria està formada per aigua, per aire, per terra, per foc...

Els filòsofs grecs passaven llargues hores observant la naturalesa i preguntant-se de quina matèria estaven fets el Sol, la Terra, les estrelles, els éssers vius...

A partir d'aquestes observacions, alguns filòsofs van fer les propostes següents:

- Tales de Milet (segle VI aC) proposà que la matèria estava formada d'**aigua**.
- Altres filòsofs de la mateixa època proposaren **l'aire, la terra o el foc** com les substàncies bàsiques que formaven tota la matèria.
- Posteriorment a ells, Aristòtil proposà que l'Univers estava format pels quatre elements esmentats anteriorment, és a dir: **aigua, aire, terra i foc** i, a més, hi afegí l'**èter**, que, segons ell, era l'element que omplia l'espai celest.

### Altres filòsofs grecs proposen: la matèria està formada per àtoms

Els filòsofs grecs Demòcrit i Leucip (segles IV i V aC), van proposar que la matèria estava formada per un gran nombre de petites partícules anomenades **àtoms** («àtom» en grec significa indivisible).

Aquesta proposta va tenir menys acceptació que les anteriors. Era més fàcil imaginar que la matèria estava formada per aigua, aire, terra o foc, totes elles substàncies conegudes, que no pas per unes boletes invisibles anomenades àtoms.

- **Activitats d'aprenentatge 1, 2 i 3**

## DE QUÈ ESTÀ CONSTITUÏDA LA MATÈRIA?

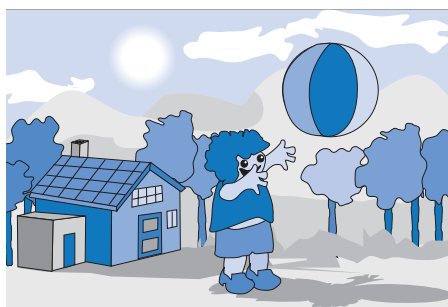
D'AIRE? D'AIGUA?  
DE TERRA? DE FOC?  
D'ÀTOMS?

### 2. La matèria està formada per àtoms

A començaments del segle XIX els coneixements químics ja no van estar basats només en l'observació, sinó que es van basar en l'experimentació.

Aquest fet permeté enunciar les primeres lleis de la química i, a partir d'elles, demostrar que tota la matèria que ens envolta està formada per unes partícules molt petites anomenades **àtoms**.

El ferro, l'aigua, l'aire, els homes, les plantes, els animals, les estrelles... tots ells estan formats per àtoms.



#### ACTIVITAT

Observa amb atenció el dibuix següent. Pots trobar-hi algun tipus de matèria que no estigui formada per àtoms?

La resposta és no perquè tota la matèria està formada per àtoms. Per tant, el nen, la casa, les muntanyes, el Sol,... estan tots ells formats per àtoms.

### Endinsem-nos en el món invisible i conequem els àtoms

Els àtoms tenen una mida tan petita que és impossible veure'ls, fins i tot amb els microscopis lluminosos més potents.

Els àtoms, per tant, pertanyen al **món invisible**.

Per això, per explicar com és l'àtom, ho hem de fer a través de **models**. Un model és una representació entenedora de com pensem que és allò que no podem veure directament.

El primer model d'àtom el va donar l'any 1808 el científic britànic John Dalton. Dalton va explicar el model d'àtom en la seva **teoria atòmica**.

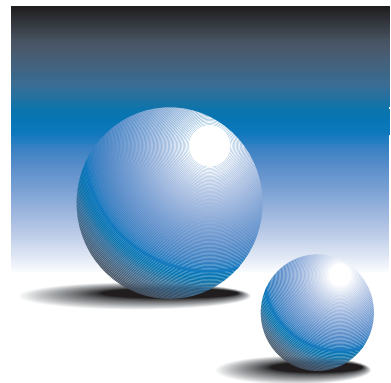
Aquestes són les principals idees de **la teoria atòmica de Dalton**:

- Tota la matèria està formada per partícules molt petites i indivisibles anomenades **àtoms**.
- Les substàncies que tenen tots els àtoms **iguals** s'anomenen **elements químics**.
- Els àtoms d'un element químic qualsevol són iguals entre ells i diferents dels àtoms d'altres elements.
- Els àtoms dels diferents elements químics es combinen entre ells per formar agrupacions més grans, les **molècules**, que són les partícules que formen els **compostos químics**.

La fotografia següent et mostra el model d'àtom que imagina John Dalton.

Dalton imagina que l'àtom és una boleta **massissa, indivisible i sense cap estructura interna**.

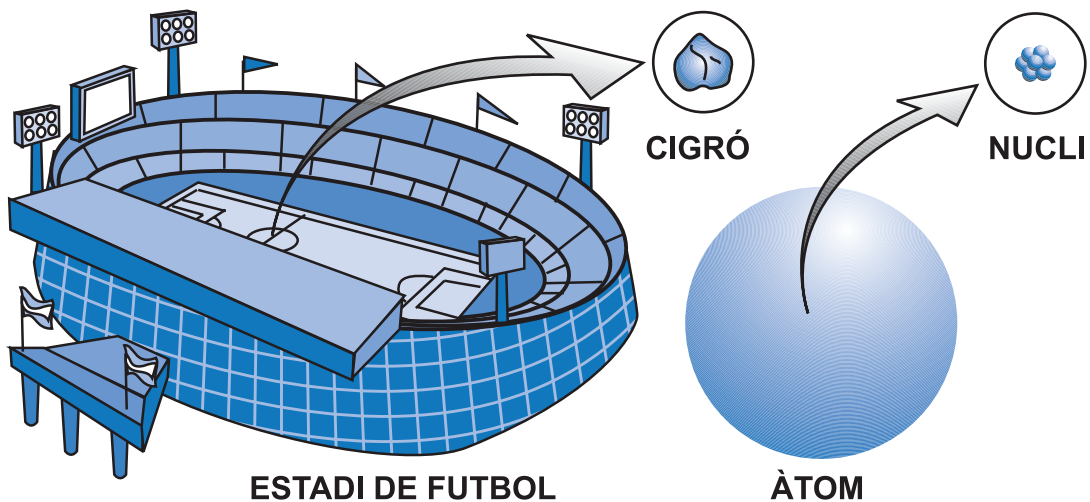
Posteriorment s'anaren descobrint noves dades relatives a l'àtom. Algunes d'aquestes dades no estaven d'acord amb el model d'àtom que havia proposat Dalton. Això féu que científics posteriors a Dalton proposessin altres models per a l'àtom fins a arribar al model actual.



### Què sabem de l'àtom actualment?

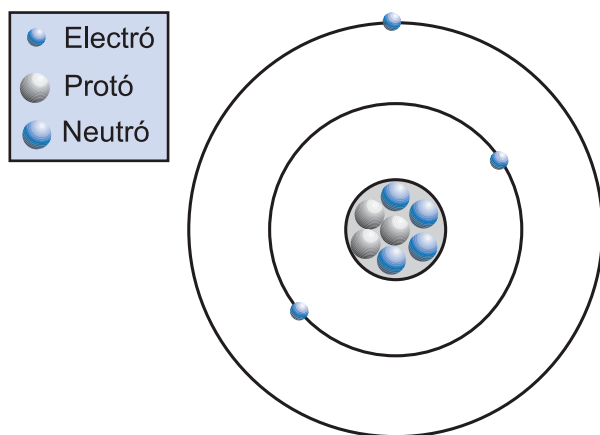
Actualment sabem que...

- L'àtom té dues parts: **el nucli i l'escorça**.
- El nucli és molt petit respecte de l'àtom. En comparació amb tot l'àtom, el nucli és com un cigró en comparació amb un estadi de futbol. És per això que podem dir que l'àtom **és pràcticament buit**.



- Al nucli hi ha dos tipus de partícules: **els protons i els neutrons**.
- **Els protons** són partícules amb **càrrega positiva**.
- **Els neutrons** són partícules **neutres**, és a dir, sense càrrega elèctrica.

- A l'escorça hi ha **els electrons**.
- **Els electrons** són partícules amb **càrrega negativa**.



Nucli: 3 protons  
4 neutrons

Escorça: 3 electrons

- Els protons tenen la mateixa càrrega que els electrons, però positiva.
- A més, el nombre de protons d'un àtom és igual al d'electrons, la qual cosa fa que **l'àtom sigui neutre**.

- La massa del protó és semblant a la del neutró i 1840 vegades superior a la de l'electró.
- Al **nucli**, per tant, es troba **pràcticament tota la massa de l'àtom**, ja que la massa de l'electró, situada a l'escorça, és molt petita respecte de la del protó.
- El fet que gairebé tota la massa de l'àtom estigui en el seu nucli i que sigui tan gran la diferència de mida entre el nucli i l'escorça ens indica que **l'àtom és pràcticament buit**.

**També sabem que...**

- Dins dels àtoms, els **electrons giren** descrivint òrbites al voltant del nucli.
- A **cada òrbita**, també anomenada nivell, li correspon un **determinat valor d'energia**. Com més proper està un nivell del nucli, més baixa és la seva energia.
- **Els electrons**, absorbint o cedint energia, **poden canviar de nivell**. Si un electró absorbeix energia, pot saltar cap a una òrbita més llunyana del nucli i si, en canvi, emet energia, passarà a una òrbita més propera al nucli.
- **Les òrbites** o nivells d'energia es representen per la lletra **n** i prenen valors enters:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$$

- A cada òrbita (**n**) pot haver-hi un nombre màxim d'electrons (**N**). Aquest nombre ve donat per la següent expressió:

$$N = 2n^2$$

1r nivell n = 1	→	$2(1)^2 = 2$ electrons
2n nivell n = 2	→	$2(2)^2 = 8$ electrons
3r nivell n = 3	→	$2(3)^2 = 18$ electrons
4t nivell n = 4	→	$2(4)^2 = 32$ electrons

El model d'àtom que hem explicat serà el nostre model de treball.

Actualment coneixem una mica més de l'àtom del que hem explicat en el nostre model de treball. L'últim model atòmic proposat pels científics és l'anomenat model quàntic. El model quàntic és un model matemàticament complex, que permet explicar els darrers descobriments que han tingut lloc en el camp del que és molt petit.

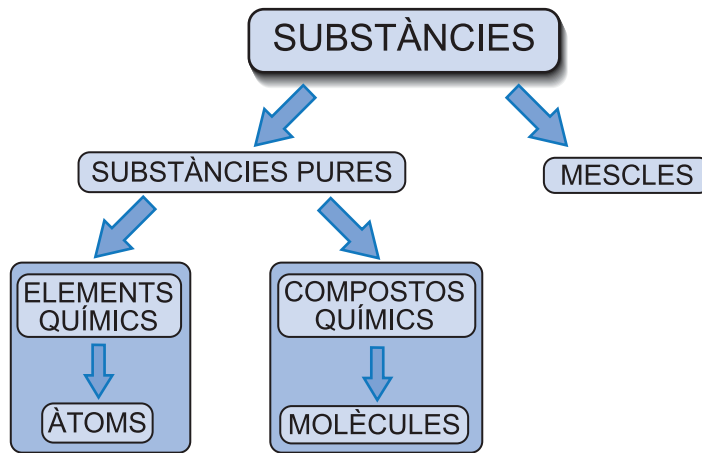
El model quàntic ens diu, entre altres coses, que el moviment dels electrons no té lloc seguint òrbites perfectes, sinó que és més indefinit.

Treballar amb el model quàntic seria matemàticament molt complex, per això nosaltres treballarem amb el model anterior.

- **Activitats d'aprenentatge 4, 5, 6, 7 i 8**

### 3. Elements químics

Fixa't en l'esquema següent. A partir d'ell, podries explicar què són els elements químics?

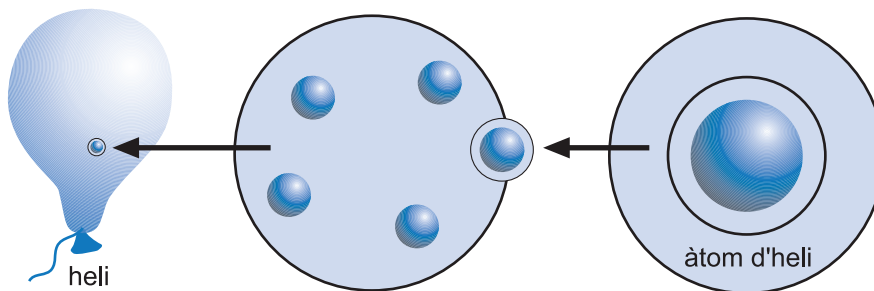


**Els elements químics** són substàncies pures que no es poden descompondre en altres substàncies més simples.

La part més petita que podem tenir d'un element químic que continua mantenint totes les propietats de l'element és un **àtom** de l'element.

Tots els àtoms d'un element químic són iguals entre ells.

Cada element es representa universalment mitjançant un **símbol**, que consisteix en una o dues lletres del seu nom. El símbol també serveix per representar un **àtom de l'element**.



El globus de la imatge conté el gas heli. L'heli (He) és un element químic, per tant, està format per àtoms.



A la taula següent hi ha alguns elements químics i els seus símbols.

Nom de l'element	Símbol
Alumini	Al
Argó	Ar
Sofre	S
Bari	Ba
Brom	Br
Calci	Ca
Carboni	C
Zinc	Zn
Clor	Cl
Cobalt	Co
Coure	Cu
Estany	Sn
Fluor	F
Fòsfor	P
Heli	He
Hidrogen	H
Ferro	Fe
Magnesi	Mg
Mercuri	Hg
Níquel	Ni
Nitrogen	N
Or	Au
Oxigen	O
Argent	Ag
Platí	Pt
Plom	Pb
Potassi	K
Silici	Si
Sodi	Na

Alguns elements químics es troben en la natura en estat lliure, però la majoria es troben combinats amb altres elements formant els compostos químics. Els compostos químics els representem amb fórmules. En les fórmules hi ha els símbols dels elements que formen el compost.

Per exemple, el ferro, sobretot quan està humit, es combina amb l'oxigen donant òxid de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) o ferro oxidat. L'òxid de ferro no és un element químic, sinó que és un compost químic ja que conté dos elements químics: el ferro (Fe) i l'oxigen (O).

El diòxid de carboni ( $\text{CO}_2$ ) és també un compost químic. S'ha obtingut a partir de la combinació de l'element carboni amb l'element oxigen.

L'aigua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) és un compost químic que s'ha obtingut de la combinació de l'element hidrogen amb l'element oxigen.

### ACTIVITAT

Els pensadors grecs es preguntaven fins a quin punt es podien dividir les substàncies.

D'una peça de ferro, intenta separar-ne un tros ben petit.

El tros que has aconseguit separar, és el més petit que pots obtenir-ne? En cas que no ho sigui prova de dividir-lo més.

Aquest tros tan petit de ferro que has aconseguit continua essent ferro, és a dir, manté totes les propietats del metall ferro .

Si poguessis anar dividint successives vegades el petit tros de ferro, quina seria la mínima part de ferro que encara continuaria mantenint les seves propietats?

### Solució

La part més petita d'un element químic que continua mantenint totes les propietats de l'element és un àtom de l'element. Per tant, la mínima part de ferro que encara continua mantenint totes les seves propietats és un àtom de ferro.

• Activitat d'aprenentatge 9

## 4. Dos nombres caracteritzen els àtoms: el nombre atòmic i el nombre màssic

### El nombre atòmic

És el nombre de **protons** que té un àtom en el nucli.

Tots els àtoms d'un mateix element químic tenen igual nombre de protons en el nucli, per tant, tenen igual nombre atòmic.

El nombre atòmic es representa amb la lletra **Z**.

El nombre atòmic coincideix també amb el nombre d'electrons de l'àtom. L'àtom, per tant, té igual nombre de protons que d'electrons, la qual cosa justifica que sigui neutre.

## El nombre màssic

És el nombre de partícules que hi ha al nucli d'un àtom. Per tant és la suma del nombre de **protons**, que representem amb la lletra Z, més el nombre de **neutrons** que representem amb la lletra N.

El nombre màssic es representa amb la lletra **A**.

$$A = Z + N$$

Sovint ens donen els nombres atòmic i màssic d'un element expressats de la següent manera:



X representa el símbol de l'element químic

A el nombre màssic

Z el nombre atòmic

### ACTIVITAT

Quina és la configuració atòmica de l'àtom de bor,  ${}^{11}_5\text{B}$ ? Dibuixa aquest àtom.

### Solució

$$Z = 5$$

- Z correspon al nombre de protons, per tant, l'àtom de bor té 5 protons.
  - El nombre d'electrons també és de 5, ja que coincideix amb el de protons.
- Per saber com estan distribuïts aquests 5 electrons a l'escorça de l'àtom, apliquem l'expressió:

$$N = 2n^2$$

$$1n \text{ nivell } n = 1 \quad \rightarrow \quad 2(1)^2 = 2 \text{ electrons}$$

$$2n \text{ nivell } n = 2 \quad \rightarrow \quad 2(2)^2 = 8 \text{ electrons}$$

Aquests càlculs ens donen el nombre màxim d'electrons que pot haver-hi en cada un dels nivells d'energia de l'àtom.

En el primer nivell, hi col·locarem els 2 electrons que estan permesos.

En el segon nivell, hi col·locarem  $5 - 2 = 3$  electrons. El nombre màxim d'electrons que podem col·locar en el segon nivell és de 8, però en l'àtom de bor només n'hi podem col·locar 3 perquè són els que li queden per col·locar després d'haver-ne col·locat 2 en el primer nivell (recorda que l'àtom de bor només té 5 electrons en total).

Els electrons de l'última capa o nivell s'anomenen electrons de valència. El bor té 3 electrons de valència.

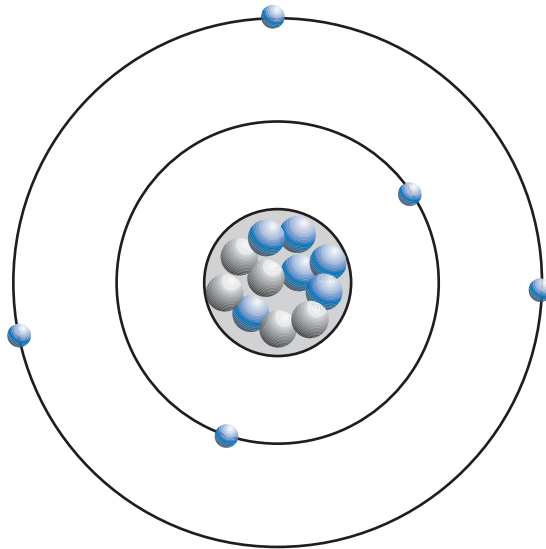
Més endavant veurem que el nombre d'electrons de valència determina que un àtom tingui més o menys tendència a unir-se amb altres àtoms.

$$A = 11$$

- A correspon a la suma de protons més neutrons. Per saber el nombre de neutrons aplicarem la igualtat següent:

$$\begin{aligned} A &= Z + N \\ 11 &= 5 + N \\ N &= 11 - 5 = 6 \text{ neutrons} \end{aligned}$$

${}_{5}^{11}\text{B}$	nucli	5 protons	
		6 neutrons	
	escorça	5 electrons	1r nivell $2e^{-}$
			2n nivell $3e^{-}$



Àtom de bor

### ACTIVITAT

Quina és la configuració atòmica de l'àtom de Magnesi,  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ ? Dibuixa aquest àtom.

### Solució

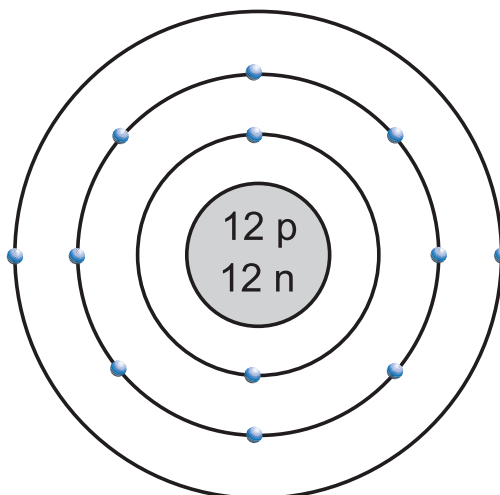
$$A = 24$$

$$Z = 12$$

Fent càlculs equivalents als de l'activitat anterior, obtenim els següents resultats:

$^{24}_{12}\text{Mg}$	nucli	12 protons	
		12 neutrons	
	escorça	12 electrons	1r nivell $2e^-$
			2n nivell $8e^-$
3r nivell $2e^-$			

El magnesi té dos electrons de valència.



Magnesi

• Activitats d'aprenentatge 10 i 11

### 5. Isòtops

Tots els àtoms d'un mateix element químic tenen igual nombre atòmic, és a dir, igual nombre de protons.

Passa això també amb el nombre màssic?

No. Els àtoms d'un mateix element químic poden tenir diferent nombre màssic pel fet de tenir diferent nombre de neutrons.

Anomenem **isòtops** a dos o més àtoms d'un mateix element químic que tenen diferent nombre màssic, és a dir, diferent nombre de neutrons.

Fixa't en els tres àtoms següents:



	A	Z	protons	neutrons	electrons
${}^1_1\text{H}$	1	1	1	0	1
${}^2_1\text{H}$	2	1	1	1	1
${}^3_1\text{H}$	3	1	1	2	1

Tots tres són àtoms d'hidrogen, per això tenen igual nombre atòmic ( $Z = 1$ ). Recorda que tots els àtoms d'un mateix element químic tenen igual nombre atòmic.

Aquests tres àtoms d'hidrogen tenen diferent nombre màssic (A). Això ens diu que no són ben bé iguals entre ells perquè tenen diferent nombre de neutrons. Aquests tres àtoms són **isòtops**.

Aquests tres isòtops ( ${}^1_1\text{H}$ ;  ${}^2_1\text{H}$ ;  ${}^3_1\text{H}$ ) s'anomenen respectivament proti, deuteri i triti.

El proti és el més abundant (99,98%), després ve el deuteri (0,02%) i finalment el triti, que es troba en quantitats gairebé inapreciables.

Per tant l'única diferència que poden tenir els àtoms d'un mateix element químic és el nombre de neutrons.

#### • Activitat d'aprenentatge 12

## 6. La massa atòmica

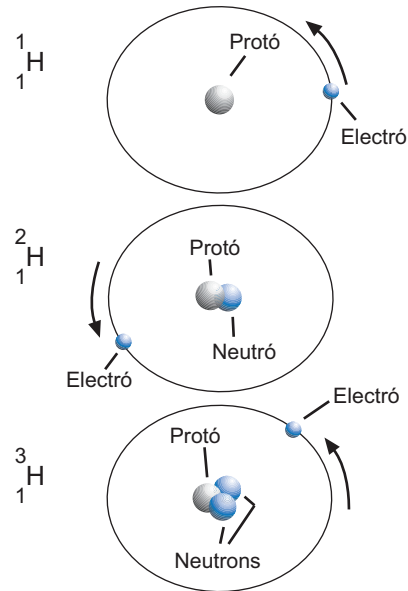
La massa atòmica d'un element químic és la massa d'un àtom de l'element.

Aquesta massa es troba concentrada principalment en el nucli, ja que els electrons gairebé no tenen massa.

Per mesurar la massa dels àtoms no són adequats ni els quilograms, ni els grams ni els mil·ligrams. Totes elles són unitats de mesura adequades per mesurar la massa dels objectes que es poden veure a ull nu, però no per l'àtom, el qual necessita una unitat de mesura molt més petita.

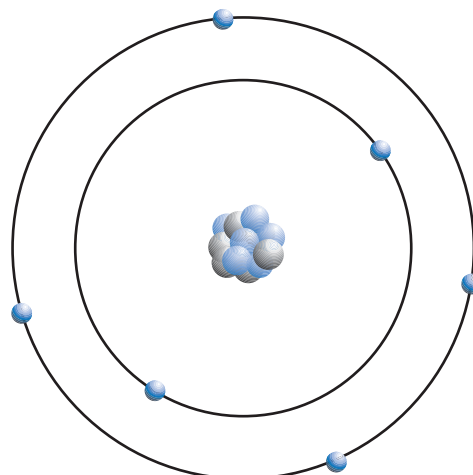
Per mesurar la massa dels àtoms es fa servir la **unitat de massa atòmica**, que es representa com a **u**.

Aquesta unitat correspon a una dotzena part de la massa d'un àtom de carboni ( ${}^{12}\text{C}$ ).



Isòtops de l'hidrogen

La massa d'un protó i també la d'un neutró són aproximadament d'una u.



$$1\text{u} = \frac{\text{massa d'1 àtom } ^{12}_6\text{C}}{12}$$

Àtom de  $^{12}\text{C}$  i definició de u

### • Activitat d'aprenentatge 13

## 7. Ions

**Els ions** són àtoms que han perdut o guanyat electrons.

Hi ha dos tipus d'ions: **cations** i **anions**.

Un catió és un àtom que ha perdut un o més electrons i ha quedat carregat positivament.

**Un catió** és un ió positiu.

Els cations es simbolitzen afegint un signe positiu per cada electró perdut al símbol de l'element. El signe positiu es posa en forma de superíndex.

Per exemple:

$\text{Li}^+$  correspon al catió liti. El catió  $\text{Li}^+$  s'ha format a partir d'un àtom de liti que ha perdut un electró.

$\text{Ca}^{2+}$  correspon al catió calci. El catió  $\text{Ca}^{2+}$  s'ha format a partir d'un àtom de calci que ha perdut dos electrons.

Un anió és un àtom que ha guanyat un o més electrons i ha quedat carregat negativament.

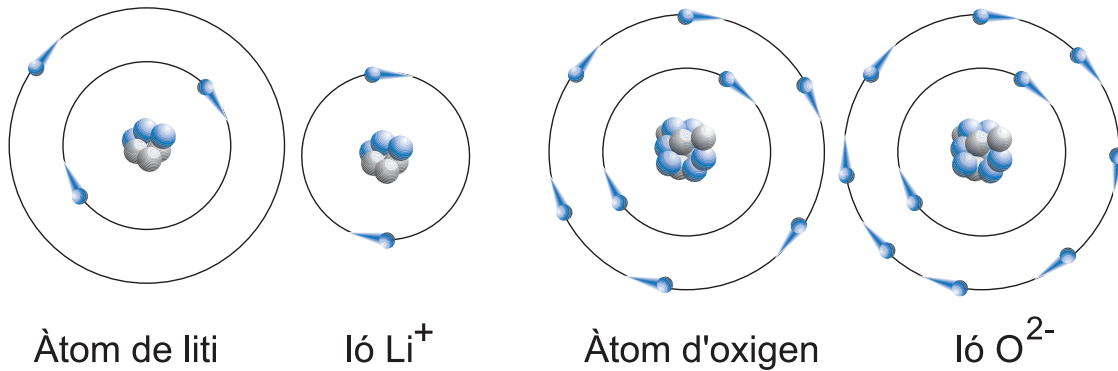
Un anió és un ió negatiu.

Els anions es simbolitzen afegint un signe negatiu per cada electró guanyat al símbol de l'element. El signe negatiu es posa en forma de superíndex.

Per exemple:

$\text{Cl}^-$  correspon a l'anió clorur. L'anió  $\text{Cl}^-$  s'ha format a partir d'un àtom de clor que ha guanyat un electró.

$\text{S}^{2-}$  correspon a l'anió sulfur. L'anió sulfur s'ha format a partir d'un àtom de sofre que ha guanyat dos electrons.



### ACTIVITAT 1

L'ió fluorur és el  $\text{F}^-$ , què significa?

#### Solució

El signe negatiu ens diu que es tracta d'un anió, és a dir, d'un àtom de flúor que ha guanyat un electró.

### ACTIVITAT 2

L'ió  $\text{Fe}^{3+}$ , què significa?

#### Solució

El signe positiu ens indica que es tracta d'un catió, és a dir, d'un àtom de ferro que ha perdut tres electrons.

• Activitat d'aprenentatge 14



## 8. Com s'ordenen els elements químics?

### Primeres classificacions dels elements

Al llarg del segle XIX tingué lloc un gran avançament en el camp de la química.

Es van descobrir un nombre important d'elements químics, alguns dels quals tenien propietats semblants. Es va comprovar, per exemple, que el liti, el sodi i el potassi eren semblants entre ells. També ho eren el clor, el brom i el iode.

Calia ordenar els elements químics coneguts, agrupant els que tenien propietats semblants.

Es van presentar diferents propostes d'ordenació, però cap d'elles era bona perquè no seguia un **criteri científic**.

### La taula periòdica de Mendeleiev i Meyer

El 1869, el químic rus D. Mendeleiev i l'alemany J. L. Meyer, van classificar els elements químics en ordre creixent de les seves masses atòmiques.

Van veure que si col·locaven els elements ordenats en una taula amb files i columnes, els elements d'una mateixa columna tenien propietats semblants entre ells.

Mendeleiev va predir que faltaven per descobrir alguns elements químics, perquè li quedaven buits a la taula on havia ordenat els elements coneguts. A partir de la posició del buit a la taula, Mendeleiev va predir les propietats que havia de tenir l'element que ocuparia el buit. Posteriorment es van descobrir aquests elements, les propietats dels quals van coincidir amb les que ja havia predit Mendeleiev.

La taula periòdica de Mendeleiev, però, presentava algunes anomalies. No tots els elements quedaven ben classificats segons les seves propietats, en alguns casos calia alterar l'ordenació segons les masses atòmiques per aconseguir-ho.

Més endavant es va demostrar que, si s'ordenaven els elements químics en funció del seu nombre atòmic, tots els elements situats en una mateixa columna tenien propietats semblants.

### La taula periòdica actual

La taula periòdica o sistema periòdic actual conté tots els elements químics coneguts ordenats en ordre creixent de **nombre atòmic**.

TAULA PERIÒDICA DELS ELEMENTS																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 1 <b>H</b> HIROGEN [1] 1.00794																	2 2 <b>He</b> HELI [2] 4.002602
3 3 <b>Li</b> LITI [3] 6.941	4 4 <b>Be</b> BERIL·LI [4] 9.0122	Nombre atòmic Símbol										5 5 <b>B</b> BOR [5] 10.811	6 6 <b>C</b> CARBONI [6] 12.011	7 7 <b>N</b> NITROGEN [7] 14.007	8 8 <b>O</b> OXÍGEN [8] 15.999	9 9 <b>F</b> FLUOR [9] 18.998	10 10 <b>Ne</b> NEÓ [10] 20.1797
Configuració electrònica																	
11 3 <b>Na</b> SODI [11] 22.989	12 4 <b>Mg</b> MAGNESI [12] 24.304											13 3 <b>Al</b> ALUMINI [13] 26.982	14 4 <b>Si</b> SILICI [14] 28.086	15 5 <b>P</b> FOSFOR [15] 30.974	16 6 <b>S</b> SOFRE [16] 32.06	17 7 <b>Cl</b> CLOR [17] 35.453	18 8 <b>Ar</b> ARGÓ [18] 39.948
19 4 <b>K</b> POTASSI [19] 39.098	20 2 <b>Ca</b> CALCI [20] 40.078	21 3 <b>Sc</b> ESCANDI [21] 44.956	22 4 <b>Ti</b> TITANI [22] 47.88	23 5 <b>V</b> VANADI [23] 50.942	24 6 <b>Cr</b> CROM [24] 51.996	25 7 <b>Mn</b> MANGANES [25] 54.938	26 8 <b>Fe</b> FERRO [26] 55.845	27 9 <b>Co</b> COBALT [27] 58.933	28 10 <b>Ni</b> NÍQUEL [28] 58.693	29 11 <b>Cu</b> COBRE [29] 63.546	30 12 <b>Zn</b> ZINC [30] 65.38	31 3 <b>Ga</b> GAL·LI [31] 69.723	32 4 <b>Ge</b> GERMANI [32] 72.64	33 5 <b>As</b> ARSÈNIC [33] 74.922	34 6 <b>Se</b> SELENI [34] 78.96	35 7 <b>Br</b> BROM [35] 79.904	36 8 <b>Kr</b> CRIPTO [36] 83.80
37 5 <b>Rb</b> RUBIDI [37] 85.468	38 2 <b>Sr</b> ESTRONCI [38] 87.62	39 3 <b>Y</b> ITRI [39] 88.906	40 4 <b>Zr</b> ZIRCONI [40] 91.224	41 5 <b>Nb</b> NIOBI [41] 92.906	42 6 <b>Mo</b> MOLIBDE [42] 95.94	43 7 <b>Tc</b> TECNICI [43] 98	44 8 <b>Ru</b> RUTENI [44] 101.07	45 9 <b>Rh</b> RUDI [45] 102.905	46 10 <b>Pd</b> PAL·LADI [46] 106.42	47 11 <b>Ag</b> PLATA [47] 107.868	48 12 <b>Cd</b> CADMI [48] 112.411	49 3 <b>In</b> INDI [49] 114.818	50 4 <b>Sn</b> ESTANY [50] 118.710	51 5 <b>Sb</b> ANTIMONI [51] 121.760	52 6 <b>Te</b> TEL·LURI [52] 127.60	53 7 <b>I</b> IODE [53] 126.905	54 8 <b>Xe</b> XENO [54] 131.29
55 6 <b>Cs</b> CESI [55] 132.905	56 2 <b>Ba</b> BARI [56] 137.327	57 3 <b>La-Lu</b> LANTANI [57] 138.905	72 4 <b>Hf</b> HAFNI [72] 178.49	73 5 <b>Ta</b> TÀNTAL [73] 180.948	74 6 <b>W</b> TUNGSTE [74] 183.84	75 7 <b>Re</b> RENI [75] 186.207	76 8 <b>Os</b> OSMI [76] 190.23	77 9 <b>Ir</b> IRIDI [77] 192.22	78 10 <b>Pt</b> PLATI [78] 195.08	79 11 <b>Au</b> OR [79] 196.967	80 12 <b>Hg</b> MERCURI [80] 200.59	81 3 <b>Tl</b> TAL·LI [81] 204.38	82 4 <b>Pb</b> PLOM [82] 207.2	83 5 <b>Bi</b> BITAUT [83] 208.980	84 6 <b>Po</b> POLONI [84] 209	85 7 <b>At</b> ASTAT [85] 210	86 8 <b>Rn</b> RADIO [86] 222
87 7 <b>Fr</b> FRANCI [87]	88 2 <b>Ra</b> RADI [88]	89 3 <b>Ac-Lr</b> ACTINI [89]	104 4 <b>Rf</b> RUTERFORDI [104]	105 5 <b>Db</b> DUBNI [105]	106 6 <b>Sg</b> SEABORGI [106]	107 7 <b>Bh</b> BOHRI [107]	108 8 <b>Hs</b> HASSI [108]	109 9 <b>Mt</b> MEITNERI [109]	110 10 <b>Uun</b> UNUNILLI [110]	111 11 <b>Uuu</b> UNUNUNI [111]	112 12 <b>Uub</b> UNUNBII [112]						
Gas    Líquid (a 30 °C)    Sòlid    Sintètic																	
* Aquest element s'anomena també, indistintament, argent.																	
57 6 <b>La</b> LANTANI [57] 138.905	58 2 <b>Ce</b> CERI [58] 140.12	59 3 <b>Pr</b> PRASEODIMI [59] 140.907	60 4 <b>Nd</b> NEODIMI [60] 144.24	61 5 <b>Pm</b> PROMETI [61] 145	62 6 <b>Sm</b> SAMARI [62] 150.36	63 7 <b>Eu</b> EUROPI [63] 151.965	64 8 <b>Gd</b> GADOLINI [64] 157.25	65 9 <b>Tb</b> TERBI [65] 158.925	66 10 <b>Dy</b> DISPROSI [66] 162.50	67 11 <b>Ho</b> HOLMI [67] 164.930	68 12 <b>Er</b> ERBI [68] 167.26	69 13 <b>Tm</b> TULI [69] 168.934	70 14 <b>Yb</b> ITERBI [70] 173.054	71 15 <b>Lu</b> LUTECI [71] 174.967			
89 7 <b>Ac</b> ACTINI [89]	90 2 <b>Th</b> TORI [90]	91 3 <b>Pa</b> PROTACTINI [91]	92 4 <b>U</b> URANI [92]	93 5 <b>Np</b> NEPTUNI [93]	94 6 <b>Pu</b> PLUTONI [94]	95 7 <b>Am</b> AMERICI [95]	96 8 <b>Cm</b> CURI [96]	97 9 <b>Bk</b> BERKELI [97]	98 10 <b>Cf</b> CALIFORNI [98]	99 11 <b>Es</b> EINSTEINI [99]	100 12 <b>Fm</b> FERMI [100]	101 13 <b>Md</b> MENDELEVI [101]	102 14 <b>No</b> NOBELI [102]	103 15 <b>Lr</b> LAURENCI [103]			

Taula periòdica actual de la Societat Catalana de Química

Amb el criteri d'ordenació actual, en funció del nombre atòmic, els elements queden correctament ordenats segons les seves propietats i, a més, queda relacionada la seva posició a la taula periòdica amb la seva estructura electrònica, és a dir, en com tenen disposats els seus electrons.

La taula periòdica conté 18 columnes i 7 files.

- Les columnes s'anomenen **grups** o famílies.

El nom de família és degut al fet que tots els elements d'una columna tenen igual nombre d'electrons en l'últim nivell d'energia (**electrons de valència**). Això fa que tots ells tinguin **propietats químiques molt semblants**, ja que aquestes propietats depenen del nombre d'electrons de valència.

Alguns grups de la taula tenen un nom especial; per exemple el grup 1 és el grup dels **alcalins**, el grup 2 és el grup dels **alcalins terris**, el grup 17 és el grup dels **halògens**, el grup 18 és el grup dels **gasos nobles**.

- Les files s'anomenem també **períodes**.

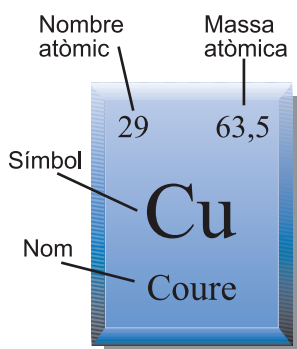
Tots els elements d'un mateix període tenen el mateix nombre de nivells d'energia ocupats per electrons.

El nombre de nivells ocupats per electrons coincideix amb el nombre del període. Per exemple, els elements del període 1 tenen electrons en el primer nivell d'energia, els del període 2 tenen electrons en els dos primers nivells d'energia, els del període 3 tenen electrons en els tres primers nivells d'energia,

els del període 4 en els quatre primers nivells d'energia i així fins als del període 7, que tenen electrons en els 7 nivells d'energia.

Actualment es coneixen **109 elements diferents**, dels quals **només 92 es troben en la natura**, la resta s'han obtingut al laboratori.

A la taula periòdica cada element es representa mitjançant el seu símbol, el nombre atòmic i la massa atòmica.



Element químic de la taula periòdica

### ACTIVITAT

Podries dir per què anomenem periòdica a la taula on tenim ordenats els elements químics?

### Solució

El nom de taula periòdica ve del fet que les propietats dels elements de la taula (densitat, temperatura d'ebullició, temperatura de fusió, reactivitat, etc.) varien de manera periòdica quan aquests són ordenats en funció del seu nombre atòmic.

### Classificació dels elements

#### Metalls, no metalls i semimetalls

A la taula periòdica hi ha una divisió en forma d'escala que separa els elements metàl·lics dels no metàl·lics. Els elements que toquen la divisió són els semimetalls.

**Els metalls** són el grup majoritari d'elements de la taula periòdica. Ocupen la banda esquerra i el mig. A temperatura ambient són sòlids (menys el mercuri, que és líquid). Són brillants, bons conductors de la calor i de l'electricitat i tenen tendència a perdre electrons de valència, quedant en forma d'ions positius.

**Els no metalls** estan situats a la regió superior dreta de la taula periòdica. Són mals conductors de la calor i de l'electricitat. A temperatura ambient alguns d'ells es troben en estat sòlid (S), altres en estat líquid (Br) i altres en estat gas (N, O, F, Cl).

**Els semimetalls** estan situats entre els metalls i els no metalls. Són semimetalls el bor (B), el silici (Si), el germani (Ge) i l'arseni (As). A temperatura ambient són sòlids.

	1A	2A											3B	4B	5B	6B	7B	0			
1													H								
2													B								
3			3A	4A	5A	6A	7A	8				1B	2B	Al	Si	No metalls					
4														Ge	As						
5			Metalls												Sb	Te					
6																Po	At				
7																					

Divisió entre metalls i no metalls en la taula periòdica

### L'hidrogen

L'hidrogen és l'element de la taula periòdica que té l'estructura més senzilla. L'àtom d'hidrogen té només un protó al nucli i un electró a l'escorça.

Les propietats de l'hidrogen no s'assemblen a les de cap grup d'elements, per això no se li pot assignar una posició definida a la taula periòdica. Es col·loca al grup dels metalls alcalins perquè, com ells, té un electró de valència, però l'hidrogen no té caràcter metàl·lic.

### Els gasos nobles

Estan situats a la columna de la dreta de la taula periòdica. El fet que tinguin 8 electrons de valència (el que anomenem **estructura d'octet**) els dóna una singular estabilitat, que fa que en condicions normals no reaccionin amb altres elements químics. Els gasos nobles són l'heli (He), el neó (Ne), l'argó (Ar), el cripton (Kr), el xenó (Xe) i el radó (Rn).

### Elements lantànids i actínids

Si et fixes en el període 6 de la taula periòdica veuràs que es passa de l'element 57, el lantani, al 72, l'hafni. Els 14 elements que falten entre aquests dos estan col·locats a la part inferior de la taula. S'anomenen elements lantànids i tots ells tenen propietats molt semblants.

El mateix passa amb el període 7. Els elements que falten entre el 89 i el 104 estan col·locats a la part inferior de la taula, juntament amb els lantànids. Aquests elements són els actínids. Tots ells tenen propietats molt semblants.

Els lantànids i actínids es col·loquen a la part inferior de la taula perquè aquesta quedi més curta i sigui més manejable.

### ACTIVITAT

Classifica els elements químics següents en metalls i no metalls.

Fe, C, H, Cu, O, Cr, S

### Solució

Són metalls els elements següents: Fe, Cu, Cr

Són no metalls els elements següents: C, H, O, S

• Activitat d'aprenentatge 15

## 9. La radioactivitat

Quan parlem de radioactivitat és important que diferenciem la radioactivitat natural de la radioactivitat artificial.

### La radioactivitat natural

La radioactivitat natural és un fenomen que té lloc al nucli d'alguns d'àtoms anomenats radioactius.

Els nuclis dels àtoms radioactius són inestables, això fa que emetin radiacions de manera espontània.

Hi ha tres tipus de radiacions radioactives:

- la **radiació alfa**
- la **radiació beta**
- la **radiació gamma**

Aquestes radiacions, igual com els raigs X, poden produir alteracions importants quan entren en contacte amb els sers vius. Els seus efectes poden ser molt greus i irreversibles, per la qual cosa, calen rigoroses mesures de seguretat en la manipulació del material radioactiu.

### La radioactivitat artificial

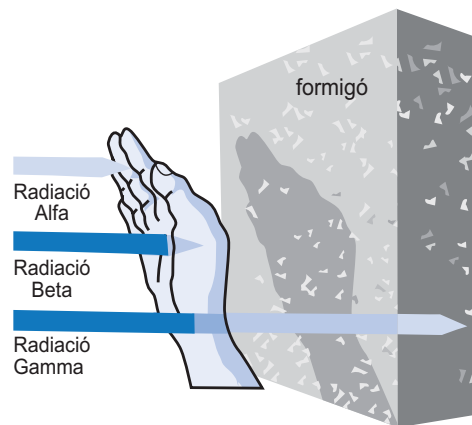
La radioactivitat artificial és el procés d'emissió de partícules i radiacions per part de nuclis als quals s'ha bombardejat amb neutrons o altres partícules per fer-los inestables o radioactius.

Els isòtops radioactius o radioisòtops, per tant, poden ser naturals o artificials. Alguns d'ells tenen aplicacions en diferents camps com pot ser la medicina, la biologia, la indústria, la datació de restes orgàniques, etc.

En medicina es poden utilitzar amb la finalitat de diagnosticar alguna malaltia i també amb finalitats terapèutiques. En la radioteràpia, per exemple, s'usen les radiacions emeses pel radioisòtop  $^{60}\text{Co}$  (bomba de cobalt) per bombardejar tumors cancerosos.

En la indústria les radiacions gamma permeten detectar defectes, com esquerdes o porus, en estructures metàl·liques. També permeten la radioesterilització, és a dir, l'eliminació d'elements patògens en els aliments amb radiació gamma.

La datació de les restes orgàniques es fa amb l'isòtop  $^{14}\text{C}$ .



Diferent poder de penetració de les radiacions

## 10. Els compostos químics

Alguns elements químics com l'oxigen i el nitrogen de l'aire, els metalls nobles: l'or, la plata i el platí... es troben lliures en la naturalesa. Però la majoria d'elements químics els trobem combinats els uns amb els altres formant els anomenats **compostos químics**.

**Un compost químic** és una substància pura que s'ha format a partir de la combinació de dos o més elements químics.

La part més petita d'un compost químic que continua mantenint les propietats del compost és **una molècula** de compost.

Una **molècula** està formada per la unió de dos o més àtoms dels diferents elements que formen el compost.

Els compostos químics es representen mitjançant **fórmules químiques**.

La fórmula també serveix per representar una molècula de compost.

Si et fixes en la imatge hi veuràs representades cinc molècules diferents. Aquestes molècules són la part més petita que podem tenir dels compostos químics següents: amoníac, hidròxid de sodi, òxid d'alumini, alcohol etílic i metà.

Anem a llegir algunes de les fórmules d'aquests compostos i a parlar de les seves molècules.

#### a) $\text{NH}_3$

És la fórmula del compost químic anomenat amoníac. La fórmula ens diu que l'amoníac (compost químic) s'ha format a partir de la unió de dos elements químics que són el nitrogen (N) i l'hidrogen (H).

La part més petita que podem tenir d'amoníac i que continua mantenint totes les propietats de l'amoníac és una molècula d'amoníac.

Fixa't en la molècula d'amoníac. Hi veuràs que està formada per quatre àtoms, un dels quals és de nitrogen i els altres tres són d'hidrogen.

#### És important que recordis el següent:

En les fórmules químiques, hi trobem els símbols dels elements que formen el compost. Els nombres que acompanyen els símbols (subíndexs) ens indiquen el nombre d'àtoms de cada element que forma cada molècula de compost. Quan el nombre d'àtoms és un, no es posa cap nombre com a subíndex.

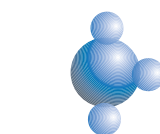
#### b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

És la fórmula química del compost anomenat químicament alcohol etílic i en llenguatge quotidià alcohol. La fórmula ens diu que cada molècula d'alcohol està formada per dos àtoms de carboni, sis àtoms d'hidrogen i un àtom d'oxigen.

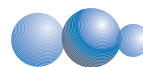
#### ACTIVITAT

Ara prova a llegir tu sol la fórmula següent:  $\text{CH}_4$ .

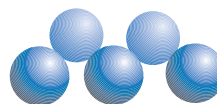
- Quants elements formen el compost metà ( $\text{CH}_4$ )?
- Quants àtoms té cada molècula de compost?
- Quina és la part més petita de metà que continua mantenint les propietats del metà?



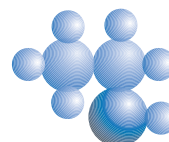
Amoníac (gas)  
 $\text{NH}_3$



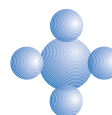
Hidròxid de sodi  
 $\text{NaOH}$



Òxid d'alumini  
 $\text{Al}_2\text{O}_3$



Alcohol etílic  
(alcohol comú)  
 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$



Metà  
 $\text{CH}_4$

**Solució**

- El compost metà està format per dos elements químics que són el carboni (C) i l'hidrogen (H).
- Si ens fixem en els subíndexs, veiem que el carboni no té subíndex, la qual cosa ens indica que hi ha un àtom de carboni (recorda que quan el subíndex és un no s'hi posa). L'hidrogen té subíndex 4. Per tant, cada molècula de  $\text{CH}_4$  està formada per un àtom de carboni i quatre àtoms d'hidrogen.
- La part més petita de metà que continua mantenint les propietats del metà és una molècula de metà.

• Activitat d'aprenentatge 16

**11. L'enllaç químic**


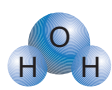
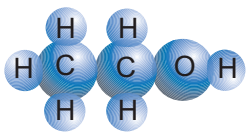
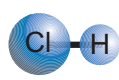
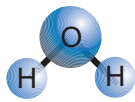
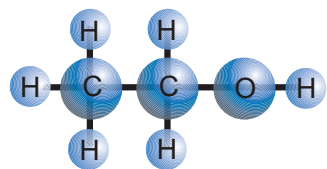
Ja has vist que els àtoms s'uneixen entre ells per formar agrupacions més grans, per exemple, les molècules.

Anomenem **enllaç químic** a la unió que formen els àtoms.

Els àtoms s'uneixen entre ells a fi d'augmentar la seva estabilitat.

Els àtoms poden unir-se entre ells mitjançant tres tipus d'enllaços: enllaç iònic, enllaç covalent o enllaç metàl·lic.

Les propietats de les substàncies depenen del tipus d'enllaç que hi ha entre els seus àtoms.

clorur d'hidrogen	aigua	etanol
		
		
HCl	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



Mira amb atenció la taula anterior. Hi tens dibuixades les molècules de clorur d'hidrogen, d'aigua i d'etanol.

En la primera fila tens les molècules dibuixades seguint l'anomenat model de boles, és a dir, cada àtom de la molècula s'ha dibuixat com una bola.

En la segona fila ja hi ha més informació perquè ens mostra com estan enllaçats els àtoms de cada molècula entre ells.

L'altra fila ens dóna informació de la fórmula.

### ACTIVITAT 1

Fixa't bé en la informació que et dóna la segona fila.

La molècula de clorur d'hidrogen conté un àtom de clor i un àtom d'hidrogen. Els dos àtoms estan units per una ratlla. Això ens diu que els dos àtoms formen un enllaç.

Ara es tracta que construeixis a casa teva la molècula de clorur d'hidrogen.

Necessitaràs plastilina de dos colors i escuradents.

Fes dues boletes de plastilina de dos colors diferents. Pensa que la boleta de clor ha d'ésser més gran que la d'hidrogen.

Uneix les dues boletes amb un escuradent.

Ja has construït la molècula de clorur d'hidrogen.

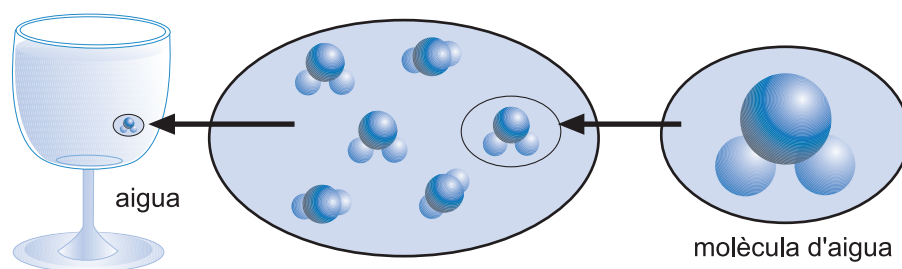
Fes el mateix amb la molècula d'aigua i amb la d'etanol (alcohol comú).

Quan hagi construït les molècules, juga amb elles. Pensa que les molècules que formen les substàncies no estan quietes. Les molècules poden vibrar, girar i traslladar-se.

Fes moure les molècules!

### ACTIVITAT 2

Si tens temps anima't i construeix moltes molècules d'aigua. Omple amb elles un recipient. Estaràs veient l'estructura interna de l'aigua amb moltíssims augments!



## 12. Les transformacions de cada dia

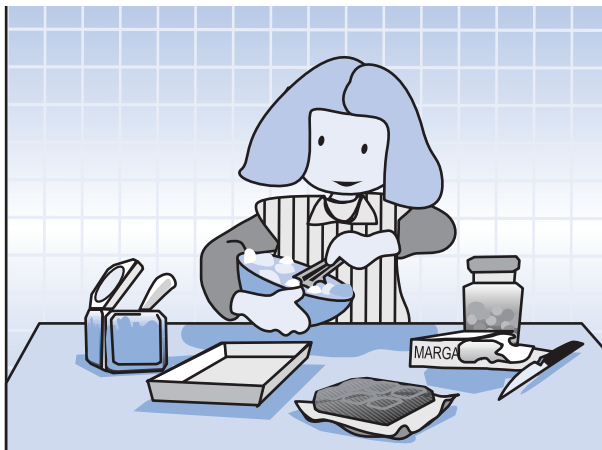
Cada moment, al nostre entorn podem observar com es transforma la matèria.

Les transformacions que modifiquen l'estructura interna de la matèria les anomenem **reaccions químiques** o canvis químics.

Les reaccions químiques no només tenen lloc als laboratoris; a la natura, a la cuina de casa... tenen lloc moltes reaccions químiques.

Fer un ou ferrat és fer una reacció química perquè l'ou ferrat té característiques molt diferents de l'ou fresc.

Un clau rovellat ha patit una reacció química: l'oxigen de l'aire ha reaccionat amb el ferro del clau i s'ha format òxid.



Per tant, podem dir que una reacció química s'esdevé quan a partir d'una o més substàncies es produeixen altres substàncies amb característiques diferents de les inicials.

### ACTIVITAT 1

Pensa en reaccions químiques que tinguin lloc a casa teva i apunta-les. Veuràs quant quotidiana és la química.

En les reaccions químiques no es perd ni es guanya cap àtom. Els àtoms que hi ha en les substàncies inicials s'ordenen de diferent manera per donar lloc a les substàncies finals.

Amb tot el que hem dit, creus que tots els canvis que ens envolten són reaccions químiques?

### ACTIVITAT 2

Raona si els fenòmens següents són reaccions químiques:

- l'ebullició de l'aigua
- la caiguda d'una pedra

**Solució**

L'ebullició de l'aigua i la caiguda d'una pedra no són reaccions químiques, perquè ni l'aigua ni la pedra canvien la seva naturalesa en aquests processos.

Les transformacions que no modifiquen la naturalesa de la substància que està canviant les anomenem canvis físics.

**13. Les etiquetes dels productes químics**







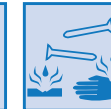

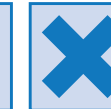
Alguns dels productes químics que tens a casa porten símbols de perillositat. Aquests símbols són universals i serveixen per indicar el comportament de les substàncies. La substància... és corrosiva? És verinosa? És inflamable?

**ACTIVITAT**

Mira etiquetes de substàncies químiques que tinguis a casa, per exemple lleixiu, alcohol, detergents...

Alguna d'elles portarà algun dels símbols de la imatge. A partir dels símbols raona quines mesures de seguretat has de seguir quan facis servir els productes.

És molt important que t'acostumis a mirar els símbols de perillositat de les etiquetes a fi d'evitar-te sorpreses quan facis servir els productes.

								
E	F	F+	O	T	T+	C	Xn	Xi
Explosiu	Inflamable	Extremament inflamable	Comburent	Tòxic	Molt tòxic	Corrosiu	Nociu	Irritant

**Activitat 1**

Digues quatre substàncies de la naturalesa que van ser proposades pels grecs com a constituents de la matèria.

---

**Activitat 2**

Segons Demòcrit i Leucip, quin era el constituent bàsic de la matèria de l'Univers?

---

**Activitat 3**

Quin significat té en grec la paraula àtom?

---

**Activitat 4**

Què ens diu la teoria atòmica de Dalton?

---



---



---



---



---



---



---

**Activitat 5**

Digues tres característiques de l'àtom de Dalton.

---

**Activitat 6**

Completa la taula següent.

PARTS DE L'ÀTOM	PARTÍCULES SUBATÒMIQUES	CÀRREGA

**Activitat 7**

Explica què ens diu dels electrons el model atòmic anterior al model quàntic.

---



---



---



---

**Activitat 8**

Fes servir la fórmula  $N = 2n^2$  per calcular el nombre màxim d'electrons que hi pot haver en el segon i quart nivell d'energia d'un àtom.

---



---

**Activitat 9**

Completa la taula següent.

Nom de l'element	Símbol
	Al
Argó	
	S
Bari	
	Br
Calci	
	C
Zinc	
	Cl
Cobalt	
	Cu
Estany	
	F
Fòsfor	
	He
Hidrogen	
	Fe
Magnesi	
	Hg
Níquel	

Nom de l'element	Símbol
	N
Or	
	O
Argent	
	Pt
Plom	
	K
Silici	
	Na

**Activitat 10**

Defineix:

- Element químic

---

- Nombre atòmic

---

- Nombre màssic

---

**Activitat 11**

Quina és la configuració atòmica de l'àtom  ${}^{19}_{9}\text{F}$ ?

---



---



---



---



---



---



---

Quants electrons de valència té?

---

**Activitat 12**

Són iguals els àtoms següents:  ${}^1_1\text{H}$ ;  ${}^2_1\text{H}$ ;  ${}^3_1\text{H}$ ?

---

**Activitat 13**

Amb quina unitat es mesura la massa dels àtoms?

---



---

**Activitat 14**

Ompler els buits.

Un catió és un àtom que ..... un o més electrons i ha quedat carregat .....

Un catió és un ..... positiu.

Un anió és un àtom que ..... un o més electrons i ha quedat carregat .....

Un anió és un ..... negatiu.

**Activitat 15**

Uneix amb fletxes:

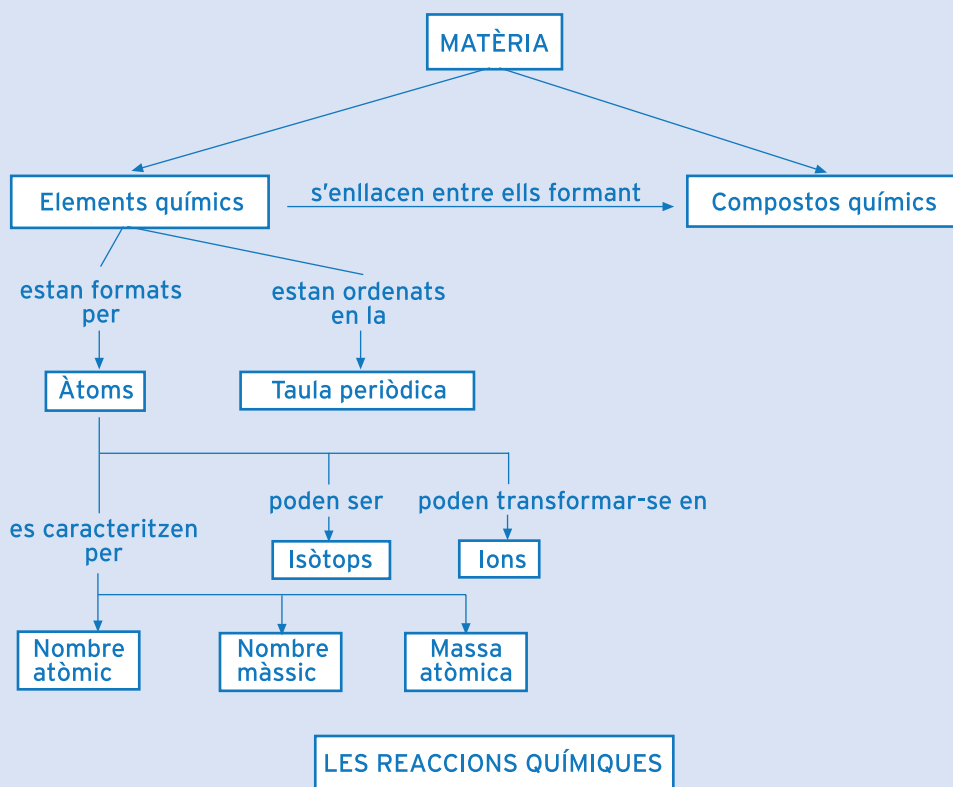
Mendeleiev i Meyer	tenen configuració d'octet
Taula periòdica actual	elements amb propietats químiques molt semblants
Grup o família	ocupen la banda dreta de la taula periòdica
Període	tenen igual nombre de nivells ocupats
Metalls	taula periòdica ordenada en funció de la massa atòmica
No metalls	disposició electrònica molt estable
Gasos nobles	taula periòdica ordenada en funció del nombre atòmic
Octet	ocupen la banda esquerra i el mig de la taula periòdica

**Activitat 16**

Classifica les següents substàncies segons siguin elements químics o compostos químics. Justifica la teva classificació.

Fe, CO<sub>2</sub>, Pb, NaCl, H<sub>2</sub>O, KBr

# què has treballat?





# com ho porto?

Omple la graella següent posant una creu on correspongui.

En acabar la unitat, sóc capaç de...

	Bé	A mitges	Malament
Enunciar algunes propostes històriques sobre la constitució de la matèria.			
Descriure el model atòmic actual.			
Definir i treballar els conceptes d'element químic, isòtop, ió i massa atòmica.			
Descriure la configuració atòmica d'un àtom a partir dels seus nombres atòmic i màssic.			
Descriure la taula periòdica actual.			
Interpretar el fenomen de la radioactivitat.			
Classificar les substàncies químiques segons siguin elements químics o compostos químics.			

# Unitat 2

55

## ELS ESTATS DE LA MATÈRIA

UNITAT 2 ELS ESTATS DE LA MATÈRIA

Matemàtiques, Ciència i Tecnologia 6. EL MÓN INVISIBLE

# què treballaràs?

En acabar la unitat has de ser capaç de:

- Descriure les característiques dels estats de la matèria i dels canvis d'estat.
- Aplicar la teoria cinètico-molecular per explicar diferents fenòmens.
- Diferenciar les substàncies pures de les mescles.
- Descriure els principals tipus de mescles.
- Calcular concentracions de dissolucions.

## 1. Estats de la matèria

La matèria pot presentar-se en tres estats: **sòlid, líquid i gasós**.

Les condicions de **pressió** i **temperatura** determinen que una mateixa substància es trobi en un o altre estat.

L'estat físic en què es troba una substància ens indica la **intensitat dels enllaços** que mantenen unides les seves partícules.

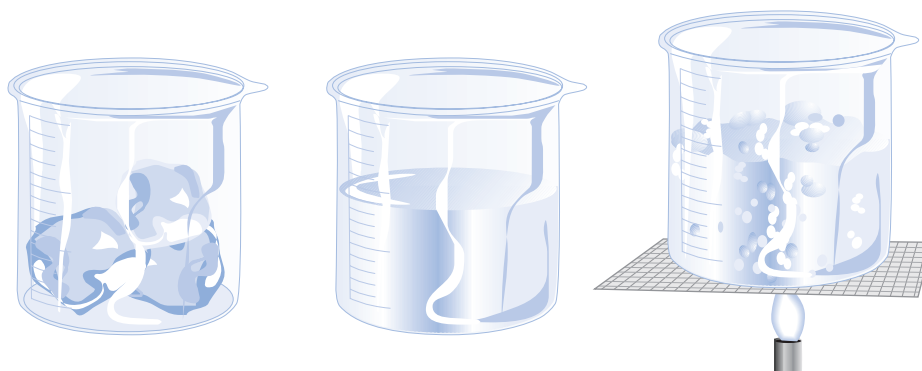
L'aigua és una substància química que podem fàcilment trobar en estat sòlid, líquid i gasós en situacions quotidianes.

Quan parlem de l'aigua en estat sòlid ens referim al gel, en estat líquid a l'aigua que bevem i en estat gasós al vapor d'aigua.

Que l'aigua es trobi en un o altre estat depèn de les condicions de pressió i temperatura.

A la pressió d'1 atmosfera, l'aigua és líquida entre 0°C i 100°C; per sota de 0°C es troba en estat gel i per sobre de 100°C en estat vapor.

Els enllaços que mantenen unides les molècules d'aigua són **forts** en l'estat sòlid, **febles** en l'estat líquid i **molt febles** en l'estat gasós.



Aigua en estat sòlid, líquid i gas

### • Activitat d'aprenentatge 1

## 2. Canvis d'estat

Anima't a fer les següents experiències!

Afegeix uns glaçons de gel a una beguda i espera't una estona.

Què els ha passat als glaçons?

Col·loca unes boletes de càmfora a l'armari i observa-les al cap d'uns dies.

Què els ha passat a les boletes?

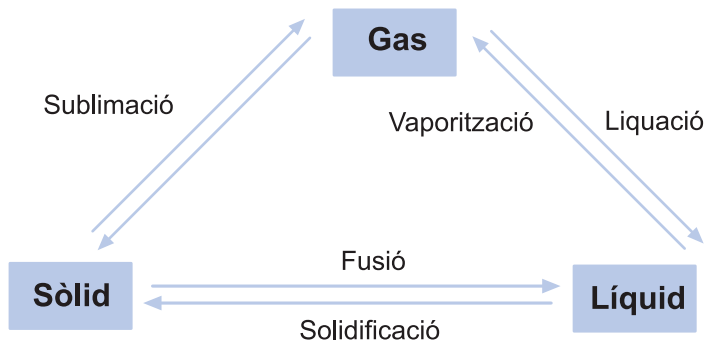
Deixa un vas amb aigua a temperatura ambient durant uns dies i llavors observa-la.

Què li ha passat a l'aigua?

Podríem dir que els glaçons, les boletes i l'aigua han desaparegut, però el que realment ha passat és que han **canviat d'estat**.

**Escalfant** o **refredant** les substàncies aconseguim que canviïn d'estat.

Els canvis d'estat possibles els tenim representats en el següent diagrama.



### Fusió i solidificació

**La fusió** és el pas de sòlid a líquid.

Agafa uns glaçons de gel i deixa'ls en un vas a temperatura ambient.

Els glaçons comencen a absorbir calor de l'atmosfera i la seva temperatura va augmentant fins arribar a  $0^{\circ}\text{C}$ . A aquesta temperatura té lloc la fusió del gel. Pots observar-ho veient com els glaçons es fonen i es converteixen en aigua.

Amb un termòmetre pots comprovar que mentre dura la fusió del gel, la temperatura del sistema gel - aigua es manté constant i igual a  $0^{\circ}\text{C}$ .

Si quan s'ha fos tot el gel tornes a refredar l'aigua líquida, que està a  $0^{\circ}\text{C}$ , aquesta aigua es torna altra vegada gel. L'aigua es solidifica.

**La solidificació** és el pas de líquid a sòlid.

Els processos de **fusió** i de **solidificació**, com tot canvi d'estat, es produeixen a **temperatura constant**.

Cada **sòlid** té una temperatura de **fusió determinada**, que és la mateixa que la de **solidificació**.

Aquesta temperatura depèn de la pressió a la que es troba el sòlid.

### Vaporització i condensació

**La vaporització** és el pas de líquid a gas.

Aquest canvi d'estat pot tenir lloc de dues maneres diferents: mitjançant **evaporació** o mitjançant **ebullició**.

Vaporització	Evaporació	És una vaporització lenta. Les molècules líquides passen a vapor lentament.
		Només passen a vapor les <b>molècules</b> de la <b>superfície</b> del líquid.
		Té lloc a <b>qualsevol temperatura</b> .
		El fenomen de l'evaporació explica que puguem eixugar la roba molla, que es formin núvols a partir de l'aigua dels oceans, rius i llacs, etc.
	Ebullició	És una vaporització ràpida i tumultuosa.
		Té lloc a tot el líquid. És a dir, passen a vapor <b>molècules de qualsevol punt del líquid</b> .
		La <b>temperatura d'ebullició és característica de cada líquid</b> i depèn de la pressió a la que es troba. L'ebullició de l'aigua es produeix a 100°C si la pressió és d'una atmosfera (1 atm).

Amb la següent experiència podràs observar els fenòmens d'ebullició i evaporació:

- Omple dos vasos d'aigua.
- Escalfa un d'ells fins a 100°C. Observaràs que a aquesta temperatura es van formant bombolles en tot el líquid, les quals pugen a la superfície i exploten passant a gas. Aquest canvi d'estat l'anomenem **ebullició**.
- Si tens un termòmetre podràs comprovar que l'aigua manté la temperatura constant de 100°C mentre dura l'ebullició.
- Amb poca estona et quedarà el vas sense aigua perquè l'ebullició és el pas de líquid a gas (vaporització) de manera ràpida.
- Deixa l'altre got a temperatura ambient i vés observant-lo cada dia.
- Veuràs que l'aigua es va vaporitzant a poc a poc. Es tracta d'una **evaporació** perquè el procés té lloc de manera lenta i a temperatura ambient.
- Si pots recollir el vapor d'aigua i refredar-lo, tornaràs a tenir aigua. D'aquest procés se'n diu **condensació** o **liquació**.

**La liquació o condensació** és el procés invers a la vaporització.

### La sublimació

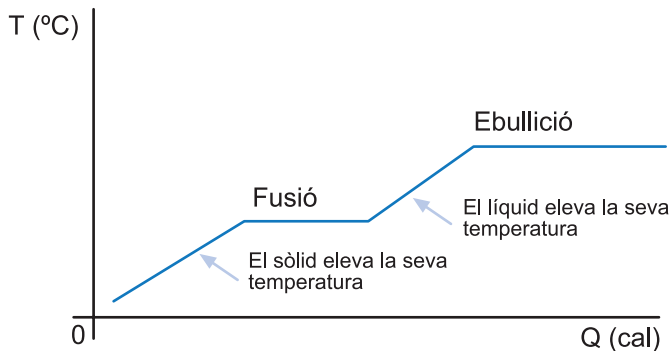
**La sublimació** és el nom que rep el canvi d'estat que passa directament de sòlid a gas o de gas a sòlid, sense passar per líquid.

A la pressió atmosfèrica només sublimen unes poques substàncies com la naftalina o el iode.

La sublimació permet explicar la «desaparició» de les boletes de naftalina de l'armari. Les boletes no han desaparegut, han sublimat, és a dir, han passat directament de sòlid a gas.

## Les variacions de la temperatura en els canvis d'estat

Observa el gràfic.



En ell hi tenim representades les variacions de temperatura que assoleix una substància pura que es troba en estat sòlid quan se li va subministrant calor.

Podem observar el següent:

- la substància en estat sòlid o líquid augmenta la seva temperatura quan se li subministra calor.
- la temperatura de la substància es manté constant durant els canvis d'estat de fusió i ebullició.

## Canvia la naturalesa de les substàncies en els canvis d'estat?

Els canvis d'estat són **canvis físics**, això vol dir que no alteren la naturalesa química de la substància.

L'aigua, com qualsevol altra substància, en passar de l'estat sòlid a l'estat líquid o d'aquest a l'estat gas o en fer els canvis inversos no canvia la seva naturalesa, no deixa d'ésser aigua. El que sí que canvien són algunes de les seves propietats com la densitat, la duresa, la capacitat de fluir, etc.

## Podem variar les temperatures de fusió i d'ebullició d'una substància pura?

Les substàncies pures tenen una temperatura de fusió i ebullició fixes a una pressió determinada.

Podem variar la temperatura de fusió o d'ebullició d'una substància **afegint-li una altra substància** o bé **variant-li la pressió**.

Pensa en les situacions següents:

- A l'hivern tirem sal sobre la neu que ha caigut a la carretera.
- El radiador del cotxe no conté aigua pura, sinó que conté aigua barrejada amb un líquid anticongelant.

En totes dues situacions afegim una substància a l'aigua perquè aquesta deixi de ser aigua pura.

L'aigua barrejada amb sal o amb anticongelant té diferent temperatura de fusió i d'ebullició que l'aigua pura.

L'aigua amb sal congela a una temperatura més baixa de  $0^{\circ}\text{C}$ . Afegint sal a la neu aconseguim que aquesta no es geli fins a temperatures negatives i que, per tant, no sigui perillosa per a la circulació.

El líquid anticongelant que afegim a l'aigua fa que aquesta congeli a temperatures més baixes de  $0^{\circ}\text{C}$ . D'aquesta manera evitem que l'aigua es torni sòlida dins del radiador i pugui trencar-lo.

Pensa en les situacions següents:

- Les verdures es couen més ràpidament en una olla a pressió que en una olla oberta a l'aire lliure.
- La temperatura d'ebullició de l'aigua dalt d'una muntanya ha estat de  $80^{\circ}\text{C}$ .

En l'olla a pressió l'aigua està sotmesa a una pressió molt més gran que en una olla oberta a l'atmosfera. Això fa que l'aigua bulli a temperatures properes als  $120^{\circ}\text{C}$ .

Aquestes temperatures tan altes fan que la cocció dels aliments sigui molt ràpida.

En una muntanya la pressió disminueix, per això l'aigua bull a temperatures inferiors a  $100^{\circ}\text{C}$ .

### El quart estat de la matèria: l'estat plasma

El quart estat de la matèria o estat plasma és un estat menys conegut que els anteriors.

Calen temperatures molt elevades perquè la matèria es trobi en estat de plasma.

En aquest estat els nuclis dels àtoms es troben separats dels electrons.

Les altes temperatures han permès que es vencin les forces d'atracció electrostàtiques entre el nucli i els electrons i que aquests es separin.

L'hidrogen es troba en estat plasma a  $100.000\text{K}$ . De moment no tenim cap material que pugui resistir aquesta temperatura, per la qual cosa no podem tenir hidrogen en estat plasma.

La reacció de fusió nuclear, la qual consisteix en fondre dos nuclis d'hidrogen per obtenir-ne un d'heli, només pot tenir lloc si la matèria es troba en estat plasma.

Al Sol i a les estrelles hi ha matèria en estat plasma, la qual cosa possibilita reaccions de fusió nuclear.



La reacció de fusió nuclear allibera molta energia i no és gens contaminant, per això és l'esperança energètica del futur.

- **Activitats d'aprenentatge 2, 3, 4 i 5**

### 3. La teoria cinètico-molecular

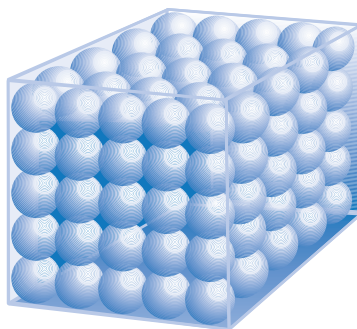
La **teoria cinètico-molecular** o, més abreujadament, la teoria cinètica explica el comportament de la matèria.

Quines són les idees bàsiques de la teoria cinètico-molecular?

- La matèria està **formada per un gran nombre de partícules**. Aquestes partícules són molt petites, per la qual cosa no es poden veure amb el microscopi.
- Les partícules tenen un **determinat moviment** i una **distància de separació**, que està en funció de la temperatura i l'estat físic en el que es troba la substància.
- L'augment de temperatura provoca l'augment de l'**agitació** de les partícules.
- La **pressió** que els gasos fan dins del recipient que els conté és deguda als xocs de les seves partícules contra les parets dels recipients.

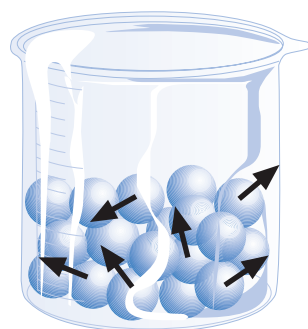
### Sòlids, líquids i gasos segons la teoria cinètica

Sòlids



- Les partícules estan molt properes entre elles. **No hi ha buits** entre les partícules.
- Estan unides entre elles per **forces atractives intenses**. Aquestes forces fan que les partícules ocupin posicions fixes, tot i que poden vibrar al voltant de la seva posició d'equilibri.

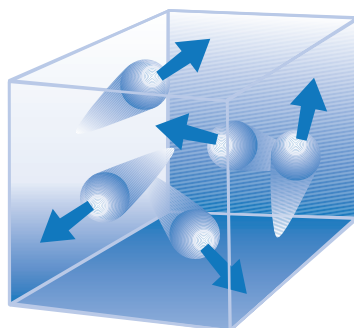
La teoria cinètica permet justificar que els sòlids tinguin **forma pròpia** (les partícules ocupen posicions fixes) i ocupin un **volum constant** (no hi ha buits entre les partícules, per la qual cosa no és fàcil comprimir els sòlids).



- En els líquids les partícules estan **properes**, però no tant com en els sòlids.
- Estan unides entre elles per **forces atractives més febles que en els sòlids**. Aquestes forces permeten que les partícules puguin lliscar unes per sobre de les altres.

La teoria cinètica permet justificar que els líquids tinguin **forma variable** (les partícules poden lliscar unes per sobre de les altres, permetent que el líquid flueixi) i ocupin un **volum constant** (no hi ha buits entre les partícules, per la qual cosa no és fàcil comprimir els líquids).

## Gasos



- En els gasos les partícules estan **molt separades** unes de les altres.
- Les **forces d'atracció** entre les partícules són **molt febles**. Per això les partícules es poden moure en totes direccions, xocant amb les parets dels recipients que les contenen.

La teoria cinètica permet justificar que els gasos tinguin **forma i volum variable** i que es **puguin expandir i comprimir amb facilitat**.

## Com explica la teoria cinètica els canvis d'estat?

### Fusió

Imaginem que tenim un tros de gel a 0°C (temperatura de fusió) i l'anem escalfant per convertir-lo en aigua.

Proporcionar calor al gel vol dir augmentar-li l'agitació de les seves partícules.

Les partícules comencen a augmentar les distàncies de separació que hi ha entre elles, trencant-se l'estructura de l'estat sòlid i passant a l'estat líquid.

Mentre queda gel per fondre, tota la calor que rep la massa de gel s'inverteix en trencar l'estructura del sòlid. Per això la temperatura es manté constant.

Quan tot el gel s'ha fos, la calor que rep la massa líquida serveix per anar augmentant la temperatura.

### Vaporització

Imaginem que tenim una massa d'aigua a 100°C (temperatura d'ebullició) i l'anem escalfant a fi de convertir-la en vapor.

La calor que rep l'aigua fa que les seves partícules augmentin l'energia de vibració, es puguin deslligar de les unions que les mantenen unides amb altres partícules del líquid i puguin passar a vapor.

Mentre dura la vaporització tota la calor que rep la massa d'aigua s'inverteix en el canvi d'estat, per això la temperatura es manté constant.

Quan tota l'aigua s'ha vaporitzat, la calor que rep el vapor d'aigua serveix per anar augmentant la temperatura.

### Com explica la teoria cinètica les dilatacions?

L'augment o la disminució de la temperatura afecta la intensitat de moviment de les partícules i això equival a un augment o una disminució del volum.

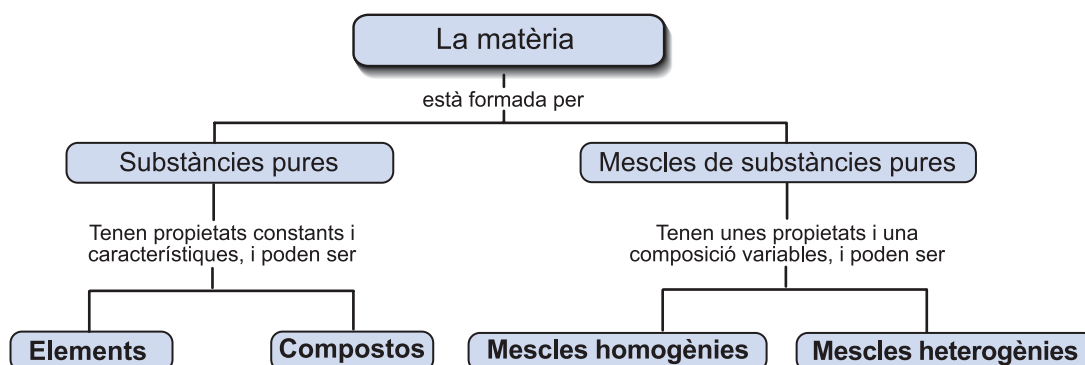
Les juntes de dilatació dels edificis són separacions que permeten absorbir les dilatacions i contraccions causades per les diferències de temperatura entre l'estiu i l'hivern.

Els termòmetres de mercuri es fonamenten en la dilatació que experimenta un líquid, el mercuri, quan augmenta la temperatura.

#### • Activitat d'aprenentatge 6

## 4. Classificació de la matèria

La matèria és tot allò que ocupa un lloc en l'espai.



Podem classificar la matèria segons la seva composició en: **substàncies pures** i **mescles de substàncies pures**.

No és fàcil de distingir a cop d'ull una substància pura d'una mescla de substàncies pures. La majoria de substàncies que trobem a la naturalesa són mescles de diferents substàncies. L'aire és una mescla, l'aigua que bevem és una mescla, els sucus de fruita són mescles.

La química considera substàncies pures aquelles que només contenen un tipus de substància.

L'aire no és una substància pura, perquè està format per una barreja de gasos: nitrogen, oxigen i diòxid de carboni, entre altres gasos.

L'aigua que bevem és una mescla perquè, a més d'aigua, sol contenir minerals.

L'aigua destil·lada és una substància pura, perquè només està formada per aigua.

El coure és també una substància pura, perquè només està format per coure.

**Les substàncies pures són els elements i els compostos.**

**Les substàncies pures** es diferencien de les mescles perquè tenen unes propietats característiques i constants.

La temperatura de fusió, la temperatura d'ebullició i la densitat són propietats característiques de les substàncies pures. Això vol dir que aquestes propietats no depenen de la quantitat de substància que tenim, només depenen de la substància de la que es tracta.

**Com podem saber si una mostra d'aigua és pura?**

Sabem que l'aigua, a la pressió d'una atmosfera, bull a la temperatura de 100°C. Si la nostra mostra d'aigua bull a aquesta temperatura, es tractarà d'aigua pura, si no és així, es tractarà d'aigua barrejada amb altres substàncies.

SUBSTÀNCIA	tf / °C	te / °C
Oxigen	-218	-183
Butà	-138	-0,5
Etanol (alcohol etílic)	-117	78,5
Acetona	-95,3	56,5
Amoníac	-77,7	-33,6
Aigua	0	100
Clorur de sodi (sal comuna)	801	1.413
Ferro	1.535	2.750
Diòxid de carboni	-78,50	

**Les mescles de substàncies pures** tenen unes propietats i una composició variables.

Pensa en la preparació d'una mescla d'aigua i sucre. Podem barrejar molt o poc sucre amb una determinada quantitat d'aigua. Les propietats de la mescla dependran de la proporció en què hàgim barrejat els components.

Els components d'una mescla mantenen les seves propietats dins la mescla. Això ens diu que si separem els components de la mescla, aquests no hauran perdut cap de les seves propietats, tot i haver estat barrejats.

### Classificació de les mescles

Les mescles es poden classificar en **mescles heterogènies** i **mescles homogènies**.

En les **mescles heterogènies** es poden diferenciar els seus components a ull nu o amb una lupa.

Per separar els components d'una mescla heterogènia aprofitem que aquests components tenen propietats diferents.

**Com podem separar els components d'una mescla heterogènia d'aigua i sorra?**

Podem separar-los mitjançant el mètode de **la sedimentació** o bé el de **la filtració**.

• **La sedimentació** permet separar mescles heterogènies, els components de les quals tenen una densitat diferent.

Seguint aquest mètode, deixarem en repòs la mescla d'aigua i sorra. Per efecte de la gravetat, la sorra es dipositarà al fons del recipient (sedimentarà) i l'aigua quedarà a la part superior.

Acabada la sedimentació, anirem inclinant a poc a poc el vas que conté la mescla i recollirem l'aigua en un altre recipient. La sorra ens quedarà al vas.

Per tenir una sedimentació més perfecta es pot portar a terme primerament una **centrifugació**.

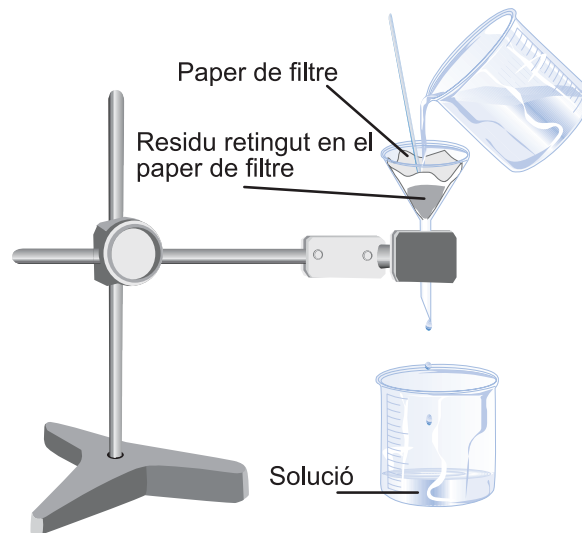
- **La centrifugació** consisteix a fer girar la mescla a moltes revolucions. D'aquesta manera es millora la separació dels dos components.



Procés de decantació

- **La filtració** consisteix a fer passar la mescla per un embut, al qual hem col·locat un paper de filtre.

En el nostre cas el paper de filtre ha de tenir uns porus amb diàmetre inferior al de les partícules de sorra, perquè aquestes hi quedin retingudes.



Procés de filtració

Prova els dos mètodes de separació.

Quin mètode t'ha semblat millor?

En les **mesclures homogènies** no es poden diferenciar els seus components a ull nu o amb una lupa

Les mesclures homogènies reben el nom de **dissolucions**.

**El dissolvent** és el component majoritari de la dissolució.

**El solut** és el component minoritari de la dissolució.

Una dissolució pot contenir un o més soluts.

El dissolvent i el solut poden trobar-se en estat sòlid, líquid o gas. Vegem-ho a la taula següent:

DISSOLVENT	SOLUT	DISSOLUCIÓ
Sòlid	Sòlid	Aliatge
	Líquid	Fang
	Gas	Hidrogen en platí
Líquid	Sòlid	Aigua amb sal
	Líquid	Aigua amb alcohol
	Gas	Aigua carbònica
Gas	Sòlid	Fum
	Líquid	Boira
	Gas	Aire

La teoria cinètico-molecular explica les dissolucions.

Tota dissolució consisteix en una barreja de les partícules dels seus components (dissolvent i solut o soluts).

Quan dissolem **un sòlid en un líquid**, les partícules del líquid atrauen les del sòlid i fan que es trenqui la seva estructura rígida. Les partícules del sòlid es van col·locant en els buits que hi ha entre les partícules del líquid.

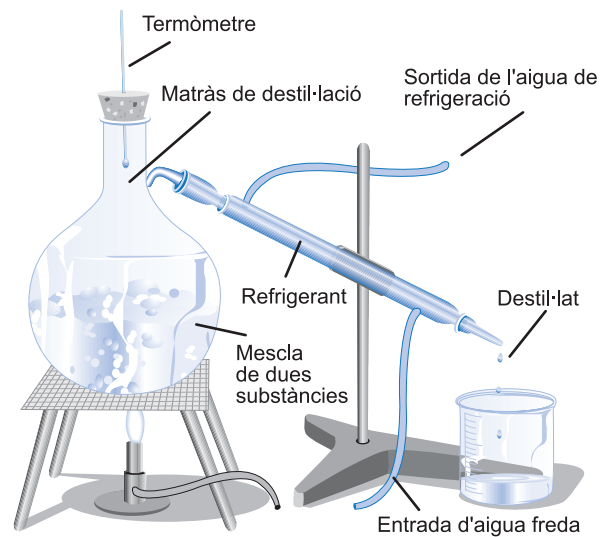
Quan es dissol **un líquid en un líquid** o **un gas en un líquid**, les partícules de solut també s'intercalen entre les partícules del dissolvent, però en aquest cas no s'ha de trencar cap estructura rígida.

**El volum total d'una dissolució és sempre igual a la suma dels volums del dissolvent i del solut?**

Això no sempre s'ha de complir, perquè les partícules del solut s'intercalen entre les partícules del dissolvent, per la qual cosa pot passar que volums que estaven lliures de partícules ara estiguin ocupats, amb la qual cosa el volum total disminuirà.

**Com podem separar els components d'una dissolució d'aigua i sal sense perdre cap dels dos components?**

El mètode adequat és el de **la destil·lació**.



### Procés de destil·lació

- **La destil·lació** permet separar els components d'una mescla, sempre i quan aquests tinguin diferent punt d'ebullició.

Per portar a terme una destil·lació fem el muntatge de la figura i anem escalfant la mescla d'aigua i sal suaument.

Veurem que a una temperatura una mica superior als  $100^{\circ}\text{C}$  comença a bullir l'aigua.

En el mateix muntatge de la destil·lació es refreda el vapor d'aigua format en l'ebullició i es recull en forma d'aigua líquida.

Així ens queda la sal al mateix recipient on hem fet la destil·lació i l'aigua al recipient de recollida.

Altres mètodes com **l'evaporació i la filtració** no serien adequats.

- **L'evaporació** consisteix a anar escalfant la mescla en un recipient obert a l'aire lliure fins que l'aigua s'evapori i la sal quedi cristal·litzada al fons del recipient. Amb aquest mètode només podríem recuperar la sal.

La mida de les partícules d'una dissolució és tan petita que poden travessar els porus de qualsevol filtre. **La filtració** no seria un mètode adequat per separar l'aigua de la sal, perquè tota la dissolució travessaria el filtre.

### Concentració de les dissolucions

Segons la seva concentració, les dissolucions poden ser :

- **Diluïdes:** contenen molt poca quantitat de solut respecte la quantitat de dissolvent.
- **Concentrades:** tenen una quantitat important de solut respecte la quantitat de dissolvent.
- **Saturades:** no admeten més quantitat de solut en la dissolució.



Si preparem una dissolució d'aigua i sal i anem afegint sal a l'aigua, arribarà un moment que la sal ja no es dissoldrà i quedarà al fons del got. Direm que en aquest punt tenim una **dissolució saturada** a la temperatura a la qual fem l'experiència.

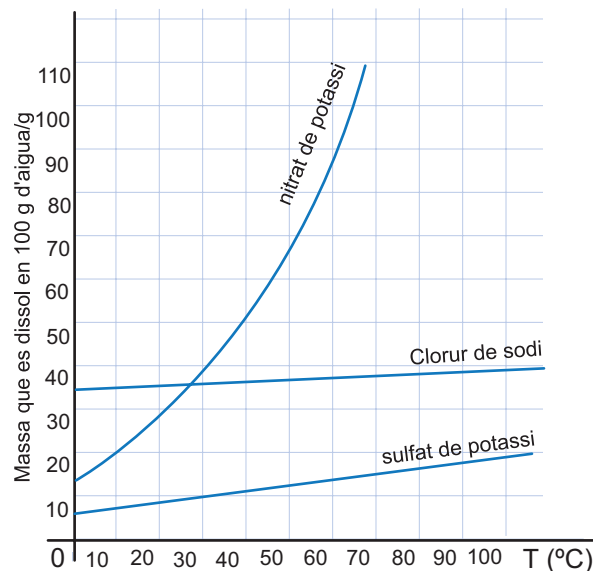
La solubilitat és una propietat característica de cada substància. Que una substància sigui més o menys soluble que una altra està en funció de les característiques de les dues substàncies.

**La solubilitat** d'un solut en un dissolvent és la màxima quantitat de solut que es pot dissoldre en una determinada quantitat de dissolvent a una temperatura determinada.

La solubilitat sol donar-se en grams de solut per 100g de dissolvent.

Les corbes de solubilitat ens mostren la variació de la solubilitat amb la temperatura.

Fixa't en la gràfica de les corbes de solubilitat.



A partir de la gràfica podem saber la quantitat en grams de tres substàncies que es dissolen en 100g d'aigua entre les temperatures de 0°C i 100°C.

Fixa't que en augmentar la temperatura, augmenta la massa de substància que es dissol en els 100g d'aigua.

Una dissolució saturada de sulfat de potassi a 50°C conté 15g de sulfat de potassi en 100g d'aigua.

**Què passarà si refredem la dissolució?**

La gràfica ens permet veure que si refredem la dissolució, la solubilitat disminuirà. Quedarà un excés de sulfat de potassi, el qual anirà sedimentant en el fons.

**Què passarà si augmentem la temperatura de la dissolució?**

Si augmentem la temperatura, la dissolució deixarà de ser saturada i admetrà més solut.

Com que els termes diluïda, concentrada o saturada no donen dades numèriques que permetin saber exactament la proporció de dissolvent i de solut en la dissolució, tenim altres maneres d'expressar aquesta concentració amb dades numèriques.

### Tant per cent en pes

**El tant per cent en pes** és el nombre de grams de solut que estan dissolts en 100g de dissolució.

La següent fórmula ens permet calcular la concentració en % en pes.

$$\% \text{ en pes} = \frac{\text{grams de solut}}{\text{grams de dissolució}} \cdot 100$$

(grams de dissolució = grams de dissolvent + grams de solut)

Sovint es fa servir l'expressió «tant per cent de solut».

Si ens diuen que una dissolució d'aigua i sal té una concentració del 20% ens estan dient que hi ha 20g de sal per cada 100g de dissolució, és a dir, hi ha 20g de sal per cada 80g d'aigua.

### ACTIVITAT

Calcula la concentració en tant per cent en pes d'una dissolució obtinguda barrejant 12g de nitrat de plata en mig litre d'aigua.

### Solució

Primer identifiquem les dades de l'enunciat.

El solut és el nitrat de plata perquè és el component que es troba en menor quantitat. El dissolvent és l'aigua. La dissolució és la barreja d'aigua i nitrat de plata.

Grams de solut = 12g

Grams de dissolvent = 500g (recorda que 1 litre d'aigua té massa 1.000g)

Grams de dissolució = grams de dissolvent + grams de solut = 12 + 500 = 512g

Apliquem la fórmula:

$$\% \text{ en pes} = \frac{12 \text{ g de nitrat de plata}}{512 \text{ g de dissolució}} \cdot 100 = 2,34\%$$

La concentració de nitrat de plata en la dissolució és de 2,34%.

La concentració en massa són els grams de solut que estan dissolts en cada litre de dissolució.

Es calcula amb la següent fórmula:

$$\text{Concentració en massa} = \frac{\text{grams de solut}}{\text{litres de dissolució}}$$

La concentració en massa s'expressa en **g/l**.

### ACTIVITAT

Calcula la concentració en massa d'una dissolució que s'ha preparat dissolent 30g de sal en aigua. El volum total de dissolució és de tres litres.

### Solució

Aplicant la fórmula de la concentració en massa,

$$\text{Concentració en massa} = \frac{30 \text{ g de sal}}{3 \text{ litres de dissolució}} = 10 \text{ g/l}$$

La concentració en massa és de 10g/l.

• Activitats d'aprenentatge 7, 8, 9 i 10.

### Activitat 1

Ompler els buits

La matèria pot presentar-se en tres estats: ....., ..... i .....

Les condicions de ..... i ..... determinen que una mateixa substància es trobi en un o altre estat.

Escalfant o ..... les substàncies aconseguim que canviïn d'estat.

### Activitat 2

Defineix: fusió, solidificació, vaporització, condensació i sublimació.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Activitat 3

Diferència evaporació i ebullició.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Activitat 4

Canvia la naturalesa de les substàncies en els canvis d'estat? Per què?

---

---

**Activitat 5**

L'aigua amb sucre té la mateixa temperatura de congelació que l'aigua pura? Per què?

---



---



---



---



---

**Activitat 6**

Digues les idees bàsiques de la Teoria cinètico-molecular.

---



---



---



---



---



---

**Activitat 7**

Omple els buits

La matèria, segons la seva composició, podem classificar-la en .....  
..... i .....

Les substàncies pures són ..... i .....

Les substàncies pures es diferencien de les mesclades perquè tenen unes propietats ..... i .....

Les mesclades es poden classificar en mesclades ..... i mesclades .....

Les mesclades de substàncies pures tenen unes propietats i una composició .....

Les mesclades ..... són aquelles que a ull nu o amb una lupa es poden diferenciar els seus components.

Les mesclades ..... són aquelles que a ull nu o amb una lupa no es poden diferenciar els seus components.

**Activitat 8**

Digues si les afirmacions següents són vertaderes o falses:

El solut és component majoritari d'una dissolució.

Una dissolució saturada admet només una mica més de solut.

Perquè l'hidrogen es trobi en estat plasma cal que es sotmeti a la temperatura de 100.000K.

La teoria cinètico-molecular justifica que els líquids puguin fluir basant-se en la feblesa de les forces que mantenen unides les seves partícules.

**Activitat 9**

Hem preparat una dissolució barrejant 60g de sal amb 3 litres d'aigua. Calcula la concentració de la dissolució en tant per cent en pes, recordant que un litre d'aigua té massa 1kg.

---

---

---

---

**Activitat 10**

Calcula la concentració en g/l d'una dissolució que conté 500g d'una sal en 4 litres de dissolució.

---

---

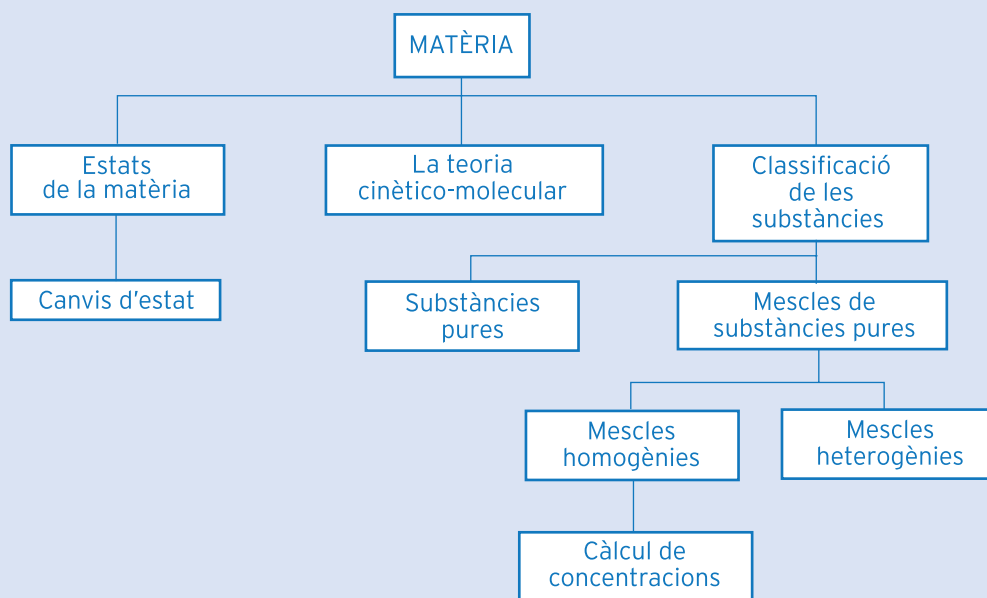
---

---

---

---

# què has treballat?



# com ho porto?

Omple la graella següent posant una creu on correspongui.

En acabar la unitat, sóc capaç de...

	Bé	A mitges	Malament
Descriure les característiques dels estats de la matèria i dels canvis d'estat.			
Aplicar la teoria cinètico-molecular per explicar diferents fenòmens.			
Diferenciar les substàncies pures de les mescles.			
Descriure els principals tipus de mescles.			
Calcular concentracions de dissolucions.			