

## SA1. COM TREBALLEN ELS CIENTÍFICS?

- 1- La ciència. La física i la química.
- 2- El mètode científic. Etapes.
- 3- Magnituds fonamentals i derivades.
- 4- El sistema internacional d'unitats.
- 5- Expressió dels resultats.
- 6- Notació científica. Ús de calculadora.
- 7- Factors de conversió.

### 1- La ciència. La física i la química.

La ciència és una branca de l'estudi que té la finalitat d'explicar el funcionament del món natural que ens envolta.

Els coneixements que es tenen sobre els fenòmens que es produeixen a la natura es deuen al treball de recerca dels científics.

La **química** estudia de què està constituïda la matèria i quins són els canvis que afecten la seva estructura interna i la transformen en una matèria diferent.

La **física** estudia qualsevol canvi que experimenta la matèria sense que canviï la seva naturalesa interna.

### 2- Mètode científic

El mètode científic és un procés comú a tota investigació. Consta de diverses fases:

1. **Observació.** Es tracta d'examinar i analitzar un fenomen concret i plantejar-se preguntes sobre ell. Es fa la percepció programada d'un o més fets amb la intenció d'interpretar un fenomen determinat
2. **Formulació de la hipòtesi.** És una suposició que, per a ser vàlida, ha de complir tres condicions: referir-se a una situació real, formular-se de la manera més precisa possible i mitjançant variables concretes, la relació entre aquestes variables s'ha de poder comprovar experimentalment.

La hipòtesi pot ser confirmada o rebutjada mitjançant l'experimentació.

3. **Experimentació.** Consisteix a reproduir i observar diverses vegades el fenomen objecte d'estudi , controlant les variables de les que depèn.

Durant aquesta fase s'han de mesurar amb precisió totes les magnituds.

4. **Anàlisi de resultats.** Els ordinadors permeten fer càlculs, taules de dades, gràfics..

5. **Obtenció de conclusions,** definició de lleis i establiment de teories. L'anàlisi de les dades obtingudes permet extreure conclusions i determinar si la hipòtesi plantejada inicialment és correcta o no.

Si la hipòtesi no es confirma cal establir-ne una altra que justifiqui el problema plantejat i començar un nou procés per contrastar-la.

Si es confirma, es pot enunciar la **lleï científica** (manera d'enunciar, en llenguatge matemàtic, un fet o fenomen natural que es repeteix regularment)

Un conjunt de lleis científiques interrelacionades formen una **teoria científica.**

6. **Publicació de resultats.** La comunicació i difusió de les lleis i teories científiques té gran importància. L'objectiu és que altres científics puguin reproduir els resultats o utilitzar-los per als seus estudis.

### 3- Magnituds fonamentals i derivades

**Magnitud:** característica de la matèria, o dels canvis que pot experimentar, que es pot calcular; és a dir, es pot expressar amb un nombre i una unitat. Poden classificar-se en:

- **Magnituds fonamentals:** són 7 i a partir d'elles es poden deduir les magnituds derivades. Es mesuren utilitzant un instrument de mesura. Exemple: longitud (cinta mètrica), massa (balança),...

Magnitud fonamental	Nom unitat SI	Símbol unitat
Longitud	metre	m
Massa	quilogram	kg
Temps	segon	s
Temperatura	kelvin	K
Intensitat de corrent	ampere	A
Intensitat lluminosa	candela	cd
Quantitat de substància	mol	mol

- **Magnituds derivades:** es poden expressar a partir de les fonamentals utilitzant un càlcul matemàtic. Exemple: superfície, densitat, volum...

Magnitud derivada	Símbol unitat SI
Superfície	m <sup>2</sup>
Volum	m <sup>3</sup>
Densitat	kg/m <sup>3</sup>
Velocitat	m/s
Acceleració	m/s <sup>2</sup>
Força	N
Pressió	Pa
Energia	J

#### 4- Sistema Internacional d'Unitats (SI)

Està format per les set magnituds fonamentals i les unitats bàsiques corresponents.

A causa de la diversitat d'unitats per mesurar una mateixa magnitud, l'organisme internacional Conferència General de Pesos i Mesures ha establert el conjunt d'unitats anomenat SI . Per expressar quantitats molt grans o molt petites, el SI ha establert múltiples i submúltiples d'aquestes unitats.

Magnituds fonamentals i les unitats SI		
Magnitud	Unitat	Símbol
Massa ( <i>m</i> )	Quilogram	kg
Longitud ( <i>l</i> )	Metre	m
Temps ( <i>t</i> )	Segon	s
Temperatura ( <i>T</i> )	Kelvin	K
Intensitat de corrent elèctric ( <i>I</i> )	Ampere	A
Intensitat lluminosa ( <i>I<sub>v</sub></i> )	Candela	cd
Quantitat de substància ( <i>n</i> )	Mol	mol

## 5- Expressió de resultats

Una característica dels instruments de mesura és la precisió.

La **sensibilitat** d'un instrument de mesura és la variació de magnitud més petita que aquest instrument pot apreciar o determinar.

Així, la sensibilitat d'un regle graduat en mil·límetres és 1 mm, mentre que la d'una cinta mètrica graduada en centímetres és 1 cm.

La sensibilitat d'una mesura s'indica mitjançant el **nombre de xifres que s'utilitzen per a expressar el resultat**.

Es denomina **xifra significativa** el nombre de dígit que es coneixen amb seguretat en una mesura.

Són dígit significatius	No són dígit significatius
<p>Totes les xifres diferents de zero. Per exemple:</p> <p>321 té tres xifres significatives 1,345 té quatre xifres significatives.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Els zeros que figuren entre dos dígit diferents de zero i els que es troben després de la coma decimal. Per exemple:</li></ul> <p>106,470 té sis xifres significatives 24,0 cm té tres xifres significatives</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>El zero a l'esquerra de la coma decimal i els de darrere de la coma, si davant no hi ha un dígit diferent de zero. Per exemple:</li></ul> <p>0,405 té tres xifres significatives, 0,0005090 té quatre xifres significatives.</p>

Quan fem una operació aritmètica (suma, resta, multiplicació o divisió), el nombre de xifres significatives del resultat no ha de superar el del terme que tinga el nombre més reduït de xifres significatives. A aquest efecte, es fa ús de l'arrodoniment.

Es diu **arrodoniment** la desestimació de les xifres situades a la dreta de l'última xifra significativa.

## 6- Notació científica. Ús de la calculadora

És una forma d'escriure els nombres que en facilita la lectura i la comprensió. Consisteix a escriure les quantitats amb una xifra entera, els decimals i una potència de deu.

$$0,000\ 000\ 078\ 372 = 7,8372 \cdot 10^{-8}$$

$$3\ 443\ 200\ 000 = 3,4432 \cdot 10^9$$

Els nombres s'escriuen com un producte  $\alpha \cdot 10^n$  on:

$\alpha$  és un nombre decimal entre 1 i 10, que s'anomena coeficient.

$n$  és un nombre enter, que rep el nom d'exponent o ordre de magnitud.

La tecla exponencial EXP o  $\times 10^x$  de les calculadores significa "per 10 elevat a".

Exemples: Per fer:  $5 \cdot 10^7$  has de pitjar: 5 EXP 7

Per fer:  $7 \cdot 10^{-12}$  has de pitjar: 7 EXP -12

Per fer:  $10^5$  has de pitjar: 1 EXP 5 o  $10 \wedge 5$

## 7- Factors de conversió

S'utilitzen per canviar d'una unitat a una altra. Es basa en la utilització d'equivalències i igualtats. És una fracció que té al numerador i al denominador la mateixa quantitat, però expressada en unitats diferents.

Per exemple, sabem que  $1\text{ km} = 1000\text{ m}$ , per tant, el factor de conversió

corresponent serà  $\frac{1000\text{ m}}{1\text{ km}}$  o  $\frac{1\text{ km}}{1000\text{ m}}$

Si volem convertir 3,5 km a metres, començam indicant la dada de partida i ho multiplicam per factor (o factors) de conversió necessaris:

Entre la dada de partida i el factor de conversió, i entre els diferents factors de conversió s'indica el signe de multiplicació (·) o es deixa sense signe.



$$3,5 \text{ km} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 3500 \text{ m}$$



La unitat que volem eliminar sempre s'ha de col·locar a la part contrària de la dada de partida. D'aquesta manera es podrà simplificar. Tatxar-les es recomanable per veure si ho estem fent bé.

Quan s'utilitzen factors de conversió, s'ha de tenir en compte:

- La unitat que es vol canviar i la unitat que es vol obtenir.
- Si es canvien unitats amb dues magnituds s'han d'utilitzar dos factors de conversió.

$$60 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 216 \frac{\text{km}}{\text{h}} \qquad 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- S'ha d'expressar el resultat en unitats del SI, en cas que no s'especifiqui en quines altres unitats s'ha de donar.

## ACTIVITATS UD1- MÈTODE CIENTÍFIC

1. Fes els següents canvis d'unitats, utilitzant els factors de conversió, i indica a quina magnitud correspon cada una de les unitats:

43 cm = ...mm	4 m <sup>2</sup> = ...cm <sup>2</sup>	7,8 dies = ...min
16 min = ...s	45 mL = ...L	156 cm = ...m
48 kg = ...dag	3,7 hg = ...kg	16 mg = ...g
428 dL = ...L	245 cm <sup>3</sup> = ...m <sup>3</sup>	19 hm = ...dam
45 km = ...m	56 L = ...mL	45 mg = ...kg
6 g = ...kg	23 min = ...h	3 setmanes = ...h

2. Expressa en unitats del sistema internacional (SI) les següents mesures, utilitzant factors de conversió:

2354 mm	0,789 dam	123,89 cm	56 min
0,2344 hm <sup>3</sup>	12 dm <sup>3</sup>	678 mg	2 setmanes
76 675 mm <sup>2</sup>	23 °C	105 °C	3 dies i 5 h
98,465 dag	68,98 cm <sup>2</sup>	23,56 hg	678 cm <sup>2</sup>
9887,34 cm <sup>3</sup>	36,5 °C	23 hg	9,87 dam <sup>3</sup>
9,675 km	136 cm <sup>3</sup>	2 h i mitja	2334 mm
980 cm <sup>2</sup>	0,5 dm <sup>3</sup>	8 km 7 dam	6 h i 34 min
4 hm <sup>3</sup>	68 L	4500 g	12 dies

3. Expressa en litres i en metres cúbics les següents unitats de volum:

23 dL	0,987 hl	43,9 dm <sup>3</sup>	4567 kl
65,98 ml	45,78 cm <sup>3</sup>	0,345 kL	45,879 mm <sup>3</sup>
345 cm <sup>3</sup>	23,5 dal	987 hl	98,87 dl

4. Expressa en unitats del sistema internacional (SI), utilitzant factors de conversió, les següents mesures:

23,54 mm/min	78,9 dam/h	123,89 cm/dia	56 km/min
23,44 g/hm <sup>3</sup>	12 dag/dm <sup>3</sup>	678 mg/cl	9,87 dam <sup>3</sup>
9,8 kg/cm <sup>3</sup>	136 mg/cm <sup>3</sup>	23,56 g/mL	2334 mg/l
400 kg/ hm <sup>3</sup>	0,5 dg/dm <sup>3</sup>	23 hg/l	4500 g/L





## **SA2- LA MATÈRIA I ELS ELEMENTS**

### **1- Els models atòmics.**

### **2- Els àtoms.**

#### **2.1- Nombre atòmic i nombre màssic.**

#### **2.2- Isòtops.**

#### **2.3- Ions.**

#### **2.4- Massa atòmica i massa molecular.**

### **3- Configuració electrònica.**

### **4- Taula periòdica.**

## **1- ELS MODELS ATÒMICS**

- **Demòcrit i Leucip**

Fa uns 2400 anys, a l'antiga Grècia, Demòcrit i Leucip, el seu mestre, suposaven que la matèria estava constituïda per partícules indivisibles anomenades **àtoms**.

- **Dalton 1803. Teoria atòmica .**

Considerant les idees de Demòcrit i els avanços del segle XVII i XVIII Dalton, el 1800 va publicar la seva teoria atòmica que es resumeix en:

- La matèria està formada per partícules molt petites i indivisibles que anomenà àtoms.

- Els àtoms d'un element químic són idèntics en la seva massa i la resta de propietats.

- Els àtoms de diferents elements químics són diferents; en particular, les seves masses són diferents.

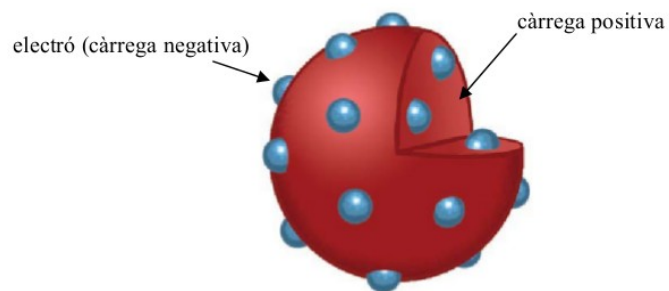
- Els àtoms són indestructibles i mantenen les seves propietats en els canvis químics.

- Els compostos es formen quan àtoms de diferents elements es combinen entre si, en una relació de nombres enters senzilla, formant entitats definides (actualment anomenades molècules).

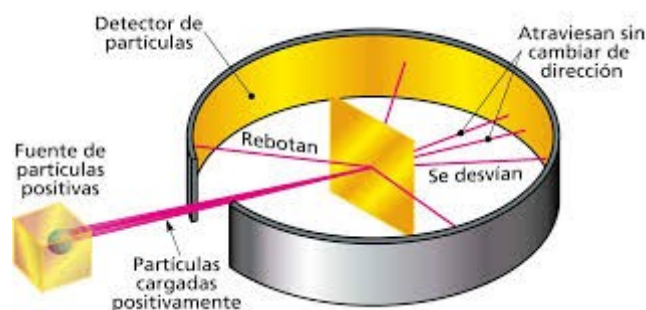
- **J.J. Thomson 1897.** Estudi dels raigs catòdics. **Descobriment de l'electró.** Els electrons són partícules de càrrega negativa i tenen molt poca massa.

- **J.J. Thomson 1904. Model atòmic**

L'àtom és una esfera de càrrega positiva que conté electrons incrustats. L'àtom és neutre perquè la càrrega negativa dels electrons anul·la la càrrega positiva de l'àtom.

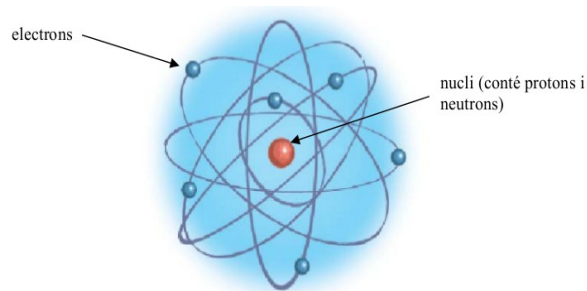


- **E. Rutherford 1911.** Ell i els seus col·laboradors estudiaven la radiació procedent de l'urani. Després de fer xocar partícules  $\alpha$  amb una placa de metall, les partícules es dispersaven i es detectaven amb una pantalla de sulfur de zinc.



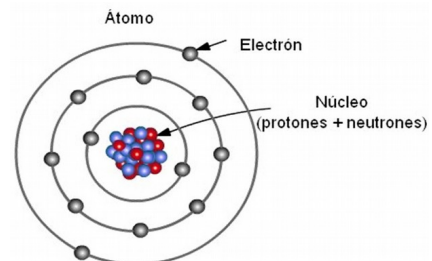
Es va observar que la major part de les partícules travessaven la làmina sense desviar-se, algunes es desviaven de la seva trajectòria inicial i unes poques rebotaven amb un angle de dispersió gran.

- El seu **model atòmic** proposa que:
    - La major part de la massa i tota la càrrega positiva de l'àtom es concentren en una minúscula zona central de gran densitat, el nucli.
    - L'àtom, molt més gran que el nucli, inclou l'escorça electrònica, que és la regió on els electrons descriuen òrbites circulars al voltant del nucli.
    - L'àtom és neutre perquè el nombre d'electrons és igual al de protons.
- Rutherford va demostrar que els àtoms no són massissos, sinó que són gairebé buits.



Aquest model presenta dues limitacions importants: inestabilitat de l'àtom i que és energèticament continu.

- **Niels Bohr 1913. Model atòmic.**
  - Els electrons giren al voltant del nucli en **òrbites circulars**.
  - En cadascuna d'aquestes òrbites només hi pot haver un cert nombre d'electrons.
  - Perquè l'electró canviï d'una òrbita permesa a una altra, cal modificar-ne l'energia en una quantitat determinada.



- **Rutherford (1914). Descobriment del protó.**
- **J.Chadwick 1932. Descobriment del neutró.** Els neutrons són partícules de massa semblant a la del protó i no tenen càrrega elèctrica. Així, l'àtom consta de dues parts ben diferenciades: **nucli** (part central

on es troben protons i neutrons) i **escorça** (part exterior que conté els electrons que giren en òrbites circulars al voltant del nucli).

PARTÍCULA	MASSA	CÀRREGA
Neutró	$1,675 \cdot 10^{-27}$ kg	0

- **Model atòmic mecano-quàntic. Heisenberg 1925 i Schrödinger 1926.**

Un **àtom** és la partícula més petita d'un element químic, que conserva les propietats d'aquest element. El nombre de protons del nucli és igual al nombre d'electrons de l'escorça, per la qual cosa l'àtom és elèctricament neutre.

A l'interior d'un àtom hi trobam tres tipus de partícules (partícules subatòmiques): protons, neutrons i electrons.

	Protó ( $p^+$ )	Electró ( $e^-$ )	Neutró (n)
massa	$1,673 \cdot 10^{-27}$ kg (1 u)	$9,109 \cdot 10^{-31}$ kg	$1,673 \cdot 10^{-27}$ kg (1 u)
càrrega	$+1,602 \cdot 10^{-19}$ C	$-1,602 \cdot 10^{-19}$ C	0

**u**= unitat de massa atòmica= $1,673 \cdot 10^{-27}$  kg

**e**= unitat de càrrega elemental (equival a la càrrega d'un electró)= $1,602 \cdot 10^{-19}$  C

## 2- ELS ÀTOMS

### 2.1- Nombre atòmic i nombre màssic

Els àtoms es diferencien pel nombre de partícules que els formen.

**Nombre atòmic (Z):** nombre de protons de l'àtom, determina l'element de què es tracta. Coincideix amb el nombre d'electrons quan l'àtom és elèctricament neutre.

**Nombre màssic (A):** nombre de nucleons (partícules del nucli=protons+neutrons)

Nombre de neutrons (n): **n = A - Z**

Per identificar un àtom X s'utilitza la següent notació isotòpica:  $\frac{A}{Z} X$

Massa atòmica d'un element és la massa d'un dels seus àtoms mesurada en unitats de massa atòmica (u).

## 2.2-Isòtops

Són àtoms d'un mateix element químic que tenen el mateix nombre atòmic i diferent nombre màssic. Per tant tots els àtoms tenen el mateix nombre de protons, però poden tenir diferent nombre de neutrons.

	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$
Nom	Hidrogen o protí	Deuteri	Triti
protons	1	1	1
electrons	1	1	1
neutrons	0	1	2

Els isòtops d'alguns elements que en el nucli contenen un nombre excessiu o massa petit de neutrons respecte al nombre de protons, són inestables. Aquest desequilibri fa que els nuclis d'aquests àtoms emetin partícules i radiacions espontàniament fins que aconseguen establir-se.

## 2.3- Ions

Un **ió** és un àtom o un grup d'àtoms que ha guanyat o perdut un o més electrons, per la qual cosa ha adquirit càrrega elèctrica positiva o negativa.

- Un **ió positiu o catió ( $X^{n+}$ )** es forma quan un àtom d'un element perd un o més electrons i adquireix càrrega positiva.
- Un **ió negatiu o anió ( $X^{n-}$ )** es forma quan un àtom d'un element guanya un o més electrons i adquireix càrrega negativa.

El nombre d'electrons serà el mateix que el de protons quan l'àtom és neutre.

## 2.4- Massa atòmica, massa molar, mol de substància

- La **massa d'un àtom** és aproximadament igual al nombre màssic d'aquest àtom (expressada en unitats de massa atòmica, u).
- La **massa molecular d'un compost** és la massa d'una de les seves molècules en unitats de massa atòmica (u).
- **Mol d'una substància** és la quantitat d'aquesta que conté  $6,022 \cdot 10^{23}$  partícules representatives. La massa en grams d'un mol d'un element o un compost, denominada massa molar  $M$ , és un nombre igual a la seva massa atòmica o molecular, respectivament.

- La majoria dels elements es presenten a la natura com una mescla de diversos isòtops. S'anomena **massa atòmica d'un element**,  $M$ , a la mitjana ponderada de les masses dels isòtops de l'element:

$$M = \frac{M_1 \cdot \text{percentatge}_1 + M_2 \cdot \text{percentatge}_2 + M_3 \cdot \text{percentatge}_3}{100}$$

**Exemple:** Per calcular la massa d'un element, feim la mitjana de les masses dels seus isòtops segons les seves abundàncies naturals. El magnesi té tres isòtops:

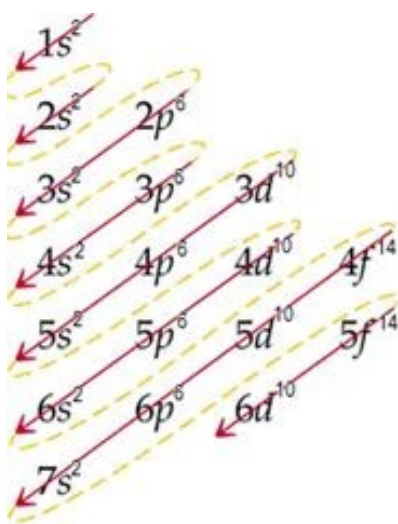
ISÒTOP	MASSA ATÒMICA	ABUNDÀNCIA ISOTÒPICA (%)
Magnesi-24	23,99	78,99
Magnesi-25	24,99	10
Magnesi-26	25,98	11,01

$$M = \frac{23,99 \cdot 78,99 + 24,99 \cdot 10 + 25,98 \cdot 11,01}{100} = 24,31 u$$

### 3- CONFIGURACIÓ ELECTRÒNICA

És la distribució dels electrons d'un àtom en els orbitals.

Els electrons d'un àtom en estat fonamental es distribueixen ocupant primer els orbitals de mínima energia. Per tal de conèixer la distribució energètica dels orbitals atòmics, es segueix el **DIAGRAMA DE MOELLER** segons el qual els electrons es distribueixen en els diferents nivells (1, 2, 3, 4...) i orbitals (s, p, d, f...).



El superíndex indica el nombre màxim d'electrons que caben en un tipus d'orbital. Els electrons es col·loquen seguint les fletxes: quan un orbital queda complet, es passa al següent; i, si arribam al final d'una línia, es passa a la següent.

En el cas dels ions, la configuració electrònica és la mateixa que la de l'àtom neutre tenint en compte els electrons que ha guanyat o perdut.

#### **4- TAULA PERIÒDICA**

A la taula periòdica els elements estan col·locats per ordre creixent del seu nombre atòmic,  $Z$ . Aquest fet, permet observar una repetició periòdica de certes propietats físiques o químiques. L'origen d'aquesta periodicitat radica en la configuració electrònica dels seus electrons més externs o electrons de valència.

Les files de la taula s'anomenen **períodes** (coincideix amb el nombre de nivells energètics) i les columnes s'anomenen **grups** (mateix nombre d'electrons de valència ubicats al mateix tipus d'orbital) o famílies.

A la taula periòdica actual hi ha **7 períodes i 18 grups**. Tots els elements químics d'un mateix grup tenen propietats químiques semblants i tenen el mateix nombre d'electrons a la darrera capa (electrons de valència).

A partir de la configuració electrònica d'un element podem saber a quin grup i període pertany. El grup coincideix amb el darrer electró situat:

configuració electrònica acabada en **orbital s**  $\Rightarrow$  nombre d'electrons **s**

configuració electrònica acabada en **orbital d**  $\Rightarrow$  nombre d'electrons **d + 2**

configuració electrònica acabada en **orbital p**  $\Rightarrow$  nombre d'electrons **p + 12**

Alguns dels grups tenen noms especials:

Grup	Nom	Configuració de la capa de valència
1	alcalins	$ns^1$
2	alcalinoterris	$ns^2$
13	terris	$ns^2 np^1$
14	carbonoides	$ns^2 np^2$
15	nitrogenoides	$ns^2 np^3$
16	amfígens	$ns^2 np^4$
17	halògens	$ns^2 np^5$
18	gasos nobles	$ns^2 np^6$

**Els elements, segons les propietats que tenen, es classifiquen:**

- **Gasos nobles:** Molt estables, no tenen tendència ni a guanyar ni a perdre electrons. Nivells electrònics complets, 8 electrons a la darrera capa amb excepció de l'heli ( $1s^2$ ).
- **Metalls:** Tendència a perdre electrons per assolir la configuració electrònica de gas noble. Tenen tendència a formar cations.
- **No Metalls:** Tendència a guanyar electrons per assolir la configuració electrònica de gas noble. Tenen tendència a formar anions.

Propietat	Metalls	No-metalls
Estat físic a temperatura ambient	Sòlid, excepte el mercuri..	La majoria són gasos. Hi ha líquids (brom) i sòlids (sofre).
Punt de fusió i ebullició	Generalment alts.	Generalment baixos.
Densitat	Generalment alta.	Generalment baixa.
Aspecte	Brillant.	Mat (no brillant).
Conductivitat elèctrica i tèrmica	Bona (conductors).	Dolenta (aïllants).



## ACTIVITATS SA2- MATÈRIA I ELEMENTS

**1. Indica si les afirmacions següents sobre els models atòmics són vertaderes o falses. Corregeix les que siguin falses.**

- a) La primera teoria atòmica la va postular Dalton al 1803.
- b) Segons Bohr, els electrons giren al voltant del nucli seguint òrbites el·líptiques.
- c) Rutherford, al 1914, va descobrir el neutró.
- d) El protó ( $p^+$ ) i l'electró ( $e^-$ ) tenen la mateixa massa.
- e) Segons el model actual els àtoms són neutres perquè tenen la mateixa quantitat de protons ( $p^+$ ) que de neutrons ( $n$ ).
- f) Actualment sabem que al nucli hi ha els neutrons ( $n$ ) i els electrons ( $e^-$ ) i a l'escorça els protons ( $p^+$ ).

**2. Indica de manera raonada si les afirmacions següents són certes o falses:**

- a) Els elements estan ordenats a la taula periòdica segons la massa atòmica.
- b) Els elements del grup 18 són no-metalls.
- c) Els elements del grup dels halògens formen ions negatius  $-1$ .
- d) Els elements del mateix període tenen unes propietats semblants

**3. El níquel natural ( $Z = 28$ ) està format per cinc isòtops de nombres màssics: 58, 60, 61, 62 i 64. Escriu la notació isotòpica de cada isòtop i indica el nombre de protons, neutrons i electrons que tenen.**

**4. És possible que dos àtoms tinguin el mateix nombre atòmic i siguin elements diferents? I si tenen el mateix nombre màssic?**

**5. Completa la següent taula d'elements que es troben en estat neutre:**

Nom		Iode		
Notació isotòpica	${}_{16}^{32}\text{S}$		$\text{Mg}^{2+}$	$\text{F}^-$
Z		53	12	
A		127	24	
Nombre de protons				
Nombre de neutrons				10
Nombre d'electrons				10

**6. L'element ferro està format per dos isòtops: Fe-54 i Fe-56.** Indica quants de protons i neutrons hi ha al nucli de l'àtom de cada isòtop i el nombre de electrons que orbiten a l'escorça electrònica.

**7. A partir de les dades de la següent taula calcula la massa atòmica de l'element químic magnesi. R: 24,31u**

Isòtop	Massa atòmica relativa (u)	Abundància (% en àtoms)
magnesi-24	23,99	78,99
magnesi-25	24,99	10
magnesi-26	25,98	11,01

**8. La massa atòmica del brom és 79,9 u. Pràcticament tot el brom que hi ha a l'univers correspon a dos isòtops. L'un, de nombre màssic 79, representa el 50,69 % de tots els àtoms de brom. Indica quin és el nombre màssic de l'altre isòtop.**

**9. Indica la configuració electrònica dels elements següents: alumini, neó, oxigen, clor i magnesi.**

**10. Indica la configuració electrònica del seleni i el  $N^{3-}$ .**

**11. Quina característica comuna tenen tots els elements anomenats gasos nobles?**

**12. Quants electrons de valència tenen el calci, el fluor i el bor?**

**13. A partir de la distribució electrònica dels següents elements clor, nitrogen, argó, iode, potassi, raona en quin grup i en quin període es troben. Indica també els electrons de valència de cada un d'ells.**

**14. Les partícules A, B, C, D, E i F estan formades, en cada cas, pels protons, els neutrons i els electrons següents:**

	A	B	C	D	E	F
Protons	9	12	12	11	10	8
Neutrons	10	12	13	12	9	8
Electrons	9	10	12	11	10	1

a-Quines partícules són ions positius?

b- Quines partícules són ions negatius?

c- Quines partícules són isòtops del mateix element?

**15. Completa la taula següent:**

	Z	A	PROTONS	ELECTRONS	NEUTRONS	TIPUS IÓ
${}^{14}_7\text{N}^{3-}$						
${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$						
${}^{235}_{92}\text{U}^{2+}$						
${}^{35}_{17}\text{Cl}^{-}$						

**16. Completa la taula següent:**

	Z	A	PROTONS	ELECTRONS	NEUTRONS	TIPUS IÓ
${}^{56}_{26}\text{Fe}$						
${}^7_3\text{Li}$						
${}^{75}_{33}\text{As}$						
${}^{127}_{53}\text{I}^{-}$						
${}^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$						
${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$						
${}^{117}_{50}\text{Sn}^{4+}$						
${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$						

**17. El ferro de nombre atòmic 26 i nombre màssic 56 pot perdre 2 o 3 electrons. Representa els ions als quals dóna lloc en cada cas.**

**18. El símbol  ${}^{238}_{92}\text{U}$  indica que l'urani-238 conté:**

- a- 92 protons i 238 neutrons
- b- 92 protons i 146 neutrons
- c- 238 protons i 92 neutrons
- d- 146 protons i 92 neutrons

**19. Els símbols  $^{238}_{92}\text{X}$  i  $^{235}_{92}\text{X}$  representen:**

- a- dos isòtops d'un mateix element
- b- dos elements del mateix isòtop
- c- dos elements que són molt semblants
- d- dos àtoms de la mateixa massa

**20. El clor té dos isòtops que es troben a la natura en les abundàncies que es poden observar a la taula següent:**

Isòtop	Massa atòmica (u)	Abundància (%)
Clor - 35	34,9689	24,47
Clor - 37	36,9659	75,53

Calcula la massa atòmica del clor.

**21. Determina la configuració electrònica dels elements i indica el període i el grup al qual pertanyen:** oxigen (Z=8), brom (Z= 35), Calci (Z=20), coure (Z=29), Be (Z= 4), F (Z=9), Ar (Z= 18)

**22. Indica quins dels elements següents són metalls, quins no-metalls i quins gasos nobles. Escriu el seu símbol químic:**

bari, sofre, nitrogen, argó, alumini, titani, fluor, crom, cesi, carboni, sodi, crom, magnesi, titani, fòsfor, estany, brom, iode, argó, hidrogen, criptó, potassi, clor, ferro, iode, xenó.

**ACTIVITATS ÀTOM, IONS, ISÒTOPS**

1. Les partícules A, B, C, D, E i F estan formades, en cada cas, pels protons, els neutrons i els electrons següents:

	A	B	C	D	E	F
Protons	9	12	12	11	10	8
Neutrons	10	12	13	12	9	8
Electrons	9	10	12	11	10	10

- a-Quines partícules són ions positius?
- b- Quines partícules són ions negatius?
- c- Quines partícules són isòtops del mateix element?

2. Completa la taula:

	Z	A	PROTONS	ELECTRONS	NEUTRONS	TIPUS IÓ
${}^{14}_{7}\text{N}^{3-}$						
${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$						
${}^{235}_{92}\text{U}^{2+}$						
${}^{35}_{17}\text{Cl}^{-}$						

3. Completa la taula següent:

	Z	A	PROTONS	ELECTRONS	NEUTRONS	TIPUS IÓ
${}^{56}_{26}\text{Fe}$						
${}^7_3\text{Li}$						
${}^{75}_{33}\text{As}$						
${}^{127}_{53}\text{I}^{-}$						
${}^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$						
${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$						
${}^{117}_{50}\text{Sn}^{4+}$						
${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$						

4. El ferro de nombre atòmic 26 i nombre màssic 56 pot perdre 2 o 3 electrons. Representa els ions als quals dóna lloc en cada cas.

5. El símbol  ${}^{238}_{92}\text{U}$  indica que l'urani-238 conté:

- a- 92 protons i 238 neutrons
- b- 92 protons i 146 neutrons
- c- 238 protons i 92 neutrons
- d- 146 protons i 92 neutrons

6- Els símbols  $^{238}_{92}\text{X}$  i  $^{235}_{92}\text{X}$  representen:

- a- dos isòtops d'un mateix element
- b- dos elements del mateix isòtop
- c- dos elements que són molt semblants
- d- dos àtoms de la mateixa massa

7. El clor té dos isòtops que es troben a la natura en les abundàncies que es poden observar a la taula següent:

Isòtop	Massa atòmica (u)	Abundància (%)
Clor - 35	34,9689	24,47
Clor - 37	36,9659	75,53

Calcula la massa atòmica del clor.

# SA3. LES REACCIONS QUÍMIQUES

1- Canvis en la matèria. Canvis físics i canvis químics.

2- Reaccions químiques.

2.1- Teoria de col·lisions.

2.2- Llei de conservació de la massa.

3- L'equació química. Ajustar equacions químiques.

4- Tipus de reaccions químiques

4.1- Classificació energètica

4.2- Classificació estructural

4.3- Reaccions de combustió

4.4- Classificació cinètica.

## 1- Canvis en la matèria. Canvis físics i canvis químics

Un canvi és la transformació d'un sistema al llarg del temps. Tipus:

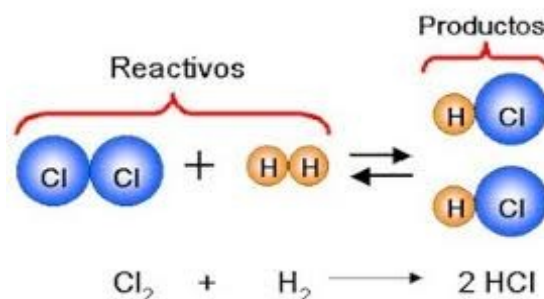
- **Canvi físic:** No hi ha modificació de la substància. Només es produeix un canvi en l'estat d'agregació (sòlid, líquid, gas) de la manera que la substància final és la mateixa que la inicial.



- **Canvi químic:** Implica una modificació de la matèria. Tenen associats canvis energètics. Les substàncies que es transformen les anomenem reactius i les que obtenim, productes. El procés o canvi és la reacció química.

*Canvi químic = reordenació d'àtoms = reestructuració d'enllaços*

Exemples: oxidació d'un metall, digestió dels aliments.



## 2- Reaccions químiques

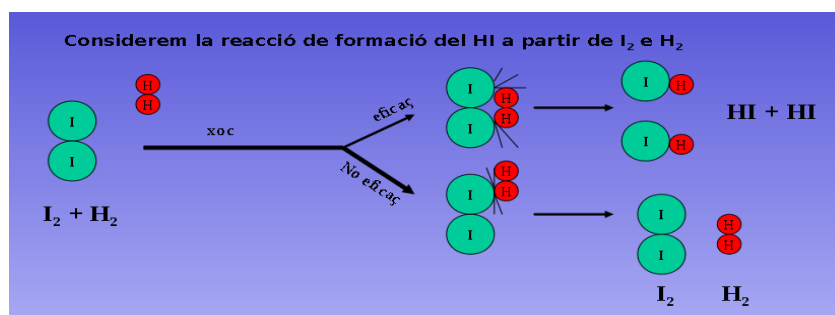
Les **reaccions químiques** són les transformacions d'una o diverses substàncies (reactius) en altres (productes).

### 2.1- Teoria de les col·lisions

En una reacció química les molècules dels reactius han de col·lidir les unes amb les altres. A conseqüència de l'energia intercanviada en el xoc, es trenquen els enllaços que hi ha en els reactius i es formen enllaços nous, la qual cosa dóna lloc als productes de reacció.

No tots els xocs entre molècules de reactius tenen com a resultat l'obtenció dels productes. Perquè un xoc sigui eficaç ha de complir dos requisits:

- L'energia ha de ser suficient perquè es trenquin els enllaços entre els àtoms dels reactius. L'energia mínima necessària perquè es produeixi la reacció s'anomena energia d'activació ( $E_a$ ).
- L'orientació ha de ser adequada perquè, en trencar-se els enllaços, els àtoms lliures es puguin unir de la manera adient amb vista a la formació de productes.



### 2.2- Llei de conservació de la massa.

En una reacció química, els reactius es transformen en productes. Es compleix la llei de conservació de la massa o llei de Lavoisier (Antoine Laurent Lavoisier 1743-1794) :

*La suma de les masses dels reactius és igual a la suma de les masses dels productes de reacció.*

En una reacció química, la matèria no desapareix, sinó que els seus àtoms s'ordenen d'una altra manera i generen unes altres substàncies. En els canvis físics, la massa també es conserva. Per tant, en qualsevol canvi físic o químic, la matèria no es crea ni es destrueix, sinó que es transforma.

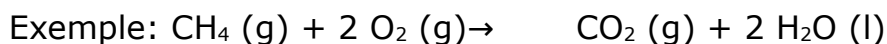


Diferència entre compost i mescla: les mescles poden trobar-se en proporcions variables; en canvi els composts sempre tenen la mateixa proporció dels elements que el formen.

### 3- L'equació química. Ajustar equacions químiques.

Hi ha unes normes per escriure i interpretar una **equació química**:

- Una equació química consta de dos membres, separats per una fletxa que indica el sentit de la reacció.
- En el primer membre s'escriuen les fórmules químiques dels reactius i, en el segon, les dels productes de reacció.
- S'ha d'indicar l'estat d'agregació de les substàncies darrera de cada fórmula entre parèntesis: sòlid (s), líquid (l), gasós (g) i si està en dissolució aquosa (aq).
- Si hi ha diversos reactius o productes es separen per mitjà del signe "+"



**Estequiometria** és el terme que s'utilitza per referir-se als aspectes quantitius entre les substàncies que intervenen en un procés químic.

**Equació química:** representació de reactius i productes amb els respectius coeficients estequiomètrics (nombres que es col·loquen davant de cadascun dels compostos o elements que intervenen en la reacció).

Fets que caracteritzen una reacció química:

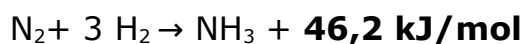
- a) Formació d'un sòlid, b) Formació d'un gas, c) Canvi de temperatura, d) Canvi de color.

### 4- Tipus de reaccions químiques

#### **4.1- Classificació energètica**

Perquè s'iniciï una reacció química, s'han de trencar enllaços en els reactiu. Per això és necessària una energia inicial anomenada energia d'activació. Els productes poden tenir més (reacció endotèrmica) o menys (reacció exotèrmica) energia que els reactius.

- **Reaccions exotèrmiques:** quan es produeixen, desprenen calor per si mateixes. Exemple: reacció de respiració.



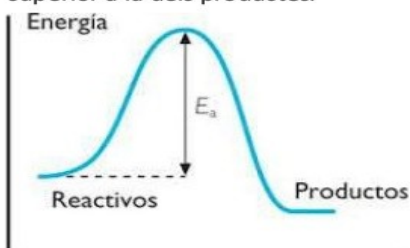
- **Reaccions endotèrmiques:** necessiten una aportació energètica externa per dur-se a terme. Exemple: reacció de fotosíntesi.



#### Reacció exotèrmica

És una reacció que allibera energia.

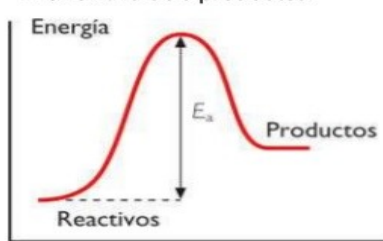
L'energia dels reactius és superior a la dels productes.



#### Reacció endotèrmica

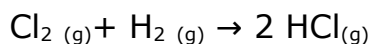
És una reacció que necessita energia.

L'energia dels reactius és inferior a la dels productes.



## 4.2- Classificació estructural

- **Síntesi o combinació o formació:** obeeixen l'esquema **A+B → C**



Dos reactius simples o més, es combinen i formen un producte més complex. S'identifiquen perquè en el segon membre de l'equació que les representa només apareix una substància.

- **Descomposició:** obeeixen l'esquema **A → B+C**

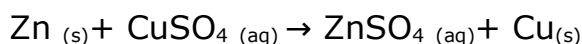
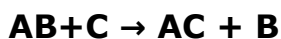


Una substància es descompon en unes altres substàncies més simples.

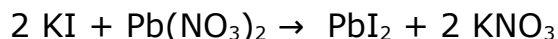
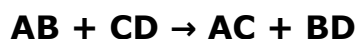
Es reconeixen fàcilment, ja que en el primer membre de l'equació que les representa només apareix una substància.

**La fermentació i la putrefacció** són reaccions químiques de descomposició produïdes per fongs i bacteris. Per mitjà de la fermentació es fabrica pa, iogurt, vi o cervesa. I, mitjançant la putrefacció, la matèria orgànica dels éssers vius es torna a transformar en nutrient.

- **Substitució o desplaçament:** un element es reemplaça per un altre en un compost. Obeeixen a un dels esquemes següents:



- **Doble desplaçament:** dos àtoms intercanvien les posicions que ocupen i formen dos compostos nous.



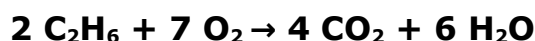
### 4.3- Reaccions de combustió

Es caracteritzen per la presència de dioxigen i el despreniment de calor.

Exemples: encendre el gas de casa o l'estufa de butà, cremar paper, fusta o plàstic...

#### Característiques:

- No progressa en absència de dioxigen.
- S'inicien amb una espurna.
- S'allibera gran quantitat de calor.
- Els productes obtinguts en provocar una reacció de combustió de matèria orgànica són: diòxid de carboni gas, vapor d'aigua i cendra.
- La combustió d'hidrocarburs sempre genera  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  i calor.



### 4.4- Classificació cinètica

La velocitat d'una reacció és la rapidesa amb què desapareixen els reactius o la rapidesa amb què es formen els productes. Com més forts són els enllaços que s'han de trencar, més temps tardarà la reacció en produir-se. Les reaccions es poden classificar en:

- Ràpides
- Lentes

## **ACTIVITATS SA3. LES REACCIONS QUÍMIQUES**

**1. En què es diferencia un canvi físic d'un canvi químic?**

**2. Dels fenòmens que s'indiquen, assenyala quin correspon a un canvi físic i quin a un químic.**

- a) El vent
- b) Encendre una bombeta (tancar circuit elèctric)
- c) La dissolució de sucre en aigua
- d) La fermentació de la cervesa
- e) Deixar fondre un tros de gel
- f) Mesclar gasosa amb el vi
- g) Afegir sal a l'aigua
- h) Cremar un tros de paper
- i) Mantenir encesa una espelma durant cinc minuts
- j) Cremar carbó

**3- Aquí tens un llistat de processos comuns, digues quins són físics i quins químic.**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| a- Deixar fondre un tros de gel     | b- Mesclar gasosa amb el vi                       |
| c- Mesclar sucre amb cafè           | d- Afegir sal a l'aigua                           |
| e- Una poma es podreix              | f- Cremar un tros de paper                        |
| g- Coure un ou                      | h- Mantenir encesa una espelma durant cinc minuts |
| i- Una barra de ferro es rovella    | j- Fermentació del sucres del raïm per fer vi     |
| k- Cremar carbó                     | l- Dilatació d'una barra de ferro.                |
| m- Trituració del raïm per fer most | n- Fermentació del llevat per fer pa              |

#### 4- Classifica les situacions següents en canvis físics o químics:

- a) Congelació de l'oli
- b) Dissolució de sal en aigua
- c) Evaporació d'un perfum.
- d) La fotosíntesi de les plantes.
- e) Butà cremant-se en una estufa

#### 5. Què succeeix en una reacció química amb els enllaços que uneixen els àtoms dels composts dels reactius? Com s'obtenen els productes?

#### 6. Defineix: reacció química, reacció exotèrmica, reacció endotèrmica, reactius, productes.

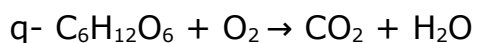
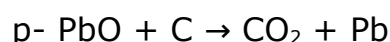
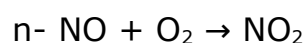
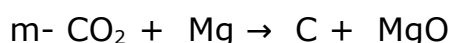
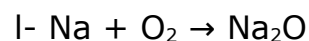
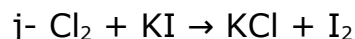
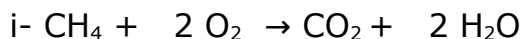
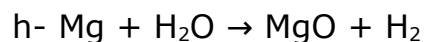
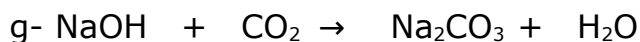
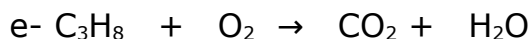
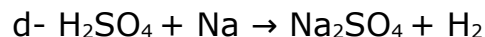
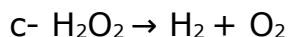
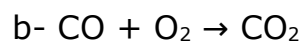
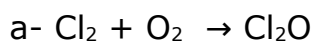
#### 7. Classifica les següents reaccions com endotèrmiques o exotèrmiques:

- a-  $C + O_2 \rightarrow CO_2 + 94 \text{ kcal}$
- b-  $2 H_2O + 136 \text{ kcal} \rightarrow 2 H_2 + O_2$
- c-  $N_2 + O_2 \rightarrow 2 NO + 43,2 \text{ kcal}$
- d-  $2 NH_3 + 21,88 \text{ kcal} \rightarrow N_2 + 3 H_2$
- e-  $S + O_2 \rightarrow SO_2 + 70,9 \text{ kcal}$
- f-  $2 C_2H_4 + 13 O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 10 H_2O + 1364 \text{ kcal}$

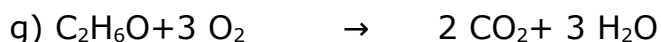
#### 8. Ajusta les següents equacions químiques:

- a)  $Cu + O_2 \rightarrow CuO$
- b)  $S + O_2 \rightarrow SO_3$
- c)  $C + H_2 \rightarrow CH_4$
- d)  $Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$
- e)  $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$
- f)  $Mg + O_2 \rightarrow MgO$
- g)  $H_2O + SO_3 \rightarrow H_2SO_4$
- h)  $H_2 + I_2 \rightarrow HI$
- i)  $HCl + Zn(OH)_2 \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$
- j)  $HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H$
- k)  $HCl + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCl_2 + H_2O$
- l)  $C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- m)  $HCl + Al \rightarrow AlCl_3 + H_2$
- n)  $Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbO + NO_2 + O_2$
- o)  $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + HCl$
- p)  $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl + HNO_3$

**9. Ajusta les següents equacions químiques:**



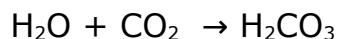
**10- Anomena el tipus de reacció química que es produeix en cada un dels següents casos i posa nom a cada un dels composts que hi apareixen:**



**11. L'etanol,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , reacciona amb dioxigen i desprèn  $\text{CO}_2$  i vapor d'aigua. Escriu i ajusta l'equació química. Quina informació proporciona l'equació química?**

**12. El dihidrogen (H<sub>2</sub>) reacciona amb l'òxid de coure(II) (Cu O) i el redueix a coure (Cu). En el procés es desprèn vapor d'aigua (H<sub>2</sub>O). Escriu i ajusta l'equació química que correspon al procés.**

**13. En la reacció química següent:**



a- Quants d'àtoms de carboni, hidrogen i oxigen estan presents en els reactius?

b- Quants d'àtoms de carboni, hidrogen i oxigen es troben en el producte?

c- Quina conclusió pots extreure?

d- Si en la reacció utilitzem 9 g d'aigua i 22 g de diòxid de carboni, quants grams d' H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> obtindrem?

e- Si en la reacció utilitzem 18 g d'aigua i 44 g de diòxid de carboni, quants grams d' H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> obtindrem?

## **ACTIVITATS REPÀS SA3- REACCIONS QUÍMIQUES**

**1- Quina diferència hi ha entre un canvi físic i un canvi químic?**

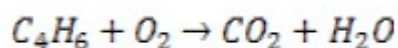
**2- Distingiu entre canvis físics i químics.**

- a) Evaporació d'un perfum.
- b) Combustió d'un tros de fusta.
- c) Dissolució de sucre en aigua.
- d) Oxidació d'un clau de ferro.
- e) Enfosquiment d'un tros de poma en contacte amb l'aire.
- f) Cocció d'un ou.
- g) Fermentació dels sucres del raïm.

**3- En totes les reaccions químiques, la massa:**

- a) Es conserva
- b) Es perd.
- c) Depèn dels reactius.
- d) Depèn dels productes.

#### 4- De la següent reacció química:



- Qui són els reactius? I els productes?
- Ajusta la reacció afegint els coeficients estequiomètrics necessaris.
- Si en la reacció hi han participat 20g de  $C_4H_6$  i 32 g d' $O_2$  i se n'han obtingut 18g de  $CO_2$ , quants de grams d'aigua s'hauran obtingut?

#### 5- Feim reaccionar carboni (C) amb 16 g d'oxigen ( $O_2$ ) i obtenim 22 g de diòxid de carboni ( $CO_2$ ).

- Escriu la reacció química i ajusta-la.
- Quant de grams de carboni hi han participat?

#### 6- Una substància A reacciona amb una substància B i s'obtenen els productes C i D.

- Si reaccionen 8g de A i es formen 12g de C i 6g de D, quants de grams han reaccionat de B?
- Si en la reacció anterior inicialment posem 16g de A i 100g de B i n'obtenim 82g de D, quants de grams de C obtindrem?

#### 7- Ajusta les reaccions químiques següents:

- $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$
- $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$
- $H_2O(l) + Na(s) \rightarrow Na(OH)(aq) + H_2(g)$
- $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$
- $BaO_2(s) + HCl(aq) \rightarrow BaCl_2(aq) + H_2O_2(l)$
- $H_2SO_4(aq) + C(s) \rightarrow H_2O(l) + SO_2(g) + CO_2(g)$
- $SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$



8.  $\text{NaCl (s)} \rightarrow \text{Na (s)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$
9.  $\text{HCl (aq)} + \text{MnO}_2\text{(s)} \rightarrow \text{MnCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O (l)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$
10.  $\text{K}_2\text{CO}_3\text{(s)} + \text{C (s)} \rightarrow \text{CO (g)} + \text{K (s)}$
11.  $\text{NaNO}_3\text{(aq)} + \text{KCl (aq)} \rightarrow \text{NaCl (aq)} + \text{KNO}_3\text{(aq)}$
12.  $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} + \text{CO (g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{Fe (s)}$
13.  $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{(s)} + \text{H}_2\text{O (l)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightarrow \text{NaHCO}_3\text{(aq)}$
14.  $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{(s)} + \text{Al (s)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)} + \text{Cr (s)}$
15.  $\text{Ag (s)} + \text{HNO}_3\text{(aq)} \rightarrow \text{NO (g)} + \text{H}_2\text{O (l)} + \text{AgNO}_3\text{(aq)}$

### 8- Classifica les reaccions següents:

- a)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- b)  $\text{Pb(NO}_3)_2 + \text{NaCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 + \text{NaNO}_3$
- c)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- d)  $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
- e)  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{H}_2$

# **TREBALL SA4- QUÍMICA, TECNOLOGIA I SOCIETAT**

Heu de fer un treball en el qual heu de cercar la informació necessària per respondre a les qüestions que es proposen a continuació.

## **ESTRUCTURA TREBALL**

### **PORTADA**

- Títol del treball.
- Nom de l'alumne/a.
- Assignatura
- Curs

### **ÍNDIX PAGINAT**

Exemple:

- 1- Les fonts d'energia ..... pàgina 1
- 2- La indústria del petroli ..... pàgina 4

### **ACTIVITATS**

- Nom del tema i les activitats amb els enunciats copiats.

### **BIBLIOGRAFIA**

- Heu de posar totes les pàgines web consultades per fer el treball.
- Heu d'indicar l'URL de la pàgina complet.

### **OPINIÓ PERSONAL**

- Què vos ha semblat aquest treball, que heu après...

### **DATA D'ENTREGA**

- El treball s'ha d'entregar dia \_\_\_\_\_

### **COM ENTREGAR EL TREBALL?**

- Per correu electrònic a [amoraguesr@iessantamargalida.org](mailto:amoraguesr@iessantamargalida.org).
- A través del moodle.
- Imprès

### **COM FER EL TREBALL?**

- El podeu fer a ordinador utilitzant un document de text o presentació.

## **CONTINGUT DEL TREBALL**

### **1. LES FONTS D'ENERGIA**

1. Explica què és una font d'energia i com es classifiquen les fonts d'energia.
2. Explica cada una de les **fonts d'energia no renovables** i fes una llista dels problemes que generen aquestes fonts d'energia.
3. Explica cada una de les **fonts d'energia renovables** i fes una llista de les avantatges i dels inconvenients que presenten aquestes fonts d'energia.

### **2. LA INDÚSTRIA DEL PETROLI**

1. Explica quin és l'origen del petroli i com es forma.
2. Explica on es poden trobar les jaciments de petroli i com es fa l'extracció.

### **3. LA INDÚSTRIA FARMACÈUTICA.**

1. Explica breument que són i per a què serveixen les vacunes, els analgèsics i els antibiòtics.
2. A l'hora de prendre un medicament hem de tenir en compte els seus efectes secundaris. Pots explicar que significa això?
3. Cerca per internet el "prospecte" d'un medicament (paracetamol, ibuprofèn, etc..) i digues quins són els seus efectes secundaris.
4. Explica quines pautes hem de seguir a l'hora de prendre antibiòtics.

### **4. LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA.**

1. Defineix contaminació atmosfèrica i digues quines són les causes principals.
2. Entre els principals efectes d'aquesta contaminació trobam: la pluja àcida, l'augment de l'efecte hivernacle i la reducció de la capa d'ozó. De cada un d'aquests efectes, explica:
  - a) Què el provoca i en què consisteix?
  - b) Quins efectes té en la salut de les persones i del medi ambient?
  - c) Què podem fer per evitar-los o reduir-los?

## 5. LA CONTAMINACIÓ DE L'AIGUA I DEL SÒL.

### – Sobre la contaminació de l'aigua:

1. Defineix contaminació de l'aigua.
2. Fes un dibuix del cicle de l'aigua, explicant les seves parts.
3. Quins són els signes d'una aigua contaminada?
4. Explica la diferència entre depurar i potabilitzar l'aigua.

### – Sobre la contaminació del sòl:

1. Defineix contaminació del sòl.
2. Com podem contaminar el sòl?
3. Anomena mesures per evitar aquesta contaminació.

## 6. RESIDUS I RECICLATGE

1. Què són els residus?
2. Els materials que més es reciclen són: el plàstic, el vidre, el paper i els metalls. Podries explicar en què consisteix el reciclatge de cada un d'ells?
3. Explica en què consisteix el que s'anomena "recollida selectiva"?

# **SA5-L'ENERGIA**

**1- CONCEPTE D'ENERGIA.**

**2- PROPIETATS DE L'ENERGIA.**

**3- TIPUS D'ENERGIA.**

**3.1-Energia cinètica.**

**3.2-Energia potencial gravitatòria.**

**3.3-Energia mecànica.**



## 1- CONCEPTE D'ENERGIA.

- **L'energia** és la magnitud que quantifica la capacitat d'un cos per produir canvis en ell mateix o en el seu voltant.
- **La unitat de mesura** de l'energia en el SI és el **Joule (J)** però també s'utilitzen altres unitats de mesura com són la calorïa (cal) o el quilowatt per hora (kWh).

$$1\text{cal} = 4,18\text{J}$$

$$1\text{kWh} = 3,6 \cdot 10^6\text{J}$$

## 2- PROPIETATS DE L'ENERGIA.

- L'energia es caracteritza per una sèrie de **propietats**:

Les seves PROPIETATS són:

- L'energia es **transmet**: Pot passar d'un cos a un altre. Per exemple, quan clavem un clau amb el martell.
- L'energia **s'emmagatzema**: L'energia es pot guardar a les bateries o les piles.
- L'energia es **transporta** d'un lloc a un altre. Per exemple mitjançant els cables.
- L'energia mai desapareix, es **transforma** d'un tipus a un altre.



## 3- TIPUS D'ENERGIA.

### 3.1-ENERGIA CINÈTICA.

- L'energia cinètica ( $E_c$ ) és la que té qualsevol cos quan està en moviment.
- Podem calcular el valor de l'energia cinètica mitjançant la fórmula:

$$E_c = 1/2 \cdot m \cdot v^2$$

**$E_c$** =energia cinètica (J)

**$m$** =massa de l'objecte (Kg)

**$v$** =velocitat de l'objecte (m/s)

### 3.2-ENERGIA POTENCIAL GRAVITATÒRIA.

- **L'energia potencial gravitatòria ( $E_{p_g}$ )** és la que té qualsevol cos situat a una certa altura sobre el terra, a conseqüència de l'atracció que experimenta degut a la força de la gravetat. Podem calcular el seu valor mitjançant una fórmula:

$$E_{p_g} = m \cdot g \cdot h$$

**$E_{p_g}$**  = Energia potencial gravitatòria (J)

**m** = massa de l'objecte (kg)

**g** = gravetat ( $9,8 \text{ m/s}^2$ )

**h** = altura a la que es troba l'objecte (m)

### 3.3-L'ENERGIA MECÀNICA.

- **L'energia mecànica ( $E_m$ )** és el tipus d'energia que té qualsevol cos pel fet d'estar en moviment i a una certa altura respecte del terra. És la suma de l'energia cinètica més l'energia potencial gravitatòria.

$$E_m = E_c + E_{p_g}$$

**$E_m$**  = energia mecànica. (J)

**$E_c$**  = energia cinètica. (J)

**$E_{p_g}$**  = energia potencial gravitatòria. (J)

## ACTIVITATS

1. Defineix el concepte d'energia cinètica. Quina fórmula s'utilitza per calcular-la? Quines són les seves unitats?
2. Calcula l'energia cinètica d'un cos de massa 4 kg que es mou a una velocitat de 3 m/s.
3. Calcula l'energia cinètica d'un cos en els casos següents:

<b>Massa</b>	<b>Velocitat</b>	<b>Energia cinètica</b>
10 kg	5 m/s	
20 kg	5 m/s	
10 kg	10 m/s	

4. La velocitat màxima d'un tornado no es pot conèixer amb exactitud. S'han registrat velocitats de més de 68 m/s, però es pensa que pot arribar als 100 m/s. Calcula l'energia cinètica d'una tona d'aire a aquestes velocitats.  
(Recorda que 1 tona equival a 1000 kg)
5. Calcula l'energia cinètica que té una avioneta de massa 600 kg quan vola a una velocitat de 150 km/h.
6. Un cotxe de 1500 kg va a una velocitat de 50 km/h. Quina serà la seva energia cinètica?
7. Quan circules amb un cotxe a certa velocitat has guanyat energia cinètica . Creus que aquesta energia s'ha creat o només s'ha transformat? Raona la resposta.
8. El nord-americà Maurice Greene va batre a l'Estadi Olímpic d'Atenes el rècord mundial dels 100 m amb un temps de 9,79 segons. Quina velocitat va portar? Calcula la massa de l'atleta si l'energia cinètica mitjana de l'atleta va ser de 3912,6 J.



9. Com es defineix l'energia potencial gravitatòria? Quina fórmula té?
10. Quina és l'energia potencial gravitatòria d'un cos de 4 kg situat a 5 m d'alçada?
11. Si l'energia potencial d'una noia que es troba a 3 m d'altura és de 1323 J, quina és la massa de la noia?
12. L'energia potencial d'un cos a una altura determinada és igual a la Terra que a la Lluna?
13. La torre Eiffel es va construir amb motiu d l'Exposició Universal de París l'any 1889. La torre té 320 m d'altura. Té tres pisos d'altures: 58 m, 116m i 276 m. Calcula l'energia potencial que va guanyant un noi de 70 kg a mesura que va passant pels diferents pisos.
14. Un saltador d'altura, de massa 85 kg, s'eleva fins a 2,20 m. L'energia potencial que ha adquirit és:
15. Calcula l'energia potencial que adquireix:  
a) un objecte de massa 70 kg, que és a terra, quan es posa sobre una taula de 100 cm d'altura. b) Una persona de massa 70 kg quan puja al segon pis d'una finca, si cada pis té una altura de 3m.
16. Quan puges per unes escales estàs guanyant energia potencial gravitatòria. Creus que aquesta energia s'ha creat o només s'ha transformat? Raona la resposta.

17 -**Defineix el** concepte d'energia i **explica** les seves propietats.

18 -**Fes els canvis d'unitats següents:**

a) 25J a cal=

b) 1200cal a J=

c) 2,3kWh a cal=

d) 0,25kWh a J=

e) 2500cal a kWh=

f)  $2 \cdot 10^7$  kWh a cal=

19 -**Defineix:**

a) Energia cinètica:

b) Energia potencial gravitatòria:

c) Energia mecànica:

20 -**Calcula l'energia cinètica en** cada un dels casos següents:

a) L'energia cinètica d'un home de 80Kg que circula amb una moto de 100Kg a una velocitat de 100Km/h.

b) L'energia cinètica d'una bala de 4g que es projecta a una velocitat de 100Km/h.

c) L'energia cinètica d'un cotxe de fórmula 1 que té una massa de 750kg, el seu pilot té una massa de 75Kg i circula a 280 Km/h.

21 **Calcula** la massa d'un objecte sabent que té una energia cinètica de 3500J i circula a una velocitat de 32m/s.

22 -**Calcula l'energia potencial gravitatòria en** cada un dels casos següents:

a) D'un ocell que té una massa de 50g i es troba a una altura de 12,24m.

b) Un cossiòl de 300g que està al terrat d'un edifici de cinc pisos si cada pis mesura 2,36m d'alçada.

23 -**Calcula l'energia mecànica de:**

a) Un ocell que té una massa de 800g i vola a 20m d'altura a una velocitat de 32m/s.

b) Un avió que té una massa de 525Kg i vola a 10000m d'alçada a una velocitat de 900km/h.

## SA6- TEMPERATURA I CALOR

### 1- TEMPERATURA.

### 2- CALOR.

### 3- EFECTES DE LA CALOR SOBRE ELS COSSOS.

#### 3.1- Variació de temperatura.

#### 3.2- Canvi d'estat.

#### 3.2-Dilatació dels cossos.

### 4- EQUILIBRI TÈRMIC.

### 5- MECANISMES DE TRANSFERÈNCIA DE CALOR.

#### 1- Temperatura.

- La temperatura mesura l'agitació tèrmica.
- La temperatura és proporcional a l'energia cinètica de les partícules que formen el cos (el que coneixem com a agitació tèrmica).
- Com més alta és la temperatura, més agitació tèrmica.
- Quan les partícules es troben en repòs, l'energia cinètica d'aquestes és 0 i, per tant, la temperatura és igual al zero absolut (que equival a 0 K o -273°C).
- Per mesurar la temperatura s'ha de definir una escala. Les tres escales de temperatures més utilitzades són l'escala Celsius, l'escala Kelvin i l'escala Fahrenheit.

#### FÓRMULES PER FER CANVIS D'UNITATS

De °C a °F	$^{\circ}\text{F} = 32 + 1.8(^{\circ}\text{C})$
De °F a °C	$^{\circ}\text{C} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{1.8}$
De °C a K	$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$
De K a °C	$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273$

#### 2- Calor.

S'anomena calor a la manera de transferir energia entre dos cossos que es troben a dues temperatures diferents. Aquesta transferència d'energia sempre va del cos que està a major temperatura al cos que està a menor temperatura i s'atura en el moment en que els dos cossos tenen la mateixa temperatura, el que anomenem equilibri tèrmic.

### 3- Efecte de la calor sobre els cossos.

La calor pot tenir diversos efectes sobre els cossos:

- a)** pot provocar una **variació de temperatura.**
- b)** pot provocar un **canvi d'estat.**
- c)** pot provocar una **dilatació** (augment del volum del cos).

#### 3.1- Variació de temperatura.

L'augment o disminució de temperatura que experimenta un cos quan absorbeix o cedeix calor depèn de tres factors:

- la massa
- la quantitat de calor transmesa
- el tipus de substància.

La calor específica (c) és la quantitat de calor que s'ha de donar a 1 kg d'una substància per que la seva temperatura augmenti 1 K.

Si no hi ha un canvi d'estat es pot utilitzar la següent fórmula:

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

**Q = calor (J)**

**m = massa (Kg)**

**c= calor específica (J/Kg °C)**

**$\Delta T = (T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}})$  (°C)**

#### 3.2- Canvi d'estat.

Per realitzar un canvi d'estat:

- Per passar d'un estat de menor mobilitat de les partícules a un altre de major mobilitat (com és el cas de sòlid a líquid) hem d'aportar calor al sistema perquè augmenti la seva energia interna.
- Per contra, si el canvi d'estat és cap a un estat de menor mobilitat de les partícules, hem de disminuir l'energia interna del sistema. Això passa quan el cos cedeix calor, és a dir es refreda.
- La temperatura a la qual esdevé el canvi d'estat s'anomena temperatura de canvi d'estat (pot ser de fusió o d'ebullició) i és una propietat específica de cada substància.

- Durant un canvi d'estat la temperatura es manté constant, ja que tota l'energia aportada s'utilitza en modificar l'estructura interna de les partícules, no per variar-ne l'energia cinètica.
- L'energia que hem d'aportar, per unitat de massa, perquè es produeixi un canvi d'estat rep el nom de calor latent (L). Aquest calor latent pot ser de fusió ( $L_f$ ) o de vaporització ( $L_v$ ).
- D'aquesta forma, la quantitat de calor necessària per aconseguir que un cos canviï d'estat es pot calcular a partir de la següents expressions:

$$Q = m \cdot L_f$$

Q= calor (J)

m = massa (Kg)

$L_f$ = calor latent de **fusió** (J/Kg)

$$Q = m \cdot L_v$$

Q= calor (J)

m = massa (Kg)

$L_v$ = calor latent de **vaporització** (J/Kg)

### **3.3- Dilatació dels cossos.**

- La dilatació consisteix en l'augment del volum d'un cos quan augmenta la temperatura.
- Tot i que els sòlids es dilaten en les tres dimensions de l'espai, quan tractam objectes allargats com varetes, bigues, rails,... la dilatació longitudinal és molt més apreciable, fet que fa que moltes vegades sigui l'única que es té en compte.

La variació de longitud d'un material es pot calcular utilitzant la següent expressió:

$$\Delta L = L_0 \cdot \lambda \cdot \Delta T$$

$L_0$  = és la longitud inicial (m)

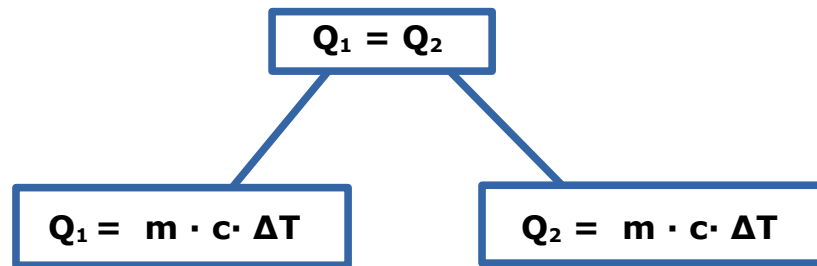
$\Delta T$  és la variació de temperatura: ( $T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$ ) ( $^{\circ}\text{C}$ )

$\lambda$  és el coeficient de dilatació lineal ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )

#### 4- Equilibri tèrmic.

- Si posam en contacte dos cossos que es troben a diferent temperatura, el cos que té la temperatura més alta (més calent) transfereix energia en forma de calor al cos que té la temperatura més baixa (més fred) fins que s'arriba a l'equilibri tèrmic, és a dir, quan els dos cossos tinguin la mateixa temperatura, la qual s'anomena temperatura d'equilibri.

- Per calcular l'equilibri tèrmic hem d'aplicar:



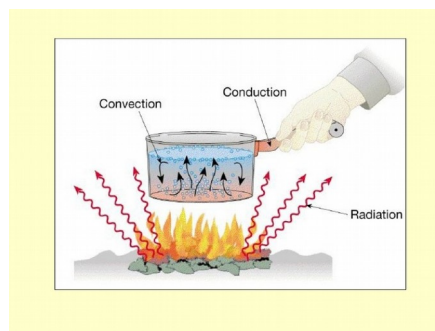
**Q = calor (J)**

**m = massa (Kg)**

**c = calor específica (J/Kg °C)**

**$\Delta T = (T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}})$  (°C)**

#### 5- Mecanismes de transmissió de la calor.



**La calor es pot transferir d'un cos a un altre per tres mecanismes:**

**a) Conducció:** És pròpia dels **sòlids**. La calor es propaga sense desplaçament de matèria. Les partícules transmeten l'energia cinètica a les partícules adjacents mitjançant els xocs. Les substàncies poden ser:

- **conductors tèrmics:** si la propagació de calor és ràpida com els **metalls**.

- **aïllants tèrmics:** si la propagació de calor és molt lenta com la **fusta i el plàstic**.

**b) Convecció:** És característica dels **gasos i líquids**. La propagació de calor es produeix per desplaçament de matèria. Les zones de major temperatura augmenten el seu volum provocant una disminució de la densitat i l'ascens d'aquestes zones. Per contra, les zones amb menor temperatura descendiran. Aquest moviment ascendent i descendent forma les corrents de convecció.

**c) Radiació:** No és necessària la presència de matèria per la seva propagació. Un cos que es troba a una certa temperatura emet energia en forma d'ones electromagnètiques.

## ACTIVITATS

### Escales termomètriques

1. Expressa en K la temperatura d'ebullició de l'oxigen ( $-183^{\circ}\text{C}$ ) i la de fusió del sofre ( $119^{\circ}\text{C}$ ). R: 90K; 392K
2. La temperatura de fusió del nitrogen és 77 K. Expressa aquesta temperatura en l'escala Celsius. R:  $-196^{\circ}\text{C}$
3. La temperatura de fusió del plom i del mercuri són  $328^{\circ}\text{C}$  i  $-39^{\circ}\text{C}$ , respectivament. Expressa aquestes temperatures en l'escala Kelvin. R: 601K; 234K
4. Expressa en l'escala Fahrenheit les següents temperatures: a)  $80^{\circ}\text{C}$ ; b)  $-20^{\circ}\text{C}$ ; c) 240K; d) 451K R:  $176^{\circ}\text{F}$ ;  $-4^{\circ}\text{F}$ ;  $-27,4^{\circ}\text{F}$ ;  $352,4^{\circ}\text{F}$
5. Expressa en l'escala Celsius les següents temperatures: a)  $90^{\circ}\text{F}$ ; b)  $200^{\circ}\text{F}$ ; c) 248K; d) 350K R:  $32,22^{\circ}\text{C}$ ;  $93,33^{\circ}\text{C}$ ;  $-25^{\circ}\text{C}$ ;  $77^{\circ}\text{C}$

### Relació entre calor i variació de temperatura

6. Quina quantitat d'energia en forma de calor es necessita per pujar la temperatura de 0,01 kg d'aigua de  $10^{\circ}\text{C}$  a  $90^{\circ}\text{C}$ . Dades : La calor específica de l'aigua és  $4180 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$ . R: 3344 J
7. Es refreden 0,2 kg d'aigua de  $70^{\circ}\text{C}$  a  $20^{\circ}\text{C}$ . Quina quantitat d'energia s'ha dissipat? Dades : La calor específica de l'aigua és  $4180 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$  R: -41800 J
8. Quina quantitat d'energia en forma de calor es necessita per pujar  $25^{\circ}\text{C}$  la temperatura de 5 litres d'aigua. Dades : La calor específica de l'aigua és  $4180 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$  R: 522500 J
9. Quina quantitat de calor és necessària per que la temperatura de 0,5 litres d'aigua augmenti de  $25^{\circ}\text{C}$  a  $75^{\circ}\text{C}$ . Dades : La calor específica de l'aigua és  $4180 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$  R: 104500 J

10. En comunicar 50 J d'energia en forma de calor a un clau d'acer, la temperatura de la clau augmenta 10°C. Quina massa té la clau? Dades : La calor específica de l'acer és de 450 J/kg °C. R: 0,011 kg

11. Tenim 3 kg de coure a 25°C. Perquè passi a 35°C li aportam 11400 Joules d'energia. Quina és la calor específica del coure? R: 380 J/kg°C

12. Tenim un bloc de 8 kg d'alumini a una temperatura de 25°C. Li aportam 106800 J d'energia tèrmica i el bloc passa a 40°C. Quina és la calor específica de l'alumini?. R: 890 J/kg°C

13. Calcula la temperatura final d'una barra de ferro de 500 g de massa que es troba inicialment a 300°C si cedeix 1000 J. Dades :La calor específica del ferro és de 752 J/kg °C. R: 302,65°C

### **Calor i canvis d'estat**

14. La calor latent de fusió de l'aigua és de 340 000 J/kg. Quanta energia hem d'aportar per fondre 2 kg de gel? R: 680 000 J

15. La calor latent de vaporització de l'aigua és de 2 260 000 J/kg. Quanta energia hem d'aportar per bullir 6 kg d'aigua? R: 13 560 000 J

16. Quina quantitat d'energia cal per fondre 0,1 kg de gel? La calor latent de fusió del gel és de 340 000 J/kg. R: 34 000 J

17. Quina quantitat d'energia es necessita per evaporar 0,01 kg d'aigua bullint? Dades : La calor latent de vaporització de l'aigua és de 2 260 000 J/kg. R: 22 600 J

18. En un experiment per calcular el calor latent de fusió del naftalè, es necessiten 3280 J d'energia per fondre 0,02 kg de naftalè. Quina és la calor latent de fusió del naftalè?. R: 164 000 J/kg

19. Quina quantitat de calor hem de subministrar a 1,6 kg de gel per convertir-lo en aigua a 25 °C? Dades : La calor latent de fusió de l'aigua és de 340 000 J/kg i la calor específica de l'aigua és 4180 J/kg °C R: 711 200 J

### **Dilatació**

20. Quant es dilata una barra de ferro de 6 m en passar de -15°C a 50°C? Dades: coeficient de dilatació lineal del ferro és  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  R: 0,0046 m

21. Una barra d'alumini que es troba a 25°C s'escalfa fins a 75°C i es dilata 5,2 mm. Quina longitud tenia la barra? Dades: coeficient de dilatació lineal de l'alumini és  $2,6 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  R: 4 m

22. Un tub metàl·lic té una longitud de 100 m a 0°C i 100,13 m a 100°C. Calcula el coeficient de dilatació lineal. R:  $1,3 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$



23. L'alçada de la torre Eiffel un dia en que la temperatura és de  $0^{\circ}\text{C}$  és de 301 m. Quant augmenta la seva longitud un dia d'estiu en que la temperatura és de  $30^{\circ}\text{C}$ ? R: 0,108 m

24. Un tub de coure té una longitud d' 1 m a  $0^{\circ}\text{C}$ . Calcula a quina temperatura s'ha d'escalfar per què es dilati 1 cm. Dades: coeficient de dilatació lineal del coure és  $1,7 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  R:  $588^{\circ}\text{C}$

25. Una barra de ferro de 30000 g i 1,5 metres es troba a  $300^{\circ}\text{C}$ , en refredar-se cedeix 150000 J. Calcula la temperatura final de la barra. R:  $290^{\circ}\text{C}$

### Fitxa repàs calor i temperatura.

**1-** La temperatura de fusió del ferro és de  $1535^{\circ}\text{C}$  i la d'ebullició és de  $2750^{\circ}\text{C}$ . Expressa aquestes temperatures en K i en  $^{\circ}\text{F}$ .

**2-** Quina quantitat d'energia en forma de calor es necessita per pujar la temperatura de 2.25 kg d'acer de  $25^{\circ}\text{C}$  a  $65^{\circ}\text{C}$ ? Dades : La calor específica de l'acer és de 460 J/kg  $^{\circ}\text{C}$ .

**3-** Es refreden 5 kg d'aigua de  $80^{\circ}\text{C}$  a  $15^{\circ}\text{C}$ . Quina quantitat d'energia s'ha dissipat? Dades : La calor específica de l'aigua és 4180 J/kg  $^{\circ}\text{C}$

**4-** En comunicar 120 J d'energia en forma de calor a una barra de ferro, la seva temperatura passa de  $10^{\circ}\text{C}$  a  $35^{\circ}\text{C}$ . Quina massa té la clau? Dades : La calor específica del ferro és de 450 J/kg  $^{\circ}\text{C}$

**5-** Tenim 2,25 kg de coure a  $15^{\circ}\text{C}$ . Perquè passi a  $45^{\circ}\text{C}$  li aportam 9500 Joules d'energia. Quina és la calor específica del coure?

**6-** La calor latent de fusió de l'aigua és de 340000 J/kg. Quanta energia hem d'aportar per fondre 4,5 kg de gel a  $0^{\circ}\text{C}$ ?

**7-** Quina quantitat de calor hem de subministrar a 3,8 kg de gel a  $0^{\circ}\text{C}$  per convertir-lo en aigua a  $30^{\circ}\text{C}$ ? Dades : La calor latent de fusió de l'aigua és de 340000 J/kg i la calor específica de l'aigua és 4180 J/kg  $^{\circ}\text{C}$

**8-** Quant es dilata una barra de ferro de 1 m en passar de  $-5^{\circ}\text{C}$  a  $100^{\circ}\text{C}$ ? Dades: coeficient de dilatació lineal del ferro és  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

**9-** Una barra d'alumini que es troba a  $5^{\circ}\text{C}$  s'escalfa fins a  $85^{\circ}\text{C}$  i es dilata 0,85cm. Quina longitud tenia la barra? Dades: coeficient de dilatació lineal de l'alumini és  $2,6 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

**10-** Respon:

1. Què és l'equilibri tèrmic?

2. Anomena i explica les tres maneres de transmissió de calor.

# NOMENCLATURA I FORMULACIÓ DELS COMPOSTS INORGÀNIC

Departament de Física i Química



IES Santa Margalida

## Introducció

La **nomenclatura** constitueix un conjunt de regles a través de les quals es pot assignar un nom unívoc (perquè no hi hagi confusió) a qualsevol substància simple o composta. Les substàncies inorgàniques poden ser anomenades utilitzant tres formes diferents:

- Nomenclatura de composició: amb prefixos multiplicadors, amb nombres d'oxidació i amb nombres de càrrega.
- Nomenclatura de substitució: parteix del nom dels hidrurs progenitors. Aquesta nomenclatura només es recomana per la IUPAC per als hidrurs progenitors (del grup 13 al 17) i els seus derivats i s'aplica fonamentalment a composts orgànics.
- Nomenclatura d'addició: indicada per a oxocomposts

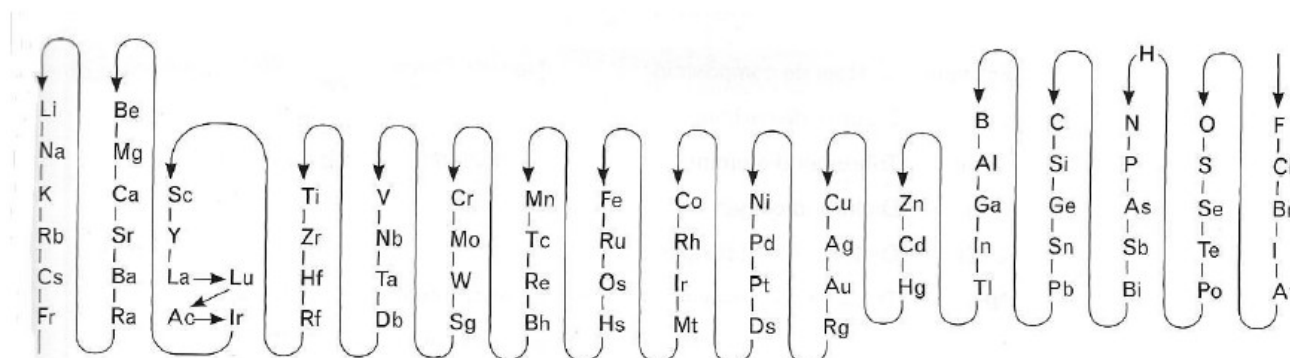


Diagrama de la taula periòdica amb línies corbes que indiquen la seqüència dels elements segons la seva electronegativitat, creixent de l'esquerra cap a la dreta i de baix cap a dalt.

Li	Be										B	C	N	O	F	
Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg						
		Lu														

Seqüència dels elements per la seva electronegativitat.

Una fórmula indica la classe i la quantitat d'àtoms d'una molècula o la classe i la proporció en què es troben els àtoms que formen un cristall. La formulació és el conjunt de normes que permet assignar un nom i una fórmula a cada compost químic.

La fórmula és el conjunt de símbols i nombres que representa un compost químic.

Quan els àtoms formen compostos, tendeixen a perdre, guanyar o compartir electrons per assolir la configuració electrònica del gas noble més proper.

La valència d'un element indica la seva capacitat de combinació amb altres elements per formar compostos. La valència d'un element està determinada

pel nombre d'electrons que un àtom guanya, però o comparteix. Hi ha molts elements que tenen més d'una valència.

El nombre d'oxidació d'un element que forma un compost és el nombre positiu o negatiu que representa la càrrega que tenen els seus àtoms en aquest compost i coincideix, amb valor absolut, amb la seva valència. Així doncs, la valència i el nombre d'oxidació són termes molt relacionats . Tot i així, es tendeix a utilitzar el nombre d'oxidació.

### Consideracions generals de la formulació

- La suma dels nombre d'oxidació dels elements en el compost ha de ser 0.
- El subíndex 1 no s'escriu.
- Els símbols dels elements amb un nombre d'oxidació positiu es col·loquen en primer lloc, i els que tenen un nombre d'oxidació negatiu, en segon lloc.
- Sempre que es pugui, se simplifiquen els subíndexs.
- Podem intercanviar els nombres d'oxidació sense signe de cada element , per escriure els subíndexs.

### Nombre d'oxidació d'un element

La IUPAC el defineix com **"la càrrega que tindria un àtom d'aquest element si els electrons dels enllaços que forma amb la resta d'elements del compost s'assignessin a l'àtom, més electronegatiu"**.

Hi ha una sèrie de normes o regles (establertes convencionalment) per a obtenir el nombre d'oxidació d'un element en un compost determinat:

- **La suma dels nombres d'oxidació de tots els elements que formen un compost neutre ha d'ésser zero.** Òbviament, si es tracta d'una espècie química amb càrrega elèctrica (d'un ió), la suma dels nombres d'oxidació ha d'ésser igual a aquesta càrrega, tant en valor numèric com en el signe.
- **A l'estat elemental,** els àtoms tenen tots un **nombre d'oxidació igual a zero.**

- En les combinacions de **l'hidrogen** amb els elements no metàl·lics, s'assigna a l'hidrogen un nombre d'oxidació positiu igual a **1**.
- En les combinacions de **l'oxigen**, aquest element té pràcticament sempre un nombre d'oxidació igual a **-2**

Els nombres d'oxidació es representen mitjançant nombres romans, i quan són negatius s'indica pel signe mitjançant l'aplicació de les regles anteriors i tenint en compte les electronegativitats, pot deduir-se el nombre d'oxidació de cada element en qualsevol espècie química. Exemples:

Aigua (H<sub>2</sub>O) → H(1) i O(-2)

Amoníac (NH<sub>3</sub>) → N(-3) i H(1)

## **2. Nomenclatura dels elements**

De manera general s'anomenen amb el nom de l'element químic corresponent. En el cas dels **no metalls** que formen *substàncies moleculars el seu nom es basa en el nombre d'àtoms que tengui la molècula i s'indica amb el corresponent prefix multiplicador*.

El prefix "mono" s'utilitza només per als casos en els que l'element no es troba a la naturalesa en estat monoatòmic.

## **3. Nomenclatura dels composts binaris**

S'anomenen composts binaris als que tenen *dues classes d'àtoms* en la seva molècula. Tals com:

- **Hidrurs** i composts binaris amb hidrogen.
- **Composts amb oxigen** (òxids).
- **Hidròxids**
- **Sals binàries** o combinació de no metall amb metall.
- **Composts no metall-no metalls.**

**En anomenar aquests composts binaris, s'ha d'indicar primer l'element més electronegatiu i a continuació s'afegeix el nom de l'element més electropositiu. És a dir, s'anomenen a l'inrevés de com es formulen.**

Això és així perquè la IUPAC ha estructurat les normes de nomenclatura basant-se en la llengua anglesa i no tenint en compte les d'arrel llatina.

### NOMENCLATURA DE COMPOSICIÓ AMB PREFIXOS MULTIPLICADORS

1. Decidir quin element pren el paper de compost electropositiu i quin el d'electronegatiu.
2. Indicar el nom de l'element que pren el paper electropositiu sense cap modificació i afegir el sufix **-ur** a l'element més electronegatiu. Si l'element més electronegatiu és l'oxigen, es fa servir el nom **òxid**.
3. Es construeix el nom del compost combinant el nom del constituent electronegatiu, la preposició *de* i a continuació el nom del constituent electropositiu, assenyalant, per a cada un, els prefixos multiplicadors addients (mono, di, tri, tetra, penta, hexa...), segons el nombre d'àtoms de cada un que hi hagi a la molècula.

### NOMENCLATURA DE COMPOSICIÓ AMB L'ESTAT D'OXIDACIÓ

En el pas 3 s'ha de posar el nom de l'element més electronegatiu amb el sufix *-ur* seguit de la preposició *de* i el nom del més electropositiu assenyalant l'estat d'oxidació sense prefixos multiplicadors. L'estat d'oxidació s'assenyala amb el nombre romà entre parèntesi immediatament després del nom de l'element. Si l'element només té un nombre d'oxidació aquest normalment no s'indica.

### HIDRURS I COMPOSTOS BINARIS AMB HIDROGEN

#### Nomenclatura de composició

Per a les combinacions d'hidrogen amb **elements dels grups 1-15**, s'ha de fer servir la denominació *hidrur* per a l'hidrogen amb paper d'element electronegatiu i estat d'oxidació H(-1) i, a continuació el nom de l'altre element. S'indicarà la proporció dels elements bé amb els corresponents prefixos multiplicadors, o bé amb l'estat d'oxidació o el nombre de càrrega de l'element més electropositiu, en cas de que aquest tengui més d'un diferent.

Per a les combinacions amb els **elements dels grups 16 i 17** (excepte l'oxigen) s'anomenen posant en primer lloc el nom de l'element més electronegatiu amb el sufix -ur i, a continuació el de l'hidrogen, si cal amb el corresponent prefix multiplicador.

Els noms dels anomenats hidràcids dels grups 16 i 17 en la forma tradicional "àcid (nom de l'element)-hídric", quan es tracta de compostos en dissolució aquosa, es considera que es pot seguir utilitzant. Per exemple àcid clorhídric:  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$

	Amb prefixos multiplicadors	Amb el nombre d'oxidació
$\text{FeH}_2$	dihidrur de ferro	hidrur de ferro(II)
$\text{LiH}$	hidrur de liti	hidrur de liti
$\text{PH}_3$	trihidrur de fòsfor	hidrur de fòsfor(III)
$\text{H}_2\text{S}_{(\text{g})}$	sulfur de dihidrogen	sulfur d'hidrogen
$\text{HCl}_{(\text{g})}$	clorur d'hidrogen	clorur d'hidrogen

## Nomenclatura de substitució

Els elements dels **grups 13 a 17** de la taula periòdica es fan servir com a compostos progenitors a partir dels quals, per substitució d'àtoms d'hidrogen s'anomenen compostos derivats. Els noms dels hidrurs progenitors es construeixen en català amb el sufix -à i són els que s'indiquen en la taula. Són acceptats els noms no sistemàtics amoníac i aigua.

$\text{BH}_3$	borà	$\text{CH}_4$	metà	$\text{NH}_3$	Azà	$\text{H}_2\text{O}$	Oxidà	$\text{HF}$	fluorà
$\text{AlH}_3$	alumà	$\text{SiH}_4$	silà	$\text{PH}_3$	fosfà	$\text{H}_2\text{S}$	sulfà	$\text{HCl}$	clorà
$\text{GaH}_3$	gal·là	$\text{GeH}_4$	germ	$\text{AsH}_3$	arsà	$\text{H}_2\text{Se}$	selà	$\text{HBr}$	bromà
$\text{InH}_3$	indiaà	$\text{SnH}_4$	estan	$\text{SbH}_3$	estibà	$\text{H}_2\text{Te}$	tel·là	$\text{HI}$	iodà
$\text{TlH}_3$	tal·là	$\text{PbH}_4$	plumb	$\text{BiH}_3$	bismutà	$\text{H}_3\text{P}$	polà	$\text{HAt}$	astatà



## COMPOSTOS BINARIS AMB OXIGEN

### Òxids

Combinacions de l'oxigen amb un element més electropositiu que ell. En elles l'oxigen té un nombre d'oxidació  $-2$ .

Fórmula general:  $X_2O_n$

Les combinacions de l'oxigen amb els halògens (F, Cl, Br i I) no són òxids, són: fluorurs, clorurs, bromurs o iodurs d'oxigen.

#### Amb nombre d'oxidació

***Òxid de nom de l'element, i a continuació el nombre d'oxidació de l'element en nombres romans entre parèntesi.***

#### Amb prefixos multiplicadors

**Prefix(nombre àtoms O)òxid de prefix (nombre àtoms de l'element)nom de l'element**

Els prefixos no són necessaris si no hi ha ambigüitat. El prefix mono- només s'utilitza si es vol emfatitzar l'estequiometria quan es comparen substàncies relacionades (per exemple NO i NO<sub>2</sub>). Quan s'utilitzen prefixos no es poden eliminar lletres (pentaòxid), amb l'excepció de monòxid.

	Amb prefixos multiplicadors	Amb el nombre d'oxidació
OF <sub>2</sub>	Difluorur d'oxigen	-----
CO	monòxid de carboni	òxid de carboni(II)
N <sub>2</sub> O	òxid de dinitrogen	òxid de nitrogen(IV)
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	triòxid de diferro	òxid de ferro(III)
Cu <sub>2</sub> O	òxid de dicoure	òxid de coure(I)
K <sub>2</sub> O	òxid de dipotassi	òxid de potassi
O <sub>5</sub> Cl <sub>2</sub>	diclorur de pentaoxigen	-----

**Es recomana la nomenclatura:**

- **òxids metàl·lics: amb nombre d'oxidació**
- **òxids no metàl·lics: amb prefixos multiplicadors**

## ALTRES COMPOSTS BINARIS

### Hidròxids

Són compostos formats per la unió d'un metall i l'ió hidròxid (OH<sup>-</sup>). Encara que són

compostos ternaris s'anomenen com si fossin combinacions binàries.

	Amb prefixos multiplicadors	Amb nombre d'oxidació
NaOH	Hidròxid de sodi	Hidròxid de sodi
Cu(OH) <sub>2</sub>	Dihidròxid de coure	Hidròxid de coure(II)
Pb(OH) <sub>4</sub>	Tetrahidròxid de plom	Hidròxid de plom(IV)

### Composts metall-no metall o sals binàries

S'anomena en primer lloc l'element **no metàl·lic amb la terminació -ur** i a **continuació** s'anomena el **metall**.

	Amb prefixos multiplicadors	Amb el nombre d'oxidació
Na <sub>2</sub> S	Sulfur de disodi	Sulfur de sodi
FeCl <sub>2</sub>	Diclorur de ferro	Clorur de ferro(II)
Au <sub>3</sub> N	Nitrur de trior	Nitrur d'or(I)
NH <sub>4</sub> Br	Bromur d'amoni	Bromur d'amoni

### Composts no metall-no metall

En totes les nomenclatures, excepte en la de substitució, s'anomena en **primer lloc l'element més electronegatiu amb la terminació en -ur** i a **continuació l'altre element**.