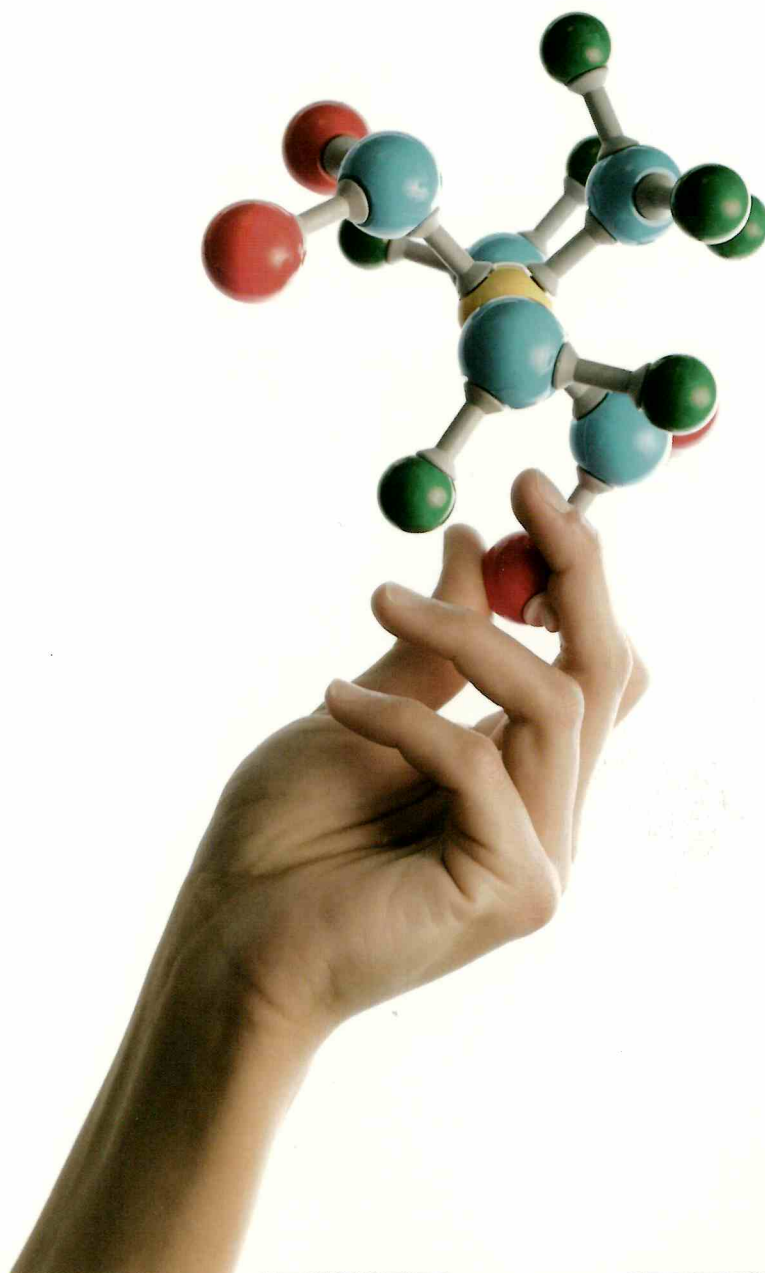


## FORMULACIÓ I NOMENCLATURA QUÍMIQUES

# Física i Química

Activitats amb més de **750 compostos**  
i **exemples resolts** de cada categoria.

Adaptat a les noves normes **IUPAC**



PROJECTE  
**SABER  
FER**

## FORMULACIÓ I NOMENCLATURA QUÍMIQUES

# Física i Química

El quadern Física i Química 1, per a primer curs de Batxillerat, és una obra col·lectiva concebuda, dissenyada i creada al Departament d'Edicions Educatives de Grup Promotor / Santillana, dirigit per **Teresa Grence Ruiz** i **Pere Macià Arqué**.

En l'elaboració hi ha participat l'equip següent:

TEXT

**María del Carmen Vidal Fernández**

EDICIÓ

**Raúl Carreras Soriano**

**Marina Vinardell (Mediúscula)**

ASSESSORAMENT

**Anna Pous Saltor**

EDICIÓ EXECUTIVA

**David Sánchez Gómez**

DIRECCIÓ DEL PROJECTE

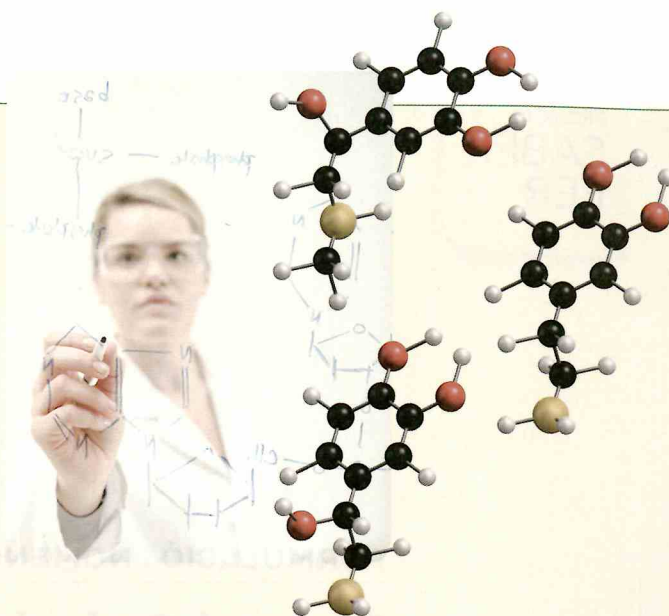
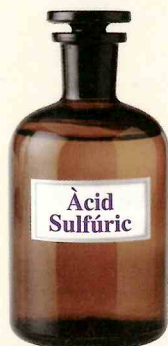
**Antonio Brandi Fernández**

Les activitats d'aquest llibre no s'han de fer mai al llibre mateix. Les taules, els esquemes i altres recursos que s'hi inclouen són models perquè el l'alumnat els traslladi a la llibreta.

# Índex

## BLOC I. FORMULACIÓ INORGÀNICA

<b>1</b>	<b>Introducció</b> .....	4
1.1	València i nombre d'oxidació	
1.2	Ordre dels símbols químics en una fórmula	
<b>2</b>	<b>Compostos binaris</b> .....	6
2.1	Formular un compost binari	
2.2	Obtenir el nombre d'oxidació des de la fórmula	
2.3	Anomenar un compost binari (excepte òxids)	
<b>3</b>	<b>Substàncies elementals</b> .....	10
<b>4</b>	<b>Combinacions del H amb elements dels grups 13 al 17</b> .....	11
4.1	Compostos hidràcids	
<b>5</b>	<b>Combinacions binàries de l'oxígen</b> .....	12
5.1	Òxids	
5.2	Peròxids	
<b>6</b>	<b>Compostos ternaris</b> .....	15
6.1	Hidròxids	
6.2	Àcids inorgànics	
<b>7</b>	<b>Les sals</b> .....	21
7.1	Formular sals	
7.2	Anomenar sals	
<b>8</b>	<b>Compostos d'addició</b> .....	24
8.1	Formular compostos d'addició	
8.2	Anomenar compostos d'addició	
	<b>ACTIVITATS FINALS</b> .....	26



## BLOC II. FORMULACIÓ ORGÀNICA

<b>1</b>	<b>Introducció</b> .....	31
<b>2</b>	<b>Hidrocarburs</b> .....	32
2.1	Alcans	
2.2	Alquens	
2.3	Alquins	
2.4	Aromàtics	
2.5	Hidrocarburs ramificats	
2.6	Hidrocarburs aromàtics ramificats	
<b>3</b>	<b>Derivats halogenats</b> .....	38
<b>4</b>	<b>Compostos oxigenats</b> .....	39
4.1	Alcohols	
4.2	Èters	
4.3	Aldehíds	
4.4	Cetones	
4.5	Àcids carboxílics	
4.6	Sals d'àcids carboxílics	
4.7	Èsters	
<b>5</b>	<b>Compostos nitrogenats</b> .....	45
5.1	Amines	
5.2	Amides	
5.3	Nitrils	
5.4	Nitroderivats	
<b>6</b>	<b>Compostos amb més d'un grup funcional</b> .....	47
<b>7</b>	<b>Biomolècules</b> .....	49
	<b>ACTIVITATS FINALS</b> .....	51
	<b>ANNEXOS</b> .....	55
	<b>SOLUCIONS A LES ACTIVITATS</b> .....	54
	<b>TAULA DELS ELEMENTS AMB NOMBRES D'OXIDACIÓ</b> .....	62



# 1

# Formulació inorgànica

## CONTINGUTS

- 1 Introducció
- 2 Substàncies elementals
- 3 Compostos binaris
- 4 Combinacions del H amb elements dels grups 13 al 17
- 5 Combinacions binàries de l'oxigen
- 6 Compostos ternaris
- 7 Les sals
- 8 Compostos d'addició

Activitats finals



Els flascons de dalt contenen algunes substàncies químiques. Qui els ha etiquetat ha fet servir un llenguatge comú en la química, perquè qui agafi el flascó sàpiga què conté.

L'objectiu de la nomenclatura i la formulació és poder identificar correctament i sense ambigüitats les substàncies químiques. Per a això, és imprescindible posar-se d'acord sobre quin mètode utilitzar i que tothom sàpiga exactament a què ens estem referint quan emprem aquest llenguatge.

L'organisme responsable d'unificar aquest llenguatge en el si de la comunitat científica és la IUPAC.

## PER COMENÇAR

- Un mateix objecte pot tenir diversos noms? Un nom pot fer referència a diversos objectes?
- Com valoren la importància d'un consens internacional sobre el llenguatge que cal utilitzar en ciència?



# 1 Introducció

Les substàncies químiques es representen mitjançant fórmules, que són un conjunt de lletres i nombres com a subíndexs. Les lletres representen el símbol dels elements químics que formen part de la substància i els subíndexs, la proporció en què es combinen els seus àtoms. En alguns casos en què la substància forma molècules, els subíndexs indiquen el nombre d'àtoms de cada element que hi ha en una molècula.

La fórmula  $\text{CaCl}_2$  indica que la substància està formada pels elements calci, Ca, i clor, Cl; el subíndex indica que hi ha 2 àtoms de Cl per cada àtom de Ca.

La fórmula de l'aigua oxigenada és  $\text{H}_2\text{O}_2$ . És una substància molecular i la fórmula indica que la substància està formada pels elements hidrogen, H, i oxigen, O; els subíndexs indiquen que, en cada molècula, hi ha 2 àtoms d'hidrogen i 2 àtoms d'oxigen.

Les fórmules i els noms de les substàncies químiques segueixen una sèrie de normes establertes per la Unió Internacional de Química Pura i Aplicada (IUPAC). Aquestes regles han anat canviant amb el temps; les últimes regles per formular compostos inorgànics són del 2005.

## Recorda

En general, els **nombres d'oxidació** d'un element depenen del **grup** en què es troba.

Per exemple, tots els elements del grup 1 tenen nombre d'oxidació +1 i tots els del grup 17 tenen -1. Els elements del grup 17 amb nombres d'oxidació positius tenen +1, +3, +5 i +7, que són els nombres senars fins a la unitat del nombre de grup.

Es poden buscar relacions semblants amb els nombres d'oxidació dels elements de la resta de grups.

## 1.1. València i nombre d'oxidació

Per obtenir la fórmula d'un compost, hem de conèixer els elements que el formen i en quina proporció es combinen. Per a això, utilitzarem la valència i el nombre d'oxidació.

- **València:** nombre enter que indica la capacitat d'un element per combinar els àtoms amb els d'un altre element. Es pren com a referència l'hidrogen, que sempre té valència 1.
- **Nombre d'oxidació:** nombre d'electrons que un àtom capta o cedeix (totalment o parcialment) en formar un compost. És negatiu si guanya electrons i positiu si en perd. Quan es tracta d'estudiar les fórmules, és més útil que la valència. A la taula següent, apareixen els nombres d'oxidació dels elements més comuns.

Observa que hi ha elements que només tenen nombres d'oxidació positius: són els metalls. D'altres poden tenir nombres d'oxidació positius i negatius: són els no metalls.

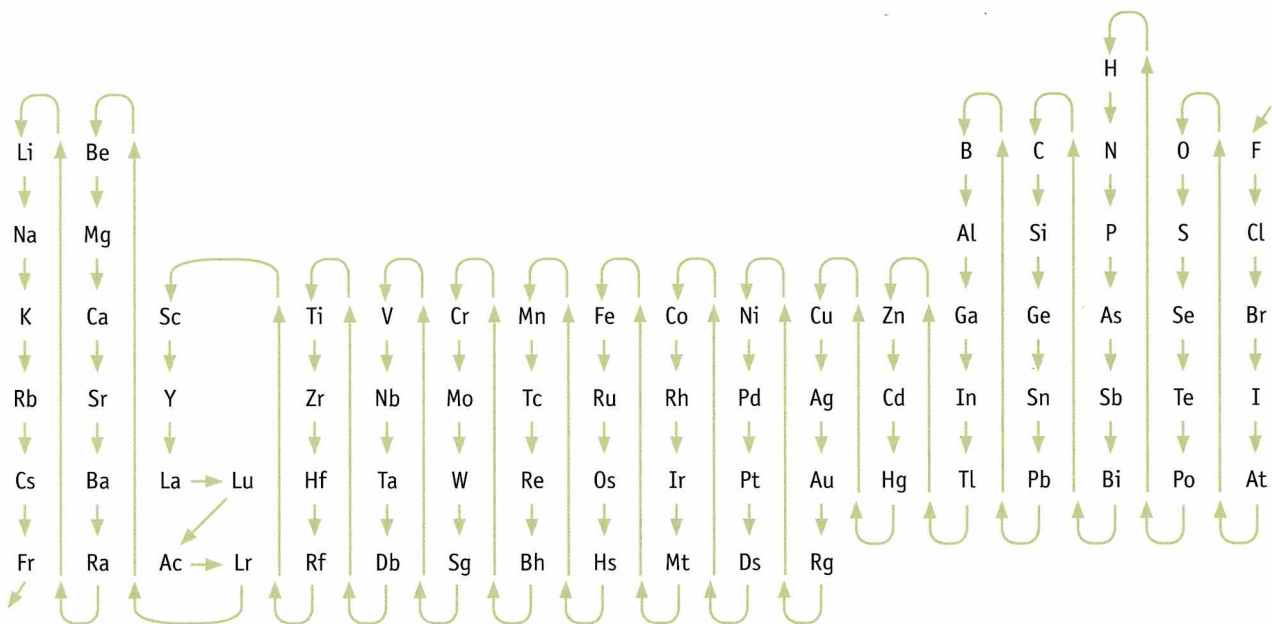
1												13	14	15	16	17				
-1	+1											-3	+3	-4	+2	-3	+1	-2		-1
H												B	C	N	O	F				
+1	+2											+3	-4	+2	-3	+3	-2	+2	-1	+1
Li	Be												+4	+4	+5	+4	+5	+3	+3	
+1	+2														+5	+6	+6	+5	+5	
Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl				
+1	+2	+3	+4	+2	+4	+2	+6	+2	+6	+2	+2	+3	-4	+2	-3	+3	-2	+2	-1	+1
		+3	+4	+2	+4	+2	+6	+2	+6	+2	+2	+3	+4	+4	+5	+4	+4	+4	+3	+3
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br				
			+3	+3	+3	+4	+3	+3	+3	+2	+2	+3	+4	+5	+6	+5	+5	+5	+5	+5
+1	+2									+2	+1									
										+4	+1									
Rb	Sr								Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I				
												+3	+4	+5	+6	+5	+5	+5	+5	+5
+1	+2									+2	+1	+1	+2	+3						
										+4	+3	+2	+3	+4	+5					
Cs	Ba								Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi						

Els compostos resulten de la combinació de diversos àtoms de dos elements químics o més. Algun tindrà nombre d'oxidació positiu i d'altres, nombre d'oxidació negatiu:

- Un compost és una substància neutra. Els àtoms que el formen s'han de combinar en una proporció tal que la suma de les càrregues de tots resulti zero. Per exemple:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $(+1) \times 2 + (-2) = 0$ .
- En el cas dels ions, la combinació ha de ser tal que el resultat coincideixi amb la càrrega de l'ió. Per exemple:  $\text{NH}_4^+$ ,  $(-3) + (+1) \times 4 = +1$ .

## 1.2. Ordre dels símbols químics en una fórmula

En escriure la fórmula del compost, a l'esquerra es col·loca el símbol de l'element que sigui més a prop de la punta de la fletxa de la taula (extrem esquerra, sota). A la dreta, es col·loca el símbol de l'element que sigui més a prop de l'origen de la fletxa (extrem dret, a dalt). Observa que l'hidrogen es col·loca entre el poloni i el nitrogen. Normalment, l'element escrit a l'esquerra tindrà nombre d'oxidació positiu i l'escriu a la dreta, negatiu.



### EXEMPLE RESOLT

1 Determina si les substàncies següents són compostos neutres o ions i la seva càrrega:

- a)  $\text{CaCl}_2$       b)  $\text{H}_3\text{O}$       c)  $\text{HS}$

- a)  $\text{CaCl}_2$ : El Ca és a l'esquerra del Cl. Per tant, el Cl actua amb el nombre d'oxidació negatiu:  
 $(+2) + (-1) \times 2 = 0$ . És un compost **neutre**.
- b) El H és a l'esquerra del O. Per tant, el H actua amb el nombre d'oxidació positiu:  
 $(+1) \times 3 + (-2) = +1$ . És un ió de **càrrega positiva 1+**.
- c)  $\text{HS}$ : El H és a l'esquerra del S. Per tant, el S actua amb nombre d'oxidació negatiu:  
 $(+1) + (-2) = -1$ . És un ió de **càrrega negativa 1-**.

### ACTIVITATS

1. Determina si les substàncies següents són compostos o bé ions i la seva càrrega:

- a)  $\text{BaO}$       b)  $\text{HTe}$       c)  $\text{CH}_4$

2. Indica si les fórmules dels compostos següents estan ben escrites. Si cal, corregeix-les.

- a)  $\text{NH}_3$       c)  $\text{Cl}_2\text{Mg}$       e)  $\text{AlH}$   
 b)  $\text{HSe}$       d)  $\text{BeO}$       f)  $\text{H}_3\text{P}$

## 2 Compostos binaris

Resulten de la combinació d'àtoms de dos elements químics diferents. L'un tindrà nombre d'oxidació positiu i l'altre, nombre d'oxidació negatiu. Els àtoms de tots dos elements s'han de combinar en una proporció tal que el **compost resultant sigui neutre**.

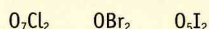
### SABER-NE MÉS

#### Excepcions amb l'oxigen

A la taula de la pàgina 5, veiem que el fluor i l'oxigen només tenen nombres d'oxidació negatius. El fluor sempre actua amb nombre d'oxidació  $-1$ , mentre que l'oxigen actua amb nombre d'oxidació  $-2$ . Excepte quan es combina amb el fluor, cas en què el nombre d'oxidació és  $+2$ . La fórmula del compost que resulta és  $OF_2$ .

L'oxigen actua amb nombre d'oxidació  $-2$  enfront de la resta d'elements del grup 17 (clor, brom i iode), que actuen amb algun dels seus nombres d'oxidació positius. Tanmateix, a la fórmula es col·loquen segons l'ordre que indica la fletxa de la taula de la pàgina 5, és a dir, l'oxigen a l'esquerra.

Les fórmules dels compostos són:



#### 2.1. Formular un compost binari

1. Escriu el símbol dels elements amb el seu nombre d'oxidació. Col·loca a la dreta l'element més electronegatiu. Per al carboni, el nombre d'oxidació positiu. I per al sofre, el nombre d'oxidació negatiu per la seva posició a la taula.



2. Fes que el nombre d'oxidació d'un element passi a ser el subíndex de l'altre, prescindint del signe.



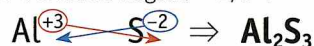
3. Simplifica la fórmula obtinguda, exceptuant-ne les excepcions.



#### EXEMPLES RESULTATS

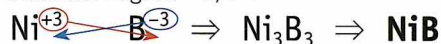
2 Escriu la fórmula que resulta de combinar alumini i sofre.

L'alumini és a la taula a l'esquerra del sofre. Ha de ser l'element positiu. El seu nombre d'oxidació és  $+3$ ,  $Al^{+3}$ . El sofre és a la dreta de l'alumini; hem de triar el nombre d'oxidació negatiu  $-2$ ,  $S^{-2}$ .



3 Escriu la fórmula que resulta de combinar bor i níquel.

El níquel és a l'esquerra del bor; ha de ser l'element positiu. El nombre d'oxidació és, per exemple,  $+3$ ,  $Ni^{+3}$ . El bor és a la dreta del níquel; hem de triar el nombre d'oxidació negatiu  $-3$ ,  $B^{-3}$ .



#### ACTIVITAT

3. Completa la taula al quadern amb la fórmula de cada parella d'elements.

	rubidi	calci	potassi	gal·li	sodi
clor					
nitrogen					
brom					
sofre					
fluor					
iode					



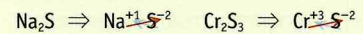
## 2.2. Obtenir el nombre d'oxidació des de la fórmula

Per obtenir el nombre d'oxidació que correspon a cada element, cal tenir present el següent:

- Si el compost és neutre, la suma dels nombres d'oxidació és zero.
- El símbol de l'element positiu ha de ser a l'esquerra i el negatiu, a la dreta, excepte l'oxigen en combinar-se amb clor, brom i iode.
- Un mateix element pot tenir un nombre d'oxidació en un compost i un altre nombre d'oxidació en un altre compost.

## Observa

Els exemples resoltos 4 i 5 permeten obtenir el nombre d'oxidació de cada element a partir del subíndex de l'altre element a la fórmula.



No sempre és així, perquè la fórmula pot estar simplificada, com a l'exemple resolt 6.

### EXEMPLES RESOLTS

#### 4 Troba el nombre d'oxidació de cada element del compost $\text{Na}_2\text{S}$ .

El sodi, Na, només té un nombre d'oxidació, +1. En conseqüència, el nombre d'oxidació del sofre, S, ha de ser negatiu, -2.

Comprovem la suma dels nombres d'oxidació de tots els àtoms del compost. Recorda que hi ha dos àtoms de Na per cada àtom de S:

$$\underbrace{(\text{nre. oxidació Na}) \cdot (2 \text{ àtoms Na})}_{(+1) \cdot 2} + \underbrace{(\text{nre. oxidació S})}_{(-2)} = 0$$

**El nombre d'oxidació del Na és +1; el nombre d'oxidació del S és -2.**

#### 5 Troba el nombre d'oxidació de cada element del compost $\text{Cr}_2\text{S}_3$ .

El crom, Cr, és l'element positiu i té diversos nombres d'oxidació. El sofre, S, ha de ser negatiu i només en té un,

-2. Plantegem una equació en què la incògnita,  $n$ , és el nombre d'oxidació del crom:

$$(\text{nre. oxidació Cr}) \cdot (2 \text{ de Cr}) + (\text{nre. oxidació S}) \cdot (3 \text{ de S}) = 0$$

$$n \cdot 2 + (-2) \cdot 3 = 0 \Rightarrow n = \frac{+6}{2} = +3$$

**El crom, Cr, és l'element positiu i té nombre d'oxidació +3; el nombre d'oxidació del S és -2.**

#### 6 Troba el nombre d'oxidació de cada element del compost $\text{CS}_2$ .

El carboni, C, és l'element positiu i té diversos nombres d'oxidació. El sofre, S, ha de ser negatiu i només en té un, -2. Plantegem una equació en què la incògnita,  $n$ , és el nombre d'oxidació del carboni:

$$(\text{nre. oxidació C}) \cdot (1 \text{ de C}) + (\text{nre. oxidació S}) \cdot (2 \text{ de S}) = 0$$

$$n + (-2) \cdot 2 = 0 \Rightarrow n = +4$$

**El carboni, C, és l'element positiu i té nombre d'oxidació +4; el nombre d'oxidació del S és -2.**

## ACTIVITATS

4. Indica al quadern quin és el nombre d'oxidació de cada element en les fórmules següents.

	Fórmula	Element positiu	Element negatiu	Comprovació o càlcul
a)	$\text{SiCl}_4$			
b)	$\text{PbO}$			
c)	$\text{Fe}_2\text{O}_3$			
d)	$\text{O}_7\text{Cl}_2$			

5. Troba l'error en les fórmules següents i corregeix-lo al quadern.

	Error	Corregit	Explicació
EX.	$\text{Cl}_2\text{Ca}$	$\text{CaCl}_2$	El calci és l'element positiu i s'ha de col·locar a l'esquerra.
a)	$\text{AlBr}$		
b)	$\text{Cu}_3\text{H}$		
c)	$\text{Ca}_2\text{O}$		
d)	$\text{Cl}_2\text{O}_3$		

## Recorda

### Prefixos numèrics

El prefix numèric multiplicador indica que el que segueix es repeteix. En cas que el que es repeteixi sigui **un sol àtom**, i no diversos, s'utilitzen els prefixos següents:

mono-	1
di-	2
tri-	3
tetra-	4
penta-	5
hexa-	6
hepta-	7
octa-	8
nona-	9
deca-	10

## SABER-NE MÉS

### Noms no regulars

En afegir les terminacions, la majoria dels noms dels elements no es modifiquen. Però n'hi ha que sí que ho fan, com aquests:

estibium-	antimoni
sulfur-	sofre
cupr-	coure
estann-	estany
indig-	indi
aur-	or
argent-	argent
plumb-	plom

## 2.3. Anomenar un compost binari (excepte òxids)

Les regles següents són vàlides per a tots els compostos binaris excepte per a aquells en què l'oxigen queda a l'esquerra a la taula de la pàgina 5.

La IUPAC admet que s'anomenin de diverses maneres. En veurem dues:

### • Nomenclatura de composició o estequiomètrica:

Comença amb el nom de l'element negatiu (a la fórmula, a la dreta) acabat en *-ur*, segueix la partícula *de* i el nom de l'element positiu (a la fórmula, a l'esquerra).

El nom de cada element va precedit d'un prefix numèric que indica el nombre d'àtom de l'element a la fórmula. Al marge hi ha una taula de correspondències de prefixos numèrics i subíndexs. En la majoria dels casos, si no hi ha dubte, s'omet el prefix *mono-*.



### • Nomenclatura de Stock:

És una variant de l'anterior que prescindeix dels prefixos que indiquen el nombre d'àtoms de cada element.

Nom de l'element negatiu acabat en *-ur*, partícula *de* i nom de l'element positiu. Si l'element positiu pot actuar amb diversos nombres d'oxidació, s'escriu el que utilitza en aquest compost entre parèntesi i en nombres romans a continuació del nom, sense deixar cap espai en blanc.



## EXEMPLES RESULTATS

### 7 Anomena el $\text{Co}_2\text{S}_3$ usant els dos modes explicats.

Nom de composició:



Nom de Stock:



### 8 Copia al quadern i analitza la fórmula i el nom dels compostos següents.

Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
$\text{AlBr}_3$	tribromur d'alumini	bromur d'alumini
$\text{OCl}_2$	diclorur d'oxigen	---
$\text{H}_2\text{S}$	sulfur de dihidrogen	sulfur d'hidrogen
$\text{IF}_7$	heptafluorur de iode	fluorur de iode(VII)
$\text{BaH}_2$	dihidru de bari	hidru de bari
$\text{CuCl}_2$	diclorur de coure	clorur de coure(II)

## ACTIVITATS

6. Completa al quadern la taula següent com l'exemple de la primera línia.

	Fórmula	Nombre d'oxidació		Nom de composició	Nom de Stock
EX.	NiH <sub>3</sub>	Ni (+3)	H (-1)	trihidrur de níquel	hidrur de níquel(III)
a)	H <sub>2</sub> Se				
b)	PH <sub>3</sub>				
c)	SiH <sub>4</sub>				
d)	MgH <sub>2</sub>				
e)	AgH				
f)	HBr				
g)	GaH <sub>3</sub>				
h)	NaH				
i)	SrH <sub>2</sub>				

7. Completa al quadern la taula següent com l'exemple de la primera línia.

	Fórmula	Nombre d'oxidació		Nom de composició	Nom de Stock
EX.	Cs <sub>2</sub> S	Cs (+1)	S (-2)	sulfur de dicesi	sulfur de cesi
a)	SF <sub>4</sub>				
b)	GaAs				
c)	LiBr				
d)	FeCl <sub>3</sub>				
e)	BrCl <sub>3</sub>				
f)	NF <sub>3</sub>				
g)	Na <sub>3</sub> N				
h)	CBr <sub>4</sub>				
i)	Ca <sub>2</sub> C				

8. Troba l'error a la taula següent i corregeix-lo al quadern com a l'exemple de la primera línia.

	Error	Corregit	Explicació
EX.	clorur d'alumini(III)	clorur d'alumini	No cal especificar el nombre d'oxidació de l'alumini al nom, perquè només té un valor.
a)	tribromur de clor		
b)	diferrur de trisofre		
c)	AuBr <sub>2</sub>		
d)	Cl <sub>4</sub> S		
e)	P <sub>3</sub> Cl		
f)	nitrur de trifluor		
g)	SH <sub>2</sub>		
h)	RbH <sub>2</sub>		
i)	selenur de sodi(I)		



### 3 Substàncies elementals

Es coneixen també amb el nom d'espècies **homoatòmiques**, perquè tots els seus àtoms són iguals. Es poden presentar com un, dos, tres o diversos àtoms; aquestes són substàncies elementals **poliatòmiques**.

La **fórmula general** segueix l'estructura  $E_n$ . E hi ocupa el lloc del símbol de l'únic element que forma l'espècie i el subíndex n és un nombre enter que indica el nombre d'àtoms a l'espècie química.

El **nom de composició** consta d'un prefix i una arrel. El prefix és numèric i indica la quantitat d'àtoms a l'espècie. L'arrel és el mateix nom de l'element químic de l'espècie. Per exemple:

$E_n$	prefix numèric + nom de l'element
$N_2$	dinitrogen

Algunes espècies tenen un **nom tradicional** acceptat per la UIPAC.

	Nom de composició	Nom tradicional		Nom de composició	Nom tradicional
H	monohidrogen	hidrogen atòmic	O <sub>3</sub>	trioxigen	ozó
H <sub>2</sub>	dihidrogen	hidrogen (molecular)	P <sub>4</sub>	tetrafósfor	fósfor blanc
O <sub>2</sub>	dioxigen	oxigen (molecular)	S <sub>6</sub>	hexasofre	sofre

El **nombre d'oxidació** d'un element en una substància elemental és zero.

#### ACTIVITAT

9. Completa al quadern la taula escrivint a cada fila la fórmula, el nom sistemàtic o el tradicional, si correspon.

	Fórmula	Nom de composició	Nom tradicional
a)	He		
b)	Ar		
c)		kriptó	
d)		xenó	
e)		dinitrogen	
f)	F <sub>2</sub>		
g)	Cl <sub>2</sub>		
h)	Br <sub>2</sub>		
i)		diode	
j)			ozó
k)	S <sub>8</sub>		
l)	N <sub>3</sub>		
m)	O		
n)		monoclor	
ñ)			fósfor blanc

## 4 Combinacions del H amb elements dels grups 13 al 17

Les combinacions de l'hidrogen amb els elements dels grups 13 a 17 tenen, a més del nom de composició descrit, un nom que s'utilitza per formular altres compostos derivats. Són els **noms progenitors dels hidrurs**. A la taula del marge hi ha els més habituals.

### 4.1. Compostos hidràcids

Amb alguns dels elements no metàl·lics dels grups 16 i 17, l'hidrogen forma compostos que es coneixen tradicionalment com a hidràcids pel seu caràcter àcid. El seu nom comença amb la paraula *àcid* seguida del nom del no metall acabat en *-hídric*. Exemples:

HCl: àcid *clorhídric*; H<sub>2</sub>S: àcid *sulfhídric*

La IUPAC els aplica també una nomenclatura pròpia dels àcids que s'anomena **nomenclatura d'hidrogen**. Veurem aquesta nomenclatura i la tradicional, perquè el seu ús està molt estès.

	N. tradicional	N. d'hidrogen
H <sub>2</sub> S	àcid sulfhídric	dihidrogen(sulfur)
H <sub>2</sub> Se	àcid selenhídric	dihidrogen(selenur)
H <sub>2</sub> Te	àcid tel·lurhídric	dihidrogen(tel·lurur)

	N. tradicional	N. d'hidrogen
HF	àcid fluorhídric	hidrogen(flueurur)
HCl	àcid clorhídric	hidrogen(clorur)
HBr	àcid bromhídric	hidrogen(bromur)
HI	àcid iodhídric	hidrogen(iodur)

BH <sub>3</sub> borà	CH <sub>4</sub> metà	NH <sub>3</sub> amoníac o azà
AlH <sub>3</sub> alumà	SiH <sub>4</sub> silà	PH <sub>3</sub> fosfà o fosfina
GaH <sub>3</sub> gal·là	GeH <sub>4</sub> germà	AsH <sub>3</sub> arsà o arsina
InH <sub>3</sub> indigà	SnH <sub>4</sub> estannà	SbH <sub>3</sub> estibà o estibina
TlH <sub>3</sub> tal·là	PbH <sub>4</sub> plumbà	BiH <sub>3</sub> bismutà o bismutina

En aquest curs, has de recordar els noms progenitors marcats.

### ACTIVITATS

10. Completa al quadern les caselles que falten a la taula següent.

	Fórmula	Nom de composició	Nom progenitor
a)		tetrahidrur de carboni	
b)	AsH <sub>3</sub>		
c)			amoníac
d)		trihidrur d'antimoni	
e)		trihidrur de bismut	
f)			fosfà
g)	SiH <sub>4</sub>		
h)			borà

11. Completa al quadern les caselles que falten a la taula següent.

	Fórmula	Nom de composició	Nom d'hidrogen	Nom tradicional
a)	HCl			
b)				àcid sulfhídric
c)		selenur de dihidrogen		
d)			hidrogen(flueurur)	
e)	H <sub>2</sub> Te			
f)	HI			

## 5 Combinacions binàries de l'oxigen

### SABER-NE MÉS

#### Els gasos de la combustió

Quan es crema un combustible orgànic, com ara el gas natural, el butà, la gasolina o la fusta, es produeix  $\text{CO}_2$ , un gas que s'emet a l'atmosfera i contribueix a incrementar l'efecte hivernacle.

Si no hi ha prou oxigen, es produeix  $\text{CO}$ , un gas verinós que pot produir la mort.

Quan les combustions es fan en un lloc tancat, s'han de deixar esclertes perquè hi pugui entrar prou aire.

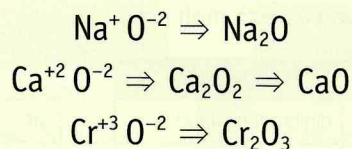
L'oxigen es combina amb gairebé tots els elements químics formant diferents tipus de compostos.

### 5.1. Òxids

Els òxids són les combinacions de l'oxigen amb un altre element més positiu. En els òxids, l'oxigen actua amb nombre d'oxidació  $-2$ . Observa que les combinacions de l'oxigen amb els elements del grup 17 no són òxids, sinó halurs.

#### Formular òxids

Es col·loca primer el símbol de l'altre element i després, el de l'oxigen. S'intercanvien els nombres d'oxidació prescindint del signe i, si es pot, se simplifica.



#### Anomenar òxids

- **Nomenclatura de composició o estequiomètrica:**

Comença amb *òxid de* seguit del nom de l'altre element. S'utilitzen prefixos numèrics per indicar el nombre d'àtoms de cada element. El prefix *mono-* només s'utilitza en cas de dubte.



- **Nomenclatura de Stock:**

Comença amb *òxid de* seguit del nom de l'altre element, sense utilitzar prefixos de quantitat. Si l'altre element pot actuar amb diversos nombres d'oxidació, s'especifica el que utilitza en aquest compost escrivint-lo després del nom, en nombres romans entre parèntesi i sense deixar espai.



#### EXEMPLE RESOLT

9 Anomena el  $\text{N}_2\text{O}_5$  usant els dos modes explicats.

Nom de composició:



Nom de Stock:





## ACTIVITATS

12. Per als compostos següents, troba el nombre d'oxidació de l'element que es combina amb l'oxigen i escriu-ne el nom al quadern.

	Fórmula	Nombre d'oxidació	Nom de composició	Nom de Stock
a)	MgO			
b)	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
c)	Li <sub>2</sub> O			
d)	TeO			
e)	SiO <sub>2</sub>			
f)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
g)	CO			
h)	Ag <sub>2</sub> O			
i)	TiO <sub>2</sub>			
j)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			

13. Escriu al quadern la fórmula dels següents òxids i, si és possible, l'altre nom.

	Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
a)			òxid de beril·li
b)		òxid de dirubidi	
c)			òxid d'estany(II)
d)		diòxid de sofre	
e)		triòxid de dicobalt	
f)			òxid de potassi
g)		triòxid de seleni	
h)			òxid d'alumini
i)		monòxid de coure	
j)			òxid de zinc

14. Troba l'error a la taula següent i corregeix-lo al quadern com a l'exemple de la primera línia.

	Error	Corregit	Explicació
EX.	Au <sub>2</sub> O <sub>3</sub> òxid d'or	òxid d'or(III) triòxid de dior	L'or té dos nombres d'oxidació possibles i cal especificar-ne l'estat d'oxidació.
a)	S <sub>2</sub> O		
b)	òxid de germani (N. Stock)		
c)	OBa		
d)	òxid d'argent(I)		
e)	CsO		
f)	monòxid de diplatí		
g)	CrO <sub>6</sub>		
h)	triòxid de níquel		
i)	AlO <sub>3</sub>		

## SABER-NE MÉS

### L'aigua oxigenada

L'aigua oxigenada s'utilitza com a desinfectant i com a decolorant.

Tots dos efectes són per la seva capacitat oxidant. Quan es vessa aigua oxigenada, sol aparèixer un bombolleig. Això indica que s'està descomponent en aigua i gas oxigen que bombolleja.

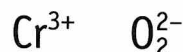
## 5.2. Peròxids

Els peròxids són les combinacions del **grup peroxxo**  $O_2^-$  amb cations metàl·lics o amb hidrogen. L'exemple més comú és el peròxid d'hidrogen,  $H_2O_2$ , conegut com a aigua oxigenada.

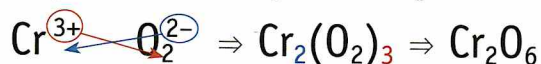
El grup peroxxo és un ió. La càrrega dels ions s'escriu indicant-ne, primer, el nombre i, després, el signe, a diferència dels nombres d'oxidació. S'escriu  $O_2^-$  i no  $O_2^{2-}$ .

### Formular peròxids

- Escriu el símbol dels ions amb la càrrega. Col·loca a la dreta el peroxxo. Per al catió, triem com a exemple el crom amb la càrrega 3+.



- Fes que la càrrega d'un ió passi a ser el subíndex de l'altre, tot prescindint del signe. I multiplica els subíndexs per treure el parèntesi.



- Com que el grup peroxxo té dos àtoms d'oxigen, el subíndex sempre ha de ser un nombre parell i no sempre es pot simplificar.

Vegem ara un exemple en què sí es pot simplificar:



I un altre en què no se simplifica:



### Anomenar peròxids

- **Nomenclatura de composició o estequiomètrica:**

Comença amb *òxid de* seguit del nom de l'altre element. S'utilitzen els prefixos numèrics per indicar el nombre d'àtoms de cada element.

En la majoria dels casos, si no hi ha dubte, s'omet el prefix *mono-*.



- **Nomenclatura de Stock:**

Comença amb *peròxid de* seguit del nom de l'altre element, sense prefix numèric. Si el metall pot actuar amb diversos nombres d'oxidació, s'especifica el que utilitza, sense deixar espai i amb nombres romans, després del nom del metall.



### EXEMPLE RESOLT

- 10 Copia al quadern la fórmula i el nom dels compostos següents i analitza'ls:

Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
$CaO_2$	diòxid de calci	peròxid de calci
$K_2O_2$	diòxid de dipotassi	peròxid de potassi
$H_2O_2$	diòxid de dihidrogen	peròxid d'hidrogen

## ACTIVITATS

15. Troba als compostos següents la càrrega del catió que es combina amb el grup peroxo i escriu-ne el nom.

	Fórmula	Nombre d'oxidació	Nom de composició	Nom de Stock
a)	MgO <sub>2</sub>			
b)	Fe <sub>2</sub> O <sub>6</sub>			
c)	Li <sub>2</sub> O <sub>2</sub>			
d)	PbO <sub>2</sub>			
e)	Ag <sub>2</sub> O <sub>2</sub>			
f)	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>			

16. Dels peròxids següents s'indica un dels noms. Escriu-ne l'altre i la fórmula.

	Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
a)			peròxid de manganès(III)
b)		diòxid de zinc	
c)			peròxid d'estronci
d)		diòxid de dirrubidi	
e)			peròxid de platí(IV)
f)		diòxid de dicoure	

## 6 Compostos ternaris

Són compostos formats per tres elements químics diferents.

### 6.1. Hidròxids

Els hidròxids són els compostos que resulten de la combinació de cations amb l'ió hidròxid o ió oxidril, OH<sup>-</sup>. En els hidròxids, els metalls estan en forma d'ió positiu o catió. L'ió amoni, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, és un catió que també forma hidròxid.

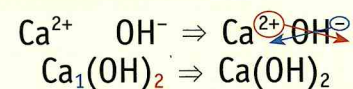
#### Formular hidròxids

- Escriu el símbol dels ions amb la càrrega. Col·loca a la dreta l'hidròxid. Per al catió, es tria com a exemple el calci amb la càrrega 2+, mentre que per a l'hidròxid la càrrega és 1-.
- Fes que la càrrega d'un ió passi a ser el subíndex de l'altre, prescindint del signe. Si la càrrega del catió és més gran que 1+, es deixa el parèntesi amb el subíndex per fora indicant que hi ha diversos ions hidròxid.

#### Anomenar hidròxids

- **Nomenclatura de composició o estequiomètrica:**  
Comença amb *hidròxid de* seguit del nom de l'altre element. Els prefixos numèrics indiquen la quantitat de cada element. El prefix *mono-* només s'utilitza en cas de dubte.

#### Formula

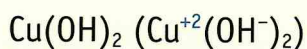


#### Anomena





## Anomena



hidròxid de coure(II)

### Nomenclatura de Stock:

Comença amb *hidròxid de* seguit del nom de l'altre element, sense utilitzar prefixos de quantitat. Si és un metall que pot actuar amb diversos nombres d'oxidació, s'especifica el que utilitza en aquest compost escrivint-lo després del nom del metall, en nombres romans, entre parèntesi i sense deixar espai.

### EXEMPLE RESULT

11 Copia al quadern la fórmula dels compostos següents i analitza-la.

Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	<b>dihidròxid de calci</b>	<b>hidròxid de calci</b>
$\text{Cr}(\text{OH})_3$	<b>trihidròxid de crom</b>	<b>hidròxid de crom(III)</b>

## ACTIVITATS

17. Troba la càrrega del catió dels compostos següents i escriu-ne el nom al quadern.

	Fórmula	Càrrega del catió	Nom de composició	Nom de Stock
a)	$\text{Al}(\text{OH})_3$			
b)	$\text{CsOH}$			
c)	$\text{Fe}(\text{OH})_2$			
d)	$\text{NH}_4\text{OH}$			
e)	$\text{Pt}(\text{OH})_2$			
f)	$\text{Bi}(\text{OH})_3$			

18. Dels hidròxids següents s'indica un dels noms. Completa al quadern la taula amb la fórmula i el nom.

	Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
a)		dihidròxid de magnesi	
b)			hidròxid de ferro(III)
c)		trihidròxid de cobalt	
d)			hidròxid de bari
e)		dihidròxid de manganès	
f)			hidròxid de coure(I)

19. Troba l'error a la taula següent i corregeix-lo al quadern.

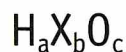
	Error	Corregit	Explicació
EX.	$\text{CaOH}_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	El subíndex 2 afecta tot el grup $\text{OH}^-$ .
a)	hidròxid de ferro		
b)	$\text{OHNH}_4$		
c)	$\text{S}(\text{OH})_2$		
d)	dihidròxid d'argent		
e)	$\text{Tl}(\text{OH})_2$		
f)	hidròxid de cesi(I)		

## 6.2. Àcids inorgànics

Els compostos de H, no metall i O, que tradicionalment s'anomenaven oxoàcids, reben un nom sistemàtic en què no cal la paraula *àcid*. No obstant això, algunes d'aquestes substàncies són tan habituals que la IUPAC n'admet el **nom tradicional** a més del **nom sistemàtic**. Els **oxoàcids** són compostos ternaris formats per hidrogen, oxigen i, generalment, un no metall o, ocasionalment, metalls com ara el manganès i el crom amb els nombres d'oxidació més alts.

### Fórmula

Responen a la fórmula general:



### Nomenclatura tradicional

És freqüent que un element formi diversos oxoàcids, ja que pot actuar amb diversos nombres d'oxidació. Per calcular el nombre d'oxidació del no metall a la fórmula, cal tenir en compte:

- El compost és neutre i la suma dels nombres d'oxidació de tots els àtoms que el formen ha de ser zero.
- En tots, el nombre d'oxidació de l'hidrogen és +1, i el de l'oxigen, -2.
- L'element central pot tenir un nombre d'oxidació en un àcid i un nombre d'oxidació diferent en un altre àcid.

### EXEMPLE RESOLT

**12** Troba el nombre d'oxidació de l'element central en el  $H_2SO_3$ .

L'hidrogen, H, té un nombre d'oxidació +1. El nombre d'oxidació de l'oxigen, O, és -2.  
El nombre d'oxidació del sofre, S, és la incògnita  $n$ .

$$\begin{aligned} (\text{nre. oxidació del H}) \cdot (2 \text{ àtoms de H}) + (\text{nre. oxidació del S}) + (\text{nre. oxidació del O}) \cdot (3 \text{ àtoms}) &= 0 \\ (+1) \cdot 2 + n + (-2) \cdot 3 &= 0 \\ +2 + n - 6 = 0 &\Rightarrow n = +4 \end{aligned}$$

Per anomenar aquests compostos, s'escriu la paraula *àcid* seguida del nom del no metall amb els prefixos i sufixos que n'indiquen el nombre d'oxidació. La taula següent mostra les fórmules generals per als elements dels grups 15 i 17 (senars) i dels grups 14 i 16 (parells).

Nombre d'oxidació de l'àtom central	Sufixos i prefixos	Fórmula de l'àcid
Grups senars	+1	hipo- ... -ós
	+3	... -ós
	+5	... -ic
	+7	per- ... -ic
Grups parells	+2	hipo- ... -ós
	+4	... -ós
	+6	... -ic

Una excepció és el carboni, que només actua amb dos nombres d'oxidació. S'utilitza la terminació *-ós* per a +2, i la terminació *-ic* quan actua amb +4:

- $H_2CO_2$ : àcid carbonós
- $H_2CO_3$ : àcid carbònic

### Recorda

#### Obtenció del nombre d'oxidació (càlcul)

El nombre d'oxidació de X,  $n$ , es pot obtenir amb la fórmula:

$$n = \frac{2 \cdot c - a}{b}$$

### Recorda

#### Àcids inorgànics dels grups 14 a 17.

##### Grup senar (15 i 17):

- 1 H
- 1 O per al 1r nombre d'oxidació
- 2 O per al 2n nombre d'oxidació
- 3 O per al 3r, etc.

##### Grup parell (14 i 16):

- 2 H
- 2 O per al 1r nombre d'oxidació
- 3 O per al 2n nombre d'oxidació
- 4 O per al 3r, etc.

## EXEMPLES RESULTATS

### 13 Anomena el $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Identifiquem el no metall, S, i en determinem el nombre d'oxidació. Podem fer-ho de dues maneres.

- Per càlcul:

$$\begin{aligned} & \text{(nre. oxidació del H)} \cdot (2 \text{ àtoms}) + \text{(nre. oxidació del S)} + \text{(nre. oxidació del O)} \cdot (4 \text{ àtoms}) = 0 \\ & \quad \quad \quad \swarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \nwarrow \\ & \quad \quad \quad (+1) \cdot 2 + n + (-2) \cdot 4 = 0 \\ & \quad \quad \quad +2 + n - 8 = 0 \Rightarrow n = +6 \end{aligned}$$

- Observant la fórmula:

S és un element del grup 16, parell. El O té subíndex 4, el que indica que S actua amb el seu 3r nombre d'oxidació, +6.

El nom ha de ser **àcid sulfúric**.

### 14 Anomena el $\text{HClO}$ .

Identifiquem el no metall, Cl, i en determinem el nombre d'oxidació. Podem fer-ho de dues maneres.

- Per càlcul:

$$\begin{aligned} & \text{(nre. oxidació del H)} + \text{(nre. oxidació del Cl)} + \text{(nre. oxidació del O)} = 0 \\ & \quad \quad \quad \swarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \nwarrow \\ & \quad \quad \quad (+1) + n + (-2) = 0 \\ & \quad \quad \quad +1 + n - 2 = 0 \Rightarrow n = +1 \end{aligned}$$

- Observant la fórmula:

Cl és un element del grup 17, senar. El O té subíndex 1, el que indica que Cl actua amb el seu 1r nombre d'oxidació, +1.

El nom ha de ser **àcid hipoclorós**.

### • Àcids més comuns de bor, fósfor i arsènic

El bor, el fósfor i l'arsènic formen diversos àcids inorgànics que no segueixen l'estructura de la taula anterior. El bor actua amb nombre d'oxidació +3; el fósfor i l'arsènic, amb +3 o +5. La fórmula i el nom tradicional dels més comuns són:

Element	Nre. oxidació	Fórmula	Nom	Nre. oxidació	Fórmula	Nom
bor	+3	$\text{H}_3\text{BO}_3$	àcid bòric			
fósfor	+3	$\text{H}_3\text{PO}_3$	àcid fosforós	+5	$\text{H}_3\text{PO}_4$	àcid fosfòric
arsènic	+3	$\text{H}_3\text{AsO}_3$	àcid arseniós	+5	$\text{H}_3\text{AsO}_4$	àcid arsènic

### • Àcids comuns de manganès i crom

Alguns elements, com ara el manganès i el crom, es comporten com a no metalls quan actuen amb els nombres d'oxidació més elevats. En aquest cas, poden formar àcids inorgànics com aquests:

Element	Nre. oxidació	Fórmula	Nom
manganès	+6	$\text{H}_2\text{MnO}_4$	àcid mangànic
	+7	$\text{HMnO}_4$	àcid permangànic
crom	+6	$\text{H}_2\text{CrO}_4$	àcid cròmic
	+6	$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	àcid dicròmic



## ACTIVITATS

20. Localitza el nombre d'oxidació del no metall dels àcids següents i escriu-ne el nom al quadern.

	Fórmula	Nre. d'oxidació de l'àtom central	Nom tradicional
a)	$\text{HNO}_3$		
b)	$\text{H}_2\text{SeO}_2$		
c)	$\text{H}_2\text{CrO}_4$		
d)	$\text{H}_2\text{CO}_3$		
e)	$\text{H}_3\text{PO}_4$		
f)	$\text{HClO}_4$		
g)	$\text{HMnO}_4$		
h)	$\text{HIO}_2$		
i)	$\text{H}_2\text{TeO}_3$		
j)	$\text{H}_3\text{BO}_3$		

21. Localitza el nombre d'oxidació del no metall dels àcids següents i escriu-ne la fórmula al quadern.

	Nom tradicional	Nombre d'oxidació del no metall	Fórmula
a)	àcid hiposulfurós		
b)	àcid arsènic		
c)	àcid hipotel·lurós		
d)	àcid clòric		
e)	àcid mangànic		
f)	àcid sel·lènic		
g)	àcid periòdic		
h)	àcid dicròmic		
i)	àcid sulfurós		
j)	àcid fosforós		

22. A la taula següent hi ha alguns errors. Troba'ls i corregeix-los al quadern.

	Error	Corregit	Explicació
Ex.	$\text{ClOH}$ hidròxid de clor(I)	$\text{HClO}$ àcid hipoclorós	Els no metalls formen àcids, no hidròxids. L'ordre dels símbols a la fórmula no és el correcte.
a)	$\text{HClO}_2$ àcid hipoclorós		
b)	$\text{HSO}_3$ àcid sulfurós		
c)	$\text{H}_3\text{ClO}_3$ àcid clòric		
d)	$\text{H}_2\text{PO}_4$ àcid fosfòric		
e)	$\text{H}_2\text{SeO}_4$ àcid persel·lènic		
f)	$\text{HBO}_3$ àcid bòric		

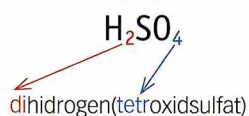
### Nomenclatura sistemàtica

La IUPAC admet diverses formes per anomenar els àcids inorgànics, però en cap s'utilitza la paraula *àcid*. Aquí estudiarem l'anomenada **nomenclatura d'hidrogen**.

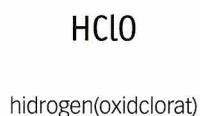
El nom comença per la paraula *hidrogen* precedida del prefix numèric que n'indica la quantitat. A continuació, i entre parèntesi, s'escriu *oxid* precedit del prefix numèric que indica la quantitat d'àtoms d'oxigen i seguit del nom del tercer element acabat amb el sufix *-at*.

#### EXEMPLES RESOLTS

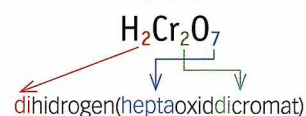
15 Anomena el  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .



16 Anomena el  $\text{HClO}$ .



17 Anomena el  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .



#### ACTIVITATS

23. Localitza el nombre d'oxidació de l'element central dels àcids següents i escriu-ne el nom al quadern.

	Fórmula	Nombre d'oxidació de l'element central	Nom d'hidrogen
a)	$\text{HNO}_3$		
b)	$\text{H}_2\text{SeO}_2$		
c)	$\text{HBrO}_3$		
d)	$\text{H}_2\text{SO}_4$		
e)	$\text{H}_2\text{CrO}_4$		
f)	$\text{H}_2\text{CO}_3$		
g)	$\text{H}_3\text{PO}_4$		
h)	$\text{HClO}_4$		
i)	$\text{HMnO}_4$		
j)	$\text{HIO}_2$		

24. Escriu la fórmula dels àcids següents.

	Nom d'hidrogen	Fórmula
a)	hidrogen(trioxidclorat)	
b)	hidrogen(tetraoxidiodat)	
c)	dihidrogen(tetraoxidsel-lenat)	
d)	trihidrogen(tetraoxidarsenat)	
e)	hidrogen(oxidiodat)	
f)	dihidrogen(dioxidsulfat)	
g)	hidrogen(dioxidnitrat)	
h)	dihidrogen(heptaoxiddicromat)	
i)	trihidrogen(trioxidfosfat)	

## 7 Les sals

Les sals són compostos iònics que resulten de combinar un ió positiu (o catió) i un ió negatiu (o anió).

- El catió sol ser un metall o el grup amoni  $\text{NH}_4^+$ .
- L'anió procedeix d'un àcid que ha perdut un o més  $\text{H}^+$ . L'anió tindrà tantes càrregues negatives com  $\text{H}^+$  hagi perdut l'àcid de què procedeix.

La càrrega de l'ió s'escriu indicant, primer, el nombre i, després, el signe (a l'inrevés que el nombre d'oxidació); si la càrrega és 1+ o 1-, només s'escriu el signe. Exemples:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ .

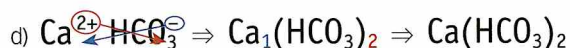
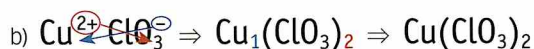
### 7.1. Formular sals

1. A l'esquerra, es col·loca el catió i a la dreta, l'anió.	$\text{Ca}^{2+} \text{CO}_3^{2-}$
2. Fes que la càrrega d'un ió passi a ser el subíndex de l'altre, prescindint del signe. En cas que un ió sigui poliatòmic, es tanca entre parèntesi deixant fora el subíndex.	$\text{Ca}^{(2+)} \text{CO}_3^{(2-)}$ $\text{Ca}_2(\text{CO}_3)_2$
3. Simplifica la fórmula obtinguda, exceptuant-ne les excepcions.	$\text{CaCO}_3$

#### EXEMPLE RESOLT

18 Escriu la fórmula que resulta de combinar les parelles d'ions següents.

- a)  $\text{NH}_4^+$  i  $\text{S}^{2-}$       b)  $\text{Cu}^{2+}$  i  $\text{ClO}_3^-$       c)  $\text{Na}^+$  i  $\text{HS}^-$       d)  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{HCO}_3^-$



### 7.2. Anomenar sals

Per anomenar les sals, s'escriu «nom de l'anió» de «nom del catió». S'admeten dues variants:

- **Nomenclatura de composició o estequiomètrica:**

S'utilitzen prefixos per indicar el subíndex de l'anió i del catió. El prefix *mono-* només s'utilitza en cas de dubte.

- **Nomenclatura de Stock:**

No utilitza prefixos de quantitat. Si el metall pot actuar amb diversos nombres d'oxidació, s'especifica quin és el que utilitza en aquest compost, escrivint-lo després del nom del metall, en nombres romans, entre parèntesi i sense deixar espai.

#### Nom de composició i de Stock

$\text{CaS}$	anió	de	catió
	sulfur	de	calci

#### Nom de composició

$\text{Cu}_2\text{S}$	anió	de	catió
	sulfur	de	dicoure

#### Nom de Stock

$\text{Cu}_2\text{S}$	anió	de	catió
	sulfur	de	coure(I)



### Nom de l'anió procedent d'un àcid binari (H + element dels grups 16 i 17)

- Anió format per només un element. El nom de l'element acabat en *-ur*.
- Si l'anió conserva algun àtom d'hidrogen, s'anteposa la paraula *hidrogen*.

#### EXEMPLE RESOLT

19 Escriu els noms dels anions i, després, el nom de la sal segons la nomenclatura de composició i de Stock de les sals següents:  $\text{FeCl}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ,  $\text{NaHS}$  i  $\text{KCN}$ .

Anió	Nom de l'anió	Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
$\text{Cl}^-$	clorur	$\text{FeCl}_3$	triclorur de ferro	clorur de ferro(III)
$\text{S}^{2-}$	sulfur	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$	sulfur de diamoni	sulfur d'amoni
$\text{HS}^-$	hidrogensulfur	$\text{NaHS}$	hidrogensulfur de sodi	hidrogensulfur de sodi
$\text{CN}^-$	cianur	$\text{KCN}$	cianur de potassi	cianur de potassi

Nota: el cianur,  $\text{CN}^-$ , és l'anió de l'àcid cianhídric,  $\text{HCN}$ . Les seves sals s'anomenen de forma semblant a les anteriors.

### Nom de l'anió que procedeix d'un àcid ternari del tipus $\text{H}_a\text{X}_b\text{O}_c$

#### • Nom tradicional:

Els anions procedents d'oxoàcids s'anomenen canviant els sufixos *-ós* i *-ic*, corresponents a l'àcid, pels sufixos *-it* i *-at*, corresponents als anions.

Nombre d'oxidació de l'àtom central	Sufixos i prefixos en àcids	Sufixos i prefixos en anió	Anió
+1	hipo- ... -ós	hipo- ... -it	$\text{XO}^-$
+3	... -ós	... -it	$\text{XO}_2^-$
+5	... -ic	... -at	$\text{XO}_3^-$
+7	per- ... -ic	per- ... -at	$\text{XO}_4^-$
+2	hipo- ... -ós	hipo- ... -it	$\text{XO}_2^{2-}$
+4	... -ós	... -it	$\text{XO}_3^{2-}$
+6	... -ic	... -at	$\text{XO}_4^{2-}$

Si l'anió conserva algun hidrogen a l'estructura, s'anteposa la paraula *hidrogen* amb el prefix numèric que calgui.

#### EXEMPLE RESOLT

20 Indica l'anió, el seu nom i el nom de les sals corresponents a cada fórmula.

Anió	Nom de l'anió	Fórmula	Nom de Stock
$\text{NO}_2^-$	nitrit	$\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$	nitrit de coure(II)
$\text{CO}_3^{2-}$	carbonat	$\text{CaCO}_3$	carbonat de calci
$\text{HCO}_3^-$	hidrogencarbonat	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	hidrogencarbonat de calci
$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	dihidrogenfosfat	$\text{NaH}_2\text{PO}_4$	dihidrogenfosfat de sodi

## ACTIVITAT

25. Determina la fórmula (amb la càrrega) i el nom del catió i de l'anió dels compostos següents. Finalment, escriu el nom de Stock del compost. Anota els resultats al quadern.

	Catió		Anió		Compost
	Fórmula	Nom	Fórmula	Nom	Nom de Stock
a)	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>				
b)	NaHSO <sub>4</sub>				
c)	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>				
d)	ZnSO <sub>3</sub>				
e)	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>				
f)	LiMnO <sub>4</sub>				
g)	Au(BrO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>				
h)	Co(HCO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>				

• **Nom de composició o estequiomètric de la sal:**

Deriva de la nomenclatura d'hidrogen dels àcids inorgànics. S'escriu el nom de l'anió (en el nom de l'àcid, figura entre parèntesi), la partícula *de* i el nom del catió. Si un d'aquests ions està format per diversos àtoms i no té subíndex diferent d'1, s'escriu entre parèntesi precedit del prefix que n'indica la quantitat.

Exemple:  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$   
tetraoxidsulfat de bis(amoni)

Si en escriure el nom s'han d'utilitzar parèntesis de diversos nivells, s'utilitzen claudàtors, [ ], i, per als més interiors, parèntesis, ( ).

Exemple:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
bis[hidrogen(trioxidcarbonat)] de calci

Quan el nom de l'anió s'escriu sol, a continuació s'ha d'anotar la càrrega de l'ió, entre parèntesi i sense espai.

Exemple: NO<sub>3</sub><sup>-</sup> s'anomena trioxidnitrat(1-).

Si el nom del catió s'escriu sol, se'n pot escriure la càrrega (en nombres aràbics amb el signe) o bé el nombre d'oxidació (en nombres romans), si pot actuar amb diversos.

Exemple: Pb<sup>2+</sup> s'anomena plom(2+) o bé plom(II).

## Recorda

## Prefixos de quantitat

Prefixos que indiquen la quantitat d'un ió format per diversos àtoms:

mono-	1
bis-	2
tris-	3
tetrakis-	4
pentakis-	5
hexakis-	6
heptakis-	7
octakis-	8
nonakis-	9

## EXEMPLE RESOLT

- 21 Indica l'anió, el seu nom i el nom de les sals corresponents a cada fórmula.

Anió	Nom de l'anió	Fórmula	Nom tradicional
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	dioxidnitrat(1-)	Cu(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	bis(dioxidnitrat) de coure(II)
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	trioxidcarbonat(2-)	CaCO <sub>3</sub>	trioxidcarbonat de calci
HPO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	hidrogen(trioxidfosfat)(2-)	Fe <sub>2</sub> (HPO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	tris[hidrogen(trioxidfosfat)] de ferro(III)

## ACTIVITAT

26. Determina la fórmula (amb la càrrega) i el nom del catió i de l'anió dels compostos següents. Finalment, escriu el nom de composició o estequiomètric del compost. Comprova la taula al quadern.

	Fórmula	Catió		Anió		Compost
		Fórmula	Nom	Fórmula	Nom	Nom de composició
a)	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>					
b)	Ag <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>					
c)	NaHSO <sub>4</sub>					
d)	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>					
e)	ZnSO <sub>3</sub>					
f)	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>					
g)	LiMnO <sub>4</sub>					
h)	Au(BrO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>					
i)	Cr(NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>					
j)	NiBO <sub>3</sub>					
k)	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>					
l)	Co(HCO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>					
m)	MgMnO <sub>4</sub>					
n)	Cd(ClO) <sub>2</sub>					

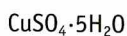
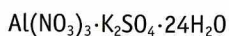
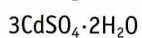
## 8 Compostos d'addició (ampliació)

Els compostos d'addició són aquells en què es combinen diverses sals en la mateixa xarxa iònica, òxids dobles o les sals hidratades. Després de la nova normativa, es reuneixen les mateixes regles per a aquests compostos.

### 8.1. Formular compostos d'addició

- La fórmula de cada compost s'escriu separant l'una de l'altra amb un punt volat.
- Al davant de la fórmula, i sense deixar espais, un nombre ens indicarà el nombre de vegades que aquell compost intervé en el conjunt.
- S'escriuen les fórmules en ordre creixent del seu nombre i, si n'hi hagués en nombre igual, per ordre alfabètic.
- En compostos d'addició que continguin aigua, aquesta s'escriu sempre en últim lloc.

Exemples:





## 8.2. Anomenar compostos d'addició

- Cada compost s'anomena amb el sistema de nomenclatura apropiat.
- El nom complet del compost es forma connectant amb guions llargs.
- La proporció en què apareix cada component s'indica amb nombres aràbics separats amb barres i entre parèntesi. Queda separat de la resta del nom per un espai.
- S'anomenen en ordre creixent del nombre de components; si són iguals, en ordre alfabètic.
- En compostos d'addició que continguin aigua, aquesta s'escriu en últim lloc. En aquest cas, s'admet la nomenclatura tradicional d'hidrat en el cas de proporció sencera, que consisteix a afegir la sal, precedit pel prefix numèric, el qualificatiu *-hidratat*.

Exemples:

Fórmula	Nom
$3\text{CdSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	sulfat de cadmi—aigua (3/2)
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$	nitrat d'alumini—sulfat de potassi—aigua (1/1/24)
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	sulfat de coure—aigua (1/5) sulfat de coure pentahidratat

### EXEMPLE RESOLT

22. Completa la taula amb el nom o la fórmula, segons correspongui.

	Fórmula	Nom de Stock
a)	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 4\text{CrO}_3$	<b>dicromat de potassi-triòxid de crom (1/4)</b>
b)	<b><math>3(\text{NH}_4)_2\text{S} \cdot \text{H}_2\text{O}</math></b>	sulfur de diamoni—aigua (3/1)
c)	<b><math>\text{GaPO}_4 \cdot \text{Li}_2\text{O}_2</math></b>	fosfat de gal·li—peròxid de liti (1/1)
d)	$\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{MgO}$	<b>dihidroxid de magnesi—òxid de magnesi (1/2)</b>
e)	$\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	<b>sulfit de sodi—aigua (1/2)</b>
f)	<b><math>\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math></b>	sulfit de sodi—aigua (1/5)

### ACTIVITAT

27. Completa al quadern la taula escrivint a cada fila la fórmula, el nom sistemàtic o, si correspon, el nom tradicional.

	Fórmula	Nom
a)	$\text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$	
b)	$\text{BiCl}_3 \cdot 3\text{PCL}_5$	
c)		fluorur de bor—aigua (1/2) fluorur de bor dihidratat
d)	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	
e)	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	
f)		clorur d'alumini—aigua (1/3) clorur d'alumini trihidratat



**Figura 1.1.** El guix natural o algeps és un mineral format per cristalls de la sal sulfat de calci—aigua (1/2) o sulfat de calci dihidratat,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .



**Figura 1.2.** L'escaiola o el guix són productes de la cocció de l'algeps. Aquest es deshidrata i el resultat és la sal sulfat de calci—aigua (2/1),  $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . La pols àrida d'aquesta sal es pot moldejar si s'hi afegeix aigua; quan s'asseca, cristal·litza una altra vegada en  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

## ACTIVITATS FINALS

28. Completa al quadern la taula amb la informació disponible dels compostos binaris sense oxigen a cada fila.

	Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
a)	KH		
b)			iodur de cesi
c)			hidrur de titani(III)
d)	SrCl <sub>2</sub>		
e)		clorur d'hidrogen	
f)		arsenur de gal·li	
g)	Li <sub>3</sub> N		
h)	CF <sub>4</sub>		
i)			iodur de plom(II)
j)			sel·lenur de hidrogen

29. Completa al quadern la taula amb la informació disponible dels compostos binaris sense oxigen a cada fila.

	Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
a)		pentaclorur de fòsfor	
b)			clorur d'antimoni(III)
c)	ScI <sub>3</sub>		
d)		bromur d'argent	
e)			clorur de mercuri(II)
f)	Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>		
g)		tel·lurur de cadmi	
h)			bromur de platí(II)
i)	Na <sub>2</sub> Se		
j)		triclorur d'or	

30. Completa al quadern la taula amb la informació disponible dels compostos binaris sense oxigen a cada fila.

	Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
a)			tel·lurur d'hidrogen
b)	SiC		
c)		dibromur de calci	
d)			fosfur d'argent
e)	NiAs		
f)		trisulfur de diantimoni	
g)			hidrur de bismut(III)
h)		heptafluorur de iode	
i)	H <sub>2</sub> S		
j)		dihidrur de coure	

31. Completa al quadern la taula amb la informació disponible dels compostos binaris amb oxigen i peròxids a cada fila.

	Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
a)	FeO		
b)		triòxid de dicrom	
c)			òxid de mercuri(II)
d)	Li <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		
e)		diòxid de magnesi	
f)			peròxid d'alumini
g)		pentaòxid de dinitrogen	
h)	SO <sub>2</sub>		
i)		monòxid de carboni	
j)			òxid de sel·leni(VI)

32. Completa al quadern la taula amb la informació disponible dels compostos binaris amb oxigen i peròxids a cada fila.

	Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
a)	O <sub>3</sub> Cl <sub>2</sub>		
b)		diòxid de manganès	
c)			òxid de fòsfor(V)
d)	CrO <sub>3</sub>		
e)		diiodur d'heptaoxigen	
f)			peròxid d'estany(IV)
g)	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		
h)		diòxid de liliti	
i)			òxid de titani(II)
j)	SiO <sub>2</sub>		

33. Completa al quadern la taula amb la informació disponible dels compostos binaris amb oxigen, peròxids i hidròxids a cada fila.

	Fórmula	Nom de composició	Nom de Stock
a)		dihidròxid de bari	
b)			hidròxid de zinc
c)	Au(OH) <sub>3</sub>		
d)		hidròxid d'argent	
e)			hidròxid de magnesi
f)	NH <sub>4</sub> OH		
g)		diòxid de pal·ladi	
h)			peròxid de rubidi
i)	TeO		
j)		triòxid de dicobalt	



## ACTIVITATS FINALS

34. Completa al quadern la taula amb la informació disponible dels àcids a cada fila.

	Fórmula	Nom tradicional	Nom d'hidrogen
a)	HF		
b)		àcid selenhídric	
c)			hidrogen(oxidclorat)
d)			dihidrogen(tetraoxidsulfat)
e)	HMnO <sub>4</sub>		
f)	HI		
g)			dihidrogen(tel-lurur)
h)		àcid dicròmic	
i)			dihidrogen(tetraoxidcromat)
j)			hidrogen(tetraoxidbromat)

35. Completa al quadern la taula amb la informació corresponent a cada àcid.

	Fórmula	Nom tradicional	Nom d'hidrogen
a)		àcid clorhídric	
b)		àcid mangànic	
c)	H <sub>2</sub> S		
d)		àcid arsènic	
e)			trihidrogen(tetraoxidfosfat)
f)	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>		
g)		àcid hiponitrós	
h)			trihidrogen(trioxidarsenat)
i)	H <sub>2</sub> TeO <sub>2</sub>		
j)			bromur d'hidrogen

36. Completa al quadern la taula amb la informació disponible dels àcids a cada fila.

	Fórmula	Nom tradicional	Nom d'hidrogen
a)	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>		
b)	HNO <sub>2</sub>		
c)		àcid seleniós	
d)		àcid nítric	
e)	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>		
f)		àcid carbònic	
g)			hidrogen(dioxidclorat)
h)	H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>		
i)		àcid hipobromós	
j)			hidrogen(trioxidclorat)

37. Completa al quadern la taula amb la informació disponible de les sals a cada fila.

	Fórmula	Nom de Stock	Nom de composició
a)	BeCl <sub>2</sub>		
b)		hidrogensulfur de calci	
c)			tetraoxidsulfat de disodi
d)	KMnO <sub>4</sub>		
e)		carbonat d'amoni	
f)			tris(hidrogenselecur) de níquel
g)	CoSO <sub>3</sub>		
h)		hidrogensulfid de zinc	
i)			heptaoxiddicromat de diliti
j)	Ca(CN) <sub>2</sub>		

38. Completa al quadern la taula amb la informació disponible de les sals a cada fila.

	Fórmula	Nom de Stock	Nom de composició
a)		nitrat de crom(III)	
b)			tris(tetraoxididat) de gal·li
c)	Sn(ClO) <sub>4</sub>		
d)		fosfat de calci	
e)			tris(tetraoxidsulfat) de dialumini
f)	Pb(NO <sub>2</sub> ) <sub>4</sub>		
g)		chromat de cesi	
h)			trioxidborat de níquel
i)	MnSO <sub>4</sub>		
j)		fluorur de bari	

39. Completa al quadern la taula amb la informació disponible de les sals a cada fila.

	Fórmula	Nom de Stock	Nom de composició
a)			hidrogentel·lurur de rubidi
b)	KClO <sub>2</sub>		
c)		sulfid de titani(III)	
d)			dioxidtel·lurat de dicoure
e)	NH <sub>4</sub> HSO <sub>2</sub>		
f)		hipoclorit d'argent	
g)			tetraoxidmanganat de diliti
h)	Ca <sub>3</sub> (AsO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		
i)		iodat de magnesi	
j)			trioxidnitrat d'amoni

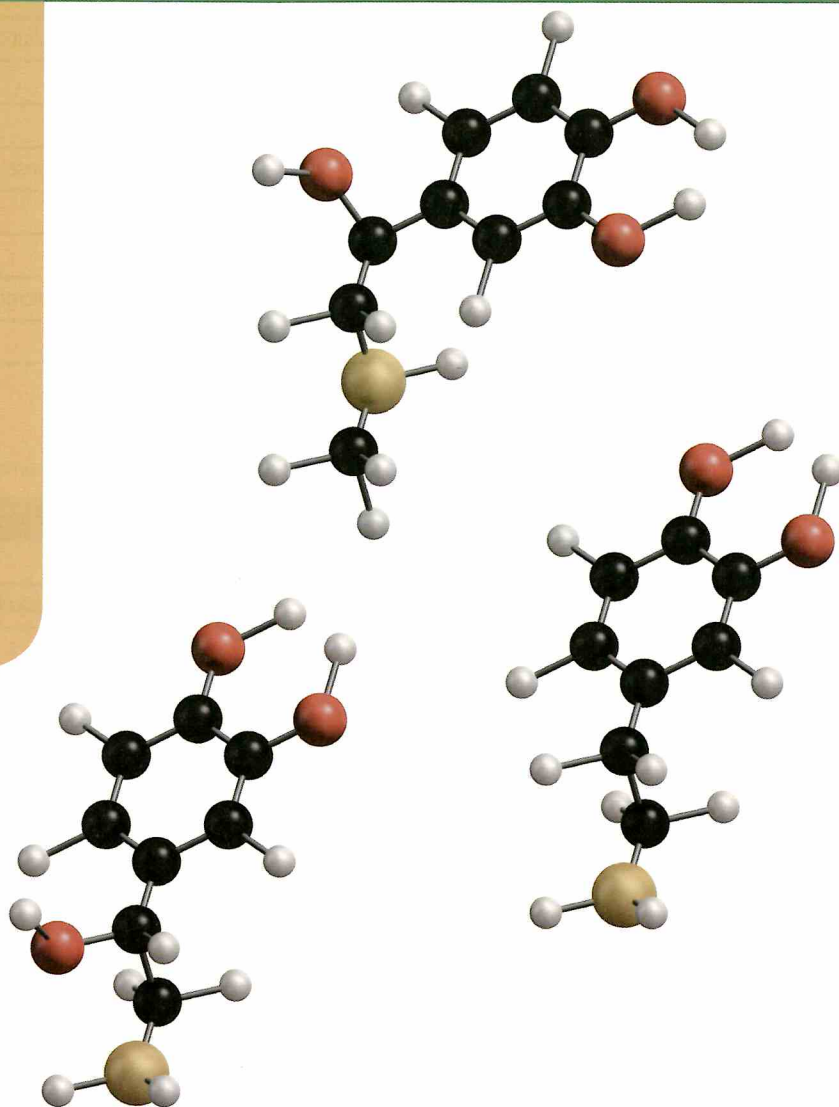
# 2

## Formulació orgànica

### CONTINGUTS

- 1 Introducció
- 2 Hidrocarburs
- 3 Derivats halogenats
- 4 Compostos oxigenats
- 5 Compostos nitrogenats
- 6 Compostos amb més d'un grup funcional
- 7 Biomolècules

Activitats finals



Al dibuix, veiem tres de les substàncies químiques implicades en la comunicació de neurona a neurona. De dalt a baix: adrenalina, dopamina i norepinefrina.

L'«esquelet» d'àtoms de carboni (representats en negre) és molt semblant en totes tres molècules. A la perifèria se situen els àtoms d'oxigen i de nitrogen (representats en vermell i groc respectivament) i els petits àtoms d'hidrogen completant els enllaços de cada àtom (representats en blanc).

Les petites diferències estructurals d'aquestes molècules són els que els fan fer funcions diferents.

### PER COMENÇAR

- Observa detingudament cada molècula. Descriu-ne les semblances i les diferències.
- Investiga sobre el paper exacte que fan aquestes molècules al nostre cervell.



# 1 Introducció

La majoria dels compostos que forma el carboni són orgànics. En aquests compostos, un o més àtoms d'aquest element s'enllacen mitjançant enllaços covalents i formen cadenes o cicles, que poden ser ramificats.

L'element central dels compostos orgànics és el carboni. Cada àtom de carboni forma quatre enllaços covalents que poden donar lloc a:

quatre enllaços senzills	un enllaç doble i dos enllaços senzills	un enllaç triple i un enllaç senzill	dos enllaços dobles

Enllaços que poden formar els altres àtoms:

Hidrogen	Oxigen	Nitrogen
un enllaç senzill	dos enllaços senzills un enllaç doble	tres enllaços senzills un enllaç doble i un enllaç senzill un enllaç triple

Les combinacions peculiars entre àtoms de carboni, oxigen, nitrogen i d'altres donen lloc als anomenats **grups funcionals**. Són els àtoms que estan units sempre de la mateixa manera a la cadena de carboni.

El conjunt de compostos que tenen el mateix grup funcional s'anomena **família**. El conjunt de compostos de la mateixa família que només es diferencien en el nombre de carbonis a la cadena s'anomena **sèrie homòloga**.

Per **anomenar un compost** orgànic, cal incorporar al nom:

- El nombre d'àtoms de carboni. S'indica mitjançant un prefix (vegeu la taula al marge). Si el compost és cíclic, s'anteposa el prefix *ciclo-*.
- El grup funcional, normalment indicat amb un sufix. Si pot ser en més d'un lloc de la cadena, se n'indica la localització.

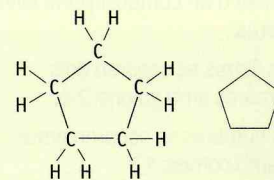
La **fórmula** dels compostos orgànics es pot expressar com a:

Fórmula molecular	Fórm. semidesenvolupada	Fórmula simplificada
$C_4H_6O_2$	$CH_3-CH=CH-COOH$	
És la més abreviada. No detalla enllaços.	Es representen només els enllaços entre els àtoms de carboni.	Es representa l'estructura sense escriure els àtoms intermedis de carboni i hidrogen.
Fórmula desenvolupada		Fórmula mixta
		$H_3C-CH=CH-C(=O)OH$
Es representen tots els enllaços possibles.		Només es detallen els enllaços al grup funcional.

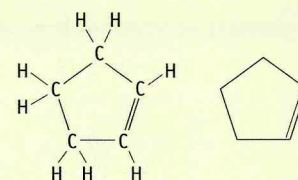
És més habitual que els compostos cíclics es representin de forma simplificada per la figura geomètrica que correspon al cicle, indicant si hi ha cap enllaç doble o triple.

## Recorda

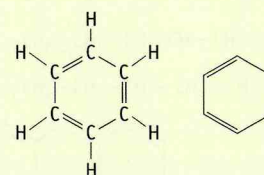
Àtoms de C	Prefix
1	met-
2	et-
3	prop-
4	but-
5	pent-
6	hex-
7	hept-
8	oct-
9	non-
10	dec-
11	undec-
...	...
20	eicos-
...	...
30	triacont-



ciclopentà



ciclopentè



benzè

## 2 Hidrocarburs

### SABER-NE MÉS

#### Les parafines

Els alcans també s'anomenen parafines. Són hidrocarburs saturats, els àtoms de carboni dels quals estan tots units per enllaços covalents senzills. El més senzill és el metà, però també comprenen els combustibles més comuns, com ara el propà, el butà o la gasolina. La cera de parafina està formada per alcans de més de 20 àtoms de carboni.

### SABER-NE MÉS

#### Regles per escriure noms


Segons les normes de la IUPAC, si el nom d'un compost porta lletres i nombres:

- Les lletres se separen dels nombres amb guions: 2-è.
- Els nombres se separen entre si amb comes: 1,3.
- Entre els prefixos, els guions, els nombres i els sufixos no es deixen espais.

Són compostos formats només per hidrogen i carboni. Hi ha diverses famílies, que es distingeixen pel tipus d'enllaç entre els àtoms de carboni.


#### 2.1. Alcans

- Tots els àtoms de carboni estan units per enllaços senzills.
- S'anomenen amb el prefix que indica el nombre d'àtoms de carboni i el sufix -à. Si l'alca és cíclic, el nom s'inicia amb el prefix *ciclo-*.

$\text{CH}_4$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
metà	propà	pentà	ciclopentà

#### 2.2. Alquens


- A la molècula hi ha, com a mínim, un doble enllaç entre carbonis.
- S'anomenen amb el prefix que indica el nombre d'àtoms de carboni i el sufix -è. En els alquens cíclics, el nom s'inicia amb el prefix *ciclo-*.
- Per localitzar la posició del doble enllaç, es numera la cadena començant per l'extrem més proper al doble enllaç. Davant el nom de la cadena principal i separat per un guió, s'indica el nombre de la posició del primer carboni que forma el doble enllaç.
- Si hi ha més d'un doble enllaç, s'utilitzen els prefixos numèrics per indicar quants són. L'ordre de la numeració de la cadena ha de fer que el conjunt de dobles enllaços tingui la localització més baixa.
- En els alquens cíclics, per iniciar la numeració, es pren com a primer carboni un dels que tingui enllaç doble i la numeració s'orienta perquè la localització d'altres enllaços dobles sigui la més baixa.

$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	
etè	2-pentè	1,3-pentadiè	1,3-ciclopentadiè

#### 2.3. Alquins

- A la molècula existeix, com a mínim, un enllaç triple entre carbonis.
- S'anomenen amb el prefix que indica el nombre d'àtoms de carboni i el sufix -í. En els alquins cíclics, el nom s'inicia amb el prefix *ciclo-*.
- Per localitzar la posició del triple enllaç, es numera la cadena començant per l'extrem més proper al triple enllaç. Davant el nom de la cadena principal i separat per un guió, s'indica el nombre de la posició del primer carboni que forma l'enllaç triple.
- Si hi ha més d'un triple enllaç, s'utilitzen els prefixos numèrics per indicar quants són. L'ordre de la numeració de la cadena ha de fer que el conjunt de triples enllaços tingui la localització més baixa.

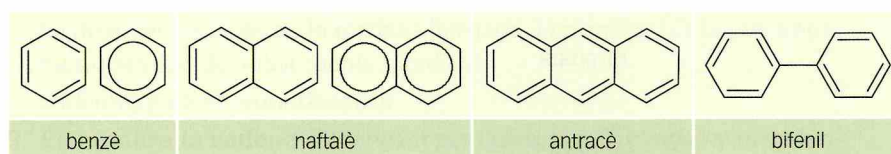
- Si hi ha dobles i triples enllaços, es numera de manera que els localitzadors siguin tan baixos com sigui possible. En cas de dubte, es localitza el doble enllaç amb el nombre més baix.

$\text{CH}\equiv\text{CH}$	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	
etí	2-pentí	3-penten-1-í	ciclopentí

## 2.4. Aromàtics

Són hidrocarburs cíclics que presenten dobles enllaços alternats. La majoria deriven del benzè. De vegades, en lloc dels dobles enllaços alternats, es representen amb un cercle dins de l'anell.

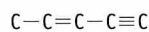
Els hidrocarburs aromàtics s'anomenen segons el nombre de cicles de benzè. La IUPAC admet noms propis per a ells; aquí es mostren els més senzills.



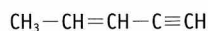
### EXEMPLE RESOLT

#### 1 Compon la fórmula del 3-penten-1-í.

S'escriu la cadena carbonada col·locant els dobles i triples enllaços al lloc que indica la numeració:

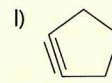
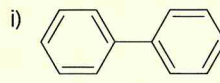
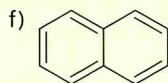
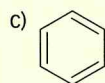
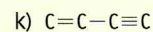
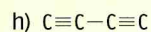
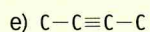
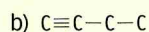
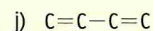
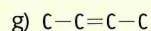
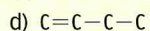
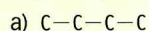


S'uneixen a cada carboni tants àtoms d'hidrogen com calgui per cobrir els quatre enllaços covalents de cada carboni.

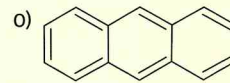
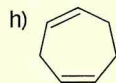
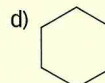
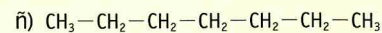
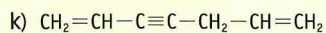
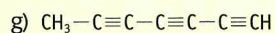
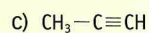
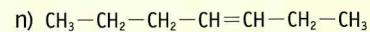
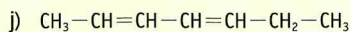
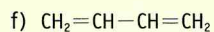
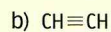
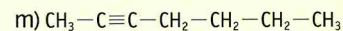
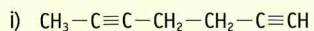
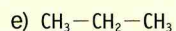


### ACTIVITATS

#### 1. Copia al quadern les fórmules següents i escriu-hi els hidrògens que hi falten.



#### 2. Anomena els compostos següents.



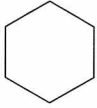


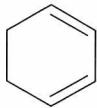
## ACTIVITATS

### 3. Formula els compostos següents.

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| a) octà              | i) 1,5-octadií |
| b) benzè             | j) butà        |
| c) decà              | k) ciclobutè   |
| d) 2,4,6-nonatrií    | l) etè         |
| e) 2-butí            | m) ciclopentè  |
| f) 1,3-ciclohexadií  | n) propè       |
| g) naftalè           | o) hexà        |
| h) 1,3-cicloheptadiè | p) 1-heptè-5-í |

### 4. Troba els errors de les fórmules o noms següents i corregeix-los.

	Error	Correcció
a)	$\text{CH}_3=\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
b)	metí	
c)	cicloetà	
d)	 benzè	

	Error	Correcció
e)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 3-butè	
f)	$\text{CH}_3-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3$	
g)	2,4-pentadií	
h)	 1,4-ciclohexadiè	

## 2.5. Hidrocarburs ramificats

Molts compostos orgànics tenen una cadena ramificada, és a dir, amb algun carboni unit no només a dos sinó a tres o a quatre àtoms de carboni. Cada ramificació s'anomena grup alquil o alquil. El grup alquil també s'anomena branca, radical o substituent.

Un **grup alquil** es considera una resta d'un hidrocarbur que ha perdut un enllaç C-H i ha passat a ser C-. Aquest carboni s'uneix a una cadena carbonada en algun carboni a què també falta un àtom d'hidrogen, formant un nou enllaç.

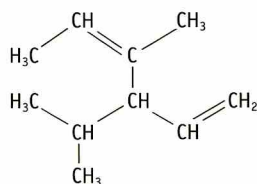
El grup alquil s'anomena com l'hidrocarbur de què procedeix acabat en *-il* o *-il-*. A la taula del marge es recullen els grups alquil que apareixen més freqüentment.

Per anomenar un hidrocarbur ramificat:

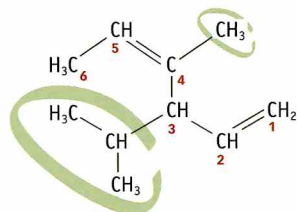
- Es busca la **cadena principal**, la que contingui el **nombre més gran de dobles i/o triples enllaços** i, en cas de dubte, **la més llarga**. Si hi ha diverses cadenes de la mateixa llargada, la principal és la que tingui més quantitat de substituents o radicals.
- S'identifiquen els **substituents**.
- Es numera la cadena** començant per l'extrem més proper al grup funcional més important. Si hi ha simetria, es pren l'extrem que doni lloc a la numeració més baixa en les localitzacions.
- S'anomenen els substituents** indicant-ne la posició. Si n'hi ha diversos, s'anomenen per ordre alfabètic sense tenir en compte els prefixos que indiquen nombre, com ara *terc-*, *di-*, *tri-*, etc.
- S'anomena el compost** indicant primer els grups alquil i, després, la cadena principal, sense espais.

### EXEMPLE RESOLT

- 2 Anomena el compost donat per la fórmula.



- Cal triar la cadena principal. És la que conté els dobles enllaços, encara que hi ha dues cadenes amb sis àtoms de carboni: **hexadiè**.
- S'identifiquen els substituents: **isopropil i metil**.



- Es numera la cadena: s'ha de començar per l'extrem dret, perquè és el més proper al primer doble enllaç: **1,4-hexadiè**.
- S'anomena abans el grup isopropil que el metil, per ordre alfabètic i no per la localització: **3-isopropil-4-metil**.
- 3-isopropil-4-metil-1,4-hexadiè**.

### Grups alquil freqüents

metil	$-\text{CH}_3$
etil	$-\text{CH}_2\text{CH}_3$
propil	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
isopropil*	$-\text{HC}(\text{CH}_3)_2$
ciclopentil*	
isobutil*	$-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
terc-butil*	$-\text{C}(\text{CH}_3)_3$
etenil (vinil)	$-\text{CH}=\text{CH}_2$
prop-2-enil (al·lil)	$-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
fenil	

\*La IUPAC considera que els prefixos *iso-* o *ciclo-* formen part del nom del radical, mentre que el prefix *terc-* només indica posició (s'ha d'escriure en cursiva i separat del nom per un guió).

## SABER-NE MÉS

### El benzè i els seus derivats

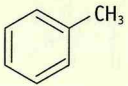
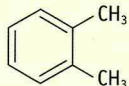
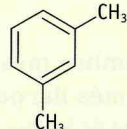
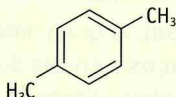

Els hidrocarburs benzènics també s'anomenen aromàtics perquè tenen una olor molt notòria. Molts són tòxics i cancerígens. La seva gran estabilitat química fa que amb el temps se n'acumulin els efectes, la qual cosa obliga a manipular-los amb molta precaució.

## 2.6. Hidrocarburs aromàtics ramificats

Els hidrocarburs benzènics solen presentar substituents.

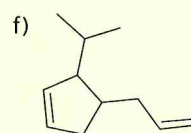
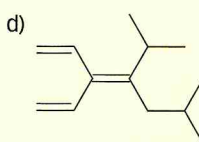
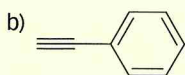
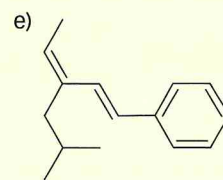
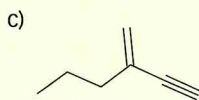
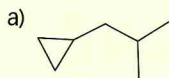
- Amb un sol grup alquil no cal indicar la localització.
- Si presenten dos substituents, hi ha tres possibilitats: les posicions 1 i 2, anomenat *orto-*, abreviat *o-*; les posicions 1 i 3, anomenat *meta-*, abreviat *m-*; les posicions 1 i 4, anomenat *para-*, abreviat *p-*. Les abreviatures s'escriuen en cursiva i amb guionet.
- Si en presenten tres o més, se n'indica la posició i s'anomenen seguint les regles generals.

Alguns tenen nom comú: toluè, xilè, etc.

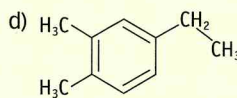
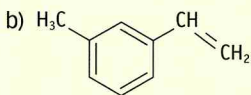
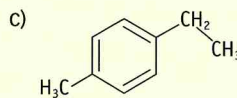
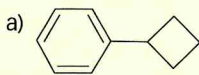
				
metilbenzè toluè	1,2-dimetilbenzè <i>o</i> -dimetilbenzè 1,2-xilè	1,3-dimetilbenzè <i>m</i> -dimetilbenzè 1,3-xilè	1,4-dimetilbenzè <i>p</i> -dimetilbenzè 1,4-xilè	1-etil-2,4-dimetilbenzè

## ACTIVITATS

5. Anomena les fórmules següents i numera'n la cadena principal, escriu-hi els carbonis i els hidrògens que hi falten i identifica-hi els substituents.



6. Anomena els compostos següents.



7. Formula els compostos següents.

a) al·lilbenzè

c) ciclopropilbenzè

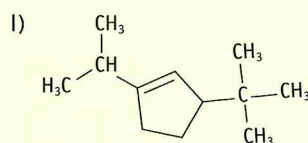
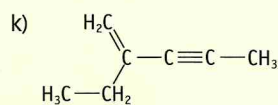
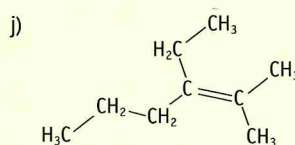
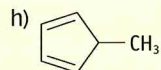
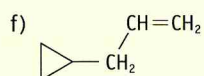
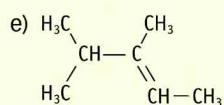
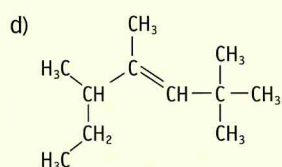
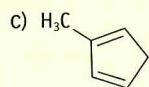
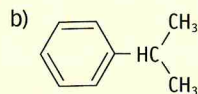
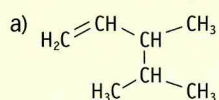
b) 1-isopropil-3-metilbenzè

d) 1,2,4-trimetilbenzè



## ACTIVITATS

8. Anomena els compostos següents.



9. Formula els compostos següents.

a) 2-vinil-1,3-ciclohexadiè

b) 3,4-dimetilciclopentè

c) 3-propil-3-penten-1-í

d) 2-etil-3-metilciclopentè

e) *terc*-butilciclobutà

f) 4-al·lil-1,4-hexadiè

g) 2-isopropil-3-metil-1,3-butadiè

h) 5-etil-1,3-ciclohexadiè

i) 2-isopropil-1-pentè

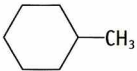
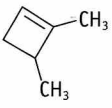
j) 3-*terc*-butilciclobutè

k) metilpropè

l) 1-etil-3-metilbenzè

## ACTIVITAT

10. Troba els errors a les fórmules o els noms següents i corregeix-los.

	Error	Correcció		Error	Correcció
a)	3-metilpropí		e)	2-al·lilbenzè	
b)	2,2-dimetil-1-butè		f)	3-metil-2-pentí	
c)	2-metilciclobutè		g)	2-isobutilpropè	
d)	 toluè		h)	 1,2-dimetilciclobutè	

## 3 Derivats halogenats

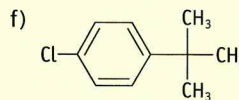
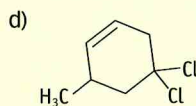
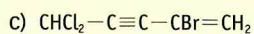
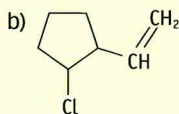
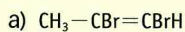
Són compostos en què s'ha substituït l'hidrogen d'un enllaç C-H per un halogen; per exemple, C-Br.

Per anomenar-los es considera l'halogen un substituent. Si hi ha diversos substituents, s'anomenen per ordre alfabètic:

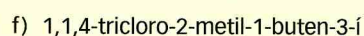
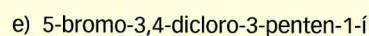
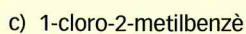
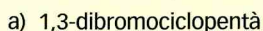
$\text{ClCH}_3$	$\text{ClCH}_2-\text{CBrI}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHCl}-\text{CH}_3$
clorometà	2-bromo-1-cloro-2-iodopropà	3-cloro-1-butè

## ACTIVITATS

11. Anomena els compostos següents.



12. Formula els compostos següents.



## 4 Compostos oxigenats

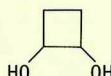
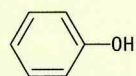
Són compostos que, a més de carboni i hidrogen, contenen algun àtom d'oxigen. Comprenen les famílies següents:

### 4.1. Alcohols

Grup funcional	Sufix	Exemple
$\begin{array}{c}   \\ -\text{C}-\text{OH} \\   \end{array}$ <p>Grup hidroxil, <math>-\text{OH}</math>, unit a un carboni que forma quatre enllaços covalents senzills</p>	-ol	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ etanol

- Un compost pot tenir més d'un grup hidroxil, habitualment en carbonis diferents; per indicar-ne quants, s'utilitzen els prefixos multiplicadors ja coneguts.
- Per localitzar els grups hidroxil s'introdueixen els nombres localitzadors anteposats al sufix *-ol*.
- Els alcohols aromàtics s'anomenen fenols.

Exemples:

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$		$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$	
propan-1-ol	1,2-ciclobutandiol	2-buten-1-ol	fenol

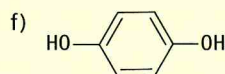
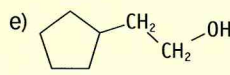
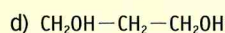
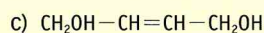
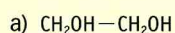
### SABER-NE MÉS

#### Metanol i etanol

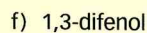
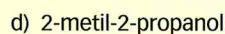
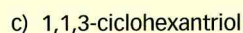
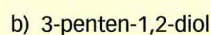
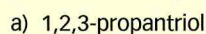
L'etanol és l'alcohol de les begudes alcohòliques, mentre que el metanol és l'alcohol de la fusta. L'aparença de tots dos és semblant, però el metanol és més tòxic: ingerir-lo pot provocar mals de cap, nàusees, ceguesa o, fins i tot, la mort.

### ACTIVITATS

13. Anomena els compostos següents.



14. Formula els compostos següents.



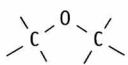


## SABER-NE MÉS

### L'èter i el llenguatge

L'èter és una substància molt volàtil. Per això utilitzem la paraula *eteri* per referir-nos a quelcom subtil o vaporós.

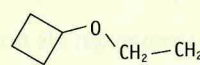
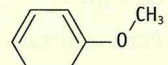
## 4.2. Èters

Grup funcional	Afix	Exemple
 <p>Àtom de O unit a dos grups alquil</p>	-oxi-	$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ metoxietà (etil metil èter)

Hi ha dues maneres d'anomenar els èters:

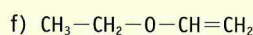
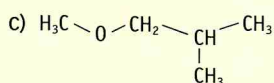
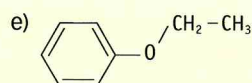
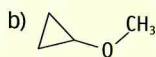
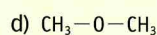
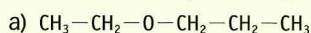
- L'àtom d'oxigen divideix la molècula en dues. Es considera cadena principal el substituent amb més carbonis. S'indica el nom del substituent de mida més petita acabat en *-oxi-* seguit del nom del substituent de mida més gran. En una sola paraula.
- L'àtom d'oxigen es considera la cadena principal amb dos grups alquil substituïnt-ne els enllaços. S'anomenen els dos substituents per ordre alfabètic i s'acaba amb la paraula *èter*. En tres paraules.

Exemples:

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$		$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2$	
metoxibutà (butil metil èter)	etoxiciclobutà (ciclobutil etil èter)	metoxietè (metil etenil èter)	metoxibenzè (fenil metil èter)

## ACTIVITATS

15. Anomena els compostos següents.



16. Formula els compostos següents.

a) *diterc-butil èter*

d) 1-etoxicibutà


b) propoxiciclopentà

e) 1-etil-2-metoxibenzè

c) fenil vinil èter

f) ciclopentoxiciclohexà

## 4.3. Aldehids

Grup funcional	Sufix	Exemple
 <p>Grup carbonil, <math>-CO-</math>, a l'extrem d'una cadena, <math>-CHO</math></p>	-al	<p>HCHO</p> <p>metanal (formaldehid)</p>

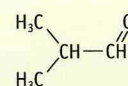
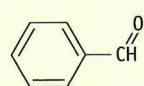
## SABER-NE MÉS

## L'aroma dels aliments

Moltes de les substàncies que fan olor són aldehids: l'olor de llimona és pel citral (3,7-dimetil-2,6-octandienal) i la de les ametlles amargues, pel benzaldehid.

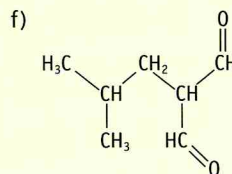
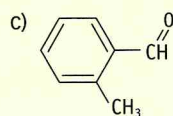
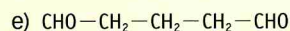
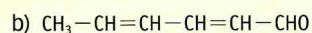
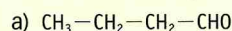
- Un compost pot tenir un o dos grups aldehid als extrems de la cadena.
- Alguns aldehids tenen nom comú, com ara el metanal (formaldehid) o l'etanal (acetaldehid).
- Si un aldehid té dobles o triples enllaços, la cadena es numera començant pel grup aldehid.

Exemples:

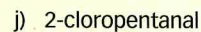
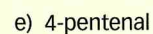
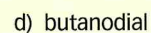
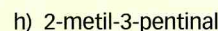
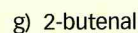
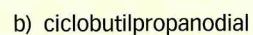
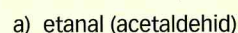
$CH_3-CH_2-CHO$	$HCO-CH_2-CHO$		$CH_2=CH-CHO$	
propanal	propanodial	2-metilpropanal	2-propenal	benzaldehyd

## ACTIVITATS

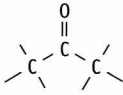
17. Anomena els compostos següents.



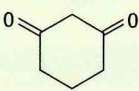
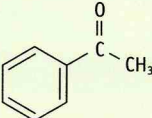
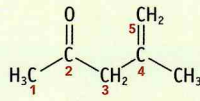
18. Formula els compostos següents.



#### 4.4. Cetonas

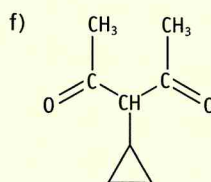
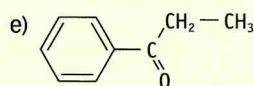
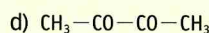
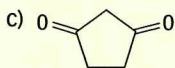
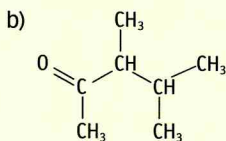
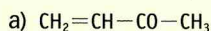
Grup funcional	Sufix	Exemple
 <p>Grup carbonil, <math>\text{-CO-}</math>, enmig d'una cadena</p>	-ona	$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ 2-pentanona

- Un compost pot tenir diversos grups cetona. S'utilitzen els prefixos numèrics per indicar-ne quants i els nombres localitzadors per assenyalar on.
- Algunes cetonas tenen nom comú, como ara la propanona (acetona).
- El grup fenil en una cetona s'anomena com un substituent; observa la 1-feniletanona (o acetofenona).
- Si una cetona té dobles o triples enllaços, la cadena es numera començant per l'extrem que doni el nombre localitzador més baix al grup cetona.

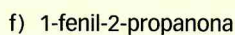
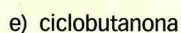
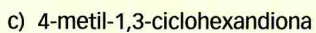
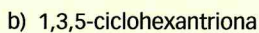
$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$			
propanona	1,3-ciclohexandiona	1-feniletanona	4-metil-4-penten-2-ona

#### ACTIVITATS

19. Anomena els compostos següents.



20. Formula els compostos següents.





## 4.5. Àcids carboxílics

Grup funcional	Sufix	Exemple
<p>Grup carboxil, <math>-\text{COO}-</math>, a l'extrem d'una cadena, <math>-\text{COOH}</math></p>	-oic	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ àcid propanoic

## SABER-NE MÉS

## Àcids carboxílics i insectes

L'àcid fòrmic, o metanoic, és el que injecten les formigues quan mosseguen i les abelles quan piquen.

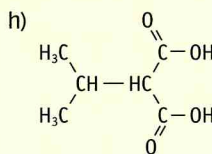
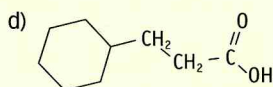
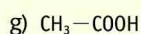
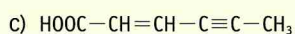
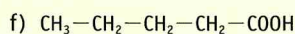
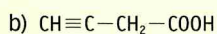
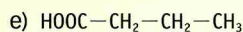
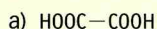
- El nom comença amb la paraula *àcid*, seguit del nom de la cadena segons les regles vistes amb la terminació *-oic*. El carboni amb el grup carbonil és el primer de la cadena.
- Un compost pot tenir grup àcid només a l'extrem de cadena.
- Alguns àcids tenen nom comú, com ara l'àcid metanoic (fòrmic) o l'etanoic (acètic).
- La cadena es numera començant sempre pel grup àcid, encara que tingui dobles o triples enllaços.

Exemples:

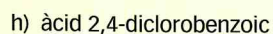
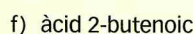
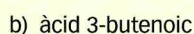
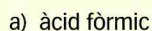
$\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	$\text{HCOOH}$	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$	
àcid propanodioic	àcid metanoic (àcid fòrmic)	àcid 2-penten-4-inoic	àcid benzoic

## ACTIVITATS

21. Anomena els compostos següents.



22. Formula els compostos següents.



#### 4.6. Sals dels àcids carboxílics

Són compostos iònics en què l'anió procedeix d'un àcid carboxílic. S'anomenen com una sal inorgànica: el nom de l'anió deriva del nom de l'àcid canviant la terminació *-ic* per *-at*.

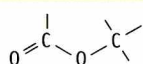
Àcid	Anió	Sal	Sal
CH <sub>3</sub> COOH	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	NaCH <sub>3</sub> COO	Ca(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>
àcid etanoic (àcid acètic)	ió etanoat (ió acetat)	etanoat de sodi (acetat de sodi)	etanoat de calci (acetat de calci)

### SABER-NE MÉS

#### Èsters i alimentació

Les olors de moltes fruites són per compostos de tipus èster: l'olor del plàtan és etanoat de pentil; la de la taronja, etanoat d'octil; la de la poma, 2-metilbutanoat d'etil.

#### 4.7. Èsters

Grup funcional	Sufix	Exemple
 <p>Grup carboxil, —COO—, enmig d'una molècula</p>	-at de -il	<p>CH<sub>3</sub>—COO—CH<sub>3</sub></p> <p>etanoat de metil</p>

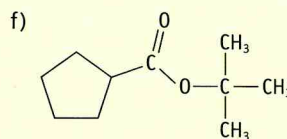
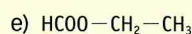
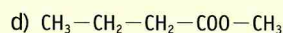
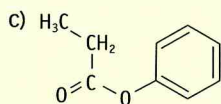
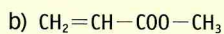
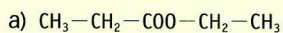
- Resulten de la combinació d'un àcid carboxílic amb un alcohol.
- Per anomenar-los s'escriu el nom de l'àcid acabat en *-at* i la partícula *de* seguida del nom del grup alquílic (resta procedent de l'alcohol).

Exemples:

HCOO—CH <sub>3</sub>		
metanoat de metil	etanoat de fenil	benzoat de metil

### ACTIVITATS

23. Anomena els compostos següents.



24. Formula els compostos següents.

a) etanoat de metil

b) metanoat d'al·lil

c) benzoat d'isopropil

d) propanoat de ciclopropil


e) benzoat de magnesi

f) butanoat de coure(I)

## 5 Compostos nitrogenats

Són compostos que, a més de carboni i hidrogen, contenen algun àtom de nitrogen. Comprenen les famílies següents:

### 5.1. Amines

Grup funcional	Sufix	Exemple
 <p>El grup amina és un àtom de nitrogen unit a un, dos o tres grups alquil.</p>	-amina	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NH}_2$ etanamina (etilamina)

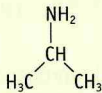
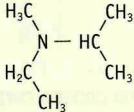
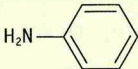

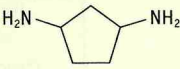
### SABER-NE MÉS

#### Advertiment olorós

L'olor característica dels aliments podrits és per dues amines: la putrescina (1,4-butandiamina) i la cadaverina (1,5-pentandiamina).

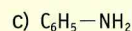
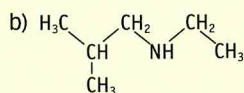
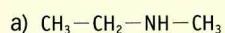
S'anomena amb el nom de la cadena de carbonis acabant amb el sufix *-amina*.

- Si hi ha diversos substituents, es considera que el més llarg és el principal.
- Els altres substituents s'anomenen per ordre alfabètic indicant amb el prefix *N-* (en cursiva i amb guionet) que estan units a l'àtom de nitrogen. Els enllaços que el nitrogen no formi amb substituents els forma amb àtoms d'hidrogen.
- L'amina aromàtica té nom propi: s'anomena anilina.
- Un compost pot tenir més d'un grup amina.

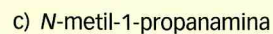
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—NH}_2$		$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NH—CH}_3$	
(amina primària)	(amina primària)	(amina secundària)	(amina terciària)
1-propanamina (propilamina)	2-propanamina (isopropilamina)	<i>N</i> -metiletanamina	<i>N</i> -etil- <i>N</i> -metil-2-propanamina ( <i>N</i> -etil- <i>N</i> -metilisopropilamina)
		$\text{H}_2\text{N—CH}_2\text{—CH}_2\text{—NH}_2$	
anilina (fenilamina)	1,4-benzendiamina	1,2-etandiamina	1,3-ciclopentandiamina

### ACTIVITATS

25. Anomena els compostos següents.




26. Formula els compostos següents.



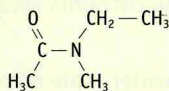


## 5.2. Amides

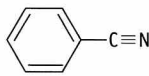
Grup funcional	Sufix	Exemple
 <p>El grup amida és un àtom de nitrogen unit a un grup carbonil.</p>	-amida	$\text{CH}_3\text{—CO—NH}_2$ etanamida (acetamida)

- El nitrogen té dos enllaços disponibles per enllaçar amb grups alquil o amb àtoms d'hidrogen.
- Si hi ha diversos substituents, s'anomenen per ordre alfabètic i s'indica que estan units al nitrogen anteposant al substituent *N*- (en cursiva i amb guionet).

Exemples:

$\text{CH}_3\text{—CO—NH—CH}_3$		$\text{H—CO—NH}_2$	$\text{H—CO—NH—C}_6\text{H}_5$
<i>N</i> -metiletanamida ( <i>N</i> -metilacetamida)	<i>N</i> -etil- <i>N</i> -metiletanamida ( <i>N</i> -etil- <i>N</i> -metilacetamida)	metanamida (formamida)	<i>N</i> -fenilmetanamida ( <i>N</i> -fenilformamida)

## 5.3. Nitrils

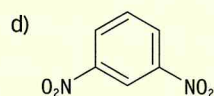
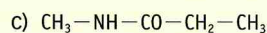
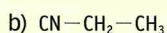
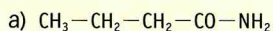
Grup funcional	Sufix	Exemple	Exemple	Exemple
$\text{—C}\equiv\text{N}$ Grup ciano ( $\text{—CN}$ ) a l'extrem d'una cadena carbonada	-nitril	$\text{CH}_3\text{—CN}$ etannitril (acetonitril)	$\text{CN—CH}_2\text{—CN}$ propandinitril	 benzonitril

## 5.4. Nitroderivats

Grupo funcional	Prefix	Exemple
$\text{—NO}_2$ Grupo nitro ( $\text{—NO}_2$ ) unit a un carboni de la molècula	nitro-	$\text{H}_3\text{C—CH}_2\text{—CH—CH}_3$   $\text{NO}_2$ 2-nitrobutà

### ACTIVITATS

27. Anomena els compostos següents.



28. Formula els compostos següents.



## 6 Compostos amb més d'un grup funcional

Alguns compostos orgànics tenen més d'un grup funcional. Un dels grups, el més important, és el que dóna nom al compost. Els altres són funcions secundàries. A la taula s'indica l'ordre de prioritats i com s'anomenen en cas que siguin el grup principal o secundari.

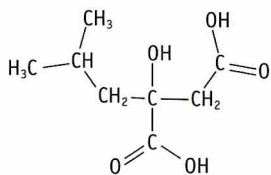
Ordre	Família	Prefix o infix com a grup secundari	Afix com a grup principal
1	Àcids carboxílics		-oic $\text{CH}_2\text{-COOH}$ àcid etanoic
2	Èsters		-oat de -il $\text{CH}_2\text{-COO-CH}_3$ etanoat de metil
3	Amides		-amida $\text{HCONH-CH}_3$ N-metilformamida
4	Nitrils	ciano- $\text{NC-CH}_2\text{-COOH}$ àcid cianoetanoic	-nitril $\text{CH}_3\text{-CN}$ etannitril
5	Aldehids	oxo- $\text{HOC-CH}_2\text{-COOH}$ àcid 3-oxopropanoic	-al $\text{CH}_3\text{-COH}$ etanal
6	Cetones	oxo- $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-COOH}$ àcid 3-oxobutanoic	-ona $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ 2-butanona
7	Alcohols	hidroxi- $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CHO}$ 2-hidroxipropanal	-ol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ 1-propanol
8	Amines	amino- $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH(NH}_2\text{)-CH}_3$ 3-amino-2-butanol	-amina $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ 1-propanamina
9	Èters	-oxi $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-OH}$ etoximetanol	èter $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$ etil metil èter
10	Alquens	-en- $\text{CH}_3\text{-CO-CH=CH}_2$ 3-buten-2-ona	-è $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ 1-butè
11	Alquins	-in- $\text{CH}_3\text{-CO-C}\equiv\text{CH}$ 3-butí-2-ona	-í $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$ 1-butí
12	Derivats halogenats	fluor, clor, brom, ... $\text{CH}_3\text{-ClCH-CH=CH}_2$ 3-cloro-1-butè	fluor, clor, brom, ... $\text{CH}_3\text{-ClCH-CH}_2\text{-CH}_3$ 2-clorobutà
13	Nitrocompostos	nitro- $\text{O}_2\text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ 3-nitro-1-propanol	nitro- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(NO}_2\text{)-CH}_3$ 2-nitrobutà
14	Alcans	-il $\text{CHO-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CHO}$ 2-metilbutandial	-à $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ propà

Per **anomenar** un hidrocarbur amb **més d'un grup funcional**:

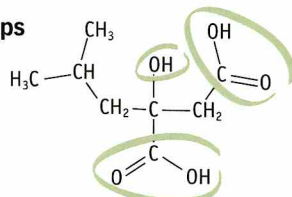
1. Identifica les grups funcionals i localitza'n el més important.
2. Busca la cadena principal. És la cadena més llarga que contingui el grup funcional més important.
3. Numera la cadena començant per l'extrem més proper al grup funcional més important.
4. Anomena els altres grups funcionals com a prefixos indicant-ne la posició. A continuació, anomena els radicals o substituents indicant-ne també la posició. Si n'hi ha diversos, anomena'ls per ordre alfabètic.
5. Anomena la cadena principal amb el sufix del grup principal.

### EXEMPLE RESOLT

3 Anomena el compost següent:



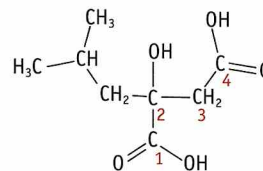
1. Primer, **identifica els grups funcionals** i determina'n el més important:



El més important és el grup àcid carboxílic,  $-\text{COOH}$ .

2. Després, tria la **cadena principal**, que és la més llarga que contingui els grups funcionals més importants. En aquest cas, una cadena de quatre carbonis amb grups carboxil en tots dos extrems de cadena.

3. **Numera** la cadena principal per l'extrem més proper al grup funcional més important. Com que és al mateix grup en tots dos extrems, es tria el que dona la localització més baixa als altres grups funcionals o substituents:



4. Primer, busca els radicals (isobutil) i després, els **grups funcionals menys importants** (hidroxi). Atén l'ordre alfabètic i indica'n la localització.

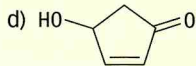
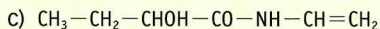
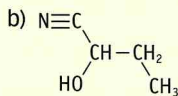
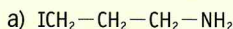
**2-hidroxi-2-isobutil-**

5. Finalment, **anomena la cadena principal** indicant el nombre d'àtoms de carboni que la formen i amb la terminació adient al grup funcional més important. El nom complet és:

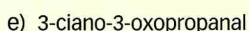
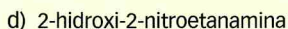
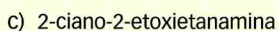
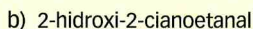
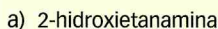
**àcid 2-hidroxi-2-isobutilbutandioic**

### ACTIVITATS

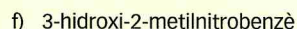
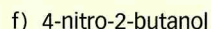
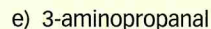
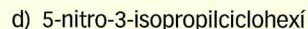
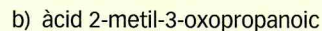
29. Anomena els compostos següents.



31. Als compostos següents hi ha alguns errors. Troba'ls i corregeix-los.



30. Formula els compostos següents.



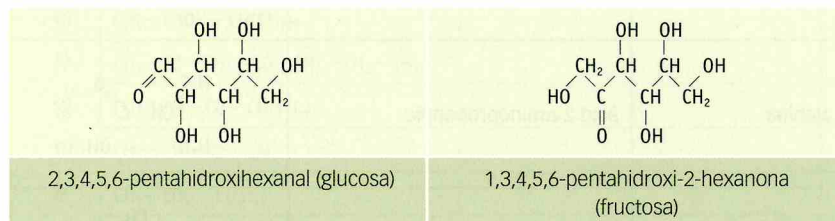


## 7 Biomolècules

Les molècules que entren en joc en l'estructura i els processos químics cel·lulars són molècules que combinen diversos grups funcionals dels que hem estudiat fins ara. En aquestes pàgines es tracten glúcids, àcids grassos i aminoàcids.

### 7.1. Glúcids

Els glúcids són molècules que contenen els grups funcionals **hidroxil** i **carbonil**. També s'anomenen hidrats de carboni o sacàrids.



En tots dos casos, tenen la funció alcohol repetida diverses vegades. Canvia la manera com es presenta el carbonil; en el cas de la glucosa, el grup funcional és un aldehyd, mentre que a la fructosa és una cetona. Així, els glúcids es poden classificar en **aldoses** o **cetoses**.

A l'estructura tridimensional d'aquestes molècules, el grup carbonil queda pròxim al cinquè carboni de la cadena. Aquesta proximitat fa que sigui més estable formar un oxacicle, molècula cíclica amb un del seus àtoms d'oxigen.



### 7.2. Àcids grassos

Els lípids són molècules d'origen biològic insolubles en aigua. Els més senzills són els **àcids grassos**. També hi ha triglicèrids, glicerofosfolípids, esfingolípids... Diversos d'aquests resulten de la combinació dels àcids grassos amb altres constituents.

Els àcids grassos tenen en un extrem un grup carboxil amb cadenes llargues de carboni; els més freqüents són de 16 o 18 àtoms de carboni. Els més abundants són insaturats, amb enllaços dobles. És més habitual que el doble enllaç aparegui a partir del novè carboni. Els més comuns són:

Nom comú	Nom sistemàtic	Fórmula
àcid palmític	àcid hexadecanoic	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$
àcid esteàric	àcid octadecanoic	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$
àcid palmitoleic	àcid 9-hexadecenoic	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$
àcid oleic	àcid 9-octadecenoic	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$
àcid linoleic	àcid 9,12-octadecadienoic	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$

### 7.3. Aminoàcids

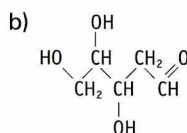
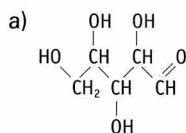
Els aminoàcids són molècules que contenen un grup **carboxil** a l'extrem de la cadena, àcid carboxílic, i un grup **amino** com a substituent al segon àtom de carboni de la cadena, anomenat carboni- $\alpha$ . Es diferencien els uns dels altres per l'estructura de la resta de la cadena.

Hi ha vint aminoàcids essencials que, en unir-se els uns amb els altres, formen les proteïnes, condensació per enllaç peptídic. Alguns són:

Nom comú	Nom sistemàtic	Fórmula
glicina	àcid aminoetanoic	
alanina	àcid 2-aminopropanoic	
valina	àcid 2-amino-3-metilbutanoic	
leucina	àcid 2-amino-4-metilpentanoic	

#### EXEMPLES RESOLTS

4 Observa les estructures i troba el nom sistemàtic de la ribosa i la desoxirribosa.

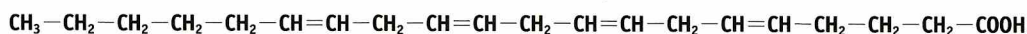


Observant detingudament les estructures, tots dos glúcids són del tipus aldosa amb cinc àtoms de carboni.

a) La ribosa té quatre grups hidroxil: **2,3,4,5-tetrahidroxipentanal**.

b) La desoxirribosa té tres grups hidroxil: **3,4,5-trihidroxipentanal**.

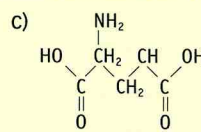
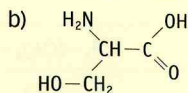
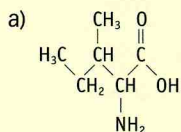
5 Observa l'estructura i troba el nom sistemàtic de l'àcid araquidònic.



En total són vint àtoms de carboni. Tenim el grup carboxil a l'extrem de la cadena, amb la qual cosa és un àcid carboxílic. Té quatre enllaços dobles: **àcid 5,8,11,14-eicostetraenoic**.

#### ACTIVITAT

32. Observa les estructures i troba el nom sistemàtic dels aminoàcids isoleucina, serina i àcid glutàmic.



## ACTIVITATS FINALS

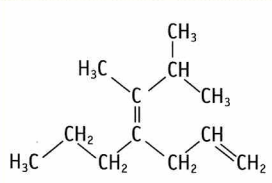
33. A partir de la fórmula d'aquests compostos, identifica el grup funcional i anomena'l.

	Fórmula	Grup funcional	Nom de la molècula
ej.	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$	èter	metoxietè (metil vinil èter)
a)	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$		
b)	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH}$		
c)	$\text{CHO}-\text{CHO}$		
d)	$\begin{array}{c} \text{HCOO}-\text{CH}-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}$		
e)	$\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$		
f)	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$		
g)	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$		
h)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5$		
i)	$\text{CH}_3-\text{COO}-\text{C}(\text{CH}_3)_3$		
j)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$		

34. Troba els errors en les fórmules o noms següents i corregeix-los.

	Error	Corregit	Explicació
ej.	3-butanal	butanona	El grup carbonil només és aldehid al final de cadena.
a)	àcid 2-isopropil-2-metilpropanoic		
b)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$ propanol		
c)	ciclopropanal		
d)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_3$ propanoat d'etil		
e)	àcid 2-terc-butiletanoic		
f)	1-metil-1-etanol		

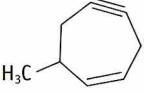
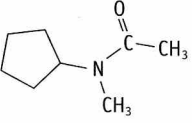
35. Completa les caselles fent que en cadascuna aparegui la fórmula i el nom del compost.

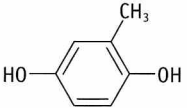
a)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-\text{CH}_3$	f)	àcid benzoic
b)	etannitril	g)	$(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$
c)	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$	h)	
d)	1,2-propandiòl	i)	2,4-heptadienal
e)	etil fenil èter		



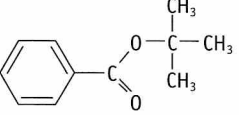
## ACTIVITATS FINALS

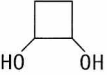
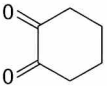
36. Completa les caselles fent que en cadascuna apareguin la fórmula i el nom del compost.

a)	$\text{CH}_3-\text{COOH}$
b)	$\text{NC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
c)	
d)	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
e)	

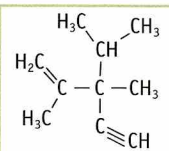
f)	<i>N</i> -isopropil- <i>N</i> -metilciclopropanamina
g)	
h)	4-pentí-2-ona
i)	1,3,5-triclorobenzè
j)	<i>N,N</i> -dimetilformamida

37. Completa les caselles fent que en cadascuna apareguin la fórmula i el nom del compost.

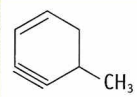
a)	formaldehid
b)	àcid propanodioic
c)	
d)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$
e)	anilina

f)	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2$
g)	
h)	<i>N</i> -metilpropanamida
i)	1,3-dibromo-3-clorobutà
j)	

38. Completa les caselles fent que en cadascuna apareguin la fórmula i el nom del compost.

a) 

b)  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$

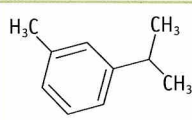
c) 

d)  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$

e)  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$

f)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

g)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

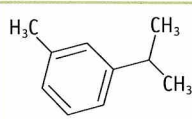
h) 

i)  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$

j)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$

a)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$

b)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

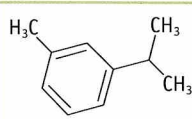
c) 

d)  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$

e)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$

f)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

g)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

h) 

i)  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$

j)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$

39. Completa les caselles fent que en cadascuna apareguin la fórmula i el nom del compost.

a)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-\text{NH}_2$

b)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CN}$

c)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}_2$

d)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$

e)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$

f)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

g)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

h)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

i)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

j)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

a)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-\text{NH}_2$

b)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CN}$

c)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}_2$

d)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$

e)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$

f)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

g)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

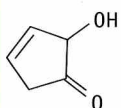
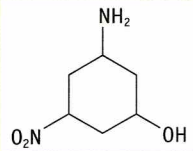
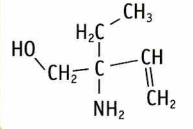
h)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

i)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

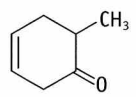
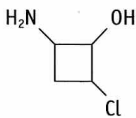
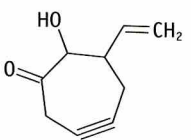
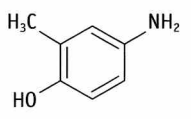
j)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

## ACTIVITATS FINALS

40. Completa les caselles fent que en cadascuna apareguin la fórmula i el nom del compost.

a)	$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{CHO}$	f)	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
b)		g)	àcid fenoxietanoic
c)	4- <i>terc</i> -butil-2-ciclobuten-1-ol	h)	3-amino-2-etoxi-4-metilhexanonitril
d)	2-amino-3-butenonitril	i)	
e)	$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$	j)	

41. A la taula següent hi ha alguns errors. Troba'ls i corregeix-los.

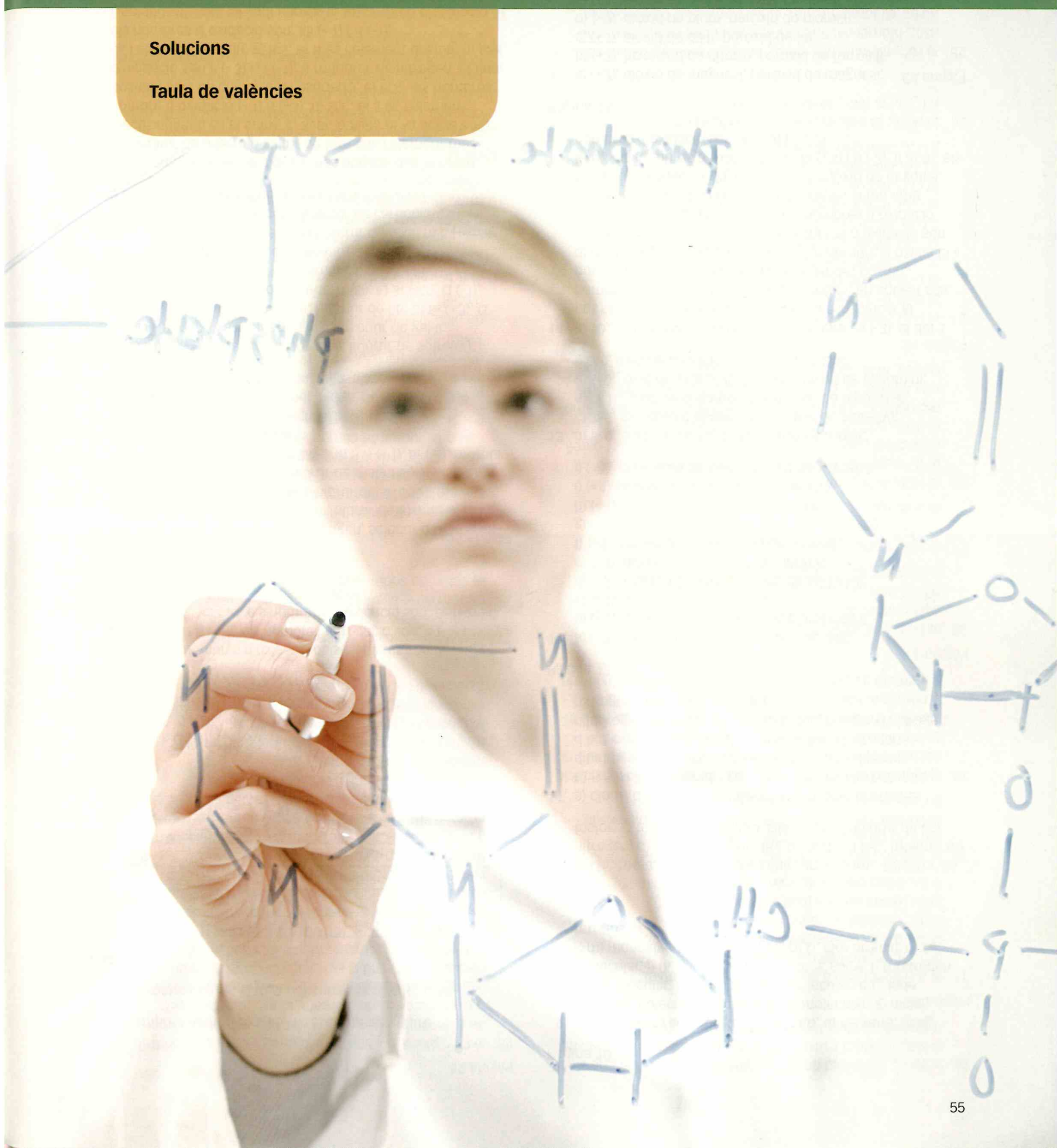
	Error	Corregit	Explicació
a)	 2-metil-4-ciclohexen-1-ona		
b)	 3-amino-2-hidroxiclorociclobutà		
c)	 3-vinil-2-hidroxi-5-cicloheptin-1-ona		
d)	 4-hidroxi-3-metilanilina		



# Annexos

Solucions

Taula de valències



1 Formulació inorgànica

15. a) (+2), diòxid de magnesi, peròxid de magnesi;  
 b) (+3), hexòxid de diferro, peròxid de ferro(III);  
 c) (+1), diòxid de litli, peròxid de litli;  
 d) (+2), diòxid de plom, peròxid de plom(II);  
 e) (+1), diòxid de diargent, peròxid d'argent;  
 f) (+1), diòxid de sodi, peròxid de sodi

Pàgina 15

14. a)  $SO_2$ , el nombre d'oxidació del S sempre és (-2), el del S pot ser (+4); b) òxid de germani(II), cal especificar el nombre d'oxidació que es utilitza el germani, en aquest cas, pot ser (+2) i (+4); c)  $BaO$ , el Ba és l'element positiu; d) òxid d'argent, l'argent només té un nombre d'oxidació i no cal especificar-lo; e)  $Cs_2O$ , els nombres d'oxidació són: c) (+1) i 0 (-2); f) diòxid de platí, els nombres d'oxidació són:  $Pt$  (+4) i 0 (-2); g)  $CrO_3$ , el crom només actua amb nombre d'oxidació (+2), (+3) i (+6); h) triòxid de diqueli,  $Ni_2O_3$ , els nombres d'oxidació són: Ni (+3) i 0 (-2); i)  $Al_2O_3$ , els nombres d'oxidació són: Al (+3) i 0 (-2)

13. a)  $BeO$ , òxid de beril·li; b)  $Rb_2O$ , òxid de rubidi; c)  $SnO$ , monòxid d'estany; d)  $SO_2$ , òxid de sofre(IV); e)  $CO_2$ , òxid de cobalt(III); f)  $K_2O$ , òxid de dipotassi; g)  $SeO_3$ , òxid de seleni(VI); h)  $Al_2O_3$ , triòxid de alumini; i)  $CuO$ , òxid de coure(II); j)  $ZnO$ , òxid de zinc

12. a) (+2), òxid de magnesi, òxid de magnesi;  
 b) (+3), triòxid de diarsenic, òxid d'arsenic(III);  
 c) (+1), òxid de litli, òxid de litli;  
 d) (+2), monòxid de tel·luri, òxid de tel·luri(II);  
 e) (+4), diòxid de silici, òxid de silici(V);  
 f) (+3), triòxid de diferro, òxid de ferro(III);  
 g) (+2), monòxid de carboni, òxid de carboni(II);  
 h) (+1), òxid de diargent, òxid d'argent;  
 i) (+4), diòxid de titani, òxid de titani(IV);  
 j) (+5), pentòxid de difòsfor, òxid de fòsfor(V)

Pàgina 13

11. a) clorur d'hidrogen, hidrogen(clorur), àcid clorhídric;  
 b)  $H_2S$ , sulfur de dihidrogen, dihidrogen(sulfur); c)  $H_2Se$ , dihidrogen(selenur), àcid selenhídric; d) HF, fluorur d'hidrogen, àcid fluorhídric; e) tel·lurur d'hidrogen, dihidrogen(tel·lurur), àcid tel·lurhídric; f) iodur d'hidrogen, dihidrogen(iodur), àcid iodhídric
10. a)  $CH_4$ , metà; b) trihidridr d'arsenic, arsà; c)  $NH_3$ , trihidridr de nitrogen; d)  $SbH_3$ , estibà; e)  $BH_3$ , bismutà; f)  $PH_3$ , trihidridr de fòsfor; g) tetrahidridr de silici, silà; h)  $BH_3$ , trihidridr de bor

Pàgina 11

9. a) heli, heli; b) argó, argó; c) Kr, kriptom; d) Xe, xenó; e)  $N_2$ , nitrogen molecular; f) difluor, fluor molecular; g) diclor, clor molecular; h) dibrom, brom molecular; i)  $I_2$ , iode molecular; j)  $O_3$ , trioxigen; k) octosofre, sofre; l) trinitrogen, -; m) monoxigen, oxigen atòmic; n) Cl, clor atòmic; o)  $F_2$ , tetraflor

Pàgina 10

8. a) triclurur de brom, el clor és més negatiu que el brom; b) trisulfur de diferro o sulfur de ferro(III), l'element més electronegatiu és el sofre; c)  $AuBr_3$  o  $AuBr$ , el Au actua amb nombre d'oxidació (+1) o (+3); d)  $SCL_2$ , el S és l'element positiu i s'ha de col·locar a l'esquerra; e)  $PCl_5$ , els nombres d'oxidació són P (+3) i Cl (-1); f) trifluorur de nitrogen, el fluor és l'element negatiu; g)  $H_2S$ , el H és l'element positiu; h)  $RbH$ , els nombres d'oxidació són: Rb (+1) i H (-1); i) selenur de sodi, el sodi només té un nombre d'oxidació
7. a) S (+4), F (-1), tetrafluorur de sofre, fluorur de sofre(IV); b) Ga (+3), As (-3), arsenur de gal·li, arsenur de gal·li; c) Li (+1), Br (-1), bromur de lití, bromur de lití; d) Fe (+3), Cl (-1), triclurur de ferro, clorur de ferro(III); e) Br (+3), Cl (-1), triclurur de brom, clorur de brom(III); f) N (+3), F (-1), trifluorur de nitrogen, fluorur de nitrogen(III); g) Na (+1), N (-3), nitruur de trisodi, nitruur de sodi; h) C (+4), Br (-1), tetrabromur de carboni, bromur de carboni(IV); i) Ca (+2), C (-4), carbur de calci, carbur de calci

6. a) H (+1), Se (-2), selenur de dihidrogen, selenur d'hidrogen; b) P (+3), H (-1), trihidridr de fòsfor, hidridr de fòsfor(III); c) Si (+4), H (-1), tetrahidridr de silici, hidridr de silici(IV); d) Mg (+2), H (-1), dihidridr de magnesi, hidridr de magnesi; e) Ag (+1), H (-1), hidridr d'argent, hidridr d'argent; f) H (+1), Br (-1), bromur d'hidrogen, bromur d'hidrogen; g) Ga (+3), H (-1), trihidridr de gal·li, hidridr de gal·li; h) Na (+1), H (-1), hidridr de sodi, hidridr de sodi; i) Sr (+2), H (-1), dihidridr d'estronci, hidridr d'estronci

Pàgina 9

5. a)  $AlBr_3$ , els nombres d'oxidació dels elements són: Al (+3) i Br (-1); b)  $CuH_2$ , els nombres d'oxidació són: H (-1) i Cu (+1) o (+2); c)  $CaO$ , els nombres d'oxidació són: Ca (+2) i O (-2); d)  $O_3Cl_2$ , el O és més positiu que el Cl
4. a) Si (+4), Cl (-1), (+4) + (-1) · 4 = 0;  
 b) Pb (+2), O (-2), (+2) + (-2) · 3 = 0;  
 c) Fe (+3), O (-2), (+3) · 2 + (-2) · 3 = 0;  
 d) O (-2), Cl (+7), (-2) · 7 + (+7) · 2 = 0

Pàgina 7

RbI	$CaI_2$	KI	$GaI_3$	NaI
RbF	$CaF_2$	KF	$GaF_3$	NaF
Rb <sub>2</sub> S	Cas	$K_2S$	$Ga_2S_3$	$Na_2S$
RbBr	$CaBr_2$	KBr	$GaBr_3$	NaBr
Rb <sub>3</sub> N	$Ca_3N_2$	$K_3N$	$GaN$	$Na_3N$
RbCl	$CaCl_2$	KCl	$GaCl_3$	NaCl

Pàgina 6

2. a) correcta; b)  $H_2Se$ ; c)  $MgCl_2$ ; d) correcta; e)  $AlH_3$ ; f)  $PH_3$
1. a) compost neutre; b) anió, 1-; c) compost neutre

Pàgina 5



16. a)  $Mn_2O_6$ , hexàxid de dimanganès; b)  $ZnO_2$ , peròxid de zinc; c)  $SrO_2$ , diòxid d'estronci; d)  $Rb_2O_2$ , peròxid de rubidi; e)  $PtO_4$ , tetraòxid de platí; f)  $Cu_2O_2$ , peròxid de coure(i)

Pàgina 16

17. a)  $3+$ , trivalent d'alumini, hidròxid d'alumini; b)  $1+$ , hidròxid de cesi; c)  $2+$ , divalent de ferro, hidròxid de ferro(ii); d)  $1+$ , hidròxid d'amoni, hidròxid d'amoni; e)  $2+$ , divalent de platí, hidròxid de platí(ii); f)  $3+$ , trivalent de bismut, hidròxid de bismut(iii)

18. a)  $Mg(OH)_2$ , hidròxid de magnesi; b)  $Fe(OH)_3$ , trivalent de ferro; c)  $Co(OH)_3$ , hidròxid de cobalt(iii); d)  $Ba(OH)_2$ , hidròxid de bari; e)  $Mn(OH)_2$ , hidròxid de manganès(ii); f)  $CuOH$ , monohidròxid de coure

19. a) hidròxid de ferro(ii), cal especificar el nombre d'oxidació del ferro; b)  $NH_4OH$ , l'amoni és l'ió positiu; c)  $Sr(OH)_2$ , el 5 no és metàl·lic i no forma hidròxids; d) hidròxid d'argent, el nombre d'oxidació de l'argent és  $+1$ ; e)  $TiOH$  o  $Ti(OH)_3$ , el 3 no és actua amb nombres d'oxidació  $(+1)$  i  $(+3)$ ; f) hidròxid de cesi, el cesi només té un nombre d'oxidació

Pàgina 19

20. a)  $(+5)$ , àcid nítric; b)  $(+2)$ , àcid hiposeleniós; c)  $(+6)$ , àcid cròmic; d)  $(+4)$ , àcid carbònic; e)  $(+5)$ , àcid fosfòric; f)  $(+7)$ , àcid permanganàic; h)  $(+3)$ , àcid iodós; i)  $(+4)$ , àcid tel·lúric; j)  $(+3)$ , àcid bòric

21. a)  $(+2)$ ,  $H_2SO_2$ ; b)  $(+5)$ ,  $H_3AsO_4$ ; c)  $(+2)$ ,  $H_2TeO_3$ ; d)  $(+5)$ ,  $HClO_3$ ; e)  $(+6)$ ,  $H_2MnO_4$ ; f)  $(+6)$ ,  $H_2SeO_4$ ; g)  $(+7)$ ,  $HIO_4$ ; h)  $(+6)$ ,  $H_2CrO_7$ ; i)  $(+4)$ ,  $H_2SO_3$ ; j)  $(+3)$ ,  $H_3PO_3$

22. a)  $HClO_2$ , àcid clorós, el nom no correspon a la fórmula; b)  $H_2SO_3$ , àcid sulfúric, el sofre actua amb un nombre d'oxidació parell i el nombre d'hidrogen ha de ser parell; c)  $HClO_3$ , àcid clòric, el clor forma àcids amb un sol hidrogen; d)  $H_2PO_4$ , àcid fosfòric, el fòsfor forma àcids amb tres hidrogens; e)  $H_2SeO_4$ , àcid seleniós, el seleni forma àcids amb tres hidrogens; f)  $H_3BO_3$ , àcid bòric, el bor forma àcids amb tres hidrogens

Pàgina 20

23. a)  $(+5)$ , hidrogen(trioxidnitràt); b)  $(+2)$ , hidrogen(dioxidseleat); c)  $(+5)$ , hidrogen(trioxidbromat); d)  $(+6)$ , hidrogen(tetraoxidulfat); e)  $(+6)$ , hidrogen(tetraoxidcromat); f)  $(+4)$ , dihidrogen(trioxidcarbonat); g)  $(+5)$ , trihidrogen(tetraoxidfosfat); h)  $(+7)$ , hidrogen(tetraoxidclorat); i)  $(+7)$ , hidrogen(tetraoxidmanganat); j)  $(+3)$ , hidrogen(dioxidiodat)

24. a)  $HClO_3$ ; b)  $HIO_4$ ; c)  $H_2SeO_4$ ; d)  $H_3AsO_4$ ; e)  $HIO_4$ ; f)  $H_2SO_3$ ; g)  $HNO_2$ ; h)  $H_2Cr_2O_7$ ; i)  $H_3PO_3$

Pàgina 23

25. a)  $Pb^{2+}$ , plom(ii),  $NO_3^-$ , nitràt, nitràt de plom(ii); b)  $Na^+$ , sodi,  $H_2SO_4$ , hidrogenulfat, hidrogenulfat de sodi; c)  $Na^+$ , sodi,  $H_2PO_4^-$ , dihidrogenfosfat, dihidrogenfosfat de sodi; d)  $Zn^{2+}$ , zinc,  $SO_3^{2-}$ , sulfít, sulfít de zinc; e)  $K^+$ , potassi,  $Cr_2O_7^{2-}$ , dicromat, dicromat de potassi; f)  $Li^+$ , lití,  $MnO_2$ , permanganat de lití; g)  $Au^{3+}$ , or(iii),  $BrO_3^-$ , bromat, bromat d'or(iii); h)  $Co^{3+}$ , cobalt(iii),  $HCO_3^-$ , hidrogencarbonat, hidrogencarbonat de cobalt(iii)

Pàgina 24

26. a)  $Pb^{2+}$ , plom(2+),  $NO_3^-$ , trioxidnitràt(1-), bis(trioxidnitràt) de plom(ii); b)  $Ag^+$ , argent(1+),  $CrO_4^{2-}$ , tetraoxidcromat(2-), tetraoxidcromat de diargent; c)  $Na^+$ , sodi(1+),  $H_2SO_4$ , hidrogen(tetraoxidulfat) de sodi; d)  $Na^+$ , sodi(1+),  $H_2PO_4^-$ , dihidrogen(tetraoxidfosfat) de sodi; e)  $Zn^{2+}$ , zinc(2+),  $SO_3^{2-}$ , trioxidulfat(2-), trioxidulfat de zinc; f)  $K^+$ , potassi(1+),  $Cr_2O_7^{2-}$ , heptaoxiddicromat(2-), heptaoxiddicromat de dipotassi; g)  $Li^+$ , lití(1+),  $MnO_2$ , tetraoxidmanganat(1-), tetraoxidmanganat de lití; h)  $Au^{3+}$ , or(3+),  $BrO_3^-$ , trioxidbromat(1-), trioxidbromat(1-), tris(trioxidbromat) d'or;

i)  $Cr^{3+}$ , crom(3+),  $NO_3^-$ , trioxidnitràt(1-), tris(dioxidnitràt) de crom; j)  $NH_4^+$ , níquel(3+),  $BO_3^{3-}$ , trioxidborat(3-), trioxidborat de níquel; k)  $NH_4^+$ , amoni(1+),  $NO_3^-$ , trioxidnitràt(1-), trioxidnitràt d'amoni; l)  $Co^{3+}$ , cobalt(3+),  $HCO_3^-$ , hidrogen(trioxidcarbonat) 1-; m)  $Mg^{2+}$ , tris(hidrogen(trioxidcarbonat)) de cobalt; n)  $Mg^{2+}$ , magnesi(2+),  $MnO_4^{2-}$ , tetraoxidmanganat(2-), tetraoxidmanganat de magnesi; o)  $Cd^{2+}$ , cadmi(2+),  $ClO_2^-$ , oxidclorat(1-), bis(oxidclorat) de cadmi

Pàgina 25

27. a) diclorur de calci—amoniac (1/8); b) triclorur de bismut—pentaclorur de fòsfor (1/3); c)  $BF_3 \cdot 2H_2O$ ; d) sulfat de ferro(ii) —aigua (1/7) o sulfat de ferro(iii) heptahidratat; e) sulfat de sodi —aigua (1/4) o sulfat de sodi tetrahidratat; f)  $AlCl_3 \cdot 3H_2O$

Pàgina 26

28. a) hidrur de potassi, hidrur de potassi; b)  $CsI$ , iodur de cesi; c)  $TiH_3$ , trihidrur de titani; d) diclorur d'estronci, clorur d'estronci; e)  $HCl$ , clorur de lití; h) tetrafluorur de gal·li; g) nítrur de trilití, nítrur de lití; h) tetrafluorur de carboni, fluorur de carboni(i); i)  $PbI_2$ , diiodur de plom; j)  $H_2Se$ , selenur de dihidrogen

29. a)  $PbCl_2$ , clorur de fòsfor(v); b)  $SbCl_5$ , triclorur d'antimoni; c) triiodur d'escandi, iodur d'escandi; d)  $AgBr$ , bromur de silici(i); e)  $CaBr_2$ , bromur de calci; d)  $Ag_3P$ , fòsfor de triargent; e) arsenur de níquel, arsenur de níquel(iii); f)  $Sb_2S_5$ , sulfur d'antimoni(iii); g)  $BiH_3$ , trihidrur de bismut; h)  $IF_7$ , fluorur de iode(vii); i) sulfur de dihidrogen, sulfur d'hidrogen; j)  $CuH_2$ , sulfur de coure(ii)

Pàgina 27

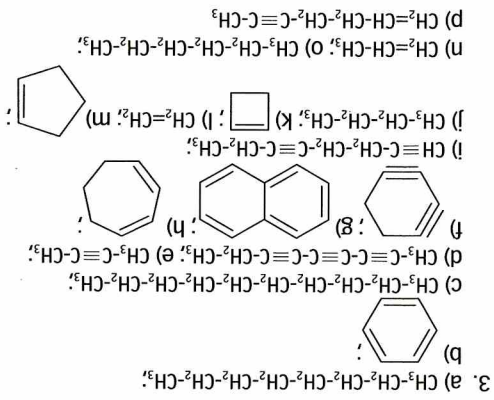
31. a) monòxid de ferro, òxid de ferro(ii); b)  $Cr_2O_3$ , òxid de crom(iii); c)  $HgO$ , monòxid de mercuri; d) diòxid de diilití, peròxid de lití; e)  $MgO$ , peròxid de magnesi; f)  $Al_2O_3$ , hexòxid de dialumini; g)  $N_2O_5$ , òxid de nitrogen(v); h) diòxid de sofre, òxid de sofre(iv); i)  $CO$ , òxid de carboni(ii); j)  $SeO_3$ , triòxid de seleni

32. a) diclorur de trioxigen; b)  $MnO_2$ , òxid de manganès(iv); c)  $P_2O_5$ , pentàxid de difòsfor; d) triòxid de crom, òxid de crom(vi); e)  $O_3$ , tetraòxid d'estany; g) diòxid de dihidrogen, peròxid d'hidrogen; h)  $Li_2O_2$ , peròxid de lití; i)  $TiO_2$ , monòxid de titani; j) diòxid de silici, òxid de silici(iv)

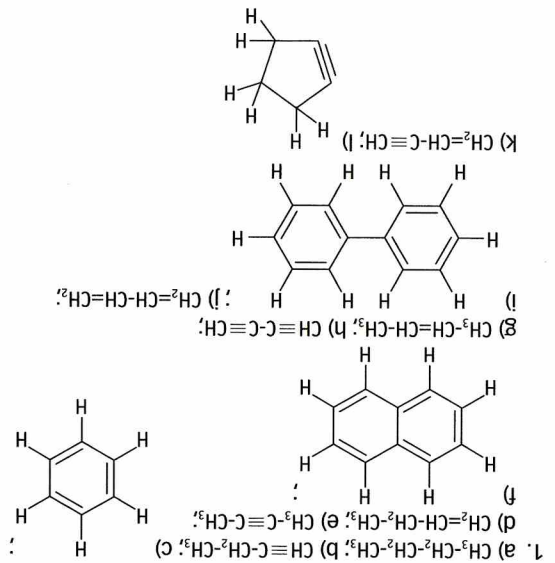


## 2 Formulació orgànica

2. a) metà; b) etil; c) propil; d) ciclohexà; e) propà; f) 1,3-butadiè; g) 1,3,5-heptatriè; h) 1,4-cicloheptadiè; i) 1,5-heptadiè; j) hepta-2,4-diè; k) 1,6-heptadien-3-è; l) ciclopropà; m) 2-heptè; n) 3-heptè; o) heptà; p) antracè



Pàgina 34



Pàgina 33

33. a)  $\text{Ba(OH)}_2$ ; hidròxid de bari; b)  $\text{Zn(OH)}_2$ ; hidròxid de zinc; c) trihidròxid d'or; hidròxid d'or(III); d)  $\text{AgOH}$ ; hidròxid d'argent; e)  $\text{Mg(OH)}_2$ ; dihidròxid de magnesi; f) hidròxid d'amoni; hidròxid d'amoni; g)  $\text{PdO}$ ; òxid de pal·ladi(IV); h)  $\text{Rb}_2\text{O}$ ; diòxid de rubidi; i) monòxid de tel·lur; òxid de tel·lur(II); j)  $\text{Co}_2\text{O}_3$ ; òxid de cobalt(III)

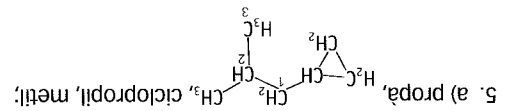
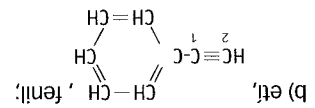
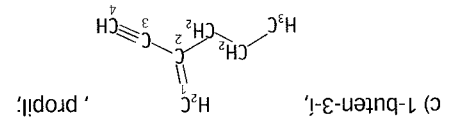
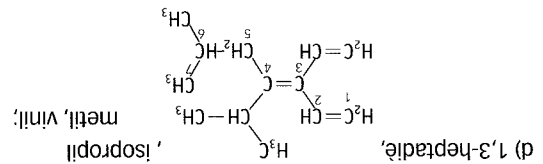
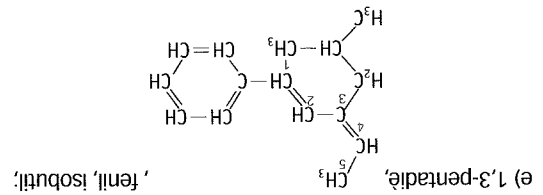
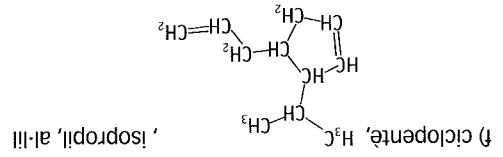
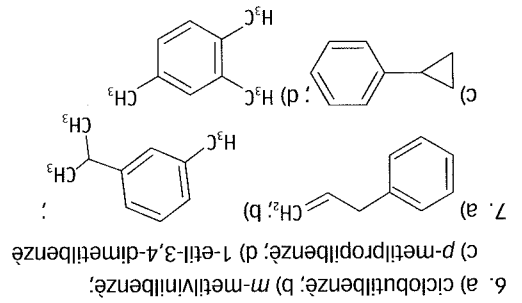
Pàgina 28

34. a) àcid fluorhídric, hidrogenfluorur; b)  $\text{H}_2\text{Se}$ , dihidrogen(sèlenur); c)  $\text{HClO}$ , àcid hipoclorós; d)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , àcid sulfúric; e) àcid permanganic, hidrogen(tetraoximanganat); f) àcid iodhídric, hidrogen(iodur); g)  $\text{H}_2\text{Te}$ , àcid tel·lurhídric; h)  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , dihidrogen(heptaòxiddicromat); i)  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ , àcid cròmic; j)  $\text{HBrO}_4$ , àcid perbòmic  
 35. a)  $\text{HCl}$ ; clorur d'hidrogen; b)  $\text{H}_2\text{MnO}_4$ , dihidrogen(tetraoximanganat); c) àcid sulfhídric, sulfur de dihidrogen; d)  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ , trihidrogen(tetraoxidarсенat); e)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , àcid fòsfòric; f) àcid fòsfòric, trihidrogen(trioxidofosfat); g)  $\text{HNO}_3$ , hidrogen(oxidnitrat); h)  $\text{H}_3\text{AsO}_3$ , àcid arsenós; i) àcid hipotel·lurós, dihidrogen(dioxidtel·lurat); j)  $\text{HBr}$ , àcid bromhídric  
 36. a) àcid bòric, trihidrogen(trioxidborat); b) àcid nítric, hidrogen(dioxidnitrat); c)  $\text{H}_2\text{SeO}_5$ , dihidrogen(tetraoxisèlenat); d)  $\text{HNO}_3$ , hidrogen(trioxidnitrat); e) àcid sulfurós, dihidrogen(trioxidulfat); f)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , dihidrogen(trioxidulfat); g)  $\text{HClO}_2$ , àcid clorós; h) àcid sèlic, dihidrogen(tetraoxisèlenat); i)  $\text{HBrO}$ , hidrogen(oxidbromat); j)  $\text{HClO}_3$ , àcid clòric  
 37. a) clorur de beril·li; diclorur de beril·li; b)  $\text{Ca(HS)}_2$ , bis(hidrogenulfur) de calci; c)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , sulfat de sodi; d) permanganat de potassi, tetraoximanganat de potassi;

Pàgina 29

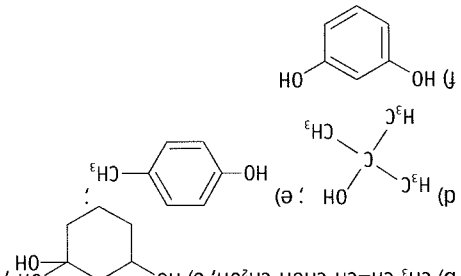
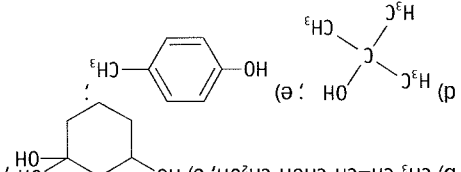
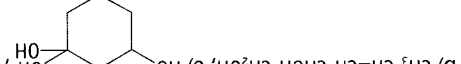
8. a) 3,4-dimetil-1-pentè; b) isopropilbenzè;  
 c) 2-metil-1,3-ciclohexadiè;  
 d) 2,2,4,5-tetrametil-3-heptè; e) 3,4-dimetil-2-pentè;  
 f) 3-ciclopropil-1-propè; g) ciclopropilciclobutà;  
 h) 5-metil-1,3-ciclohexadiè; i) vinilciclobutà;  
 j) 3-etil-2-metil-2-hexè; k) 2-etil-1-penten-3-è;  
 l) 3-*tert*-butil-1-isopropilciclohexè

Pàgina 37

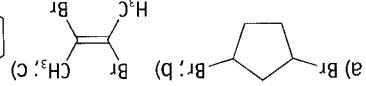
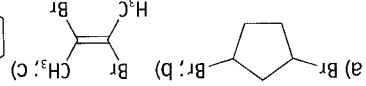


Pàgina 36

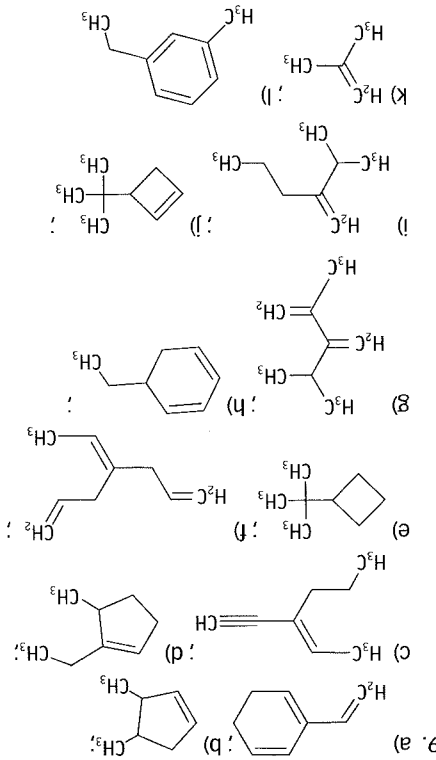
4. a) CH<sub>2</sub>=CH-CH<sub>3</sub>; b) metà; c) amb dos carbonis no es pot fer un cicle; d) ciclohexà; e) 1-butè; f) CH<sub>3</sub>-C≡C-CH<sub>3</sub>;  
 g) 1,3-pentadiè; h) 1,3-ciclohexadiè

13. a) 1,2-etandiol; b) ciclohexanol; c) 2-buten-1,4-diol;  
 d) 1,3-propandiol; e) 2-ciclohexanol; f) 1,4-difenol  
 14. a) CH<sub>2</sub>OH-CHOH-CH<sub>2</sub>OH; b) CH<sub>3</sub>-CH=CH-CHOH-CH<sub>2</sub>OH; c) HO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-OH  
 d)  e)  f) 

Pàgina 39

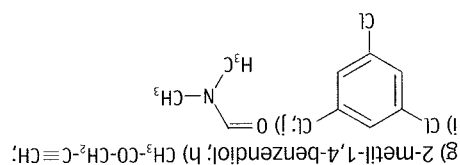
12. a) Br-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-Br; b)  c)  d) IC≡C-CH<sub>3</sub>; e) CH≡C-Cl; f) CCl<sub>2</sub>=C(CH<sub>3</sub>)-C≡CCl  
 11. a) 1,2-dibromopropanè; b) 1-cloro-2-vinilciclohexà;  
 c) 2-bromo-5,5-dicloro-1-penten-3-è; d) 5,5-dicloro-3-metilciclohexè; e) 1,1-diodociclobutà;  
 f) 1-*tert*-butil-4-clorobenze  
 g) 2,4-dimetil-1-pentè; h) 1,4-dimetilciclobutè  
 f) el tercer carboni no pot tenir 5 enllaços;  
 c) 1-metilciclobutè; d) metilciclohexà; e) al·lilbenzè;  
 10. a) 1-butè; b) el segon carboni no pot tenir 5 enllaços;

Pàgina 38



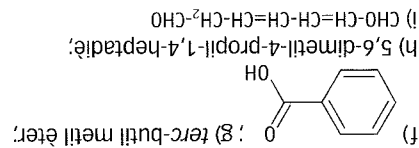






36. a) àcid etànic; b) pentanotril; c) 7-metil-1-ciclopenten-4-ol; d) àcid 4-hexòic; e) N-ciclopentil-N-metilacetamida; f) 2,2,3-trimetilbutanal; g) 2-metil-1,4-benzendiol; h)  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$ ; i) 2,4-dicloro-N,N-dimetilacetamida.

Pàgina 52



35. a) N-metilacetamida; b)  $\text{CH}_3\text{-CN}$ ; c) propanona; d)  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{OH}$ ; e)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ ; f) 2-propanol; g) *tert*-butil metil èter; h) 5,6-dimetil-4-propil-1,4-heptadiè; i)  $\text{CHO-CH=CH-CH=CH-CH}_2\text{-CHO}$

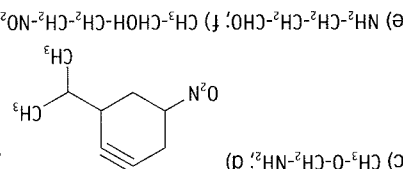
34. a) àcid 2,2,3-trimetilbutanoic; b) etil metil èter; c) etil terminal; d) butanoat de metil; e) àcid 3,3-dimetilbutanoic; f) 2-propanol; g) N-metilacetamida; h) *tert*-butil (acetat de *tert*-butil); i) àcid i alquè, àcid 3-butenoic; j) 2,4-dimetil-3-pentanona; k) èter, etoxibenze (etil fenil èter); l) èster, etanoat de metanoat de ciclobutil; m) alcohol, 3-metil-2-butanol; n) cetona, 2,4-heptandiona; o) cetona, 2,4-dimetil-3-pentanona; p) èter, etoxibenze (etil fenil èter); q) èster, etanoat de metanoat de ciclobutil; r) alcohol, 3-metil-2-butanol; s) àcid 3-pentòic; t) aldehyd, etanodial; u) èster, fenilmetanol (alcohol benzilic); v) àcid i alquè, 3-butenoic

Pàgina 51

32. a) àcid 2-amino-3-metilpentanoic; b) àcid 2-amino-3-hidroxiopropanoic; c) àcid 2-aminopentanoic

Pàgina 50

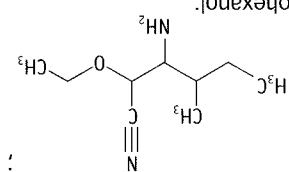
31. a) 2-aminoetanol; b) 2-hidroxi-3-oxopropanotril; c) 3-amino-2-oxopropanotril; d) 2-amino-1-nitroetanol; e) 2,4-dioxobutanotril; f) 2-metil-3-nitrofenol; g) 2-ciclopenten-1-ol



30. a) 4-hidroxi-2-ciclopenten-1-ona; b)  $\text{CHO-CH(CH}_3\text{)-COOH}$ ; c) N-vinil-2-hidroxiacetamida; d) 3-iodo-1-propanamina; e) 2-hidroxiacetamida; f) 2-aminoetanol; g) 2-hidroxi-3-oxopropanotril; h) 2-amino-1-nitroetanol; i) 2,4-dioxobutanotril; j) 2-metil-3-nitrofenol

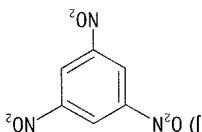
Pàgina 48

41. a) 6-metil-3-ciclohexen-1-ona; b) 2-amino-4-clorociclobutanol; c) 6-vinil-7-hidroxi-3-cicloheptin-1-ona; d) 4-amino-2-metilfenol



40. a) 3-amino-4-hidroxiacetamida; b) 2-hidroxi-3-ciclopenten-1-ona; c) 4-etoxi-2-butanoil; d) 3-amino-1-propanol; e) 4-etoxi-2-butanoil; f) 4-etoxi-2-butanoil; g)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_2\text{-COOH}$ ; h) 3-amino-5-nitrociclohexanol; i) 2-amino-2-etil-3-buten-1-ol; j) 2-amino-4-clorociclobutanol

Pàgina 54



39. a) benzamida; b) butanotril; c) pentanamida; d)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CN}$ ; e) nitroetà; f) N-etilacetamida; g)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CN}$ ; h)  $\text{CH}_3\text{-CN}$ ; i) 1-isopropil-3-metilbenze; j)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ; k) 3-isopropil-2,3-dimetil-1-penten-4-ol; l) 1,2-ciclohexandiona; m) 1,2-ciclohexandiona; n)  $\text{CH}_3\text{-NH-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ ; o)  $\text{Br-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl-Br-CH}_3$ ; p) isopropil vinil èter; q) 1,2-ciclobutandiol; r) benzoat de *tert*-butil; s) 4-pental; t) 1,2-ciclohexandiona

Pàgina 53

37. a)  $\text{HCHO}$ ; b)  $\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$ ; c) benzoat de *tert*-butil; d) 4-pental; e) isopropil vinil èter; f) 1,2-ciclobutandiol; g) 1,2-ciclobutandiol; h)  $\text{CH}_3\text{-NH-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ ; i)  $\text{Br-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl-Br-CH}_3$ ; j) 1,2-ciclohexandiona

## Taula de valències

-1	+1									
<b>H</b>										
	+1	+2								
<b>Li</b>		<b>Be</b>								
	+1	+2								
<b>Na</b>		+1								
	+1	-2 +2 +4	+3	+2, +3 +4	+2, +3 +4, +5	+2, +3 +4, +6 +5	+2, +3 +4, +6 +7, +5	+2, +3 +6	+2, +3 +4	
<b>K</b>		<b>Ca</b>	<b>Sc</b>	<b>Ti</b>	<b>V</b>	<b>Cr</b>	<b>Mn</b>	<b>Fe</b>	<b>Co</b>	
	+1	-2 +2 +4	+3	+4	+3 +5	+2, +3 +4, +5 +6	+4, +5 +6, +7	+2, +3 +4, +6 +7, +8	+3	
<b>Rb</b>		<b>Sr</b>	<b>Y</b>	<b>Zr</b>	<b>Nb</b>	<b>Mo</b>	<b>Tc</b>	<b>Ru</b>	<b>Rh</b>	
	+1	-2 +2 +4		+4	+5	+4, +5 +6	-1 +3, +4 +6, +7	+2, +3, +4 +5, +6 +7, +8	+3, +4	
<b>Cs</b>		<b>Ba</b>	<b>La-Lu</b>	<b>Hf</b>	<b>Ta</b>	<b>W</b>	<b>Re</b>	<b>Os</b>	<b>Ir</b>	
	+1	+2		?	?	?	?	?	?	
<b>Fr</b>		<b>Ra</b>	<b>Ac-Lr</b>	<b>Rf</b>	<b>Db</b>	<b>Sg</b>	<b>Bh</b>	<b>Hs</b>	<b>Mt</b>	

### Taula de les valències dels elements

- Les valències més freqüents en negreta.
- En tinta negra, les valències més habituals usades en aquest quadern.  
En tinta grisa, les que no.
- Hi ha elements la valència dels quals es desconeix per la breu vida dels nuclis per la seva inestabilitat.
- Els símbols perfilats són per als elements inestables.

	+3	+2, +3 +4	+2, +3 +4	+2, +3 +4	+3	+2, +3	+2, +3
<b>La</b>	<b>Ce</b>	<b>Pr</b>	<b>Nd</b>	<b>Pm</b>	<b>Sm</b>	<b>Eu</b>	
	+2, +3	+2, +3 +4	+2, +3 +4, +5	+2, +3 +4, +5 +6	+2, +3 +4, +5 +6, +7	+2, +3 +4, +5 +6, +7	+2, +3 +4, +5 +6
<b>Ac</b>	<b>Th</b>	<b>Pa</b>	<b>U</b>	<b>Np</b>	<b>Pu</b>	<b>Am</b>	

										0
										He
				+3	-4 +2 -2 +4	-3 +1, +2 -1 +3, +5 -2 +4	-1 -2	-1		0
				<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>F</b>		Ne
				+3	-4 +2 +4	-3 +3, +5 -2 +1, +4	-2 +2, +4 +6 +5	-1 +1, +3 +5, +7 +4		0
				<b>Al</b>	<b>Si</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>Cl</b>		Ar
	+2, +3 +4, +6	+1, +2	+2	+3 +1, +2	-4 +2 +4	-3 +3 +5	-2 +2, +4 +6	-1 +1, +3 +5, +7		0
	<b>Ni</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Ga</b>	<b>Ge</b>	<b>As</b>	<b>Se</b>	<b>Br</b>		Kr
	+2, +4 +6	+1 +2, +3	+2	+3 +1, +2	-4 +2 +4	-3 +3, +5 +4	-2 +2, +4 -1 +6	-1 +1, +3 +5, +7		0
	<b>Pd</b>	<b>Ag</b>	<b>Cd</b>	<b>In</b>	<b>Sn</b>	<b>Sb</b>	<b>Te</b>	<b>I</b>		Xe
	+2, +4 +6	+1, +3	+1, +2	+1, +3 +2	-4 +2 +4	-3 +3 +5	-2 +2, +4 +6	-1 +1 +5		0
	<b>Pt</b>	<b>Au</b>	<b>Hg</b>	<b>Tl</b>	<b>Pb</b>	<b>Bi</b>	Po	At		Rn
	?	?	?		?		?			
	Ds	Rg	Cn		Fl		Lv			

	+3	+2, +3 +4	+2, +3 +4	+3	+3	+2, +3	+2, +3	+3
	<b>Gd</b>	<b>Tb</b>	<b>Dy</b>	<b>Ho</b>	<b>Er</b>	<b>Tm</b>	<b>Yb</b>	<b>Lu</b>
	+2, +3 +4	+2, +3 +4	+2, +3 +4	+2, +3 +4	+2, +3	+2, +3	+2, +3	+3
	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr



Direcció d'art: **José Crespo**

Projecte gràfic: **Estudi Pep Carrió**

Fotografia de coberta: **Leila Méndez**

Cap de projecte: **Rosa Marín**

Coordinació d'il·lustració: **Carlos Aguilera**

Cap de desenvolupament de projecte: **Javier Tejeda**

Desenvolupament gràfic: **Raúl de Andrés, Rosa Barriga, Olga de Dios, Joge Gómez i Julia Ortega**

Direcció tècnica: **Jorge Mira Fernández**

Subdirecció tècnica: **José Luis Verdasco Romero**

Coordinació tècnica: **Francisco Moral**

Confecció i muntatge: **Marisa Valbuena i Alfonso García**

Maquetació: **Mediúscula, mitjans educatius, SL**

Correcció: **Mediúscula, mitjans educatius, SL**

Documentació i selecció fotogràfica: **Nieves Marinas**

**Fotografies: Alicia García; J. Jaime; GETTY IMAGES SALES SPAIN / Thinkstock;  
INSTITUT GEOLÒGIC I MINER D'ESPANYA, ARXIU SANTILLANA**

© 2015 by Grup Promotor / Santillana Educación, S. L.

C/ Frederic Mompou, 11

08005 Barcelona

Printed in Spain

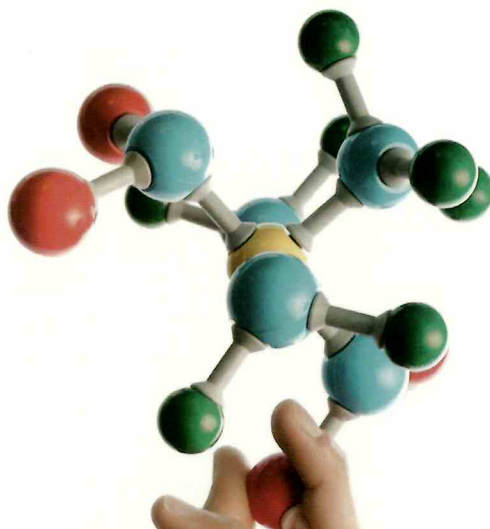
CP: 551448

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només es pot fer amb l'autorització dels seus titulars, exceptuant-ne l'excepció prevista per la llei. Adreueu-vos a CEDRO (Centre Espanyol de Drets Reprogràfics; [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra.

BATXILLERAT 

FORMULACIÓ I NOMENCLATURA QUÍMIQUES

# Física i Química



 **SANTILLANA**  
GRUP PROMOTOR

PROJECTE  
**SABER  
FER**

