

FORMULACIÓ I NOMENCLATURA

Iniciació (4t d'ESO)
Ampliació (2n d'ESO)



SES Cap de Creus
(Cadaqués)
Irene Martínez Pérez



Aquesta obra està sota una [licència de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

INTRODUCCIÓ

Abans de començar, repassa els conceptes d'**element**, **compost**, **àtom**, **molècula** i **ió**, i també la diferència que hi ha entre un **compost** i una **mescla**. Un cop tinguis clar què són, ENDAVANT.

1- REPRESENTACIÓ DELS ELEMENTS I DELS COMPOSTOS

- Per a representar els **elements** fem servir **símbols**. Els tens tots recollits a la taula periòdica dels elements.

EXERCICIS

- 1- Enllaça el nom de cada element amb el seu símbol corresponent.

NOM DELS ELEMENTS

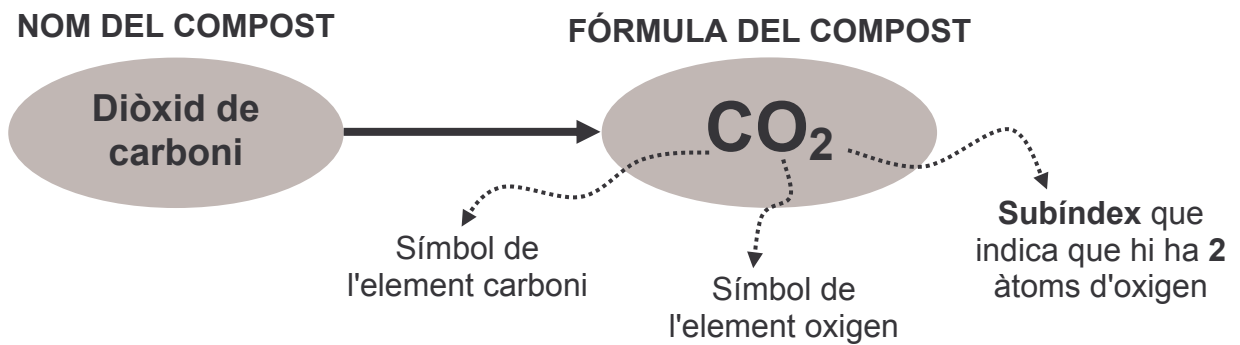
Alumini
Ferro
Tungstè
Urani
Radi
Iode
Àstat
Calci
Bor
Oxigen
Plata

SÍMBOL DELS ELEMENTS

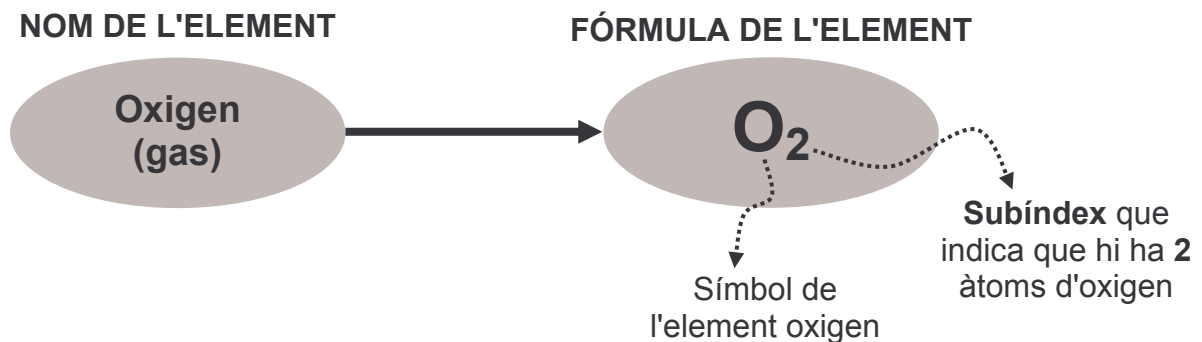
At
Ca
Al
I
B
O
Ag
U
Fe
W
Ra

- 2- Digues quins d'aquests **símbols** no es corresponen amb cap element conegut: R, Pl, Ai, Rn, Hg, Re, Xn, Pd, Mo, Se.
- 3- Selecciona un grup de 5 símbols que t'agradin. Explica perquè t'agraden i mira de trobar informació sobre l'origen del nom de l'element.

- Per a representar els **compostos** fem servir **fórmules**, en les quals apareixen els símbols dels elements amb un subíndex que indica el nombre d'àtoms d'aquest element que constitueixen la molècula del compost.



- De vegades, però, també utilitzem **fórmules** per a representar elements, sempre que aquests es presentin de manera que hi hagi més d'un àtom. Per exemple, molts gasos es presenten en forma **diatòmica**, és a dir, en molècules formades per dos àtoms iguals units.



EXERCICIS

- Què diferencia un símbol d'una fórmula?
- Separa en dos grups, segons que siguin símbols o fórmules: NH₃, N₂, N, H₂O, C₂H₄O, C, Br, O₃, Cd, As₂Se₅.
Símbols:
Fórmules:
- Busca 5 compostos diferents i, per a cada un, especifica quins són els elements que el formen, quants àtoms hi ha de cada element i quants àtoms en total té una molècula de compost.

<u>Nom del compost</u>	<u>Elements que el formen</u>	<u>Nombre d'àtoms de cada element</u>	<u>Nombre d'àtoms total</u>

2- DIFERÈNCIA ENTRE FORMULACIÓ I NOMENCLATURA

- La **formulació** es refereix a escriure la fórmula d'un compost (també, com veurem, d'elements).

Exemple: la fórmula del diòxid de carboni és CO_2

- La **nomenclatura** es refereix a donar nom a aquestes fórmules.

Exemple: la fórmula CO_2 es llegeix diòxid de carboni

3- FORMULACIÓ I NOMENCLATURA D'ELEMENTS

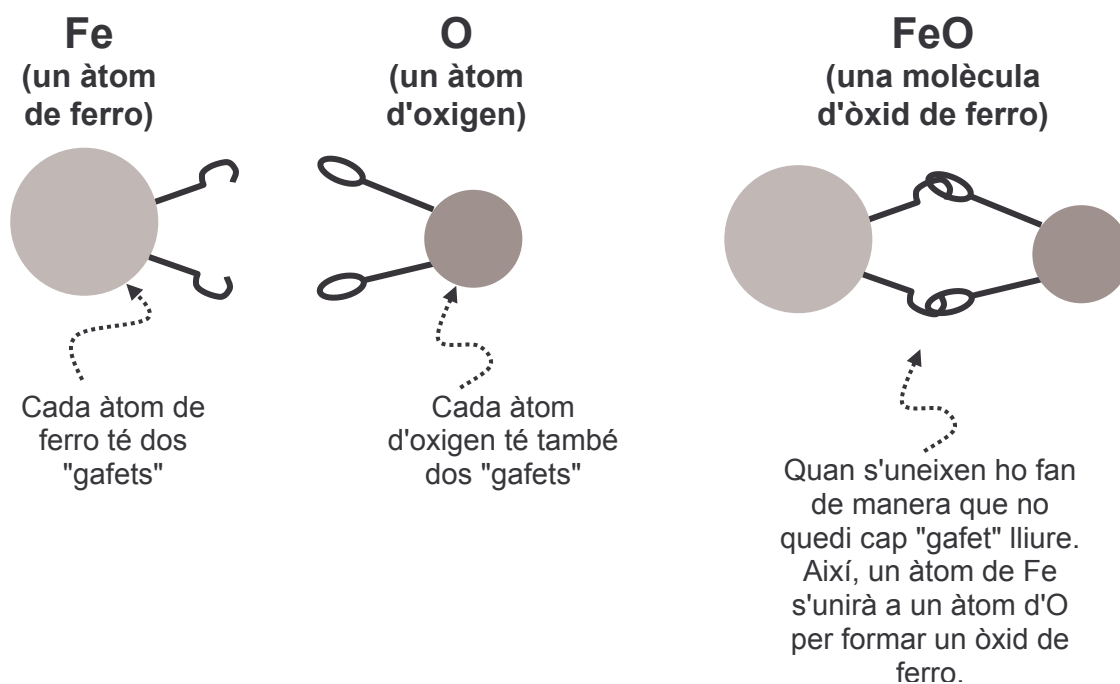
- Alguns elements són formats per àtoms lliures, i llavors la seva fórmula coincideix amb el seu **símbol**. Exemples: He (heli), Ar (argó), etc.
- D'altres formen xarxes tridimensionals, i llavors també s'utilitza només el seu **símbol**. Exemples: C (carboni), els metalls, com el Na (sodi), el Fe (ferro), el Cu (coure), etc.
- Alguns elements, però, són formats per **molècules** que tenen més d'un àtom. Llavors utilitzem **fórmules**. Exemples:

Hidrogen	gas	H_2	Sofre	gas	S_2
Nitrogen	gas	N_2		sòlid	S_8
Oxigen	gas	O_2	Clor	gas	Cl_2
Ozó	gas	O_3			

- Tens més informació a les pàgines 52-53 del teu llibre de text. Consulta-la i observa els diagrames dels elements segons estiguin formats per àtoms sols, molècules o xarxes tridimensionals.

4- FORMULACIÓ I NOMENCLATURA DE COMPOSTOS

Abans de començar a formular, que ja en deus tenir ganes, hem de tenir en compte un petit detall. Els àtoms no es combinen de qualsevol manera els uns amb els altres. Ho fan sempre de manera ordenada. És com si tinguessin uns llocs d'unió, una mena de gafets, que els permet unir-se. Observa el dibuix:



De vegades, però, els àtoms també són una mica capriciosos i si en algunes ocasions tenen dos gafets, en d'altres en tenen tres, o quatre, o cinc... Per exemple, el ferro pot tenir dos gafets com ja hem vist, però d'altres vegades en té tres. Amb quants àtoms d'oxigen s'haurà d'unir? Pots ajudar-te del dibuix i completar-lo. Tingues en compte que l'oxigen no és tan capriciós i sempre té dos gafets.

Cada àtom d'oxigen té, com sempre, dos "gafets"

Cada àtom de ferro té ara tres "gafets"

Quants àtoms d'oxigen has necessitat?

Quina serà la fórmula del compost?

- El nombre de "gafets" que tenen els àtoms per unir-se els uns amb els altres s'anomena **capacitat de combinació** o bé **valència** de l'element. La taula següent recull les valències més importants dels elements amb els quals treballarem.

NO METALLS		METALLS	
València	Element	València	Element
1	H - Hidrogen	1	Li - Liti
1, 3, 5, 7	F - Fluor		Na - Sodi
	Cl - Clor		K - Potassi
	Br - Brom		Cs - Cesi
	I - Iode		Ag - Plata
2	O - Oxigen	2	Be - Beril·li
2, 4, 6	S - Sofre		Mg - Magnesi
	Se - Seleni		Ca - Calci
1, 3, 5	N - Nitrogen		Ba - Bari
	P - Fòsfor		Ra - Radi
3, 5	As - Arsènic	Zn - Zinc	
3	B - Bor	1, 2	Cu - Coure
2, 4	C - Carboni		Hg - Mercuri
4	Si - Silici	3	Al - Alumini
		1, 3	Au - Or
		2, 3	Fe - Ferro
			Co - Cobalt
		2, 4	Ni - Níquel
			Sn - Estany
			Pb - Plom
		2, 3, 6	Pt - Platí
			Cr - Crom
		2, 3, 4, 6, 7	Mn - Manganès

EXERCICIS

- 1- Amb quina valència treballa cada element en les següents molècules? N_2O_5 , N_2O_3 i SO_3 .
- 2- Dibuixa amb el model de boles i gafets les diferents molècules que pot formar el carboni quan es combina amb l'oxigen i escriu la fórmula corresponent.
- 3- Representa la molècula de l'oxigen (O_2) i la de l'ozó (O_3)
- 4- Amb quina valència treballen els elements en la molècula Cl_2O_5 ? Dibuixa-la.
- 5- Completa les taules amb la valència amb la qual treballa cada element en cada molècula:

Molècula	Cl	O
Cl_2O		
Cl_2O_3		
Cl_2O_5		
Cl_2O_7		

Molècula	S	O
SO		
SO_2		
SO_3		

5- COMPOSTOS FORMATS PER UN ELEMENT I L'HIDROGEN

Ara sí, **anem a formular**.

- Els compostos que aprendrem a formular en primer lloc són aquells formats per **dos** elements, un dels quals és l'**hidrogen**, que sempre actua amb **valència 1**.
- Hem de tenir en compte la **capacitat de combinació** o **valència** de cada element (les tens a la taula de l'apartat anterior).
- Primer estudiarem els compostos que es formen quan l'hidrogen reacciona amb els no metalls i després els que es formen quan reacciona amb els metalls. Recordes les diferències entre els metalls i els no metalls? Sabries donar-ne exemples? Els sabries situar a la taula periòdica? Abans de continuar, mira de respondre aquestes tres preguntes.

5.1- HIDROGEN AMB HALÒGENS (FLUOR, CLOR, BROM I IODE) I AMB SOFRE I SELENI

- Si observes la taula periòdica, veuràs que aquests elements estan a les dues columnes (grups) que es troben just a l'esquerra dels gasos nobles. Són **metalls** o **no metalls**?
- Els **halògens** actuen amb **valència 1** quan es combinen amb l'**hidrogen** (que ja hem vist que actua sempre amb **valència 1**). Així doncs, els compostos que es formen tenen un àtom de cada element: un àtom d'hidrogen i un àtom de l'halogen.
- El **sofre** i el **seleni** actuen amb **valència 2**, de manera que en necessitem dos àtoms d'hidrogen per a formar el compost corresponent.

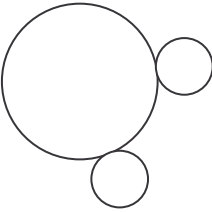
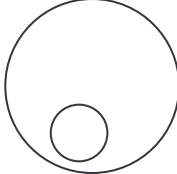
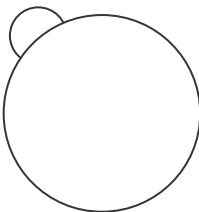
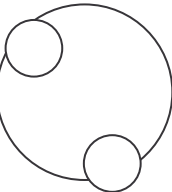
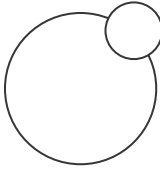
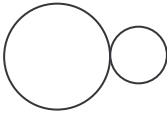
Anem a completar la taula:

Element i valència	Element i valència	Fórmula	Nom
F - Fluor - 1	H - Hidrogen - 1	HF	Àcid fluorhídric
Cl - Clor - 1		HCl	Àcid clorhídric
Br - Brom - 1		HBr	Àcid bromhídric
S - Sofre - 2		H ₂ S	Àcid sulfhídric
Se - Seleni - 2		H ₂ Se	Àcid selenhídric

EXERCICIS

- 1- Dibuixa l'esquema de "gafets" dels compostos de la taula anterior.
- 2- Fixa't que a la fórmula escrivim primer l'hidrogen i que el nom és **àcid ...hídric**. Hi ha un altre halogen que no hi és a la taula: el iode. Escriu la fórmula i el nom del compost que forma el iode quan reacciona amb l'hidrogen.

3- Tenint en compte el valor del diàmetre dels àtoms que tens a la taula, posa el nom corresponent sota cada molècula. Pinta els àtoms dels següents colors: fluor - lila; clor - verd; sofre - groc; seleni - blau; iode - marró; brom - vermell. Deixa l'hidrogen de color blanc.

Àtom	Radi atòmic			
Fluor	70,9			
Clor	99,4			
Brom	114,5			
Iode	133,1			
Sofre	103,5			
Seleni	116,0			
Hidrogen	37,3			

- T'has preguntat perquè he separat en un apartat els compostos de l'hidrogen amb aquests no metalls? Doncs ho he fet perquè aquests compostos, quan estan barrejats amb aigua, donen **dissolucions àcides**. De fet, aquests compostos es diuen **àcids hidràcids**. Recordes quines són les propietats dels àcids? Què és el pH? Com el podem mesurar? Si no ho recordes, repassa el teu llibre de text.

5.2- HIDROGEN AMB CARBONI, OXIGEN I NITROGEN

- Separo aquests compostos perquè tenen noms especials. De ben segur que ja coneixes el nom del compost que formen l'hidrogen i l'oxigen quan reaccionen. Quin és? Quina és la seva fórmula?
- L'hidrogen** actua sempre amb **valència 1**, de manera que en necessitem tants àtoms d'hidrogen com "gafets" o valència tingui l'altre element. Amb aquesta informació, completa la taula següent:

Element i valència	Element i valència	Fórmula	Nom
O - Oxigen - 2	H - Hidrogen - 1		
C - Carboni - 4			Metà
N - Nitrogen - 3			Amoníac

EXERCICIS

1- Dibuixa les molècules d'aigua, metà i amoníac.

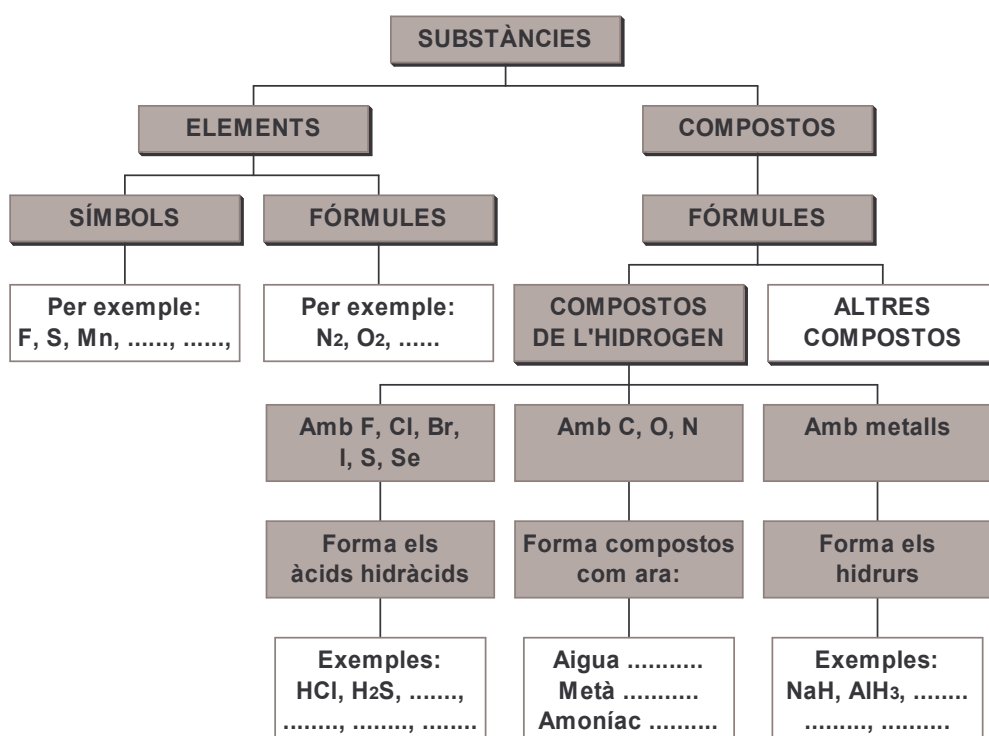
2- Busca informació sobre el metà o sobre l'amoníac (quines propietats -punts de fusió i d'ebullició...- tenen, per a què s'utilitzen, quan es van descobrir, etc.). No t'estenguis massa. Si vas a una enciclopèdia mira de seleccionar bé la informació.

5.3- HIDROGEN AMB METALLS

- L'hidrogen, quan reacciona amb els metalls, origina uns compostos anomenats **hidrurs**. Els hidrurs no són uns compostos gaire importants per a nosaltres, així que no els dedicarem gaire temps. Fins i tot hi ha qui considera els hidrurs d'alguns metalls com a dissolucions de l'hidrogen en el metall, en comptes de compostos veritables.
- Per formular-los només hem de tenir en compte la valència del metall (ja sabem que la de l'hidrogen és sempre).
- Els anomenem **hidrur de ...** (nom del metall). Fixa't en la taula i completa-la.

Element i valència	Element i valència	Fórmula	Nom
Na - Sodi - 1	H - Hidrogen - 1	NaH	Hidrur de sodi
Li - Liti - 1			Hidrur de
K - Potassi - 1			Hidrur de potassi
Ca - Calci - 2		CaH ₂ calci
Mg - - 2			Hidrur de
Al - Alumini -		AlH ₃	Hidrur d'alumini
Sn - Estany - 4			Hidrur d'estany
Pb - Plom - 4		PbH ₄

Abans de continuar, anem a fer un petit esquema.



6- COMPOSTOS AMB L'OXIGEN

- Els elements es combinen amb l'**oxigen** i formen **òxids**. Pots posar algun exemple de reacció química en la qual es formi un òxid? Explica-la i digues quins són els reactius i quins els productes:
- Ja coneixes les propietats i l'aspecte dels **metalls**. Doncs bé, quan s'oxiden el seu aspecte és ben diferent. Poden ser blancs o de colors, però tenen un aspecte de **pols**.
- Els òxids dels **no metalls** solen ser gasos a temperatura ambient. Alguns són **gasos contaminants** de l'aire, com el diòxid de sofre o els òxids de nitrogen, que s'expulsen per les xemeneies de les fàbriques i els tubs d'escapament dels cotxes.
- Per formular-los has de tenir en compte que l'**oxigen** sempre actua amb **valència 2**.
- Per anomenar-los ho fem de la següent manera: **òxid de ...** i, entre parèntesi escrivim la valència de l'element en xifres romanes. Això només s'ha de fer quan l'element pot actuar amb més d'una valència, i llavors cal especificar amb quina valència està actuant a aquell compost. Si només en pot actuar amb una,, seria incorrecte especificar-la.
- Torna ara a l'apartat 4 i repassa la reacció de formació dels dos tipus d'òxids que pot formar el ferro.
- Utilitza el mateix esquema per explicar els òxids que pot formar l'**estany**. Dibuixa'ls i escriu les fórmules corresponents.
- La taula següent recull les fórmules i els noms d'alguns òxids, però està incompleta. Completa-la.
- Fixa't bé que a la fórmula escrivim l'**oxigen al final**, però al nom posem **òxid al començament**.

Element i valència	Element i valència	Fórmula	Nom
Na - Sodi - 1	O - Oxigen - 2	Na ₂ O	Òxid de sodi
Ca - - 2			Òxid de
Mg - Magnesi - 2			Òxid de magnesi
Al - Alumini -		Al ₂ O ₃
Cu - Coure - 1		Cu ₂ O	Òxid de coure (I)
Cu - Coure - 2		CuO	Òxid de coure (II)
N - Nitrogen - 1			Òxid de nitrogen (I)
N - Nitrogen - 3		
N - Nitrogen - 5		
Sn - Estany - 4			Òxid d'estany (IV)
Pb - Plom - 4		PbO ₂
C - Carboni - 4		CO ₂	Òxid de carboni (IV) o Diòxid de carboni

EXERCICIS

1- Quants òxids diferents pot formar el sofre? Representa'ls amb el model de boles i gafets i escriu a sota les fórmules i els noms corresponents.

2- Escriu el nom d'aquests òxids:

Fórmula	Nom
Cl_2O	
Cl_2O_3	
Cl_2O_5	
Cl_2O_7	

3- Escriu la fórmula d'aquests òxids:

Fórmula	Nom
	Òxid de brom (V)
	Òxid de coure (II)
	Òxid de plom (II)
	Òxid d'alumini

TOT S'ACABA...

Si has arribat fins aquí, **ENHORABONA!** Si, a més has entès gran part del que hem fet i t'han anat sortint els exercicis, et mereixes un 10. Deus haver après un munt de coses de química. Ara segur que et miraràs els noms dels productes químics d'una altra manera.

Hi ha molts més compostos: els hidròxids, les sals, els àcids amb oxigen, etc. Això no obstant no podem anar més enllà fins que no tinguem ben clar **què són els ions**, i per saber què són els ions cal saber **com és l'àtom per dins**. Ho deixem per més endavant, per quan arribeu a 4t d'ESO.

Ara, us proposo uns quants exercicis de recapitulació, per repassar una mica tot allò que heu treballat.

EXERCICIS:

1- Escribe les fórmules dels següents compostos:

Bromur d'hidrogen (o àcid bromhídric)	Òxid de níquel (III)
Hidrur de bari	Òxid de brom (I)
Aigua	Òxid de mercuri (II)
Metà	Òxid de calci
Àcid clorhídric	Òxid de sofre (VI)
Sulfur d'hidrogen (o àcid sulfhídric)	Òxid de clor (VII)
Diòxid de carboni	Òxid de nitrogen (II)
Hidrur de calci	Òxid de silici
Amoníac	Òxid de bor

2- Anomena els següents compostos:

NaH	H ₂ O	NH ₃	HI
CuH	CH ₄	HF	KH
HCl	H ₂ Se	H ₂ S	CaH ₂
MgO	HgO	CoO	Co ₂ O ₃
Au ₂ O ₃	Ag ₂ O	CO	Br ₂ O ₇
FeO	Ni ₂ O ₃	PbO ₂	N ₂ O ₅
SO ₃	SO ₂	N ₂ O ₃	I ₂ O ₅

3- Aquesta és més difícil. Quines de les següents fórmules i noms són correctes? Escribe-les correctament.

BaH	Òxid d'alumini (III)	HCl
Hidrur de clor	Òxid de ferro	OCa
Ca ₂ O	Òxid de sofre (II)	Bromur d'hidrogen