

TEMA 2.- COM ES CREA LA MATÈRIA (3).

FORMULACIÓ DE QUÍMICA INORGÀNICA

1. VALÈNCIA

És la capacitat que té un àtom d'un element per a combinar-se amb àtoms d'altres elements (o del mateix) i formar compostos.

La valència és un número, positiu o negatiu, que ens indica el número d'electrons que guanya, perd o comparteix un àtom amb altre àtom o àtoms.

1.1.- VALÈNCIES DELS ELEMENTS MÉS IMPORTANTS DEL SISTEMA PERIÒDIC.

1.1.1.- METALLS.

Element	Símbol	Valències
Liti	Li	1
Sodi	Na	
Potassi	K	
Rubidi	Rb	
Cesi	Cs	
Franci	Fr	
Plata	Ag	
Amoni	NH ₄ ⁺	
Beril·li	Be	
Magnesi	Mg	
Calci	Ca	
Estronci	Sr	
Bari	Ba	
Radi	Ra	
Zinc	Zn	
Cadmi	Cd	
Coure	Cu	1, 2
Mercuri	Hg	
Or	Au	1,3
Tal·li	Tl	

Element	Símbol	Valències
Alumini	Al	3
Escandi	Sc	
Gal·li	Ga	
Indi	In	
Ferro	Fe	2,3
Cobalt	Co	
Níquel	Ni	
Germani	Ge	2,4
Estany	Sn	
Plom	Pb	
Iridi	Ir	
Platí	Pt	2,3,4
Titani	Ti	
Zirconi	Zr	2,3,4,5
Vanadi	V	
Crom	Cr	2,3,4,5,6
Molibdè	Mo	
Wolframi	W	
Manganès	Mn	2,3,4,5,6,7

1.1.2. NO METALLS.

Element	Símbol	Valències
Hidrogen	H	-1, 1
Fluor	F	-1
Clor	Cl	-1, 1, 3, 5, 7
Brom	Br	
Iode	I	
Astat	At	
Oxigen	O	-2
Sofre	S	-2, 2, 4, 6
Seleni	Se	
Tel·luri	Te	
Poloni	Po	

Element	Símbol	Valències
Nitrogen	N	-3, 1, 2, 3, 4, 5
Fòsfor	P	-3, 1, 3, 5
Arsènic	As	-3, 3, 5
Antimoni	Sb	
Bor	B	-3, 3, 5
Bismut	Bi	
Carboni	C	-4, 2, 4
Silici	Si	
		4

GRUP→1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
↓PERÍODE																		
1	1 H																2 He	
2	3 Li	4 Be										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
3	11 Na	12 Mg										13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo

2.- FORMULACIÓ

La fórmula d'un compost és el resultat d'un treball experimental. Les normes de la IUPAC (unió internacional de química pura i aplicada) ens ajudaran a escriure i anomenar els compostos.

2.1.- NOMENCLATURES.

Per anomenar els compostos químics inorgànics se segueixen les normes de la IUPAC. S'accepten dos tipus de nomenclatures per als compostos inorgànics, la **sistemàtica** i la nomenclatura de **Stock**.

2.1.1.- NOMENCLATURA SISTEMÀTICA.

Utilitza els prefixos:

1	(mono-)	3	tri-	5	penta-	7	hepta-
2	di-	4	tetra-	6	hexa-	8	Octo-

I_2O Monòxid de diode Cl_2O_3 Triòxid de diclor

SrH_2 Dihidrur d'estronci Fe_2S_3 Trisulfur de diferro

Aquest sistema **NO SE SOL APLICAR A LES COMBINACIONS DE METALLS AMB L'OXIGEN** (òxids metàl·lics).

2.1.2. NOMENCLATURA DE STOCK.

En este tipus de nomenclatura, quan l'element que forma el compost té més d'una valència, aquesta s'indica al final, en nombres romans i entre parèntesis:

Fe_2O_2 - FeO òxid de ferro (II)
 Fe_2O_3 òxid de ferro (III)

3.- COMPOSTOS BINARIS

A) COMPOSTOS BINARIS

1. Hidrurs
2. Òxids
 - i. Òxids metàl·lics
 - ii. Òxids no-metàl·lics
3. Altres compostos binaris

- La fórmula resultant s'ha de simplificar sempre que es pugui.

Els compostos binaris són els que estan formats per àtoms de dos elements químics diferents.

Per formular un compost binari:

- Escriurem el símbol de l'element més metàl·lic a l'esquerra i el més no-metàl·lic a la dreta (igual que la seua situació a la taula periòdica).
- Escriurem com a subíndex de cada element la valència de l'altre.

Exemple: Hidrogen (val. 1) Oxigen (val. 2) → H_2O
 Carboni (val. 4) Oxigen (val. 2) → C_2O_4 → CO_2

3.1.- HIDRURS

Els hidrurs són combinacions de l'hidrogen amb qualsevol altre element.

A l'igual que passa amb l'oxigen, tots els elements del sistema periòdic formen compostos amb l'hidrogen, amb l'excepció dels gasos nobles. A diferència, però, de l'oxigen, l'hidrogen es pot situar a la dreta o a l'esquerra de la fórmula en funció de l'element amb qui es combina. Existeixen tres tipus d'hidrurs:

3.1.1.- HIDRURS METÀL·LICS

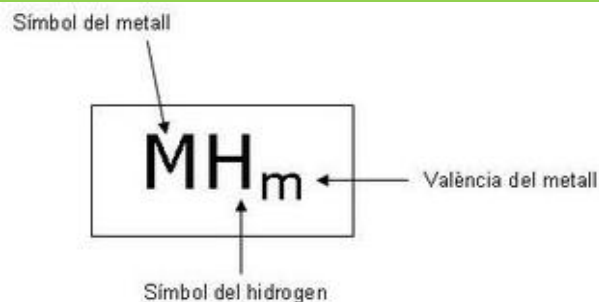
COM ES FORMULEN

S'escriu primer el símbol de l'element metàl·lic, a continuació el del hidrogen i es bescanvien les valències.

COM S'ANOMENEN

STOCK

Els hidrurs dels metalls s'anomenen amb la paraula hidrur seguida del nom del metall. Si el metall té més d'una valència, s'indica amb quina actua entre parèntesi i amb xifres romanes



Fórmula	Nom	
AlH ₃	hidrur d'alumini	No cal indicar la valència perquè l'alumini només té valència 3
NaH	hidrur de sodi	Quan la valència és 1 no es posa cap subíndex
FeH ₂	hidrur de ferro (II)	Cal indicar la valència en els dos casos perquè el ferro pot actuar amb valències 2 i 3
FeH ₃	hidrur de ferro (III)	

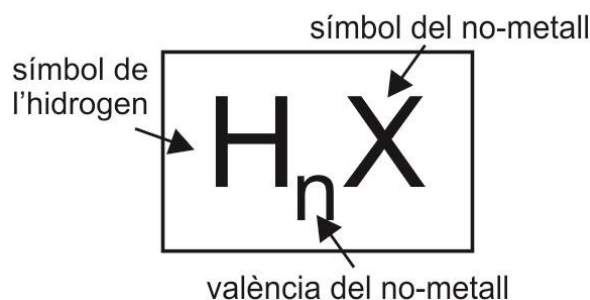
SISTEMÀTICA: Di, tri, tetra hidrur de "nom del metall".

Fórmula	Nom
AlH ₃	trihidrur d'alumini
NaH	hidrur de sodi
FeH ₂	dihidrur de ferro
FeH ₃	trihidrur de ferro

3.1.2.- HIDRÀCIDS (HIDRURS NO METÀL·LICS ÀCIDS)

COM ES FORMULEN

Els hidrurs dels no metalls sofre, seleni, tel·luri, fluor, clor, brom i iode (S, Se, Te, F, Cl, Br, I) es formulen escrivint primerament el símbol de l'hidrogen i després el del **no-metall, que actua sempre amb la valència més petita**. A continuació es bescanvien les valències.



COM S'ANOMENEN

SISTEMÀTICA

S'anomenen afegint la terminació -ur a l'arrel del nom del no-metall i a continuació d'hidrogen

TRADICIONAL

Els hidrurs de tots aquests elements també se'n diuen de caràcter àcid perquè en dissolució aquosa tenen propietats àcides i aleshores s'han d'anomenar com a àcids. S'utilitza el nom àcid seguit del de l'element acabat en hídic.

	Nom	En dissolució aquosa
HF	fluorur d'hidrogen	àcid fluorhídric
HCl	clorur d'hidrogen	àcid clorhídric

3.1.3.- HIDRURS NO METÀL·LICS (volàtils)

COM ES FORMULEN I COM S'ANOMENEN

La resta dels no-metalls (**N, O, P, As, Sb, C, Si, B**) es formulen escrivint en primer lloc el símbol del no-metall i després el del hidrogen.

Tots aquests compostos tenen noms particulars admesos per la IUPAC. Els més importants són:

FÓRMULA	NOM TRADICIONAL	NOM SISTEMÀTIC
H ₂ O	aigua	
NH ₃	amoníac	
PH ₃	fosfina	trihidrur de fòsfor
AsH ₃	arsina	trihidrur d'arsènic
SbH ₃	estibina	trihidrur d'antimoni
CH ₄	metà	
SiH ₄	silà	tetrahidrur de silici
BH ₃	borà	trihidrur de bor

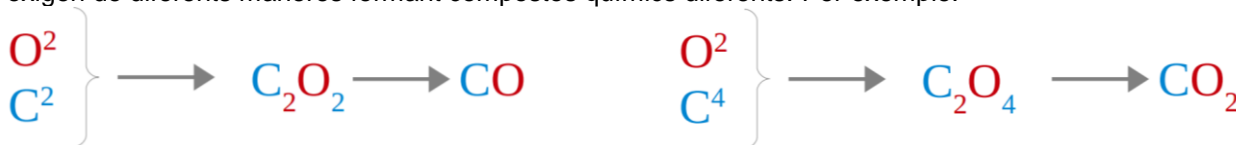
3.2.- ÒXIDS

Els òxids són compostos binaris constituïts per oxigen i qualsevol element, amb l'excepció dels gasos nobles.

COM ES FORMULEN

- Excepte el compost amb el fluor, en la resta de casos sempre escriurem l'oxigen a la dreta.
- Els compostos intercanvien les seues valències i les escriurem en forma de subíndex.
- Si és pot, simplifiquem la fórmula.

Quan un element de la taula periòdica té més d'una valència, això significa que es pot combinar amb l'oxigen de diferents maneres formant compostos químics diferents. Per exemple:



3.2.1.- ÒXIDS DELS METALLS



COM ES FORMULEN

S'escriu primer el símbol de l'element metàl·lic, a continuació el del hidrogen i es bescanvien les valències.

COM S'ANOMENEN

STOCK

òxid de + nom de l'element (amb la valència amb què actua en xifres romanes entre parèntesis).

Fórmula	Nom	
Al ₂ O ₃	òxid d'alumini	No cal indicar la valència perquè l'alumini només té valència 3
NaO	òxid de sodi	Quan la valència és 1 no es posa cap subíndex
FeO	òxid de ferro (II)	Cal indicar la valència perquè el ferro pot actuar amb valències 2 i 3. En el cas del ferro (II), la fórmula se simplifica .
Fe ₂ O ₃	òxid de ferro (III)	

SISTEMÀTICA: Utilitzant els prefixos "mono, di, tri, tetra, penta..." + "òxid de" + prefix + "nom del metall".

Fórmula	Nom
Al ₂ O ₃	triòxid de dialumini
NaO	monòxid de sodi
FeO	monòxid de ferro
Fe ₂ O ₃	triòxid de diferro

Quan l'element metàl·lic actua amb valència 1 no s'indica el prefix mono.

NiO: monòxid de níquel en lloc de monòxid de mononíquel

3.2.2.- ÒXIDS DELS NO METALLS (ANHÍDRIDS)



COM ES FORMULEN

S'escriu primer el símbol de l'element no metàl·lic, a continuació el de l'oxigen i es bescanvien les valències.

COM S'ANOMENEN SISTEMÀTICA

Per anomenar els òxids dels no-metalls **es recomana** utilitzar els prefixos numerals grecs per indicar el nombre d'àtoms de cada element presents a la fórmula, un cop simplificada, llegint la fórmula de dreta a esquerra.

1	(mono-)	3	tri-	5	penta-	7	hepta-
2	di-	4	tetra-	6	hexa-	8	Octo-

Fórmula	Nom	
Cl ₂ O	monòxid de diclor	El clor pot actuar amb valència 1, 3, 5 i 7, de manera que podrà formar quatre òxids diferents.
Cl ₂ O ₃	triòxid de diclor	
Cl ₂ O ₅	pentaòxid de diclor	
Cl ₂ O ₇	heptaòxid de diclor	

STOCK

També es pot utilitzar, de la mateixa manera que als òxids de metalls, però no és comú.

3.3.- SALS BINÀRIES

Les sals binàries són combinacions de 2 elements diferents de l'hidrogen i l'oxigen. A les sals binàries el no metall presenta la valència més petita.

- La unió d'un element metàl·lic amb un element no metàl·lic formen una **sal neutra**.
- La unió d'un element no metàl·lic amb un altre element no metàl·lic formen una **sal volàtil**.

Sols veurem les sals neutres.

3.3.1.- SALS NEUTRES

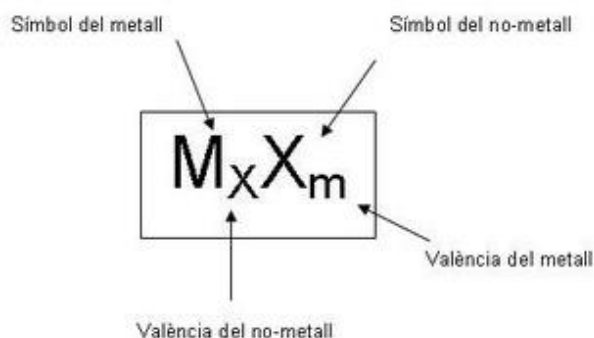
COM ES FORMULEN

S'escriu primer el símbol del metall, a continuació el del no-metall i es bescanvien les valències.

COM S'ANOMENEN

STOCK

Les sals binàries s'anomenen escrivint l'**arrel del nom del no-metall acabat en -ur**, a continuació la preposició **de** seguit del **nom del metall** amb la valència entre parèntesi i amb xifres romanes, si cal (sols quan el metall pot actuar amb més d'una valència).



FORMULACIÓ	FÓRMULA	NOM DE STOCK
Na ⁺¹ F ⁻¹	NaF	fluorur de sodi
Ca ⁺² Br ⁻¹	CaBr ₂	bromur de calci
Fe ⁺² Cl ⁻¹	FeCl ₂	clorur de ferro (II)
Fe ⁺³ Cl ⁻¹	FeCl ₃	clorur de ferro (III)
Na ⁺¹ S ⁻²	Na ₂ S	sulfur de sodi
Al ⁺³ N ⁻³	AlN	nitru d'alumini
Mg ⁺² P ⁻³	Mg ₃ P ₂	fosfur de magnesi

SISTEMÀTICA

Prefix (mono, di, tri, etc) del nombre d'àtoms de l'element no metàl·lic seguit de l'element no metàl·lic acabat en uro tot això seguit de l'element metàl·lic amb el seu prefix corresponent.

Au₂S: monosulfur de dior

Au₂S₃: trisulfur de dior

Quan l'element metàl·lic només presenta un àtom, no s'indica el prefix mono

CaF₂: difluorur de calci, en lloc de difluorur de monocalci

FeBr₃: tribromur de ferro, en lloc de tribromur de monoferro.