

RESUMEN **Energética de los Compuestos covalentes**

Ciclo Termodinámico con base en ΔH_f

	kJ/mol	
$C_{(s)} \rightarrow C_{(g)}$	715	ΔH_{atm}
$2 H_{2(s)} \rightarrow 4 H_{(g)}$	218×4	$4 \Delta H_{atm}$
$C_{(g)} + 4 H_{(g)} \rightarrow CH_{4(g)}$	-1662	-D
$C_{(s)} + 2 H_{2(g)} \rightarrow CH_{4(g)}$	-75	ΔH_f

Energía de Enlace PROMEDIO $1662/4 = +415.5$

$C(s^2p_x^1p_y^1) \rightarrow C^*(s^1p_x^1p_y^1p_z^1)_{(g)}$
 $C^*(s^1p_x^1p_y^1p_z^1)_{(g)} \rightarrow C^*(sp^3)_{(g)}$

$C^*(sp^3)_{(g)} + 4H_{(g)} \rightarrow CH_{4(g)}$ **-2294** kJ/mol

Energía de Enlace Intrínseca $12294/4 = +573.5$

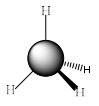
D
#ENLACES

1

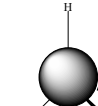
1

RESUMEN **Energética de los Compuestos covalentes**

EN GENERAL ENLACES MAS CORTOS SON MÁS FUERTES (Tienen energías de enlace MAYORES). CONFORME **CRECE** LA DISTANCIA DE ENLACE **DISMINUYE** LA ENERGÍA DE ENLACE.
¿CUANDO ESTA REGLA NO SE CUMPLE?



E_{C-H} 415.5



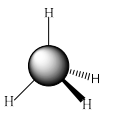
E_{Si-H} 391

1

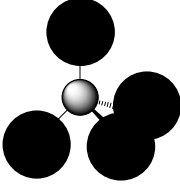
2

RESUMEN **Energética de los Compuestos covalentes**

¿CUANDO ESTA REGLA NO SE CUMPLE?



E_{C-H}	415.5
-----------	-------

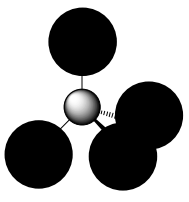


E_{C-Cl}	323.25
------------	--------

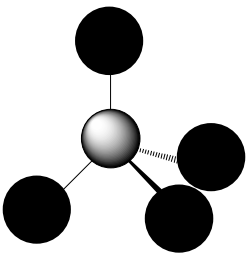
3

RESUMEN **Energética de los Compuestos covalentes**

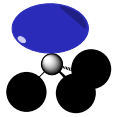
¿CUANDO ESTA REGLA NO SE CUMPLE?



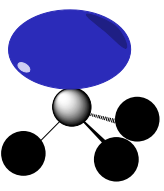
E_{C-Cl}	327
------------	-----



E_{Si-Cl}	391
E_{Ge-Cl}	342



E_{N-Cl}	192.6
------------	-------

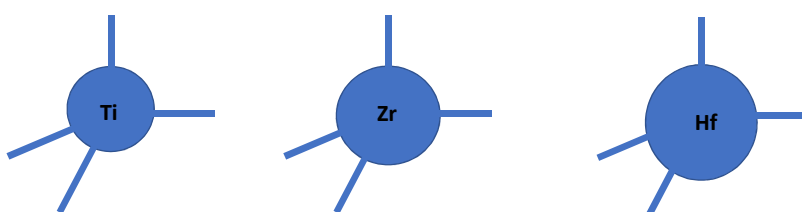


E_{P-Cl}	319
------------	-----

4

RESUMEN Energética de los Compuestos covalentes

¿CUANDO ESTA REGLA NO SE CUMPLE?



E_{A-Cl} 430 → 488 → 519

5

RESUMEN Energética de los Compuestos covalentes

ESTABILIDAD RELATIVA DE LOS NÚMEROS DE OXIDACIÓN Y SU REL. C/ENERGÍA

¿De qué depende que se alcance un número de oxidación mayor? De que la formación de los enlaces extras paguen el gasto de energía para alcanzar el siguiente número de oxidación.

$$MX_2(g) + 2 X(g) \rightarrow MX_4(g)$$

$M(g) + 4X(g) \xrightarrow{-D(X-X)} M(g) + 2X(g) + X_2(g)$

$MX_4(g) \xrightarrow{\Delta_{decomp}H^*(MX_4)} MX_2(g) + X_2(g)$

6

RESUMEN

Energética de los Compuestos covalentes

ESTABILIDAD RELATIVA DE LOS NÚMEROS DE OXIDACIÓN Y SU REL. C/ENERGÍA

La estabilidad relativa de un estado de oxidación en el que el número de oxidación es 2 menor que el número de oxidación del grupo es un ejemplo del **efecto de par inerte** y es un tema recurrente dentro del bloque p.

En el Grupo 13 y 14,

El número de oxidación del grupo 13 es 3, el estado de oxidación 1 aumenta en estabilidad en el grupo. De hecho, el estado de oxidación más común del talio es Tl (I).

No existe una explicación simple para este efecto:

- la gran energía que se necesita para eliminar los electrones ns^2 después de que se haya eliminado el electrón np^1 .



- La baja entalpía de enlace M-X (E_{M-X}) para los elementos de bloque p más pesados (compuesto molecular) y/o la energía reticular (ΔH_{red}) decreciente a medida que los radios atómicos aumentan en un grupo (sal iónica).

7

RESUMEN

Energética de los Compuestos covalentes

ESTABILIDAD RELATIVA DE LOS NÚMEROS DE OXIDACIÓN Y SU REL. C/ENERGÍA

El número de oxidación del grupo 13 es 3, el estado de oxidación 1 aumenta en estabilidad en el grupo. De hecho, el estado de oxidación más común del talio es Tl (I).

- $ns^2 \rightarrow np^1$.
- La baja E_{M-X} para los elementos más pesados (compuesto molecular)
- y/o ΔH_{red} decrece a medida que los radios atómicos aumentan en un grupo (sal iónica).

PARA LAS SALES IÓNICAS

AlF_3	La suma de las tres primeras energías de ionización de Tl
"	(5438 kJ/mol) no es mayor que el
"	valor de Ga (5521 kJ/mol) y solo
"	ligeramente mayor que el valor de In
TlF_3	(5083 kJ/mol)

8

RESUMEN Energética de los Compuestos covalentes

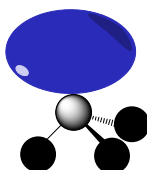
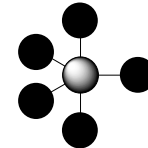
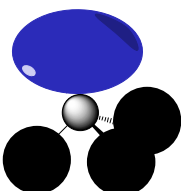
B_2O_3 network solids glasses	CO CO_2 C_3O_2	N_2O NO N_2O_3 NO ₂ N_2O_4 N_2O_5	O_2 O_3	OF_2 O_2F_2	
Al_2O_3	SiO_2 glasses minerals	P_4O_6 P_4O_{10}	SO_2 SO_3	Cl_2O Cl_2O_3 ClO_2 Cl_2O_4 Cl_2O_6 Cl_2O_7	
Ga_2O_3	GeO GeO ₂	As_2O_3 As_2O_5	SeO ₂ SeO ₃	Br ₂ O Br ₂ O ₃ BrO ₂	
In_2O_3	SnO SnO ₂	Sb_2O_3 Sb_2O_5	TeO ₂ TeO ₃	I_2O_4 I_2O_4 I_2O_5 I_4O_9	XeO ₃ XeO ₄
Tl_2O Tl_2O_2	PbO PbO ₂	Bi_2O_3 Bi_2O_5			

9

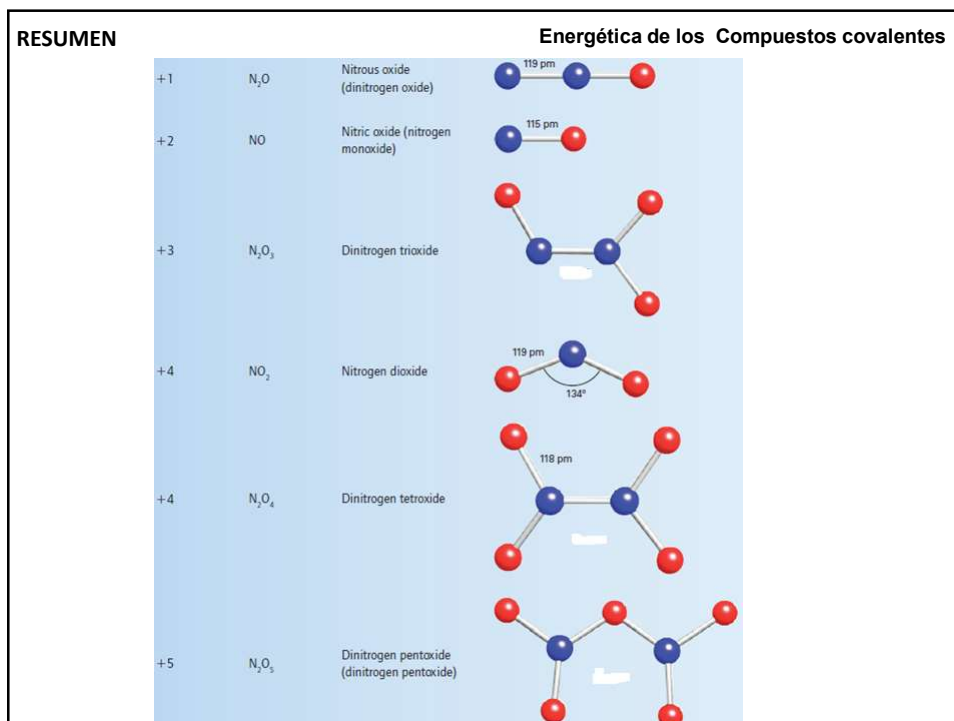
RESUMEN Energética de los Compuestos covalentes

Por otro lado, **tampoco** es fácil alcanzar el máximo número de oxidación a través de enlaces sencillos

BCl_3	CCl_4	NCl_3	OCl_2	ClF
---------	---------	---------	---------	-----

10



11

RESUMEN **Energética de los Compuestos covalentes**

Los grupos 15 y 16 , podría pensarse en un efecto de alternación

$\Delta_f H^\ominus$ kJ/mol

$S(g)$	$Se(g)$	$Te(g)$	SF_4	SeF_4	TeF_4	SF_6	SeF_6	TeF_6
+223	+202	+199	-762	-850	-1036	-1724	-1473	-1747
			190.5	212.5	259	287.3	245.5	291.1

12

RESUMEN **Energética de los Compuestos covalentes**

Los grupos 17 y 18 el estado de oxidación más alto es más estable hacia abajo

	kJ/mol F	Cl	Br	I
1) $\frac{1}{2}A_{2(ee)} \rightarrow A_{(g)}$	79	121	112	107
2) $5 * \{\frac{1}{2}F_{2(g)} \rightarrow F_{(g)}\}$		79 x 5 = 395		
3) $A_{(g)} + 5 F_{(g)} \rightarrow AF_{5(g)}$		-710	-935	-1335
4) $\frac{1}{2}A_{2(ee)} + 5/2F_{2(g)} \rightarrow AF_{5(g)}$		-194	-428	-833

$E_{A-F} (AF_5)$		142x5	187x5	267x5
			→	

OF₂
O₂F₂

Cl₂O
Cl₂O₃
ClO₂
Cl₂O₄
Cl₂O₆
Cl₂O₇

Br₂O
Br₂O₃
BrO₂

I₂O₄
I₂O₄
I₂O₅
I₄O₉

XeO₃
XeO₄

13

13

INTERHÁLOGENOS

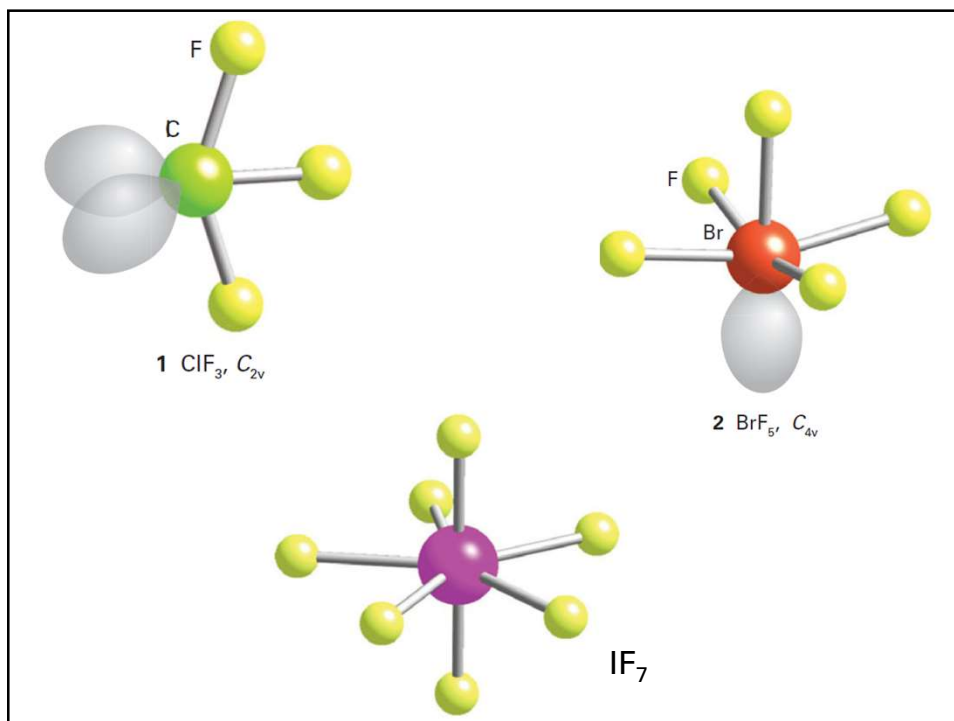
Excepto por el flúor y la astato, los halógenos existen con números de oxidación que varían de -1 a 7. El átomo de flúor pequeño y altamente electronegativo es eficaz en la oxidación de muchos elementos a estados de alta oxidación.

XY	XY ₃	XY ₅	XY ₇
ClF	ClF ₃	ClF ₅	
BrF*	BrF ₃	BrF ₅	
IF	(IF ₃) _n	IF ₅	IF ₇
BrCl			
ICl	I ₂ Cl ₆		
IBr			

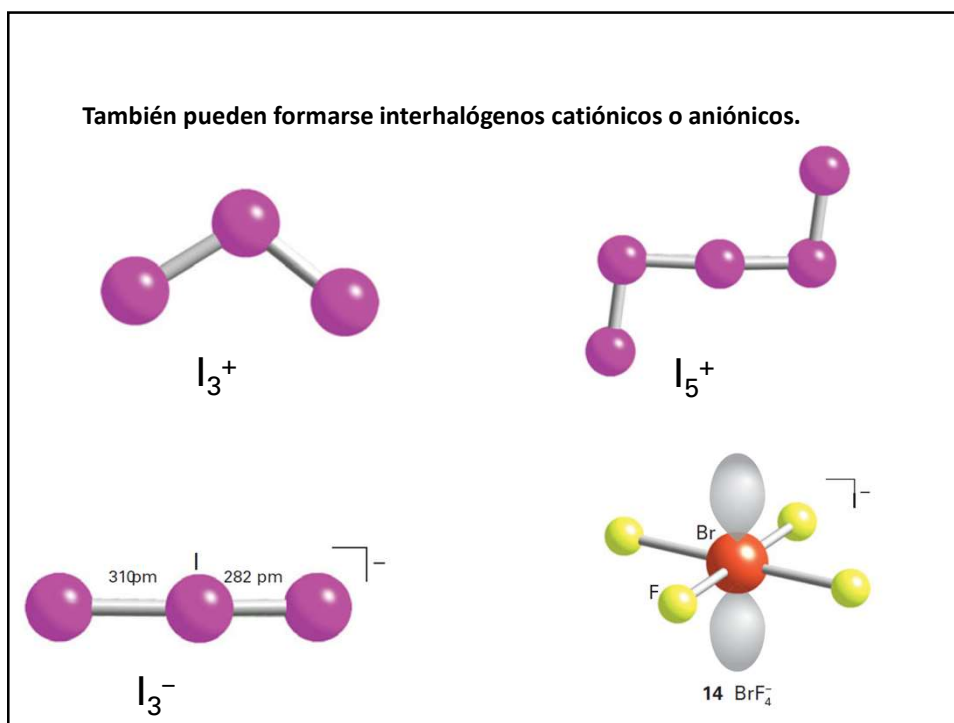
Los interhalógenos binarios son compuestos moleculares con fórmulas XY, XY₃, XY₅ y XY₇, donde el halógeno X más pesado y menos electronegativo es el átomo central.

También forman interhalógenos ternarios del tipo XY₂Z y XYZ₂, donde Z también es un átomo de halógeno.

14



15



16

	kJ/mol	Cl	
1)	$\frac{1}{2}A_{2(ee)} \rightarrow A_{(g)}$	121	
2)	$3 * \{\frac{1}{2}F_{2(g)} \rightarrow F_{(g)}\}$	$79 \times 3 = 237$	
3)	$A_{(g)} + 3 F_{(g)} \rightarrow AF_{3(g)}$	-572	-572/3 → 190.7 Enlace promedio
4)	$\frac{1}{2}A_{2(ee)} + 3/2F_{2(g)} \rightarrow AF_{3(g)}$	-214	
<hr/>			
	$AF_{3(g)} + 2 F_{(g)} \rightarrow AF_{5(g)}$	¿?	-138/2 → 69 por cada uno de los 2 nuevo enlace
	$F_{2(g)} \rightarrow 2F_{(g)}$	158	
	$\frac{1}{2}A_{2(ee)} + 5/2F_{2(g)} \rightarrow AF_{5(g)}$	-194	
	E_{A-F} (AF₅)	142	

17

XY	XY ₃	XY ₅	XY ₇
ClF	ClF ₃	ClF ₅	
BrF*	BrF ₃	BrF ₅	
IF	(IF ₃) _n	IF ₅	IF ₇
BrCl			
ICl	I ₂ Cl ₆		
IBr			

¿Que geometría tienen cada uno de los interhalógenos?

Recuerda la teoría de repulsión entre los pares electrónicos de la capa de valencia TRPECV (VSEPR)

18