

## RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

Ubicación de los ejercicios por página:

Nº EJE	Nº PAG	Nº EJE	Nº PÁG	Nº EJE	Nº PÁG	Nº EJE	Nº PÁG
1	1	15	8	29	19	43	33
2	2	16	8	30	25	44	34
3	2	17	8	31	25	45	34
4	3	18	8	32	27	46	34
5	5	19	10	33	27	47	34
6	5	20	11	34	28	48	34
7	6	21	12	35	28	49	35
8	6	22	13	36	28	50	35
9	6	23	13	37	29		
10	7	24	13	38	29		
11	7	25	14	39	30		
12	7	26	14	40	31		
13	7	27	15	41	33		
14	8	28	15	42	33		

### Ejercicio 15 resuelto nº 1

Determinar el tipo de enlace y fórmula del compuesto nacido de la unión de átomos de Aluminio con átomos de Oxígeno.

DATOS:  $Z_{Al} = 13$  ;  $Z_O = 8$

Átomo de Al:  $Z_{Al} = 13 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Tres e- en la última capa. Para conseguir el OCTETO cederá los tres electrones y se quedará con los 8 e- de la segunda capa:

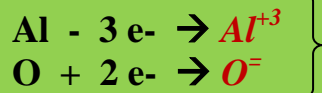


Átomo de Oxígeno:  $Z_O = 8 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^4$

Seis e- en la última capa. Tomará dos e- y conseguirá los 8 e- que busca:

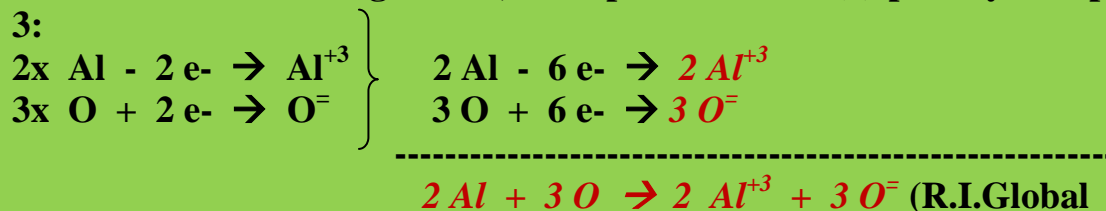


Unimos las dos reacciones de ionización:



## 22 EJERCICIOS Y CUESACIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

Para que se cumpla que el número de electrones cedidos sea igual al número de electrones ganados, multiplicaremos la (1) por 2 y la 2 por 3:



El miembro de la izquierda nos dice en qué *proporción se unen los átomos de Al y O*:



El miembro de la derecha pone de manifiesto la *neutralidad del compuesto formado*.

### Ejercicio propuesto N° 2

Dados los elementos químicos A, B, C, D, E y F de números atómicos: 11, 8, 16, 9, 37 y 12 respectivamente, determinar el tipo de enlace y fórmula en la unión de átomos de:

- a) A con E
- b) A con D
- c) B con F
- d) C con F
- e) C con D

Soluciones:

- a) Iónico, A<sub>2</sub>E
- b) Iónico, AF
- c) Iónico, BF
- d) Iónico, CF
- e) Iónico, CD<sub>2</sub>

### Ejercicio resuelto N° 3 ( Autor: D. Manuel Díaz Escalera)

Indica razonadamente si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) Los compuestos iónicos en estado sólido conducen la electricidad.
- b) La dureza de los siguientes compuestos es: BeO < MgO < CaO
- c) La temperatura de fusión de los siguientes compuestos es:  
NaF > NaCl > NaBr

**Resolución:**

- a) **FALSO**. La corriente eléctrica implica electrones en movimiento y en un cristal (sólido) no existen.
- b) A mayor carácter iónico mayor dureza. De los tres compuestos el CaO es el de mayor carácter iónico puesto que el Ca está más abajo en el grupo del S.P y la diferencia de electronegativad

## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

(proporciona carácter iónico es mayor en el CaO. Luego **AFIRMACIÓN VERDADERA**.)

- c) A mayor diferencia de electronegatividad mayor carácter iónico y por lo tanto mayor temperatura de fusión. El orden de mayor a menor punto de fusión es:



Luego **AFIRMACIÓN VERDADERA**.

### Ejercicio resuelto N° 4 ( Autor: D. Manuel Díaz Escalera)

Supongamos que los sólidos cristalinos de cada uno de los grupos siguientes cristalizan en la misma red: 1) KBr, CsBr, LiBr ; 2) CaCl<sub>2</sub>, CaBr<sub>2</sub>, CaI<sub>2</sub> , 3) CaS, BeS,.

- ¿Cuál es el compuesto de menor energía reticular en cada grupo?
- ¿Cuál es el compuesto de menor punto de fusión en cada grupo?
- ¿Cuál es el compuesto de mayor dureza de cada grupo?
- ¿Cuál es el compuesto de mayor punto de ebullición de cada grupo?

### Resolución:

En la cuestión nos preguntan sobre cuatros magnitudes:

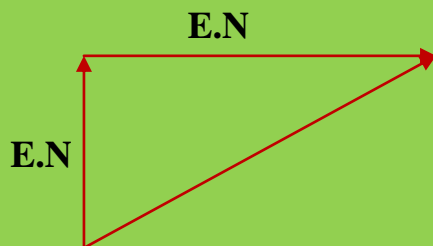
- Energía Reticular.
- Punto de fusión.
- Dureza.
- Punto de ebullición.

Todas ellas tienen relación con el carácter iónico del compuesto, de tal forma que poder decir:

- 1.- A **mayor carácter iónico mayor Energía reticular se desprende** en la formación de dicho compuesto iónico.
- 2.- A **mayor carácter iónico mayor punto de fusión**.
- 3.- A **mayor carácter iónico mayor dureza**.
- 4.- A **mayor carácter iónico mayor punto de ebullición**.

El carácter iónico viene determinado por la diferencia de electronegatividades entre los átomos que forman el compuesto. Si recordamos que la electronegatividad venía determinada por el diagrama:

## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS



Con este recordatorio entenderéis las contestaciones a la cuestión planteada.

a)

1. A mayor carácter iónico mayor E.R. El compuesto de menor E.R es el LiBr puesto que en él la diferencia de electronegatividad es menor (a mayor diferencia de electronegatividad entre los átomos que se unen, mayor carácter iónico).
2. El CaI<sub>2</sub>. Por las mismas razones del apartado anterior.
- 3.- El BeS. “ “ “ “ “

b) Puntos de fusión:

- 1.- El LiBr.
- 2.- El CaI<sub>2</sub>.
- 3.- El BeS.

c) Dureza:

- 1.- El CsBr<sub>2</sub>.
- 2.- El CaCl<sub>2</sub>.
- 3.- El CaS

d) Punto de ebullición:

- 1.- El CsBr<sub>2</sub>.
- 2.- El CaCl<sub>2</sub>.
- 3.- El CaS.

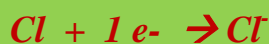
### Ejercicio resuelto N° 5

Molécula del cloruro de hidrógeno, *HCl*.

$Z_{Cl} = 17$  ;  $Z_H = 1$

Átomo de cloro:  $Z_{Cl} = 17 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  ( 7 e- en la última capa)

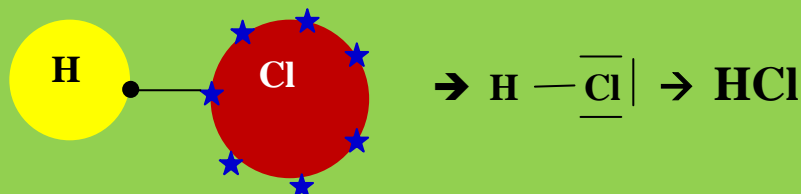
Siete electrones en la última capa, tenderá a captar uno y completar sus 8 e-:



**Átomo de hidrógeno:**  $Z_{\text{H}} = 1 \rightarrow 1s^1$

El Hidrógeno es especial. Nos han dicho que se puede colocar en el grupo **I – A (1)** y en el grupo **VII – A (17)**. Si se va a unir con un elemento **de la izquierda del S.P**, lo hará mediante **ENLACE IÓNICO**. Si se une a un **átomo de la derecha del S.P** lo hará mediante un **enlace COVALENTE**.

En el caso de que el hidrógeno se una a un átomo de la derecha del S.P, caso del **HCl**, el hidrógeno **buscará los dos electrones** (estructura de gas noble He), **que le dan estabilidad mediante compartición electrónica con el átomo de cloro:**



### Ejemplo resuelto nº 6

Explicar tipo de enlace y fórmula del hidruro de sodio, **NaH**.

DATOS:  $Z_{\text{Na}} = 11$  ;  $Z_{\text{H}} = 1$

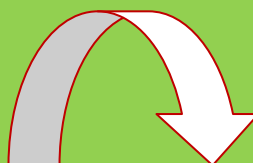
Átomo de sodio:  $Z_{\text{Na}} = 11 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 4s^1$

Un electrón en la última capa, lo cederá y se quedará con los 8 e- de la penúltima capa:



Átomo de hidrógeno:  $Z_{\text{H}} = 1 \rightarrow 1s^1$

Un e- en la última capa, tenderá a tomar otro electrón lo que sumarán **dos**, que son los electrones que tiene el gas **He** que es un gas noble y es **totalmente estable:**



## 22 EJERCICIOS Y CUESACIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

Unimos las dos reacciones de ionización:



Fórmula:  $\text{NaH}$

### Problema propuesto N° 7

Dados los elementos químicos A, B, C, D, E, F, G, H y I, de números atómicos: 11, 37, 12, 38, 15, 34, 35, 16 y 17 respectivamente, determinar:

El tipo de enlace y fórmula en la unión de átomos de los elementos:

- 1.- A con H
- 2.- G con H
- 3.- E con I
- 4.- B con G
- 5.- D con H
- 6.- E con G
- 7.- F con G

### Soluciones:

- 1.-  $\text{A}_2\text{H}$
- 2.-  $\text{G}_2\text{H}$
- 3.-  $\text{I}_3\text{E}$
- 4.- BG
- 5.- DH
- 6.-  $\text{D}_2\text{H}$
- 7.-  $\text{EG}_3$

### Ejercicio propuesto N° 8

Escribir las reacciones de ionización y deducir la fórmula del compuesto iónico formado por oxígeno y aluminio.

DATOS:  $Z_{\text{O}} = 8$  ;  $Z_{\text{Al}} = 13$

### Ejercicio propuesto N° 9

Cuatro elementos diferentes A, B, C y D de números atómicos: 6, 9, 13 y 19 respectivamente. Se desea saber: a) Electrones de valencia de cada uno de ellos. b) Tipo de enlace y fórmula que el elemento B puede formar con el resto de elementos

### Ejercicio resuelto n° 10 (Fuente: *FisicaFacil.com*. Resolución: A. Zaragoza)

El nitrógeno existe en la naturaleza en forma molecular ( $N_2$ ) ¿Qué clase de enlace presenta?. Haz un modelo de dicho enlace mediante la notación de Lewis.

#### Solución:



El nitrógeno es un elemento no metálico, por lo que el enlace entre átomos de este elemento para formar la molécula debe ser *covalente*. Si observas la distribución electrónica de su capa de valencia verás que tiene *cinco electrones* y dado que al formar enlace con otro átomo de nitrógeno debe verificar la regla del octeto, deben compartir tres pares de electrones (cada uno aporta tres electrones). De esta forma cada átomo de nitrógeno queda con su capa más externa con OCHO electrones.

### Ejercicio propuesto N° 11 (Fuente: *FisicaFacil.com*)

Un elemento químico tiene como estructura electrónica  $1s^2 2s^2 2p^5$  y otro elemento  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  ¿Cuál es la fórmula del compuesto de formarán? ¿Qué tipo de enlace se formará entre ambos?

### Ejercicio propuesto N° 12 (Fuente: *FisicaFacil.com*)

De las siguientes afirmaciones, señala cuáles son verdaderas y cuáles son falsas: a) Los elementos que pueden formar enlaces covalentes se presentan en forma de átomos aislados b) En el enlace iónico, los iones comparten electrones c) Los átomos pueden compartir más de un par de electrones d) Si un compuesto es gaseoso a temperatura ambiente, seguro que es covalente molecular e) La sustancias iónicas conducen siempre la electricidad.

### Ejercicio propuesto N° 13 (Fuente: *FisicaFacil.com*)

Indica qué tipo de enlace se establecerá entre los siguientes elementos: a) litio y flúor b) berilio y oxígeno c) cloro y cloro d) cloro y azufre.

DATOS:  $Z_{\text{Li}} = 3$  ;  $Z_{\text{F}} = 9$  ;  $Z_{\text{Be}} = 4$  ;  $Z_{\text{O}} = 8$  ;  $Z_{\text{Cl}} = 17$  ;  $Z_{\text{S}} = 16$

**Ejercicio propuesto N° 14** ( Fuente: *FisicaFacil.com*)

Explica cómo se forma el  $\text{BeCl}_2$  e indica qué iones lo componen.

DATOS:  $Z_{\text{Be}} = 4$  ;  $Z_{\text{Cl}} = 17$

**Ejercicio propuesto N° 15** ( Fuente: *FisicaFacil.com*)

El dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$  es un gas que se forma en la combustión y la respiración de los seres vivos. En su molécula el átomo de carbono es el átomo central, encontrándose unido a dos átomos de oxígeno, ¿cuántos pares de electrones son compartidos en este enlace?

DATOS:  $Z_{\text{C}} = 6$  ;  $Z_{\text{O}} = 8$

**Ejercicio propuesto N° 16** ( Fuente: *FisicaFacil.com*)

Indica cuáles de los siguiente pares de elementos pueden formar compuestos iónicos: a) Hidrógeno y oxígeno b) Aluminio y oxígeno c) Potasio y azufre d) Azufre y cloro.

DATOS:  $Z_{\text{H}} = 1$  ;  $Z_{\text{O}} = 8$  ;  $Z_{\text{Al}} = 13$  ;  $Z_{\text{K}} = 19$  ;  $Z_{\text{S}} = 16$  ;

**Ejercicio propuesto N° 17** ( Fuente: *FisicaFacil.com*)

El amoníaco tiene por fórmula  $(\text{NH}_3)$  ¿Qué clase de enlaces presenta?. Haz un modelo de dicho enlace mediante la notación de Lewis.

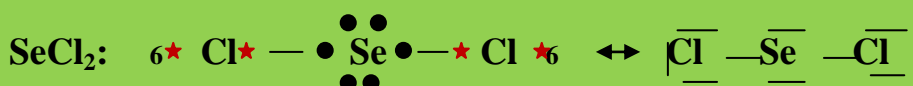
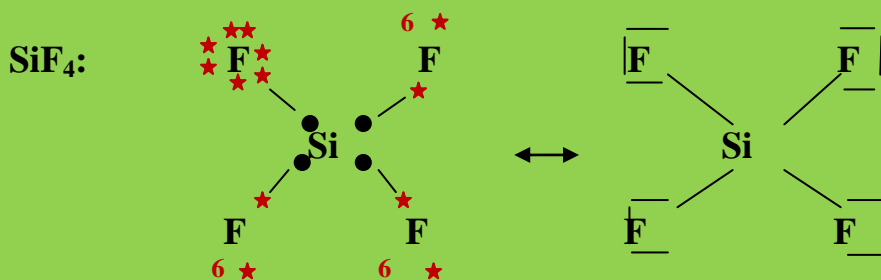
DATOS:  $Z_{\text{N}} = 7$  ;  $Z_{\text{H}} = 1$

**Problema resuelto n° 18**

Escriba la estructura de Lewis más probable para cada una de las siguientes moléculas:

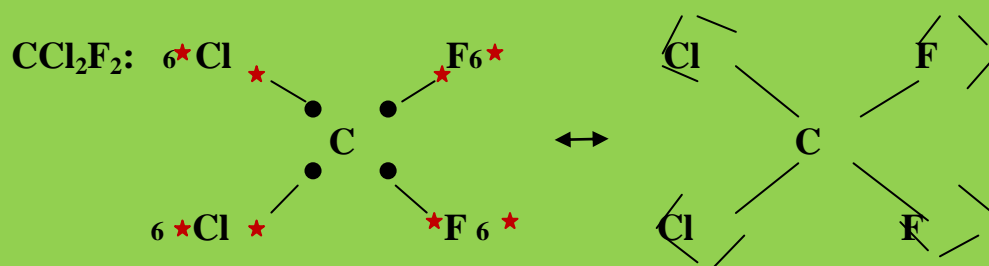
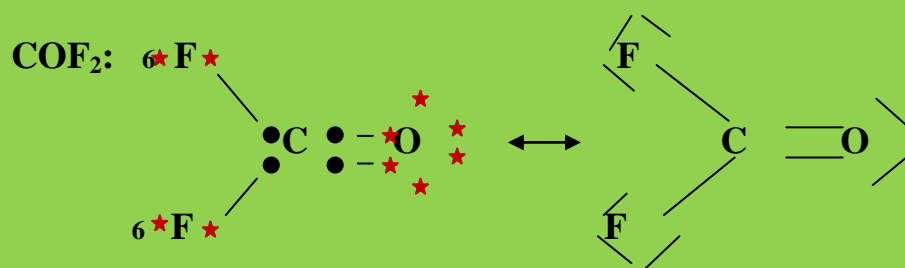
$\text{SiF}_4$ ,  $\text{SeCl}_2$ ,  $\text{COF}_2$ ,  $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{N}_2$ , los ácidos:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HClO}_2$ .

**Resolucion:**

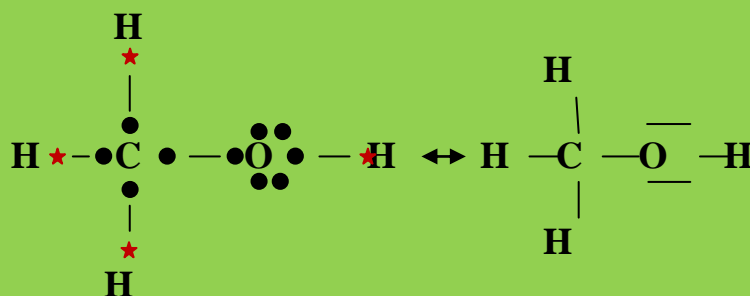




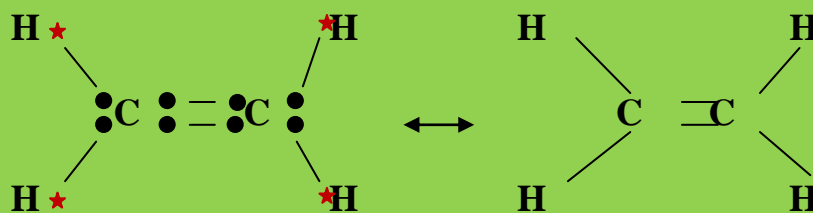
22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS



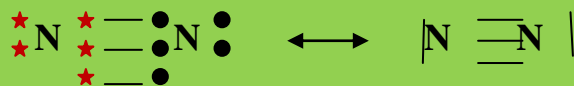
CH<sub>3</sub>OH:



C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>:

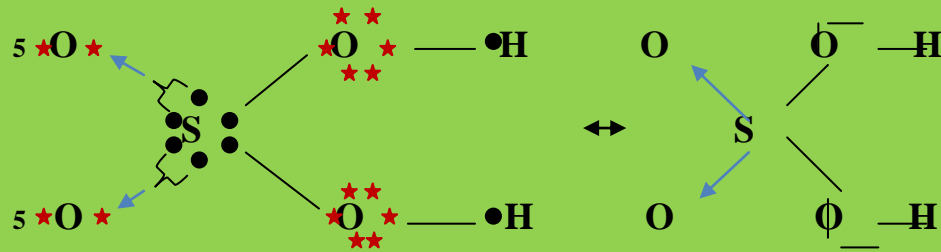


N<sub>2</sub>:



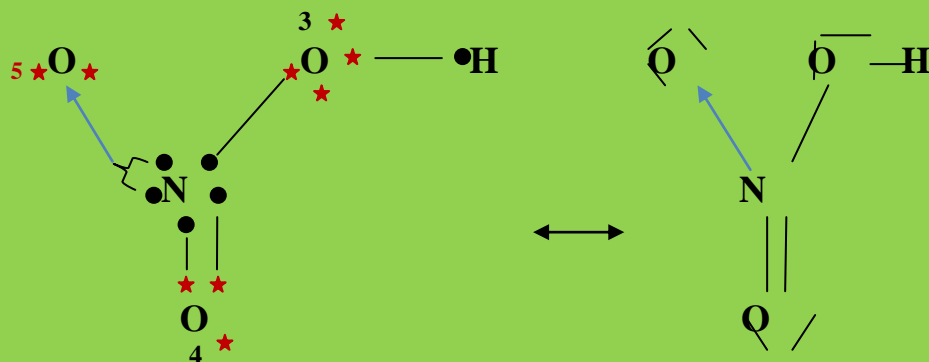
22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:



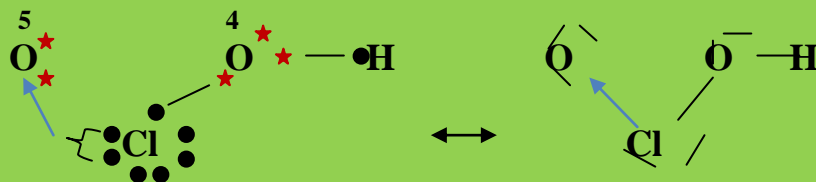
**NOTA:** La flecha **AZUL** representa un **ENLACE COVALENTE COORDINADO**.

HNO<sub>3</sub>:



**NOTA:** La flecha **AZUL** representa un **ENLACE COVALENTE COORDINADO**.

HClO<sub>2</sub>:



**NOTA:** La flecha **AZUL** representa un **ENLACE COVALENTE COORDINADO**.

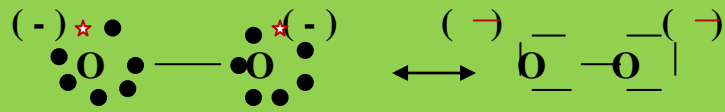
**Problema resuelto n° 19**

Dibuja las estructuras de Lewis de los siguientes iones: O<sub>2</sub><sup>-2</sup>, C<sub>2</sub><sup>-2</sup>, NO<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

**Resolución:**

22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

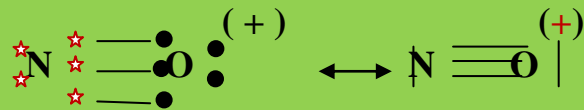
$O_2^{-2}$ :



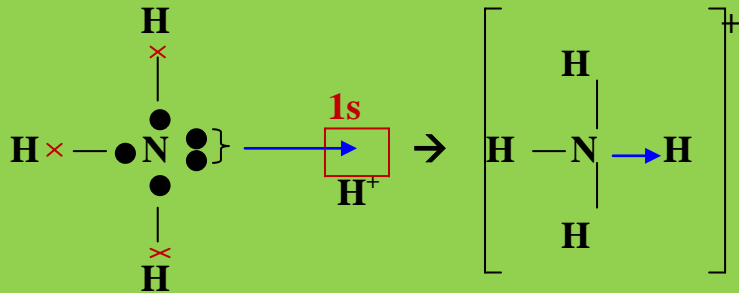
$C_2^{-2}$ :



$NO^+$ :



$NH_4^+$ :



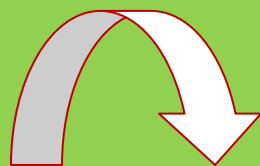
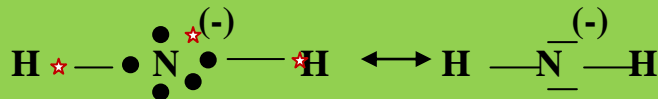
NOTA: La flecha **AZUL** representa un **ENLACE COVALENTE COORDINADO**.

**Problema resuelto nº 20**

Determinar la estructura de Lewis de los siguientes iones:  $NH_2^-$ ,  $CO_3^{-2}$ ,  $ClO^-$ ,  $AlH_4^-$ ,  $PO_4^{-3}$ .

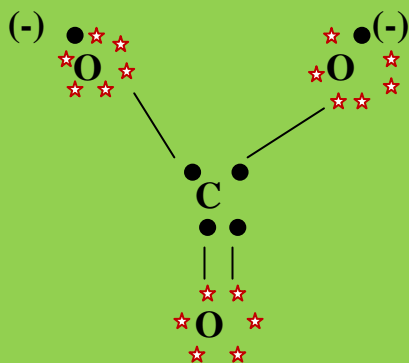
**Resolución:**

$NH_2^-$ :

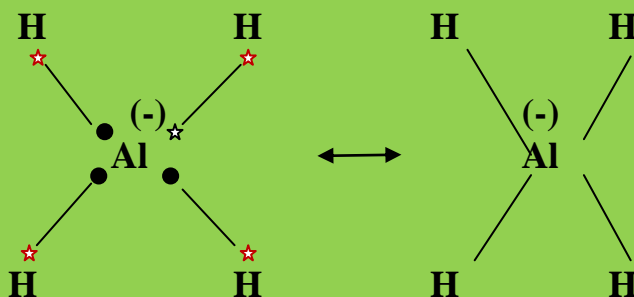


## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

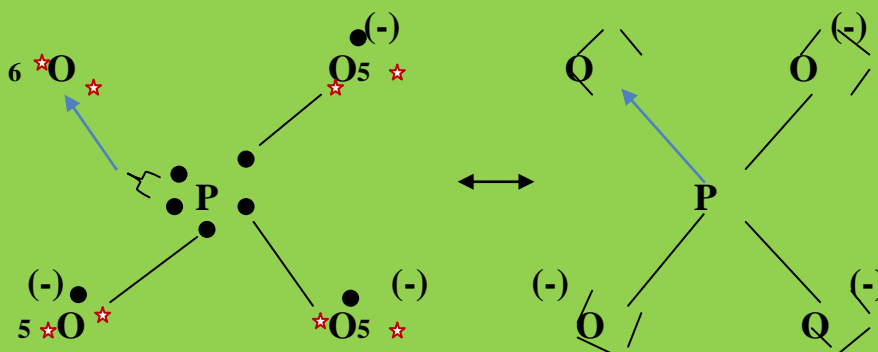
$\text{CO}_3^{-2}$ :



$\text{AlH}_4^-$ :



$\text{PO}_4^{-3}$ :



### Problema propuesto N° 21

El fosgeno ( $\text{COCl}_2$ ) es un gas incoloro altamente tóxico empleado contra las tropas en la Primera Guerra Mundial y usado hoy como un reactivo clave en las síntesis orgánicas. Plantear las estructuras de Lewis más probable.

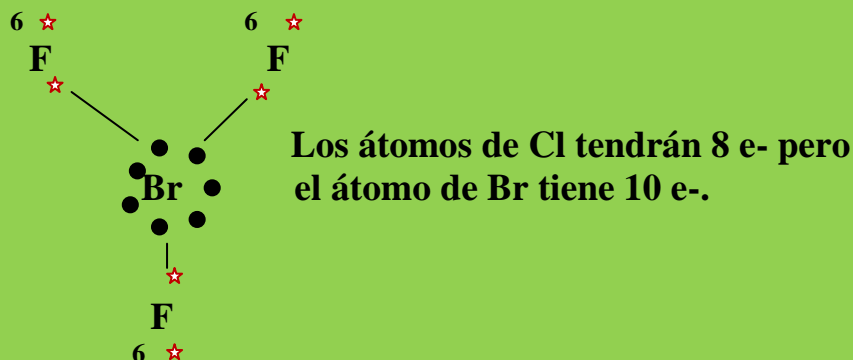


**Problema resuelto nº 23**

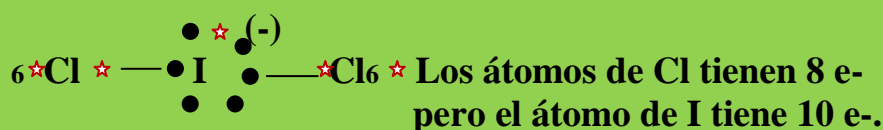
Las siguientes especies no obedecen la regla del octeto. Dibujar las estructuras de Lewis para cada una e indicar el tipo de excepción. a)  $\text{BrF}_3$ , b)  $\text{ICl}_2^-$ , c)  $\text{BeF}_2$ .

**Resolución:**

$\text{BrF}_3$ :



$\text{ICl}_2^-$ :



$\text{BeF}_2$ :



Los átomos de F tienen su octeto completo pero el berilo sólo tiene 4 e-.

**Problema Resuelto nº 24**

Colocar las siguientes moléculas por orden creciente de su polaridad:  $\text{HBr}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HI}$  y  $\text{HCl}$ . Justificar brevemente la respuesta.

**Resolución:**

Se trata de los haluros de hidrógeno. La *polaridad de una molécula depende de la diferencia de electronegatividad entre los dos átomos que se unen*. En este caso todos los compuestos contienen un átomo común, el *hidrógeno*. La electronegatividad es constante para todos los casos, respecto al hidrógeno, *luego la polaridad de la molécula dependerá de la electronegatividad del halógeno que se une al átomo de hidrógeno*.

## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

Recordemos que la electronegatividad aumentaba al subir en un grupo del S.P, en nuestro caso:



Luego nuestras moléculas problema se ordenarán:



### Problema resuelto n° 25

Explique razonadamente qué tipo de enlace o fuerza intermolecular hay que vencer para fundir los siguientes compuestos:

- Cloruro de sodio.
- Dióxido de carbono.
- Agua.
- Aluminio.

### Resolución:

- Esta sustancia presenta *enlace iónico, debido a la elevada diferencia de electronegatividad que existe entre sus átomos*. Tendremos que romper un *enlace iónico*.
- El enlace entre los átomos de *C y O es covalente*, sin embargo las fuerzas intermoleculares de *Van der Waals* (intermolecular), tipo dipolo inducido- dipolo inducido, ya que la molécula es de geometría lineal, *son las que unen a las moléculas por ser éstas apolares*. Debemos romper esta fuerza intermolecular, que es *muy débil*.
- En el agua hay un enlace *covalente polarizado* entre sus átomos, y al ser la molécula polar debido a la geometría angular que posee, tiene momento dipolar muy elevado y se dan las condiciones para establecer un enlace intermolecular, el llamado *Puente de Hidrógeno*. Debemos romper los enlaces Puente de Hidrógeno (intermolecular).
- El *enlace en el aluminio es metálico*. Romperemos enlaces metálicos.

### Problema resuelto n° 26

Explique las razones que permiten comprender la siguiente frase: "A temperatura ambiente el cloro es un gas mientras que el cloruro de potasio es un sólido cristalino".

### Resolución:

## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

El cloro es una sustancia molecular, cuyas moléculas están unidas por débiles fuerzas de *Van der Waals* y presenta por tanto puntos de fusión y ebullición *bajos*, por eso en condiciones normales es *un gas*.

El cloruro de potasio sin embargo es un *compuesto iónico*, y a temperatura ambiente es sólido, en consecuencia tiene puntos de fusión y ebullición altos.

### Problema resuelto nº 27

¿Cuál de las sustancias siguientes tiene las mayores fuerzas intermoleculares de atracción? ¿Por qué? 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{H}_2\text{S}$  3)  $\text{H}_2\text{Se}$ ; 4)  $\text{H}_2\text{Te}$ ; 5)  $\text{H}_2$

### Resolución:

El agua presenta las mayores fuerzas intermoleculares de atracción pues sus moléculas están unidas por *puentes de hidrógeno*, al ser el oxígeno un átomo muy electronegativo y de pequeño tamaño.

### Ejercicio resuelto nº 28

Considera los átomos A ( $Z = 9$ ) y B ( $Z = 19$ ).

- Configuración electrónica.
- Localiza en el S.P a cada uno de los elementos químicos e identifícalos.
- Distribuye los electrones de valencia en sus orbitales atómicos correspondientes.
- Determina tipo de enlace y fórmula en la unión de:
  - A con A
  - B con B
  - A con B
- De los compuestos nacidos en el apartado c), determina:
  - Los conductores de la corriente eléctrica en estado sólido.
  - Los solubles en agua.
  - Los no conductores de la corriente eléctrica en cualquier estado de agregación.
  - Los conductores de la corriente eléctrica en estado fundido o disuelto.
  - Los solubles en disolventes apolares.

**Solución:**

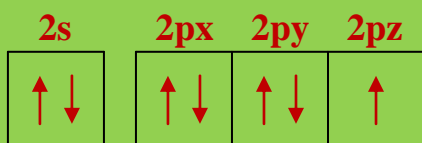
a) b)  $Z_A = 9 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$  (Capa de Valencia)  $\rightarrow$  Periodo  $n = 2$

grupo 17 (VII - A)  $\rightarrow$  Elemento **Flúor (F)**

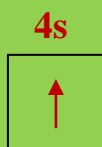
$Z_B = 19 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  (Capa de Valencia)  $\rightarrow$  Periodo

$n = 4 \rightarrow$  Grupo 1 (I-A)  $\rightarrow$  Elemento **Potasio (K)**

c)A:



B:



d)

1. **A con A:**

$Z_A = 9 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$

$Z_A = 9 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$

Los dos átomos se quieren estabilizar tomando en su última capa la configuración de gas noble ( 8 e- ). Para ello el primer átomo de A realizará la siguiente reacción de ionización:



El segundo átomo de A realizará la misma reacción de ionización:



Obtenemos dos aniones por lo que la atracción electrostática no

No es posible, es decir, no se producirá un **Enlace Iónico**.

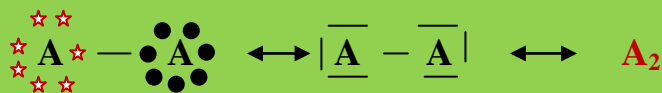
Se trata de un elemento muy electronegativo y cuando se une

Mediante una compartición de electrones, es decir, mediante

**Enlace Covalente**.



En lo referente a la fórmula:



2.- **B con B**



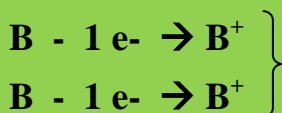
El átomo del elemento B cederá un electrón y se quedará con los 8 e- de la penúltima capa consiguiendo así la configuración de gas noble:



El segundo átomo de B hará exactamente lo mismo que el primero:



Si unimos las dos reacciones de ionización:



Observamos que obtenemos dos cationes y por lo tanto no existirá una atracción electrostática, **NO HAY ENLACE IÓNICO**.

El elemento B es un elemento de Potencial de Ionización muy bajo, característica de los elementos **METÁLICOS**. La unión entre átomos de B se produce mediante un **ENLACE METÁLICO**.

Los metales forman redes cristalinas con millones de átomos luego con respecto a la fórmula podemos decir que es de la forma:



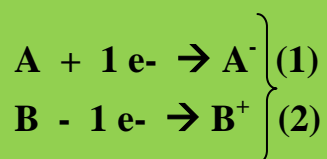
Donde "x" representa multitud de átomos de B.

3.- **B con A:** Estudiaremos el tipo de enlace para obtener la fórmula:



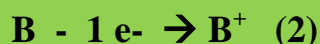
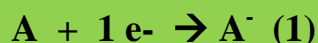
## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

Todos los átomos, para estabilizarse, quieren tener en su última capa 8 e<sup>-</sup>. Para ello se producen reacciones de ionización:



Se producen iones de signo contrario y por lo tanto se establecerá entre ellos una atracción electrostática y se unirán mediante **ENLACE IÓNICO**.

Para determinar la fórmula del compuesto uniremos las dos reacciones de ionización y estableceremos el balance electrónico (el número de electrones cedidos debe ser igual al número de electrones ganados) Cómo el balance electrónico está establecido podemos sumar (1) y (2):



-----



El miembro de la izquierda de la reacción (1) nos determina la relación estequiométrica entre los átomos que se unen:

**1 átomo de A / 1 átomo de B**

La fórmula será por tanto:

**AB**

El miembro de la derecha de la reacción (1) nos dice que el compuesto iónico obtenido, a pesar de tener cargas eléctricas positivas y negativas el **conjunto es nulo**, es decir, **el compuesto iónico es eléctricamente NEUTRO**.

e)

1.- Los conductores de la corriente eléctrica en estado sólido es una característica de los **metales**. Luego será el compuesto **Bx**.

2.- **La solubilidad en agua es propia de los compuestos iónicos y covalentes polares**. Como covalentes polares no existen será el compuesto **BA** el que cumpla esta condición.

3.- Los **no conductores**, en cualquier estado de agregación, es característica de los compuestos **covalentes apolares**. La respuesta será **A<sub>2</sub>**.

4.- *Característica de los compuestos iónicos: BA*

5.- Los covalentes puros.

**Ejercicio propuesto nº 29**

Dados los elementos químicos A( $Z_A = 38$ ); B( $Z_B = 51$ ); C( $Z_C = 16$ ); D( $Z_D = 35$ ) y E( $Z_E = 36$ ).

- 1.- Tipo de enlace y fórmula en la unión de átomos de A con átomos de D.
- 2.- Tipo de enlace y fórmula en la unión de átomos de B con átomos de D.
- 3.- Idem: B con E.
- 4.- Idem: C con D.
- 5.- Idem: B con B.
- 6.- Idem: A con B.
- 7.- De los compuestos nacidos en todos los apartados anteriores (1  $\rightarrow$  6) indica, mediante sus fórmulas, los compuestos iónicos.
- 8.- De los apartados (1  $\rightarrow$  6) establece, mediante sus fórmulas los compuestos covalentes.
- 9.- De los apartados (1  $\rightarrow$  6) indica si existe algún caso en donde no se ha podido producir enlace.
- 10.- De los apartados (1  $\rightarrow$  6) indica, mediante sus fórmulas, los conductores de la corriente eléctrica en estado disuelto.
- 11.- De los apartados (1  $\rightarrow$  6) indica, mediante sus fórmulas, los compuestos solubles en agua.
- 12.- De los apartados (1  $\rightarrow$  6) indica, mediante sus fórmulas, los compuestos que forman auténticas moléculas.

**Resolución:**

1.- A + D

$Z_A = 38$

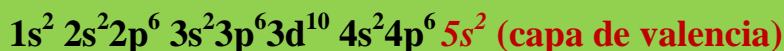
$Z_D = 35$

Para determinar tipo de enlace y fórmula debemos partir de la configuración electrónica de los átomos:

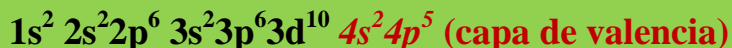
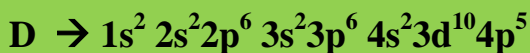
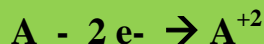
A  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$

## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

Si la ordenamos por niveles:



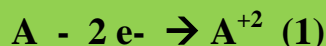
El átomo A conseguir sus 8 e- cederá los 2 e- de la capa de valencia:



El átomo D tomará un e-:

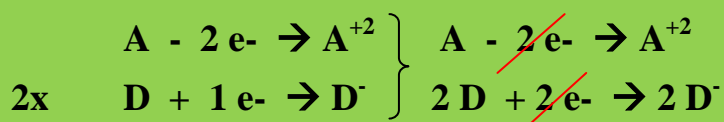


Unimos las dos reacciones de ionización:



Podemos observar que obtenemos iones de carga eléctrica distinta, se produce la atracción electrostática, los iones se unen mediante **ENLACE IÓNICO**.

Para obtener la fórmula estableceremos el balance electrónico. Para ello multiplicamos la (2) por 2:



*1 átomo A / 2 átomos D*

**AD<sub>2</sub> (Iónico)**

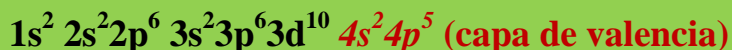
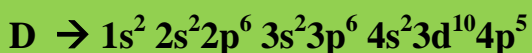
2.- B + D

$$Z_B = 51$$

$$Z_D = 35$$



## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS



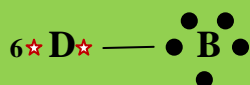
Si unimos las dos reacciones de ionización:



Obtenemos iones de la misma carga eléctrica y por lo tanto es imposible que se establezca la atracción electrostática  $\rightarrow$  **NO HAY ENLACE IÓNICO**.

Tanto B como D son átomos con carácter electronegativo, característica de los elementos **NO METÁLICOS**. Se producirá entre ellos una compartición electrónica y por lo tanto se unirán por **ENLACE COVALENTE**.

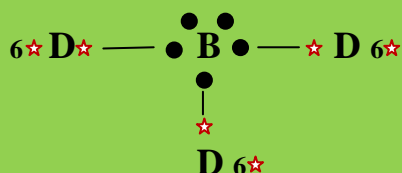
Veamos la compartición de electrones: Estructura de Lewis



Con esta compartición el átomo de **D tiene sus 8 e-**. El átomo **B solo tiene 6 e-**. No podemos compartir otro electrón **de B con otro de D** puesto que esto implicaría que **D tuviera 9 e-**. El problema lo arreglaremos añadiendo otro átomo de D:

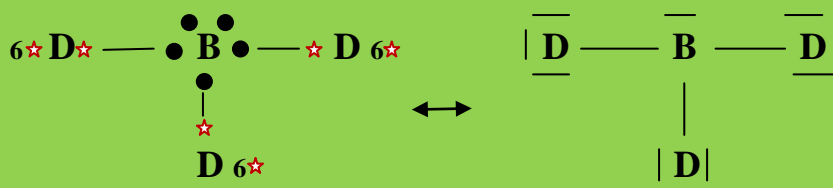


El nuevo átomo de **D tiene sus 8 e-** con la compartición con B. El átomo **B tiene 7 e-**. Añadiremos otro átomo de D:



Los átomos de **D y B han conseguido sus 8 e-**. La estructura anterior recibe el nombre de **CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DE LEWIS** de la cual podemos pasar a obtener la fórmula del compuesto:

22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS



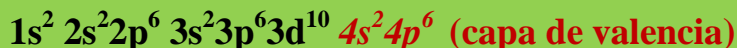
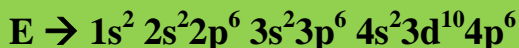
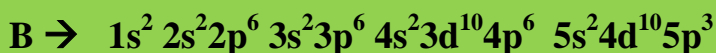
El átomo B presenta un par de electrones **NO ENLAZANTES** (que dan carácter polar a la molécula), es decir, no han sido utilizados en la 3 compartición de electrones.

Fórmula: **BD<sub>3</sub>** (Compuesto covalente POLAR)

3.- B + E

$$Z_B = 51$$

$$Z_E = 36$$

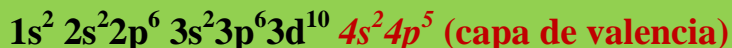
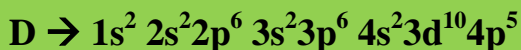


El átomo E tiene sus 8 e- y no querrá aceptar o ceder electrones por lo que **NO ES POSIBLE LA UNIÓN** entre B y E.

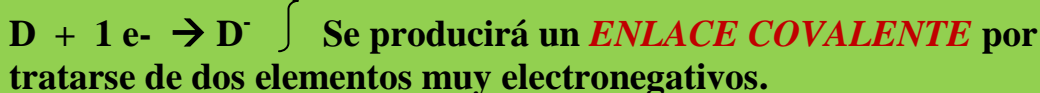
4.- C + D

$$Z_C = 16$$

$$Z_D = 35$$



Uniendo las dos reacciones de ionización:



22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

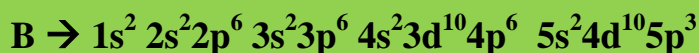
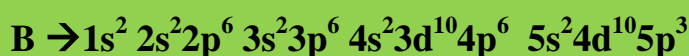
La compartición electrónica es: Estructura de Lewis



Los pares de electrones **NO ENLAZANTES DEL ÁTOMO CENTRAL** dan carácter POLAR a la molécula.

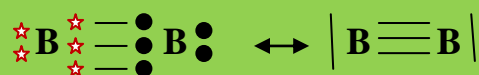
Fórmula: **CD<sub>2</sub>** (Compuesto Covalente POLAR)

5.- B + B



$\left. \begin{array}{l} \text{B} + 3 e^- \rightarrow \text{B}^{-3} \\ \text{B} + 3 e^- \rightarrow \text{B}^{-3} \end{array} \right\}$  Dos átomos muy electronegativos que tienden a captar electrones. Se unirán mediante **ENLACE COVALENTE**.

La compartición: Estructura de Lewis

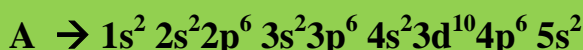


Fórmula: **B<sub>2</sub>** (Compuesto covalente APOLAR)

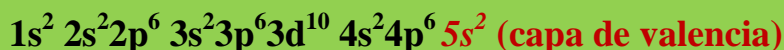
6.- A + B

$$Z_A = 38$$

$$Z_B = 51$$

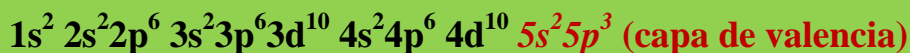
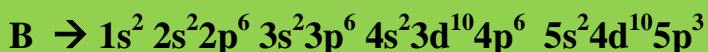
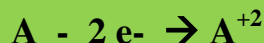


Si la ordenamos por niveles:



## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

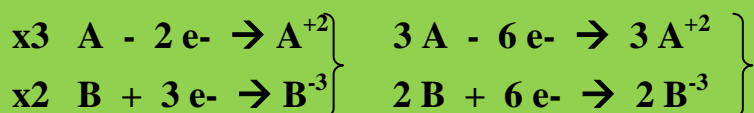
El átomo A conseguir sus 8 e- cederá los 2 e- de la capa de valencia:



Uniendo las dos reacciones de ionización:

$A - 2 e^- \rightarrow A^{+2}$  } Obtenemos dos iones de *carga eléctrica distinta*. Se  
 $B + 3 e^- \rightarrow B^{-3}$  } establecerá la *atracción electrostática* y los iones se unirán mediante **ENLACE IÓNICO**.

Para obtener el balance electrónico multiplicaremos la primera x3 y la segunda x2:



**3 átomos A / 2 átomos B**

**Fórmula:  $A_3B_2$  (Compuesto iónico)**

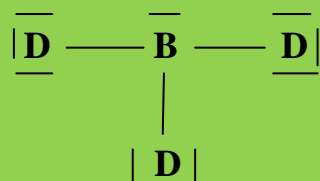
7.- Compuestos iónicos:  **$AD_2$  y  $A_3B_2$**

8.- Compuestos covalentes:  **$BD_3$  (polar),  $CD_2$  (polar) y  $B_2$  (apolar).**

9.- La unión entre átomos de B y átomos de E no ha sido posible debido a que E es un *gas NOBLE*.

10.- Los iónicos y covalentes polares:  **$AD_2$ ,  $A_3B_2$ ,  $BD_3$  y  $CD_2$ .**

11.-  $BD_3$ :

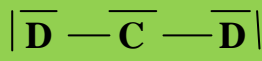




## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

La estructura de Lewis nos determina **4 pares de electrones** para el átomo central → Hibridación  $sp^3$ . Uno de los pares es **NO ENLAZANTE** para el átomo central → **Pirámide trigonal**

CD<sub>2</sub>:



La estructura e Lewis establece **cuatro pares de electrones para el átomo central** → Hibridación  $sp^3$ .

**Dos** de los cuatro pares de electrones son **NO ENLAZANTES** → **GEOMETRÍA ANGULAR** (En forma de V).

12.- Los iónicos y covalentes polares: **AD<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>, BD<sub>3</sub> y CD<sub>2</sub>**.

13.- Los covalentes apolares: **B<sub>2</sub>**

**Ejercicio resuelto nº 30** ( Autor: D. Manuel Díaz Escalera. Resolución: A. Zaragoza)

Explique razonadamente los siguientes hechos:

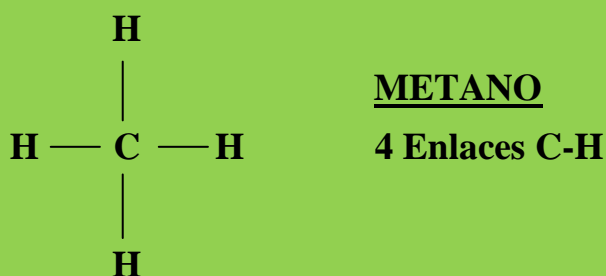
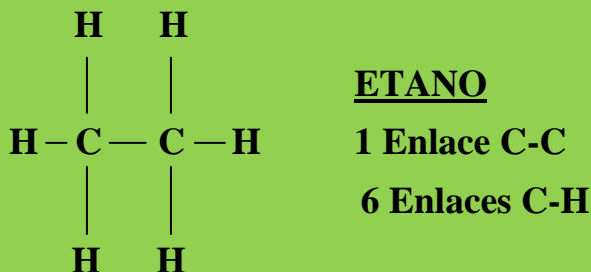
- El cloruro de sodio tiene un punto de fusión de 801°C, mientras que el cloro molecular es un gas a temperatura ambiente.
- El etano tiene un punto de ebullición más alto que el metano.

**Resolución:**

- En el compuesto **NaCl** existe un **enlace Iónico** (atracción electrostática con una estructura con muchos **cationes Na<sup>+</sup>** y **aniones Cl<sup>-</sup>**) **tremendamente fuerte**. Esta es la razón por la cual para fundir este compuesto ( a temperatura ambiente el NaCl es sólido) debemos suministrar **gran cantidad de energía**.

El cloro, **Cl<sub>2</sub>**, es un compuesto covalente y forma auténticas moléculas no existiendo entre ellas atracción alguna y si existe es del tipo Van der Waals que es muy débil. A temperatura ambiente no existen fuerzas atractivas y se encuentra en estado gaseoso.

b) Si estudiamos la estructura de estos dos compuestos:



Como podemos observar para romper la estructura del Etano hay que suministrar más cantidad de energía que en el caso del Metano.

**Ejercicio resuelto N° 31** ( Autor: D. Manuel Díaz Escalera. Resolución: A. Zaragoza)

Indica si son ciertas o no las siguientes afirmaciones:

- El KCl tiene un punto de fusión mayor que el Cl<sub>2</sub>.
- El NH<sub>3</sub> tiene un punto de ebullición más bajo que el CH<sub>4</sub>.
- El KCl es soluble en agua y en benceno.

**Resolución:**

- CIERTO.
- FALSO.
- FALSO.
- 

**Ejercicio resuelto N° 32** ( Autor: D. Manuel Díaz Escalera. Resolución: A. Zaragoza)

Indica si son ciertas o no las siguientes afirmaciones:

- El diamante y el grafito conducen la corriente eléctrica.

## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

- b) El cloruro de sodio se disuelve mejor en tetracloruro de carbono que en agua.
- c) Las sales fundidas conducen la corriente eléctrica.

### **Resolución:**

- a) FALSO.
- b) FALSO.
- c) CIERTO

### **Ejercicio resuelto N° 33** (Autor: D. Manuel Díaz Escalera. Resolución: A. Zaragoza)

Dadas las siguientes especies químicas: HCl, Mg, KI, F<sub>2</sub> y CH<sub>3</sub>OH.

- a) Indica las que conducen la corriente eléctrica en estado sólido o fundido.
- b) Indica las que son solubles en agua.
- c) Indica su estado a 20°C y 1 atm.

### **Resolución:**

- a) HCl y KI
- b) HCl, KI y CH<sub>3</sub>OH
- c) HCl → LÍQUIDO
- d) Mg → SÓLIDO  
KI → SÓLIDO  
F<sub>2</sub> → GAS  
CH<sub>3</sub>OH → LÍQUIDO

### **Ejercicio resuelto N° 34**

De las siguientes moléculas: F<sub>2</sub>, CS<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (etileno), H<sub>2</sub>O, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (benceno), NH<sub>3</sub>.

- a) ¿Cuáles tienen todos los enlaces sencillos o simples?
- b) ¿Dónde existe algún doble enlace?
- c) ¿Dónde existe algún triple enlace?

### **Resolución:**

- a) F, H<sub>2</sub>O y NH<sub>3</sub>
- b) CS<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> y C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>
- c) No existen

**Problema resuelto nº 35**

De los compuestos iónicos KBr y NaBr, ¿cuál será el más duro y cuál el de mayor temperatura de fusión?. ¿Por qué?.

**Resolución:**

La solución está en determinar *quién es el de mayor carácter iónico*, que tendrá más dureza y tendrá mayor temperatura de fusión

KBr } Los dos compuestos presentan un átomo común, Br.  
NaBr } Cómo el Potasio está por debajo del Sodio tendrá una electronegatividad menor y por lo tanto la mayor diferencia de electronegativa se establece en el KBr que tiene mayor carácter **IÓNICO**.

**Problema resuelto N° 36**

Indica qué tipo de enlace predominará en los siguientes compuestos: Cl<sub>2</sub>, KBr, Na, NH<sub>3</sub>.

**Resolución:**

Cl<sub>2</sub> → Enlace Covalente. Se produce entre dos átomos muy electronegativos.

KBr → Enlace Iónico. Unión entre un átomo electropositivo, K y otro electronegativo, Br.

Na → Enlace Metálico. Se trata de átomos de un mismo metal.

NH<sub>3</sub> → Enlace Covalente. El H al unirse con elementos de la derecha del S.P forma enlaces covalentes.

**Problema resuelto N° 37**

¿Qué clases de enlace hay en el cloruro amónico, NH<sub>4</sub>Cl?

**Resolución:**

El cloruro amónico es una sal y está constituida por *un catión (+)* y un *anión (-)*. Su fórmula  $NH_4Cl \longleftrightarrow (NH_4)^+ Cl^-$

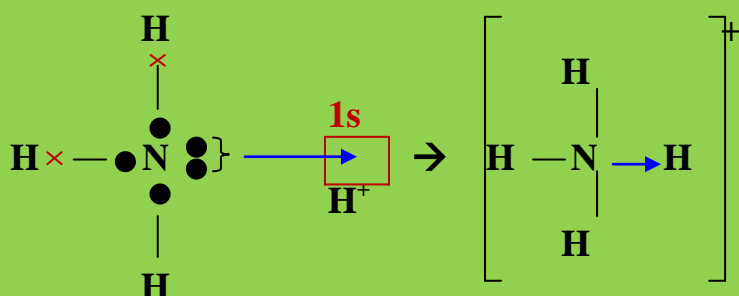
## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

El primer enlace que aparece es el **ENLACE IÓNICO** entre los dos iones.

En el catión, al ser poliatómico, aparecen otros enlaces. El catión  $\text{NH}_4^+$  nace de la unión :



y en él podemos encontrar **ENLACES COVALENTES** y **COVALENTE COORDINADO** como dice el diagrama siguiente:



### Problema resuelto N° 38

Explica los siguientes hechos:

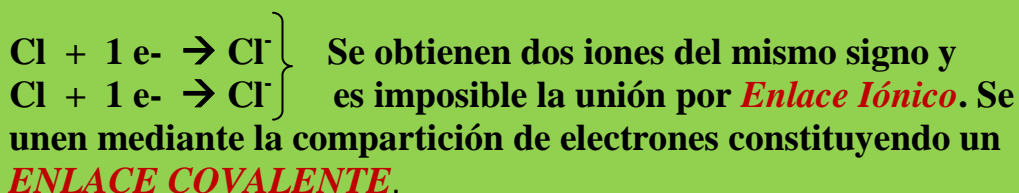
- La sal común  $\text{NaCl}$  funde a  $801^\circ\text{C}$  sin embargo, el cloro es un gas a  $25^\circ\text{C}$ .
- El diamante no conduce la corriente eléctrica, y el Fe sí.
- La molécula de cloro es covalente mientras que el  $\text{CsCl}$  es iónico.

### Resolución:

- El  $\text{NaCl}$  se constituye por un entramado cristalino con millones de aniones  $\text{Cl}^-$  y cationes  $\text{Na}^+$ , todos ellos atraídos por **fuerzas electrostáticas** que son muy fuertes. Se trata de un **compuesto iónico** y el **entramado cristalino** es la causa de su elevado punto de fusión.  
El **cloro molecular**,  $\text{Cl}_2$ , es un compuesto covalente y la entidad  $\text{Cl}_2$  existe como tal. A  $25^\circ\text{C}$  entre estas entidades **no existen fuerzas atractivas**, gozan de gran energía, de mucha movilidad y por lo tanto es una **molécula gaseosa**.
- El diamante es una **estructura cristalina** formada por átomos de **Carbono** unidos por **ENLACE COVALENTE**, no existe la posibilidad de **electrones en movimiento** y por lo tanto **NO CONDUCE LA CORRIENTE ELÉCTRICA**. El hierro forma también un entramado cristalino en donde los electrones se

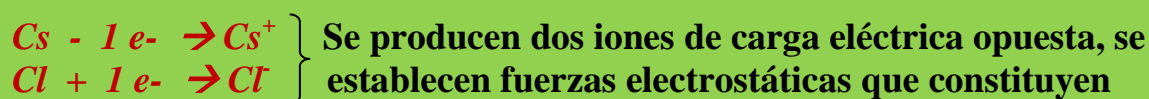
encuentran en libertad (Enlace Metálico) y como la **CORRIENTE ELÉCTRICA** es movimiento de electrones, el metal Hierro puede conducir la **corriente eléctrica**.

- c) La molécula de cloro,  $Cl_2$ , presenta un enlace covalente. La capa de valencia del átomo de cloro es  $ns^2np^5$  lo que nos dice que pertenece al grupo **17** (VII – A ). El segundo átomo de cloro es exactamente igual al primero, y los dos, buscando 8 e- en la capa de valencia realizan las reacciones de ionización:



El CsCl es un compuesto iónico por la siguiente razón:

Capa de valencia del Cs  $ns^1$  y tenderá a ceder el electrón más externo y quedarse con los 8 e- de la penúltima capa. La capa de valencia del cloro  $ns^2np^5$  y tiende a tomar 1 e- para obtener sus 8 e-. Las reacciones de ionización son:



**El ENLACE IÓNICO** que existe en el cloruro de cesio.

### Problema resuelto N° 39

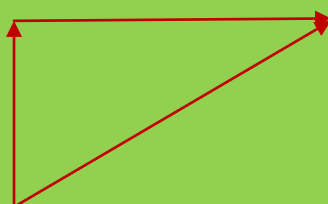
Ordena los siguientes compuestos según sus puntos de fusión crecientes y justifica dicha ordenación: KF, RbI, BrF y CaF<sub>2</sub>.

**Resolución:**

**A MAYOR CARÁCTER IÓNICO MAYOR PUNTO DE FUSION.**

**A MAYOR DIFERENCIA DE ELECTRONEGATIVIDAD ENTRE LOS ÁTOMOS QUE SE UNEN MAYOR CARÁCTER IÓNICO.**

La variación de la electronegatividad en el S.P viene dada por el diagrama:



## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

Elemento de menor electronegatividad:  $\text{Rb} < \text{K} < \text{Ca}$

Elemento de mayor electronegatividad:  $\text{F} > \text{I}$

El orden pedido es:



**NOTA:** No he utilizado una tabla de electronegatividades para establecer este orden creciente. He utilizado el estudio de la variación de las Propiedades Periódicas.

### Problema resuelto N° 40

¿Cuál de los siguientes compuestos no puede existir? ¿Por qué?:  $\text{NCl}_5$ ,  $\text{PCl}_3$  y  $\text{PCl}_5$ .

### Resolución:

Nos basaremos en las configuraciones electrónicas de los átomos que intervienen en los compuestos químicos (recuerdo que es totalmente necesario conocer el S.P. por si debemos determinar el número atómico y el enunciado no los proporciona).

$Z_{\text{Cl}} = 17 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 \rightarrow$  Periodo  $n = 3$  ; Grupo 17 (VII – A )

Al pertenecer la capa de valencia del cloro a  $n = 3$  puede albergar en la misma:  $n^\circ \text{ e- máximo por capa} = 2 n^2 = 2 \cdot 3^2 = 18$

Estos 18 electrones se repartirán: *2 para "s", 6 para "p" y 10 para "d".*

*3s      3px 3py 3pz      3d1 3d2 3d3 3d4 3d5*



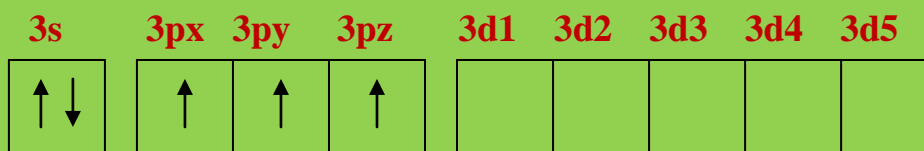
El *Cloro* tiene en su capa de valencia orbitales atómicos "*d*" totalmente vacíos a los que puede promocionar electrones de los orbitales "*p*" e incluso "*s*" aumentando así la posibilidad de formar mayor número de enlaces covalentes.

$Z_{\text{P}} = 15 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  ; Periodo  $n = 3$ ; Grupo 15 (V – A )

## 22 EJERCICIOS Y CUESTIONES RESUELTAS SOBRE ENLACES QUÍMICOS

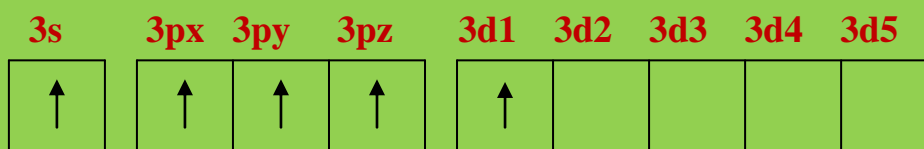
Al pertenecer la capa de valencia del cloro a  $n = 3$  puede albergar en la misma:  **$n^\circ$  e- máximo por capa =  $2 n^2 = 2 \cdot 3^2 = 18$**

Estos 18 electrones se repartirán: **2 para "s", 6 para "p" y 10 para "d"**.



Con estos tres electrones desapareados el Fósforo puede producir **tres enlaces covalentes** y formar la molécula  **$PCl_3$** .

Como tiene orbitales **"d"** totalmente vacíos puede promocionar un electrón **"s"** a un orbital **"d"**. La capa de valencia sería entonces:

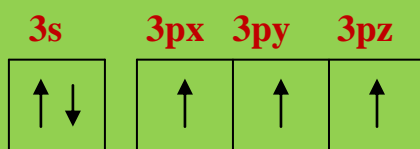


Ahora el Fósforo tiene **cinco electrones desapareados** y puede formar **cinco enlaces covalentes** y formar la molécula  **$PCl_5$** .

$Z_N = 7 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^3$  ; Periodo  $n = 3$  ; Grupo 15 ( V – A )

Al pertenecer la capa de valencia del Nitrógeno a  $n = 2$  puede albergar en la misma:  **$n^\circ$  e- máximo por capa =  $2 n^2 = 2 \cdot 2^2 = 8$**

Estos 8 electrones se repartirán: **2 para "s" y 6 para "p"**. Capa de valencia quedaría de la forma:



Con esos **tres electrones desapareados** el Nitrógeno podría crear **tres enlaces covalentes** como en el caso de la molécula  **$NCl_3$** .

Pero al no tener orbitales atómicos **"d"** no puede **promocionar electrones** y por lo tanto su número máximo de enlaces covalentes que puede realizar son **TRES**, nunca **CINCO**.

Como conclusión diremos que la molécula que no puede existir es:



## **NCI<sub>5</sub>**

### **Problema propuesto N° 41**

¿Qué tipos de enlace posee el ácido sulfúrico?

### **Problema resuelto**

Estudia qué fuerzas deben romperse para fundir el NaCl y el Fe, y para vaporizar el H<sub>2</sub>O.

### **Resolución:**

NaCl → Fuerzas electrostáticas (Enlace Iónico)

Fe → Fuerzas entre los Restos Positivos y la Nube Electrónica del Enlace Metálico.

H<sub>2</sub>O → Enlaces Puente de Hidrógeno.

### **Problema propuesto N° 42**

¿Cuáles de los siguientes compuestos esperarías que fueran iónicos y cuáles no? Escribe sus estructuras de Lewis: KBr, H<sub>2</sub>S, NF<sub>3</sub>, CHCl<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, PH<sub>3</sub>.

### **Problema propuesto N° 43**

Ordena los siguientes enlaces en orden creciente según su carácter iónico: C – H , F – H , Br – H , Na – I , K – F , Li – Cl.

### **Problema propuesto N° 44**

Todas excepto una de las siguientes especies son isoelectrónicas. ¿Cuál no es isoelectrónica (mismo número de electrones) con las demás?: S<sup>-2</sup>, Ga<sup>+2</sup>, Ar, K<sup>+</sup>, Ca<sup>+2</sup>, Sc<sup>+3</sup>.

### **Problema propuesto N° 45**

Escribe la fórmula del compuesto que se forma entre: Ca y Mg , Al y O, K y Se, Sr y Cl. Clasifica cada compuesto como covalente, iónico.

### **Problema propuesto N° 46**

¿Cuáles de dos de los siguientes pares de elementos formarán probablemente enlaces iónicos?: Te y H, C y F, Ba y F, N y F, K y O.

**Problema propuesto N° 47**

- a) El átomo central en el ion clorito ( $\text{ClO}_2^-$ ) está rodeado por:
- 1.- Dos pares de electrones de enlace y dos pares no compartidos.
  - 2.- Tres pares de electrones de enlace y uno no compartido.
  - 3.- Un par de electrones de enlace y tres no compartidos.
  - 4.- Dos enlaces dobles y ningún par de electrones no compartidos.
  - 5.- Cuatro pares de electrones de enlace y cuatro pares aislados.
- b) Dibuja la estructura de Lewis del óxido de cloro donde éste último muestra su máximo estado de oxidación (+7).

**Problema propuesto N° 48**

- a) Indica cuál/es de las siguientes afirmaciones es/son verdadera/s para las sustancias nitrato de amonio:
- 1.- Muestra sólo enlaces iónicos.
  - 2.- Muestra sólo enlaces covalentes.
  - 3.- Muestra enlaces tanto iónicos como covalentes.
  - 4.- Tiene la fórmula  $\text{NH}_3\text{NO}_3$ .
  - 5.- Tiene la fórmula  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ .
- b) ¿Cuál de los siguientes compuestos es el que tiene uniones menos covalentes:
- 1.-  $\text{S}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{SnCl}_2$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{CsBr}$ ,  $\text{ScCl}_3$ .
- c) De las siguientes parejas de elementos, ¿cuál formará el enlace más iónico? ¿y cuál el menos iónico?: B y N, H y Ca, F y Cl, C y O, B y Cl.

**Problema propuesto N° 49**

- a) ¿Cuál de las siguientes moléculas mostrarán un octeto incompleto en su estructura de Lewis?:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{ICl}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_2$ .
- b) ¿En la estructura de Lewis de cuál de las siguientes moléculas no puede seguirse cabalmente la “regla del octeto”? :  $\text{NF}_3$ ,  $\text{PF}_5$ ,  $\text{AsH}_3$ ,  $\text{HCl}$ .

**Problema propuesto N° 50**

¿En cuáles de las especies siguientes es necesario expandir el octeto sobre el átomo central para representar la estructura de Lewis?:  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{PI}_3$ ,  $\text{ICl}_3$ ,  $\text{OSCl}_2$ ,  $\text{SF}_4$ ,  $\text{ClO}_4^-$ . Justifica tu elección.



**Antonio Zaragoza López**