

## CUESTIONES RESUELTAS DE ENLACES QUÍMICOS 4º E.S.O.

Cuando estéis en la Universidad *cursando estudios superiores* no vais a contar con los *profesores de apoyo* que os ponían vuestros padres en *E.S.O.* y *Bachillerato*. Esta situación, hoy día **NO ES UN PROBLEMA**, gracias a Internet podemos encontrar *magníficas colecciones de ejercicios resueltos de cualquier tema*. Estas colecciones las podemos dividir en dos grupos:

- a) *Ejercicios resueltos numéricos.*
- b) *Ejercicios resueltos de cuestiones teóricas.*

En el Tema que estamos trabajando debemos utilizar el *segundo grupo*.

Cuando el alumno se encuentra ante una colección de *ejercicios basados en cuestiones teóricas* y que están *resueltas* podéis abordar el trabajo de dos formas diferentes.

- a) Método que considero más *importante* y *completo*. Cuando hago referencia a los *alumnos* me estoy refiriendo a los que deben *trabajar mucho* para poder sacar adelante sus estudios. Los alumnos **GENIOS** no necesitan de estas cosas superfluas para obtener el *Título* y además con notas magníficas. No todos nacemos con las *mismas capacidades*. Para mí en concreto, el alumno que es un genio *no tiene valor alguno* puesto que todo lo puede comprender y no necesita mucho trabajo. Si es cierto que algunos de estos alumnos son los que llevan el mundo de la investigación con gran éxito. No quitemos valor al *que lo tiene*. El alumno **GENIO** pero vago tendrá *numerosos problemas*. Los alumnos medianos, *entre los cuales siempre me he considerado*, tenemos una baza muy buena, **LAS GANAS DE TRABAJAR Y APROBAR** la Asignatura.

A lo que vamos, *estudiaremos el Tema correspondiente* intentando eliminar todas las dudas que se nos puedan presentar. Cuando hemos realizado esta primera fase nos iremos a la colección de ejercicios, *leeremos el primero de ellos, lo volveré a leer* para poder introducirme, virtualmente, en el *mundo de la cuestión*. **IMPORTANTE**, no mirar el *desarrollo del mismo por el profesor*.

## 17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS 4º E.S.O.

Con lo estudiado intentar dar una respuesta a la cuestión y es entonces cuando comparo mi solución con la del profesor. Puede ocurrir que coincidamos, **FABULOSO**, o puede que se me haya escapado algún matiz de la cuestión. **Matiz que podéis añadir a vuestra solución**. Os aseguro con un **99,99%** que cuestiones como la resuelta nunca se os **OLVIDARÁ**, porque habéis trabajado el Tema. Puede ocurrir que **no razonéis como el profesor**, esta situación nos os debe preocupar puesto que como **alumnos responsables que sois**, en la siguiente clase de la asignatura **preguntaréis al profesor** y seguro que os aclara vuestras dudas.

Lógicamente si **no se ha estudiado el Tema** nunca podremos resolver las cuestiones.

- b) El segundo procedimiento es **perfecto** para aquellos alumnos que estudian el **día antes del examen**. Leen los ejercicios y estudian como los resuelve el profesor, **aprenden de memoria la cuestión**. No es mala idea pero de esta forma pronto se olvidarán los conocimientos adquiridos. **NO ME GUSTA EL MÉTODO**, mejor dicho, **NO ESTOY DE ACUERDO CON EL ALUMNO QUE TRABAJA DE ESTA FORMA**. El estudio es un **trabajo continuado día a día** y todo lo que no sea **ASÍ** nos llevará al **FRACASO**.

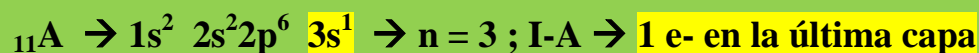
### Ejercicio resuelto N° 1

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:

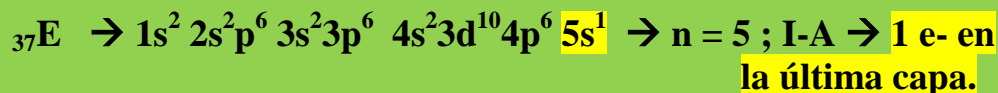
- a) A con E
- b) A con D
- c) B con F
- d) C con F
- e) C con D

### Soluciones:

- a) **A con E**. Lo primero que haremos es obtener la estructura electrónica de los átomos que intervienen en la unión:



17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.



Con el fin de que tanto A como E consigan su “*octeto*” completo se producirán las reacciones de Ionización:

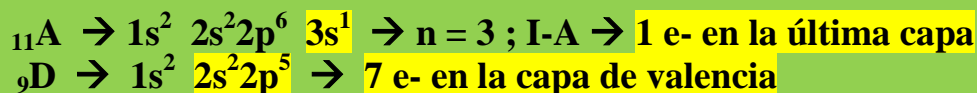


Como los dos elementos pertenecen al grupo I-A, son elementos de marcado carácter metálico y por tanto formarán un **ENLACE METÁLICO**. En lo referente a la fórmula:

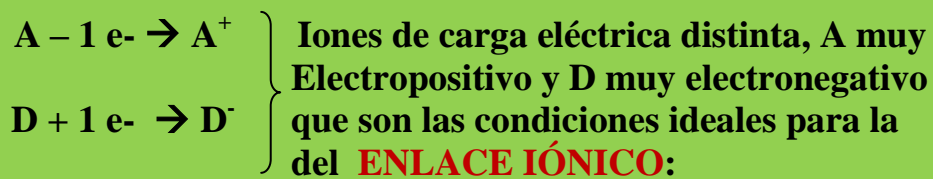


En donde los valores “*x*” e “*y*” serían indeterminados puesto que formarían una aleación.

**b) A con D**

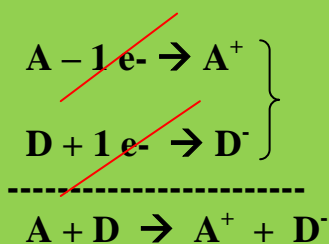


Reacciones de ionización:



Balance electrónico: En nº de *e- ganados* debe ser igual al Nº *de e- perdidos*. En este caso se establece esta condición.

Sumamos las dos reacciones de Ionización:



El miembro de la derecha nos establece la **NEUTRALIDAD DEL COMPUESTO** y el de la izquierda la proporción en la que **SE UNEN LOS ÁTOMOS**:

*1 átomo de A con 1 átomo de D*

*1 átomo de A / 1 átomo de D*

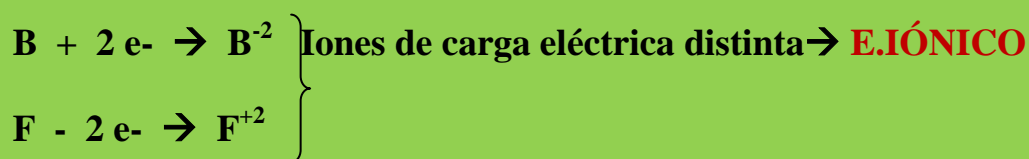
Fórmula: **AD**

c) **B con F.**

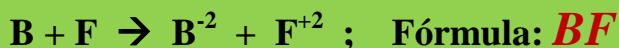
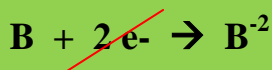
Configuraciones electrónicas:



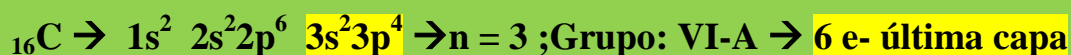
Reacciones de Ionización:



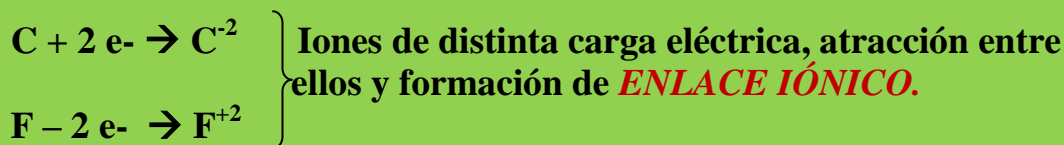
Balance electrónico:



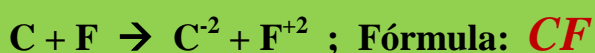
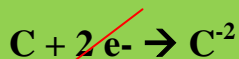
d) **C con F**



Reacciones de IONIZACIÓN:



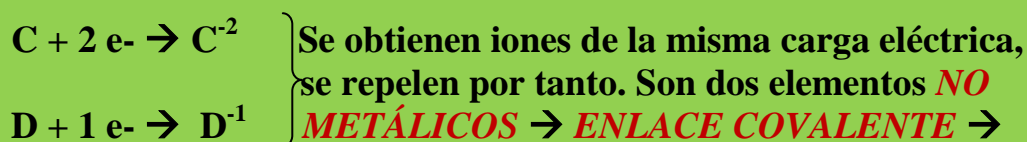
Balance electrónico:



e) C con D

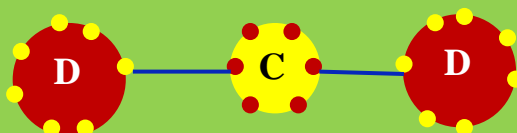


Reacciones de ionización:



$\rightarrow$  *COMPARTICIÓN DE ELECTRONES*

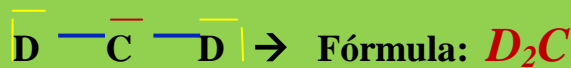
El átomo C necesita *DOS ELECTRONES* para tener su "octeto" completo y se lo proporcionará un átomo de D:



El segundo electrón se lo proporciona otro *átomo de D*. De esta forma los tres átomos conseguirían su "octeto".

17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

En estructura de Lewis la molécula quedará de la forma:



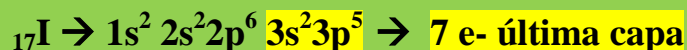
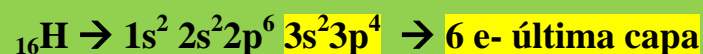
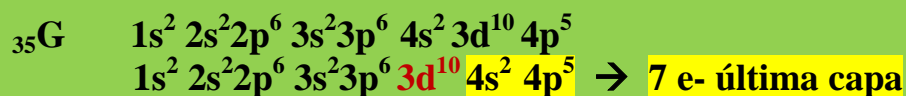
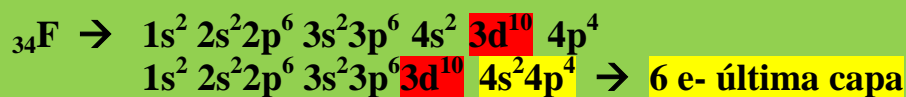
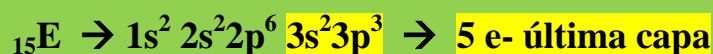
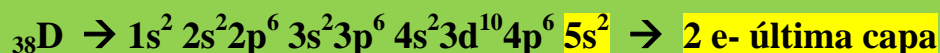
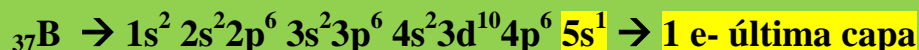
**Ejercicio resuelto N° 2**

Dados los elementos químicos A, B, C, D, E, F, G, H y I, e 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

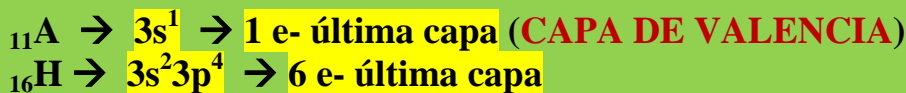
**Resolución**



17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

1.- **A con H**

Capa de Valencia:

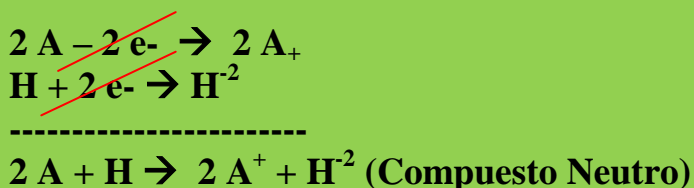


Busqueda del octeto. Reacciones de Ionización:



Balance electrónico:

Multiplicamos la primera reacción por 2:



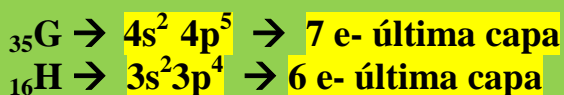
Proporción atómica:

*2 átomos de A / 1 átomo H*

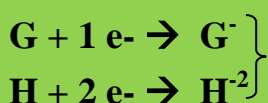
Fórmula:  **$A_2H$**

2.- **G con H**

Configuraciones electrónicas:



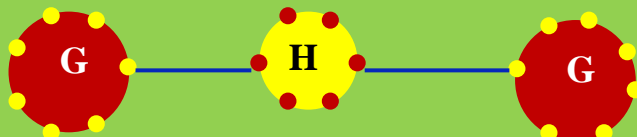
En busca del “*Octeto*”:



Dos aniones obtenidos de elementos **NO METÁLICOS**  $\rightarrow$  **ENLACE COVALENTE** (Compartición de electrones).

17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

Para obtener la fórmula pondremos como átomo central aquel que tenga menor número de electrones:



Los tres átomos han conseguido su “*octeto*”.

Estructura de Lewis:



Fórmula:  $G_2H$

3.- E con I

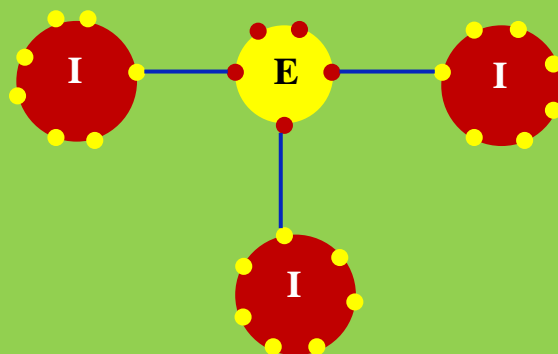
Configuraciones electrónicas:



En busca del “*octeto*”. Reacciones de Ionización:



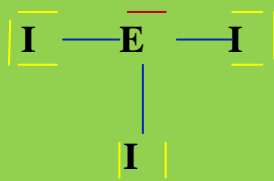
Siempre el átomo de menor número de electrones en el centro de la estructura:





17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

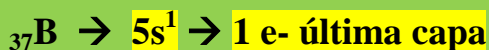
Estructura de Lewis:



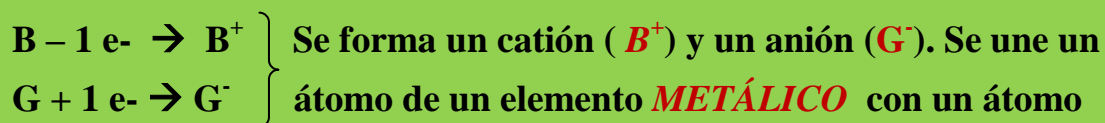
Fórmula:  $I_3E$

4.- B con G

Configuraciones electrónicas:

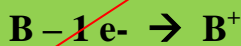


Busquemos el “*octeto*”:



de un elemento **NO METÁLICO**. Se produce la atracción electrostática entre los iones y mediante **ENLACE IÓNICO** se forma la molécula del compuesto.

El balance electrónico ya está ajustado y podemos pasar a obtener la fórmula del compuesto:



-----

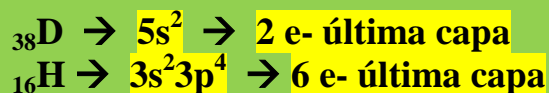


Proporción de átomos: 1 átomo de B / 1 átomo de G

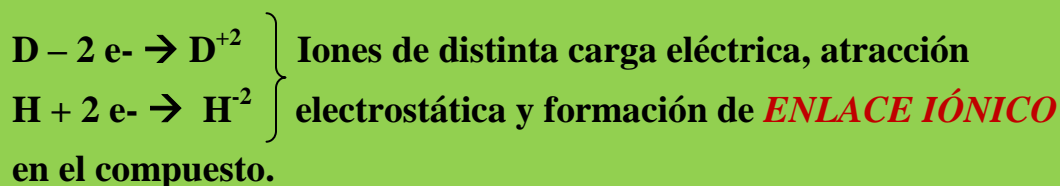
Fórmula  $\rightarrow$  **BG**

### 5.- D con H

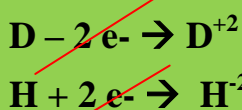
Configuraciones electrónicas:



Reacciones de Ionización:

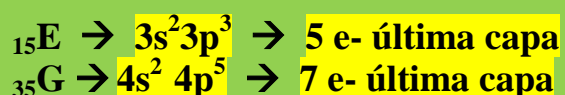


El balance electrónico ya está ajustado

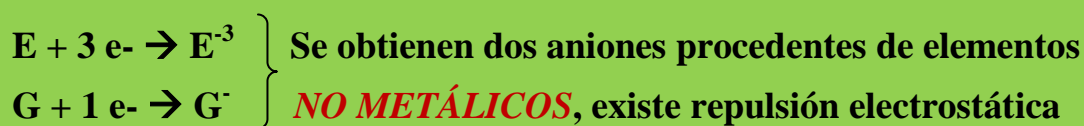


### 6.- E con G

Configuraciones electrónicas:

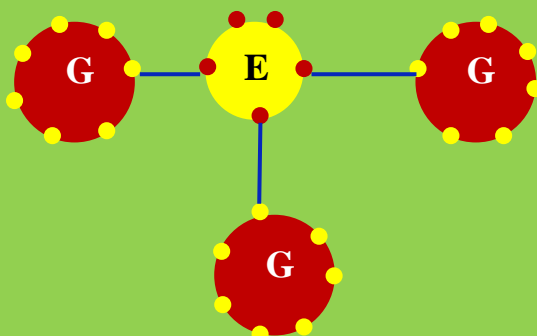


Reacciones de Ionización:



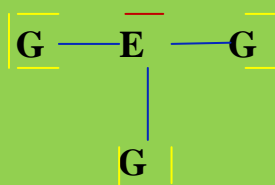
17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

y el compuesto se formará mediante **ENLACE COVALENTE**:



Los cuatro átomos consiguen su "**octeto**".

Estructura de Lewis:



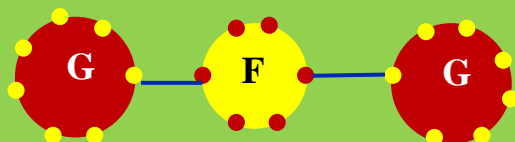
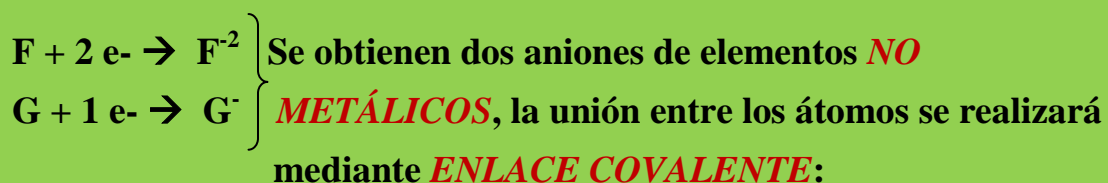
Fórmula:  **$G_3E$**

7.- **F con G**

Configuraciones electrónicas:



Reacciones de Ionización:



17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

Los tres átomos consiguen su “*octeto*”.

Estructura de Lewis:



Fórmula :  $G_2F$

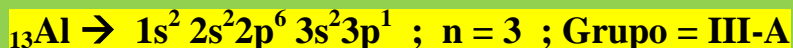
**Ejercicio resuelto N° 3**

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

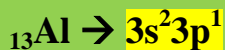
DATOS:  $Z_{\text{O}} = 8$  ;  $Z_{\text{Al}} = 13$

**Resolución**

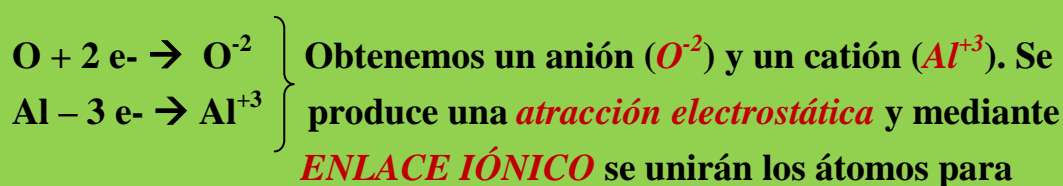
Configuraciones electrónicas:



Capa de valencia:



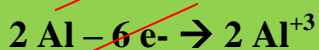
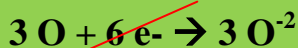
Reacciones de Ionización:



formar el compuesto.

17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

Como el balance electrónico no está ajustado procederemos al ajuste multiplicando la primera reacción por **x3** y la segunda por **x2**:



Proporción de unión entre átomos:

*3 átomos de O / 2 átomos de Al*

Fórmula:  **$\text{Al}_2\text{O}_3$**

#### Ejercicio resuelto N° 4

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

**Resolución:**

**a)**

Configuraciones electrónicas:



17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

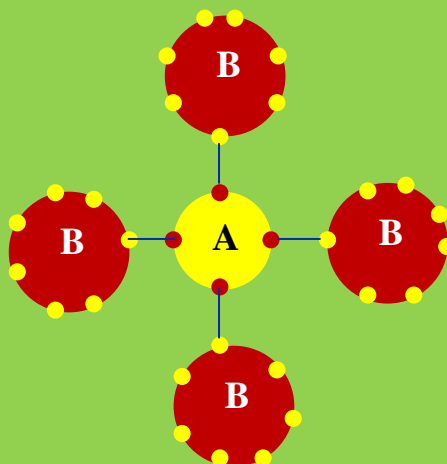
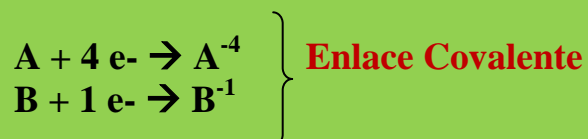
b)

Posibles combinaciones:

A con B  
B con B  
B con C  
B con D

A con B

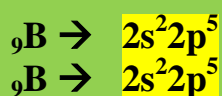
Reacciones de ionización:



Fórmula:  $AB_4$

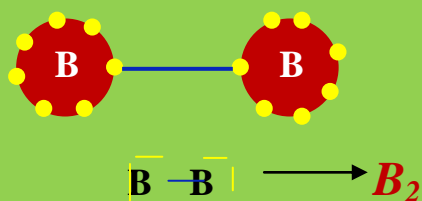
B con B

Capa de valencia:



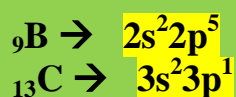
17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

Reacciones de Ionización:



B con C

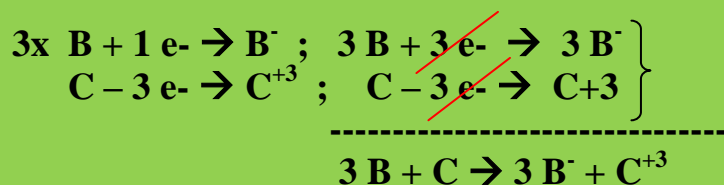
Capa de valencia:



Reacciones de ionización:



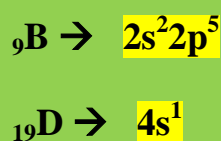
Balance electrónico:



Fórmula:  $\text{CB}_3$

B con D

Capa de valencia:



Reacciones iónicas:



Todos los **ENUNCIADOS** de los ejercicios que a continuación se plantean **PERTENECEN** a **FisicaFacil.com**

**Ejercicio resuelto N° 5**

¿Cuál es la principal característica de los gases nobles desde el punto de vista químico? ¿Sabrías explicar a qué es debida?

**Resolución**

Químicamente son *prácticamente inertes*. No se combinan con otros elementos químicos y la razón estriba en el hecho de que todos ellos tienen *8 e- en su última capa*, excepto el *Helio que tiene 2 e-* pero que estos *dos electrones* le proporcionan la misma estabilidad que los 8 e- del resto de los Gases nobles.

**Ejercicio resuelto N° 6**

El nitrógeno existe en la naturaleza en forma molecular (N<sub>2</sub>) ¿Qué clase de enlace presenta?. Haz un modelo de dicho enlace mediante la notación de Lewis.

**Solución**

En base al número atómico del Nitrógeno, su configuración electrónica es:

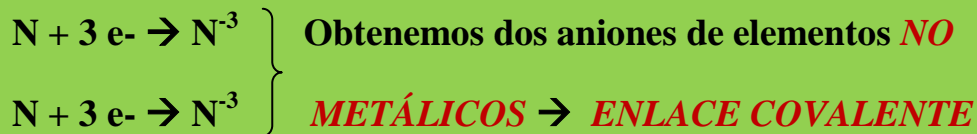


Como la molécula del gas Nitrógeno es N<sub>2</sub>, veamos cómo se puede constituir:



17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

Reacciones de ionización:



Con esta compartición, cada átomo de nitrógeno tiene en su última capa 6 e-.

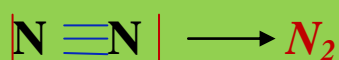


Con esta segunda compartición los átomos de nitrógeno consiguen 7 e- en su última capa.



Con esta tercera compartición los dos átomos de nitrógeno consiguen su "*octeto*". Se ha producido una triple compartición de electrones.

La estructura de Lewis de la molécula de gas nitrógeno será:



### Ejercicio resuelto N° 7

Dispones de los elementos  ${}_{3}\text{Li}$  ;  ${}_{12}\text{Mg}$  ;  ${}_{18}\text{Ar}$ . a) Cómo se distribuyen los electrones en su corteza? b) ¿Cuántos electrones de valencia tiene cada uno de ellos? c) ¿Cómo pueden adquirir una configuración de gas noble los dos primeros?

#### Solución:

- a)  $1s^2 2s^1$  Capa de valencia  $\rightarrow$  1 e- de valencia  
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  Capa de valencia  $\rightarrow$  2 e- de valencia  
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  capa de valencia  $\rightarrow$  8 e- **PERO NO DE VALENCIA**

- b) Se ha descrito en el apartado anterior: *Li* - 1 electrón ; *Mg* - 2 electrones ; *Ar* - 8  $\rightarrow$  0 electrones de valencia. El Ar no reacciona químicamente.

c) El litio perdiendo el único electrón de su capa de valencia quedándose con 2 e- de la primera capa que también proporciona estabilidad al átomo. El magnesio sus dos electrones de la capa de valencia quedándose con los 8- de la capa anterior:

#### Reacciones de ionización:

*Li* - 1 e-  $\rightarrow$  *Li*<sup>+</sup> (Cation con estructura de gas noble)

*Mg* - 2 e-  $\rightarrow$  *Mg*<sup>2+</sup> (Cation com estrutura de gas noble)

*Ar*  $\rightarrow$  **NI CEDE NI CAPTA ELECTRONES. YA TIENE 8 e-**.

### Problema resuelto N° 8

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

#### Resolución

#### Configuraciones electrónicas:

A  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  Capa de valencia  $\rightarrow$  2 e- de valencia

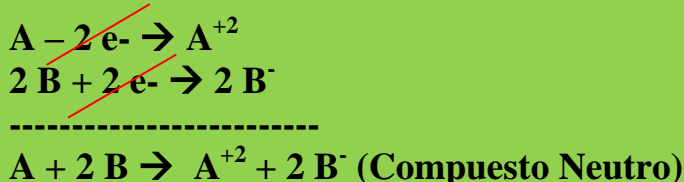
B  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$  Capa de valencia  $\rightarrow$  7 e- de valencia

#### Reacciones de ionización para conseguir el “octeto”:

$A - 2 e^- \rightarrow A^{+2}$  } Obtenemos dos iones de carga eléctrica distinta. Se  
 $B + 1 e^- \rightarrow B^-$  } produce una atracción electrostática y mediante

**ENLACE IÓNICO** se forma el compuesto.

El balance electrónico lo conseguiremos multiplicando la 2ª reacción x2:



Proporción estequiométrica:

*1 átomo de A / 2 átomos de B*

Fórmula: **AB<sub>2</sub>**

### Ejercicio resuelto N° 9

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.

### Resolución

- Falso.** Los átomos de los elementos químicos, excepto los de los Gases Nobles, *nunca se encuentran aislados*. En la Naturaleza se encuentran unidos, mediante **ENLACE COVALENTE** o **ENLACE IÓNICO**, con átomos iguales o diferentes para formar las moléculas y compuestos químicos que constituyen la MATERIA. Respecto a los Gases Nobles, la respuesta la tenéis en cuestiones anteriores.
- Falso.** Hay una transferencia de electrones entre átomos.
- Verdadero.** Ejemplo:  
Molécula de gas oxígeno:  $\langle \text{O}=\text{O} \rangle$   
Molécula de gas nitrógeno:  $|\text{N} \equiv \text{N}|$
- Verdadero.** Los compuestos gaseosos se constituyen mediante la unión de átomos NO METÁLICOS. Los átomos no metálicos entre ellos se unen mediante ENLACE COVALENTE.
- Falso.** Solamente en estado fundido o disuelto.

### Ejercicio resuelto Nº 10

Indica el número de electrones que tienen en la primera, segunda y tercera capas los siguientes elementos: hidrógeno, boro, carbono, flúor, sodio, fósforo y argón.

DATOS:  $Z_{\text{H}} = 1$  ;  $Z_{\text{B}} = 5$  ;  $Z_{\text{C}} = 6$  ;  $Z_{\text{F}} = 9$  ;  $Z_{\text{Na}} = 11$  ;  $Z_{\text{P}} = 15$   
 $Z_{\text{Ar}} = 18$

### Resolución

Podemos utilizar dos métodos para obtener lo que nos pide el ejercicio:

a) Utilizar la ecuación:

$$N^{\circ} \text{ de electrones máximo por capa} = 2 n^2 \quad (1)$$

Siendo “ $n$ ” el número de capa.

Al utilizar este método, *nunca nos podremos pasar del  $n^{\circ}$  de electrones determinados por la ecuación (1)*:

${}^1\text{H} \rightarrow 2 \cdot n_1^2 = 2 \cdot 1^2 = 2 \text{ e-}$  como máximo. Pero el H solo posee 1 e-, luego en la 1ª capa existirá 1 e-.

${}^5\text{B} \rightarrow 2 \cdot n_1^2 = 2 \cdot 1^2 = 2 \text{ e-}$  en la 1ª capa  
 $2 \cdot n_2^2 = 2 \cdot 2^2 = 8 \text{ e-}$  como nos pasamos en el número total de electrones, en la 2ª capa existirán 3 e-

${}^6\text{C} \rightarrow 2 \cdot n_1^2 = 2 \cdot 1^2 = 2 \text{ e-}$  en la 1ª capa  
 $2 \cdot n_2^2 = 2 \cdot 2^2 = 8 \text{ e-}$   $\rightarrow$  nos pasamos de electrones.  
En la 2ª capa existirán 4 e-

${}^9\text{F} \rightarrow 2 \cdot n_1^2 = 2 \cdot 1^2 = 2 \text{ e-}$  en la primera capa.  
 $2 \cdot n_2^2 = 2 \cdot 2^2 = 8 \text{ e-}$   $\rightarrow$  nos pasamos, luego en 2ª capa 7 e-

${}^{11}\text{Na} \rightarrow 2 \cdot n_1^2 = 2 \cdot 1^2 = 2 \text{ e-}$  en la 1ª capa  
 $2 \cdot n_2^2 = 2 \cdot 2^2 = 8 \text{ e-}$  en la 2ª capa  
 $2 \cdot n_3^2 = 2 \cdot 3^2 = 18 \text{ e-}$   $\rightarrow$  nos pasamos, luego en 3ª capa 1 e-

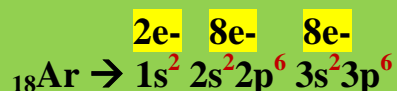
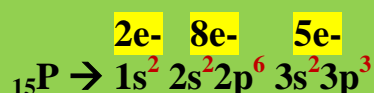
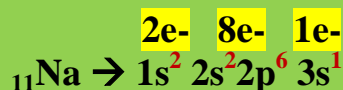
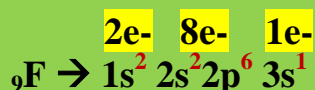
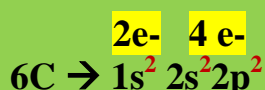
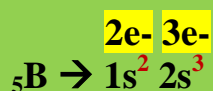
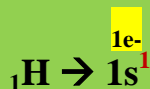
${}^{15}\text{P} \rightarrow 2 \cdot n_1^2 = 2 \cdot 1^2 = 2 \text{ e-}$  en 1ª capa

17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

$$2 \cdot n_2^2 = 2 \cdot 2^2 = 8 \text{ e- en } 2^{\text{a}} \text{ capa}$$
$$2 \cdot n_3^2 = 2 \cdot 3^2 = 18 \text{ e-} \rightarrow \text{nos pasamos, luego en}$$
$$3^{\text{a}} \text{ capa hay } 5 \text{ e-}$$

$${}_{18}\text{Ar} \rightarrow 2 \cdot n_1^2 = 2 \cdot 1^2 = 2 \text{ e- en } 1^{\text{a}} \text{ capa}$$
$$2 \cdot n_2^2 = 2 \cdot 2^2 = 8 \text{ e- en } 2^{\text{a}} \text{ capa}$$
$$2 \cdot n_3^2 = 2 \cdot 3^2 = 18 \text{ e-} \rightarrow \text{nos pasamos, luego en}$$
$$3^{\text{a}} \text{ capa hay } 8 \text{ e-}$$

- b) El segundo método consiste en utilizar la configuración electrónica del átomo. El coeficiente numérico nos determina el nº de capa y la suma de los exponentes de los orbitales atómicos, el nº de electrones existentes en esa capa:



### Ejercicio resuelto N° 11

¿Cuáles de los siguientes elementos: carbono, magnesio, litio, azufre, estroncio y boro, tienen propiedades químicas parecidas al calcio?.

### Resolución

17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

Todos aquellos que pertenezcan al mismo grupo en el Sistema Periódico tienen propiedades químicas semejantes:

I-A(1) II-A(2) III-A(13) IV-A(14) VI-A(16)

Li      Mg              B              C              S  
            Sr

Químicamente serán parecidos al Calcio los del grupo **II-A(2)**, es decir, **Mg** y **Sr**.

**Ejercicio resuelto N° 12**

Dibuja la forma en que se distribuyen los electrones en la corteza de los átomos de cada uno de los elementos que se indican: a) helio b) berilio c) carbono d) oxígeno e) neón f) calcio ¿Qué iones formarán espontáneamente estos elementos químicos?

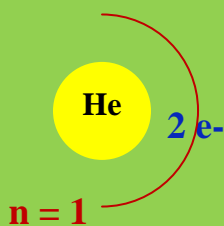
DATOS:  $Z_{\text{He}} = 2$  ;  $Z_{\text{Be}} = 4$  ;  $Z_{\text{C}} = 6$  ;  $Z_{\text{O}} = 8$  ;  $Z_{\text{Ne}} = 10$  ,  $Z_{\text{Ca}} = 20$

**Resolución**

**HELIO ( Z = 2 )**

1ª Capa Corteza Electrónica =  $2 \cdot n^2 = 2 \cdot 1^2 = 2 e^-$

**Según Rutherford:**



Configuración Electrónica  $\rightarrow 1s^2$

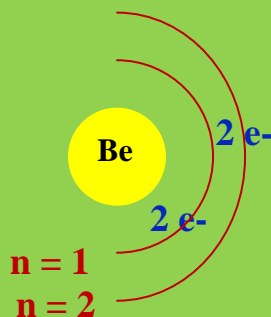
**BERILIO ( Z = 4 )**

1ª Capa Corteza Electrónica =  $2 \cdot n^2 = 2 \cdot 1^2 = 2 e^-$

2ª Capa Corteza Electrónica =  $2 \cdot n^2 = 2 \cdot 2^2 = 8 e^- \rightarrow$  Solo podemos colocar 2 e-, es decir, los que restan para completar el número atómico del Berilio.

17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

${}_4\text{Be} \rightarrow$  Según su configuración electrónica  $\rightarrow 1s^2 2s^2$

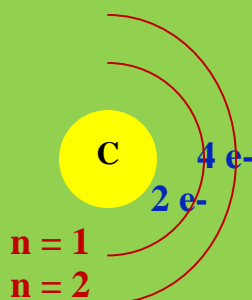


CARBONO ( Z = 6 )

1ª Capa Corteza Electrónica =  $2 \cdot 1^2 = 2 e^-$

2ª Capa Corteza Electrónica =  $2 \cdot 2^2 = 8 e^- \rightarrow$  Solo podemos colocar **4 e-**

Su configuración electrónica  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^2$

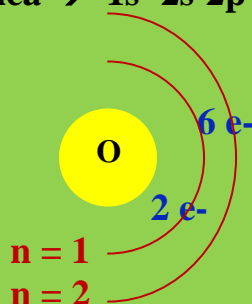


OXÍGENO ( Z = 8 )

1ª Capa Corteza Electrónica =  $2 \cdot 1^2 = 2 e^-$

2ª Capa Corteza Electrónica =  $2 \cdot 2^2 = 8 e^- \rightarrow$  Solo podemos poner **6 e-**

Configuración electrónica  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^4$

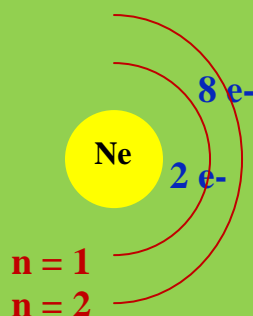


### NEÓN ( Z = 10 )

$$1^{\text{a}} \text{ Capa Corteza Electrónica} = 2 \cdot 1^2 = 2 e^-$$

$$2^{\text{a}} \text{ Capa Corteza electrónica} = 2 \cdot 2^2 = 8 e^-$$

$$\text{Configuración Electrónica} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$$



### CALCIO ( Z = 20 )

$$1^{\text{a}} \text{ Capa Corteza Electrónica} = 2 \cdot 1^2 = 2 e^-$$

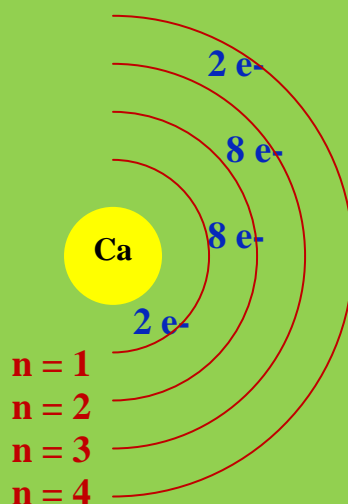
$$2^{\text{a}} \text{ Capa Corteza Electrónica} = 2 \cdot 2^2 = 8 e^-$$

$$3^{\text{a}} \text{ Capa Corteza Electrónica} = 2 \cdot 3^2 = 18 e^- \rightarrow \text{Pondremos } 8 e^- *$$

$$4^{\text{a}} \text{ Capa Corteza electrónica} = 2 \cdot 4^2 = 32 e^- \rightarrow \text{Solo podemos poner } 2 e^-$$

\*En la última capa nunca pueden existir más de 8 e-, por ello ponemos en la 3ª capa 8 e- y creamos la 4ª capa donde entran los dos restantes.

$$\text{Configuración Electrónica} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$$





17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

Los átomos aislados *son muy inestables químicamente* y para conseguir estabilidad intentan tener en la *última capa de la corteza electrónica 8 e-*. *¿Por qué 8 e-?* En el grupo *VIII-A* o grupo *18* del Sistema Periódico nos encontramos con unos átomos de elementos químicos llamados *GASES NOBLES*. Estos gases nobles se caracterizan por su gran *estabilidad química* y resulta de que en su última capa de la corteza electrónica *tienen 8e-*. Todos menos el primero de ellos llamado *Helio* que tiene *2 e-*, estos dos e- le proporcionan al Helio la misma *estabilidad* que el resto de sus compañeros de grupo.

Los átomos tenderán a tener *8 e-*, unas veces lo lograrán *cediendo electrones* y otras *captando electrones*. De esta forma se constituyen unas especies químicas llamadas *IONES*, que pueden ser *Cationes* si hay *exceso de cargas eléctricas positivas* o *Aniones* si hay *exceso de cargas eléctricas negativas*. Según la configuración electrónica de los elementos anteriormente vistos, los iones que formarán son:

${}_2\text{He} \rightarrow 1s^2 \rightarrow$  Este elemento químico es un gas noble y ni capta ni cede electrones., es decir, *NO FORMA IONES*.



Reacción de Ionización:  $\text{Be} - 2 e^- \rightarrow \text{Be}^{+2}$  ( Catión)

El Be pierde 2 e- de la última capa y se queda con 2e- que proporciona estructura de gas noble

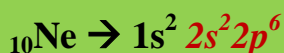


El Carbono es un *caso especial* pues más que formar iones, *cediendo* o *captando* electrones, tiende a *compartir los electrones*. Estamos en un nivel superior de química para que entendáis el caso particular del carbono.



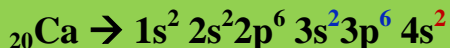
El Oxígeno en su última capa posee *6 e-*, tomando *dos* electrones conseguiría sus *8 e-*.

Reacción de Ionización:  $\text{O} - 2 e^- \rightarrow \text{O}^{-2}$  (Anión)



17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

Observar como el Neón tiene en su última capa **8 e-** (Suma de los exponentes), luego **ni capta ni cede electrones**, es decir, **NO FORMA IONES**.



Observar que el Calcio tiene en su última capa 2 e- y en la penúltima 8 e-, le interesa perder los dos electrones de la última capa, la cual desaparece, y quedarse con los 8 e- de la penúltima capa.



**Ejercicio resuelto N° 13**

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

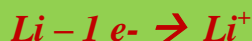
**Resolución**

a) Li con F

Estudiamos en primer lugar las configuraciones electrónicas:



**El Li posee un solo electrón en su capa de valencia, le interesa cederlo y quedarse con los 2 e- de la primera capa que le proporciona estabilidad. Reacción de Ionización:**

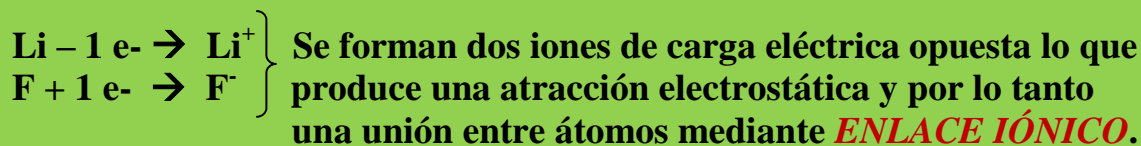


**El Fluor presenta 7 e- en la capa de valencia, le interesa captar uno y obtendrá su “octeto”. La reacción de ionización es:**



**El electrón que capta el F se lo cede el Li.**

Juntemos las dos reacciones de Ionización:



El balance *electrónico está ajustado* y por lo tanto podemos sumar directamente las dos reacciones de ionización:



Proporción estequiométrica:



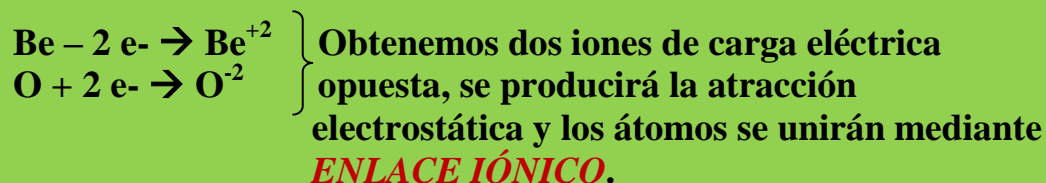
Fórmula: **LiF**

### b) Be con O

Configuraciones electrónicas:



Para conseguir la estabilidad el Berilio cederá  $2 e^-$  al O y éste conseguirá su "*octeto*". Reacciones de Ionización:



El balance electrónico está ajustado y podemos unir las dos reacciones de ionización y sumarlas:



Proporción estequiométrica:

*1 átomo de Be / 1 átomo de O*

Fórmula: *BeO*

c) Cl con Cl

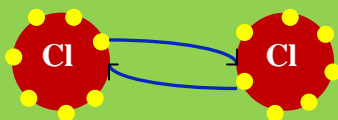
Configuraciones electrónicas:



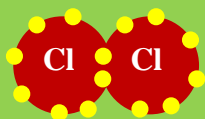
Los dos átomos de cloro necesitan un solo electrón para conseguir su “*octeto*”. El cloro es un elemento químico muy electronegativo, lo que nos quiere decir que *NO* se van a ceder electrones entre ellos. El problema de la unión entre los dos átomos de cloro lo resuelve Lewis mediante la *compartición de electrones*, es decir, mediante el *ENLACE COVALENTE*.



El átomo de *cloro de la izquierda comparte* con el *átomo de la derecha un e-* y el de la *derecha, agradecido, comparte otro electrón* con el átomo de la *izquierda*:



Mediante esta compartición de electrones los dos átomos consiguen sus “*octetes*” correspondientes:



17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

Estructura de Lewis:

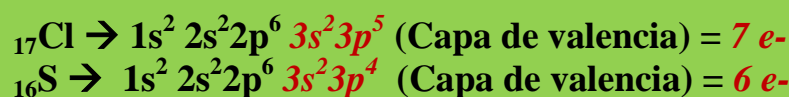


El segmento azul representa el *par de electrones compartidos* y los amarillos pares de electrones *NO ENLAZANTES* de los átomos de cloro.

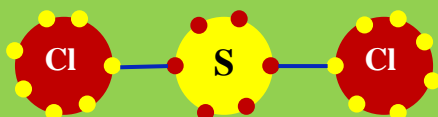
Fórmula:  $\text{Cl}_2$

**d) Cl con S**

Veamos sus configuraciones electrónicas:



El átomo de cloro necesita 1 e- y el de S 2 e- para conseguir sus "*octetos*". El *cloro* y el *azufre* son dos elementos químicos muy *electronegativos* y *NO* se van a ceder electrones entre ellos. El arreglo del problema lo establece, como en el caso anterior, el amigo Lewis mediante la *compartición de electrones*, es decir, mediante *ENLACE COVALENTE*:



Mediante esta doble compartición los tres átomos consiguen sus "*octetos*".

Diagrama de Lewis:



Fórmula:  $\text{SCl}_2$

**Ejercicio resuelto N° 14**

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

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

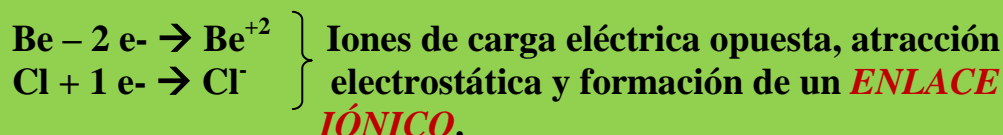
**Resolución**

17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

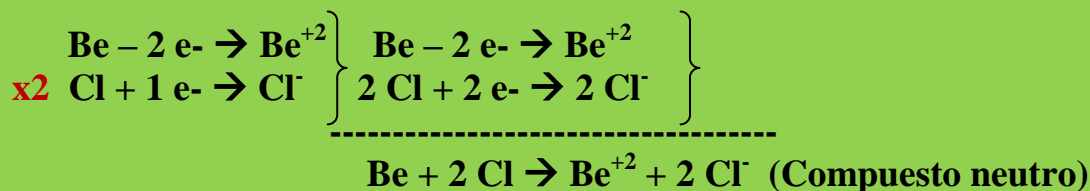
Configuraciones electrónicas:



Reacciones de Ionización:



Balance electrónico:



Proporción estequiométrica:



Fórmula:  $\mathbf{BeCl}_2$

**Ejercicio resuelto N° 15**

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

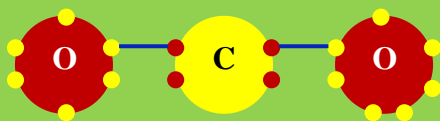
**Resolución**

Configuraciones electrónicas:

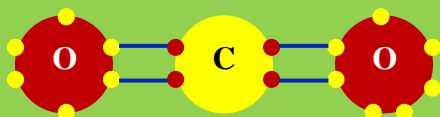


El carbono necesita  $4 e^-$  y el O  $2 e^-$ . Los conseguirán mediante compartición de electrones, es decir, mediante **ENLACE COVALENTE**.

17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

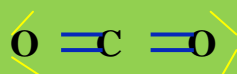


Mediante estas dos comparticiones, el C consigue 6 e<sup>-</sup> y el O 7 e<sup>-</sup>. Se debe producir otra compartición para obtener los “*octetes*” completos:



Los tres átomos han conseguido su “octeto”.

Estructura de Lewis:



Fórmula: **CO<sub>2</sub>**

### Ejercicio resuelto N° 16

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:  $Z_{\text{H}} = 1$  ;  $Z_{\text{O}} = 8$  ;  $Z_{\text{Al}} = 13$  ;  $Z_{\text{K}} = 19$  ;  $Z_{\text{S}} = 16$  ;  $Z_{\text{Cl}} = 17$

### Resolución

#### a) H con O

El comportamiento del Hidrógeno en lo referente a enlaces químicos, tiene una **ACTUACIÓN DOBLE**:

1.- Si se une con átomos de elementos **NO METÁLICOS**, elementos de la derecha del Sistema Periódico, formará **ENLACE COVALENTE**.

2.- Si se une con **ELEMENTOS METÁLICOS**, izquierda del Sistema Periódico, formará **ENLACE IÓNICO**.

17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

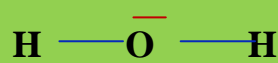
En nuestro caso se produce una compartición de electrones, es decir, **ENLACE COVALENTE**.

Configuraciones Electrónicas:



Mediante esta doble compartición de electrones los átomos de Hidrógeno consiguen su **DUPLETE** que también proporciona estabilidad a dichos átomos. El átomo de oxígeno consigue su **“octeto”**.

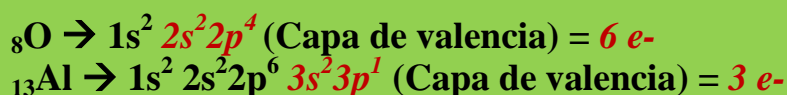
Estructura de Lewis:



Fórmula:  **$H_2O$**

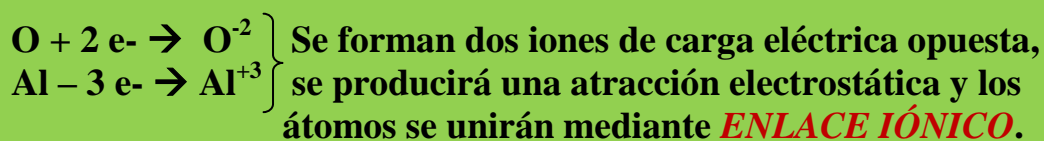
b) Al con O

Configuraciones electrónicas:



El Oxígeno tenderá a **tomar 2 e-** para completar los 8 e- del **“octeto”** y el Aluminio **cederá los tres e-** de la última capa y se quedará con los **8 e- de la penúltima capa**.

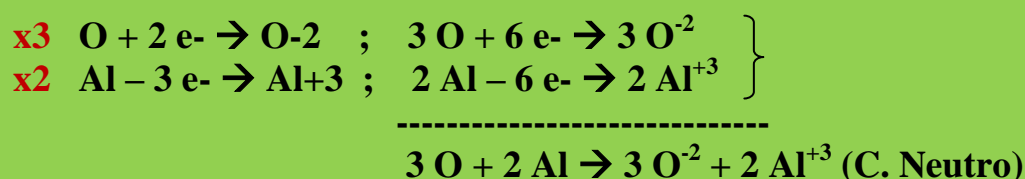
Reacciones de ionización:





17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

El balance electrónico no está ajustado. Para ello multiplicaremos  
La primera reacción **x3** y la segunda **x2**:



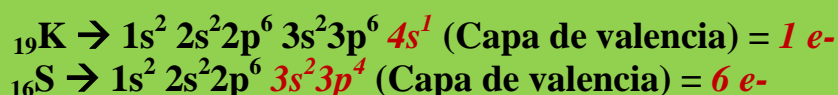
Proporción estequiométrica:

**3 átomos de O / 2 átomos de Al**

Fórmula =  **$\text{Al}_2\text{O}_3$**

c) **K con S**

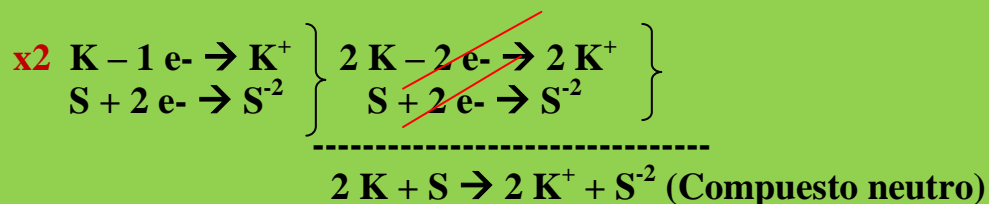
Configuraciones electrónicas:



Reacciones de ionización:



Para ajustar el balance electrónico multiplicaremos la 1ª reacción  
por 2:



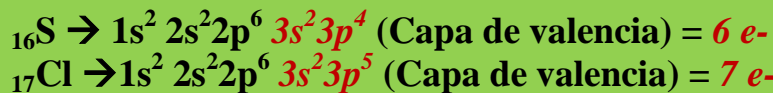
Proporción estequiométrica:

**2 átomos de K / 1 átomo de S**

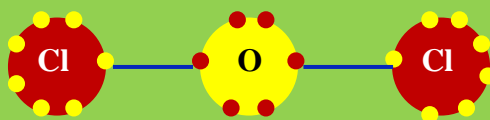
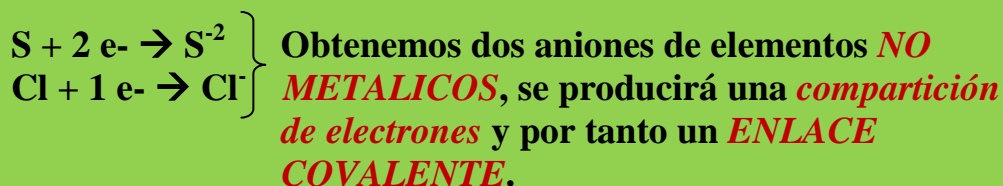
Fórmula:  **$\text{K}_2\text{S}$**

d) S con Cl

Configuraciones electrónicas:

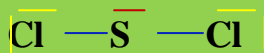


Reacciones de Ionización:



Los tres átomos tienen su “*octeto*” completo.

Estructura de Lewis:



Fórmula:  $\mathbf{SCl}_2$

**Ejercicio resuelto N° 17**

El amoníaco tiene por fórmula ( $\text{NH}_3$ ) ¿Qué clase de enlaces presenta?.

Haz un modelo de dicho enlace mediante la notación de Lewis.

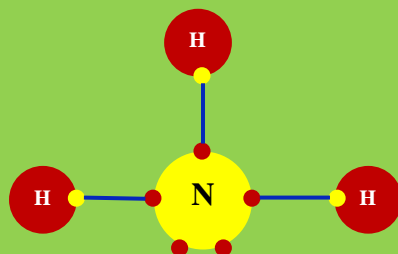
DATOS:  $Z_{\text{N}} = 7$  ;  $Z_{\text{H}} = 1$

**Resolución**

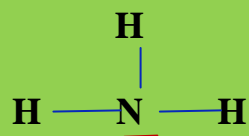
El Hidrógeno en la molécula de amoníaco,  $\mathbf{NH}_3$ , se une a un elemento **NO METÁLICO**, el Nitrógeno, lo que implica un **ENLACE COVALENTE**. El Hidrógeno mediante una compartición de electrones buscará su **DUPLETE** y el Nitrógeno, también por compartición de electrones, su “*octeto*”.

17 EJERCICIOS RESUELTOS DE ENLACES QUÍMICOS  
4º E.S.O.

Configuraciones Electrónicas:



Estructura de Lewis:



Los Hidrógenos han conseguido su **DUPLETE** y el Nitrógeno su **“octeto”**.

----- 0 -----

**Antonio Zaragoza López**