

SOBRE PARTÍCULAS DEL ÁTOMO Y MASAS ATÓMICAS.**1. Completar la siguiente tabla:**

	Z	A	N	Nº p ⁺	Nº e ⁻	Tipo ión
${}^{15}_{8}\text{O}^{-2}$	8	15	7	8	10	anión
Ca^{2+}	20	41	21	20	18	cation
${}^{32}_{16}\text{S}$	16	32	16	16	16	neutro
${}^{30}_{14}\text{Si}^{-}$	14	30	16	14	15	anión
Fe^{+3}	26	56	30	26	23	cation

2. El cobre aparece en la naturaleza constituido por dos isótopos de masas atómicas 62,930 u y 64,928 u respectivamente. El primero se encuentra en la naturaleza en una proporción del 69,1 %. Calcular la masa atómica del cobre.

La masa atómica de un elemento químico se calcula como el valor medio de las masas (en u) de los diferentes isótopos del elemento que se dan en la naturaleza, teniendo en cuenta su abundancia (en %). Es lo que se conoce como media aritmética ponderada.

Datos: $\text{Mat}_1 = 62,930 \text{ u}$ $\%_1 = 69,1 \%$
 $\text{Mat}_2 = 64,928 \text{ u}$ $\%_2 = 100 - \%_1 = 30,9 \%$

$$\text{Así } \text{Mat} = \frac{\text{Mat}_1 \cdot \%_1 + \text{Mat}_2 \cdot \%_2 + \dots}{100} = \frac{62,930 \cdot 69,1 + 64,928 \cdot 30,9}{100} = 63,547 \text{ u}$$

SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ELECTRONES EN EL ÁTOMO.

Indica el número de electrones que tendrá cada elemento en su última capa y cuál es dicha capa, en función de su situación en la tabla periódica. Dibujar su estructura de Lewis. (O, H, Li, N, Cl, Ca)

Fundamento teórico:

La posición de un elemento químico en la tabla periódica nos da información sobre la distribución electrónica de un átomo de dicho elemento. Concretamente:

Periodo → Nº de capas de electrones que posee el átomo.

Grupo → La última cifra del número del grupo nos indica el número de electrones que posee en la última capa.

(Nota aclaratoria: Es cierto que existen excepciones concretas y que para los elementos de transición los últimos electrones, los de valencia, no se encuentran en la última capa, pero la regla antes expuesta se cumple para los elementos de los grupos 1,2 y del 13 al 18, que son los que aplicaremos a la hora de estudiar los enlaces iónico y covalente en el presente curso)

Representación de Lewis: Los electrones que posee un átomo en su última capa suelen representarse colocando el símbolo del elemento rodeado de puntos que representan a los electrones. Se comienzan a dibujar separados y, cuando hay más de cuatro, se van emparejando con los anteriores.

O Periodo 2 → tiene 2 capas de electrones.
 Grupo 16 → tiene 6 electrones en su última capa (la 2ª)

Estr. Lewis



H Periodo 1 → tiene 1 capa de electrones.
 Grupo 1 → tiene 1 electrón en su última capa (la 1ª)

Estr. Lewis



Li	Periodo 2 → tiene 2 capas de electrones. Grupo 1 → tiene 1 electrón en su última capa (la 2ª)	Estr. Lewis	Li•
N	Periodo 2 → tiene 2 capas de electrones. Grupo 15 → tiene 5 electrones en su última capa (la 2ª)	Estr. Lewis	$\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$
Cl	Periodo 3 → tiene 3 capas de electrones. Grupo 17 → tiene 7 electrones en su última capa (la 3ª)	Estr. Lewis	$\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot$
Ca	Periodo 4 → tiene 4 capas de electrones. Grupo 2 → tiene 2 electrones en su última capa (la 4ª)	Estr. Lewis	Ca :

ALGUNOS EJEMPLOS DE ENLACES IÓNICO Y COVALENTE.

Mg, F

Tenemos un enlace entre el magnesio, un metal, con tendencia a ceder electrones, y flúor, un no metal, con tendencia a ganar electrones. Formarán enlace iónico.

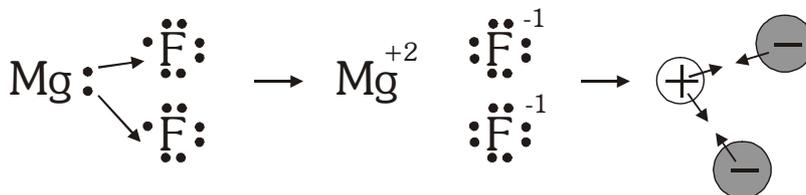
La regla del octete de Lewis nos dice que los átomos alcanzan su mayor estabilidad cuando adquieren estructura de gas noble (8 electrones en la última capa). Para ello, ceden, aceptan o comparten electrones para conseguirla. Las estructuras de Lewis de la última capa de ambos elementos:

Mg: Periodo 3. Grupo 2. Posee 2 e⁻ en la última capa $\text{Mg} :$ Tendencia a ceder 2 electrones: valencia +2

F: Periodo 2. Grupo 17. Posee 7 e⁻ en la última capa $:\ddot{\text{F}}\cdot$ Tendencia a ganar 1 electrón: valencia - 1

Cada átomo de magnesio cede electrones a dos átomos de flúor (un e⁻ a cada uno), por lo que la fórmula del compuesto será MgF₂

Se forman iones. El átomo de magnesio queda con dos cargas positivas (catión) y el de flúor con una carga negativa (anión). Se genera una fuerza electrostática entre cargas de distinto signo, que mantiene unidos a los iones.



Se forma una red cristalina iónica. Cada catión se rodea de todos los aniones posibles, y viceversa

Li , O

Tenemos un enlace entre el litio, un metal, con tendencia a ceder electrones, y oxígeno, un no metal, con tendencia a ganar electrones. Formarán enlace iónico.

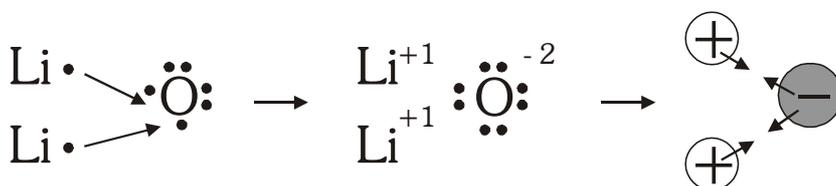
La regla del octete de Lewis nos dice que los átomos alcanzan su mayor estabilidad cuando adquieren estructura de gas noble (8 electrones en la última capa). Para ello, ceden, aceptan o comparten electrones para conseguirla. Las estructuras de Lewis de la última capa de ambos elementos:

Li: Periodo 2. Grupo 1. Posee 1 e⁻ en la última capa $\text{Li}\cdot$ Tendencia a ceder 1 electrón: valencia +1

O: Periodo 2. Grupo 16. Posee un electrón en su última capa $\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$ Tendencia a ganar 2 electrones

Cada átomo Litio cede 1 electrón al átomo de oxígeno. Pero el átomo de oxígeno necesita 2 e⁻ para alcanzar la configuración estable. Son necesarios 2 átomos de litio por cada átomo de oxígeno. La fórmula del compuesto será Li_2O

Se forman iones. El átomo de litio queda con una carga positiva (catión) y el de oxígeno con dos cargas negativas (anión). Se genera una fuerza electrostática entre cargas de distinto signo, que mantiene unidos a los iones.



Se forma una red cristalina iónica. Cada catión se rodea de todos los aniones posibles, y viceversa.

Ca , S

Tenemos un enlace entre el calcio, un metal, con tendencia a ceder electrones, y azufre, un no metal, con tendencia a ganar electrones. Formarán enlace iónico.

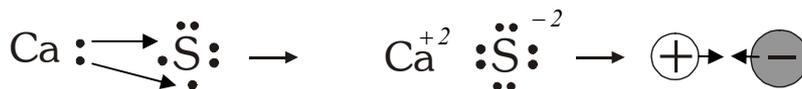
La regla del octete de Lewis nos dice que los átomos alcanzan su mayor estabilidad cuando adquieren estructura de gas noble (8 electrones en la última capa). Para ello, ceden, aceptan o comparten electrones para conseguirla. Las estructuras de Lewis de la última capa de ambos elementos:

Ca: Periodo 4. Grupo 2. Posee 2 e⁻ en la última capa $\text{Ca} :$ Tendencia a ceder 2 electrones: valencia +2

S: Periodo 3. Grupo 16. Posee 6 e⁻ en la última capa. $\cdot\ddot{\text{S}}\cdot$ Tendencia a ganar 2 electrones: valencia -2

Cada átomo de calcio cede dos electrones a un átomo de azufre, por lo que la fórmula del compuesto será CaS

Se forman iones. El átomo de calcio queda con dos cargas positivas (catión) y el de azufre con dos cargas negativa (anión). Se genera una fuerza electrostática entre cargas de distinto signo, que mantiene unidos a los iones.



Se forma una red cristalina iónica. Cada catión se rodea de todos los aniones posibles, y viceversa.

H , Cl

Tenemos un enlace entre dos elementos no metálicos, con tendencia a ganar electrones. Formarán enlace covalente, compartiendo pares de electrones.

La regla del octeto de Lewis nos dice que los átomos alcanzan su mayor estabilidad cuando adquieren estructura de gas noble (con 8 electrones en su última capa, o la primera capa llena, caso del hidrógeno). Para ello, ceden, aceptan o comparten electrones para conseguirla. Analizamos la última capa de cada elemento:

H: Periodo 1. Grupo 1. Posee un electrón en su última capa H^\bullet Tendencia a ganar 1 electrón

Cl: Periodo 3. Grupo 17. Posee 7 electrones en su última capa $:\ddot{\text{Cl}}^\bullet$ Tendencia a ganar 1 electrón

Los dos átomos tienen tendencia a ganar un electrón. Por lo tanto, comparten un par de electrones, uno de cada átomo, que dan vueltas alrededor de los dos núcleos. La fórmula del compuesto será HCl. (ácido clorhídrico)

Al unirse ambos átomos mediante enlace covalente, se forman moléculas, grupos independientes de átomos.

**N , H**

Tenemos un enlace entre dos elementos no metálicos, con tendencia a ganar electrones. Formarán enlace covalente, compartiendo pares de electrones.

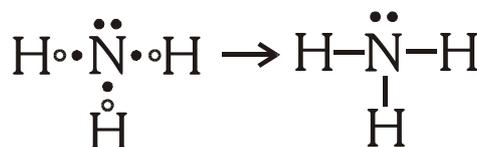
La regla del octeto de Lewis nos dice que los átomos alcanzan su mayor estabilidad cuando adquieren estructura de gas noble (estructura $s^2 p^6$ en la última capa, con 8 electrones). Para ello, ceden, aceptan o comparten electrones para conseguirla. Las estructuras de Lewis de la última capa de ambos elementos:

H: Periodo 1. Grupo 1. Posee un electrón en su última capa H^\bullet Tendencia a ganar 1 electrón

N: Periodo 2. Grupo 15. Posee 5 electrones en su última capa $:\ddot{\text{N}}^\bullet$ Tendencia a ganar 2 electrones

Los dos átomos tienen tendencia a ganar electrones para adquirir configuración de gas noble, y comparten pares de electrones (un electrón de cada átomo). Esto mantiene unidos a los dos átomos.

El nitrógeno necesita 3 electrones, por lo que puede formar tres enlaces covalentes simples con átomos de Hidrógeno. Se formarán moléculas, grupos independientes de átomos. La fórmula del compuesto será NH_3 (amoníaco)



Moléculas similares: PH_3 , AsH_3 , PF_3 ,

C , H

Tenemos un enlace entre dos elementos de electronegatividades similares. Ambos son no metales, con tendencia a ganar electrones. Formarán enlace covalente, compartiendo pares de electrones.

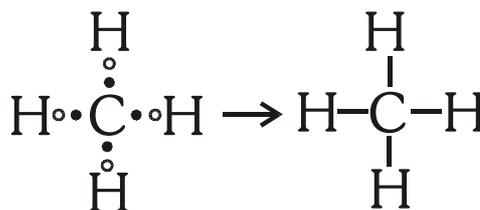
La regla del octete de Lewis nos dice que los átomos alcanzan su mayor estabilidad cuando adquieren estructura de gas noble (estructura $s^2 p^6$ en la última capa, con 8 electrones). Para ello, ceden, aceptan o comparten electrones para conseguirla. Las estructuras de Lewis de la última capa de ambos elementos:

H: Periodo 1. Grupo 1. Posee un electrón en su última capa H^\bullet Tendencia a ganar 1 electrón

C: Periodo 2. Grupo 15. Posee 5 electrones en su última capa $\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{C}}}\cdot$ Tendencia a ganar 2 electrones

Los dos átomos tienen tendencia a ganar electrones para adquirir configuración de gas noble, y comparten pares de electrones (un electrón de cada átomo). Esto mantiene unidos a los dos átomos.

El carbono necesita 4 electrones, por lo que puede formar cuatro enlaces covalentes simples con átomos de Hidrógeno. Se formarán moléculas, grupos independientes de átomos. La fórmula del compuesto será C H_4 (metano)



Moléculas similares: Si H_4 , C Cl_4

O , H

Tenemos un enlace entre dos elementos no metálicos, con tendencia a ganar electrones. Formarán enlace covalente, compartiendo pares de electrones.

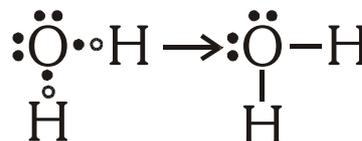
La regla del octete de Lewis nos dice que los átomos alcanzan su mayor estabilidad cuando adquieren estructura de gas noble (con 8 electrones en su última capa, o la primera capa llena, caso del hidrógeno). Para ello, ceden, aceptan o comparten electrones para conseguirla. Analizamos la última capa de cada elemento:

H: Periodo 1. Grupo 1. Posee un electrón en su última capa H^\bullet Tendencia a ganar 1 electrón

O: Periodo 2. Grupo 16. Posee un electrón en su última capa $\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{O}}}\cdot$ Tendencia a ganar 2 electrones

Los dos átomos tienen tendencia a ganar electrones para adquirir configuración de gas noble, y comparten un par de electrones (uno de cada átomo). Esto mantiene unidos a los dos átomos.

El oxígeno necesita 2 electrones, por lo que puede formar dos enlaces covalentes simples con átomos de Hidrógeno. Se formarán moléculas, grupos independientes de átomos. La fórmula del compuesto será $\text{H}_2 \text{O}$ (agua)



Moléculas similares: H_2S , O F_2 , Cl_2O