

Escribe la configuración electrónica de los elementos:

a) Boro y aluminio (grupo 13).

b) Nitrógeno y fósforo (grupo 15).

¿Tienen algo en común sus configuraciones?

a) B: (2, 3); Al: (2, 8, 3).

b) N: (2, 5); P: (2, 8, 5).

Los elementos que están en el mismo grupo tienen el mismo número de electrones de valencia en el último nivel energético.

Indica cuántos electrones pueden ganar o perder los átomos de K, Ca, F, O, N y Al; y el ion en el que quedan convertidos.

- K: (2, 8, 8, 1). Tiende a perder un electrón y convertirse en K^+ .
- Ca: (2, 8, 8, 2). Tiende a perder dos electrones y convertirse en Ca^{2+} .
- F: (2, 7). Tiende a ganar un electrón y convertirse en F^- .
- O: (2, 6). Tiende a ganar dos electrones y convertirse en O^{2-} .
- N: (2, 5). Tiende a ganar tres electrones y convertirse en N^{3-} .
- Al: (2, 8, 3). Tiende a perder tres electrones y convertirse en Al^{3+} .

**¿Es probable que se forme el ion Al^{-1} ? ¿Y Cl^{-2} ? ¿Y Ar^{-1} ?
¿Por qué?**

No, los átomos tienden a conseguir 8 electrones en su última capa (regla del octeto), y esos iones no cumplen dicha regla.

**¿Cuántos electrones tienden a perder los alcalinos?
¿Y los alcalinotérreos?**

Los alcalinos tienden a perder un electrón, y los alcalinotérreos, dos, a fin de tener ocho electrones en la última capa.

**¿Cuántos electrones tienden a ganar los halógenos?
¿Y los elementos del grupo del oxígeno? ¿Y los del grupo del nitrógeno?**

Los halógenos tienden a ganar un electrón; los elementos del grupo del oxígeno, dos electrones, y los del grupo del nitrógeno, tres, a fin de cumplir la regla del octeto.

Los elementos de la derecha en la tabla periódica tienden a formar iones negativos y los de la izquierda, iones positivos. ¿Por qué?

Los elementos de la derecha en la tabla periódica tienen un número de electrones en la última capa cercano a ocho, por lo que les resulta más fácil ganar algún electrón para completar la capa que perderlo. Con los elementos de la izquierda pasa exactamente lo contrario, tienen pocos electrones en la última capa, y los pierden con facilidad para cumplir la regla del octeto.

¿Cuál es el estado de agregación de las sustancias iónicas a temperatura ambiente? ¿Por qué?

Las sustancias iónicas a temperatura ambiente se encuentran en estado sólido debido a las grandes fuerzas de atracción existentes entre los iones.

¿Por qué se atraen los aniones y los cationes?

Porque son iones con carga eléctrica de distinto signo.

**¿Qué tipo de compuesto darán el O y el Mg?
(Busca el valor de Z en la tabla periódica.) ¿Y el Na con el O?**

En ambos casos se formarían compuestos iónicos (unión de un metal con un no metal).

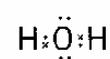
Representa, mediante diagramas de Lewis, las siguientes moléculas:

a) Agua (H_2O)

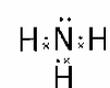
b) Amoniaco (NH_3)

c) Nitrógeno (N_2)

a) Agua:



b) Amoniaco:



c) Nitrógeno:

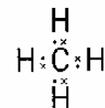


d) Metano (CH_4)

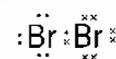
e) Bromo (Br_2)

f) Dióxido de carbono (CO_2)

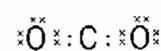
d) Metano:



e) Bromo:



f) Dióxido de carbono:



¿Qué tipo de enlace tendrá lugar entre los siguientes pares de elementos?

a) Cl y F

b) Se y O

c) N y F

d) S y Mg

a) Covalente.

c) Covalente.

b) Covalente.

d) Iónico.

Intenta representar la molécula de F_3 mediante diagramas de Lewis. ¿Crees que existe esta molécula?

No es posible representarla. Para ello, alguno de los átomos de F incumpliría la regla del octeto.

Pon tres ejemplos de sustancias covalentes, indicando el estado de agregación en que se encuentran a temperatura ambiente.

- Oxígeno: gas a temperatura ambiente.
- Dióxido de carbono: gas a temperatura ambiente.
- Agua: líquido a temperatura ambiente.

¿A qué se debe la capacidad de los metales para conducir la corriente eléctrica? ¿En qué se diferencia de la conductividad iónica?

Los metales conducen fácilmente la corriente eléctrica debido a la gran movilidad de los electrones de la última capa. Los compuestos iónicos se diferencian de los metálicos en que sólo conducen la corriente eléctrica cuando están fundidos o disueltos, es decir, cuando los iones están libres.

Imagina que tenemos un pedazo de cobre. Indica si son correctas estas afirmaciones:

a) Al calentar, cada átomo (catión) de cobre aumenta de tamaño.

b) Un átomo (catión) de cobre es más duro cuando el cobre es sólido que cuando es líquido.

c) En el cobre líquido, los átomos (cationes) pueden desplazarse, mientras que en el cobre sólido únicamente pueden vibrar.

a) Falso. Aumenta la rapidez con que vibran los átomos, pero éstos no aumentan de tamaño.

b) No tiene sentido hablar de dureza en un líquido.

c) Cierto.

**¿En qué se parece el enlace metálico al iónico?
¿Y al covalente?**

El enlace metálico se parece al iónico en que en ambos casos se forman redes con un número elevado de átomos (no es posible distinguir moléculas aisladas).

En cuanto a su parecido con el enlace covalente, en el enlace metálico la nube electrónica es compartida por todos los cationes.

Clasifica, según su tipo de enlace:

- a) Hierro (Fe)
- b) Bromuro de magnesio (MgBr₂)
- c) Monóxido de carbono (CO)
- d) Cobre (Cu)

- a) Metálico.
- b) Iónico.
- c) Covalente.
- d) Metálico.

**¿Qué enlace es más fuerte, el covalente o el iónico?
¿Por qué?**

El enlace iónico es más fuerte que el covalente, debido a las intensas fuerzas de atracción electrostática existentes entre todos los iones.

Para que los compuestos iónicos conduzcan la corriente se deben disolver, ¿por qué? Cuando están fundidos (líquidos), también lo hacen, ¿por qué?

Como se comentó en la actividad 14, para que los compuestos iónicos puedan conducir la electricidad es necesario que los iones estén libres, como de hecho sucede cuando están en disolución o fundidos. Mientras están en la red cristalina los electrones no tienen movilidad y, por tanto, no pueden conducir la electricidad.

**¿Se puede producir un enlace iónico entre dos no metales?
¿Y entre dos metales? ¿Por qué?**

En ninguno de los dos casos se puede producir un enlace iónico, pues para que ello fuera posible uno de los dos átomos tiene que ceder y otro que aceptar electrones, situación que no se podría dar en los casos comentados.

¿Por qué el enlace entre metal y no metal se llama enlace iónico?

Porque al ceder o aceptar electrones los átomos neutros se convierten en iones.

¿En qué catión se transforma un átomo de hierro cuando pierde dos electrones? ¿Y cuando pierde tres?

Fe²⁺; y cuando pierde tres, en Fe³⁺.

¿Por qué crees que los metales tienen tendencia a ceder electrones, mientras que los no metales tienen tendencia a captarlos?

Los metales tienen pocos electrones en la última capa, por lo que les resulta más fácil perder electrones a fin de cumplir la regla del octeto. Con los no metales pasa exactamente lo contrario.

Escribe la configuración electrónica de los siguientes elementos químicos:

- | | |
|-------------|------------|
| a) Boro | d) Argón |
| b) Carbono | e) Silicio |
| c) Aluminio | |
- a) B: (2, 3) d) Ar: (2, 8, 8)
b) C: (2, 4) e) Si: (2, 8, 4)
c) Al: (2, 8, 3)

Dibuja los diagramas de Lewis de un átomo de los siguientes elementos químicos:

- | | |
|------------|-------------|
| a) Boro | d) Silicio |
| b) Carbono | e) Aluminio |
| c) Argón | |
- a) $\cdot\overset{\cdot}{\text{B}}\cdot$ d) $\cdot\overset{\cdot}{\text{Si}}\cdot$
b) $\cdot\overset{\cdot}{\text{C}}\cdot$ e) $\cdot\overset{\cdot}{\text{Al}}\cdot$
c) $:\overset{\cdot\cdot}{\text{Ar}}:$

Explica la conductividad eléctrica de los metales, conociendo cómo se forma el enlace metálico.

La conductividad eléctrica de los metales se debe a la gran movilidad que tienen los electrones en la nube electrónica que rodea a los cationes.

Contesta:

- a) ¿Por qué las sustancias iónicas no conducen la corriente en estado sólido?
 - b) ¿Por qué sí conducen la corriente eléctrica cuando se encuentran en estado fundido?
 - c) ¿Por qué las disoluciones de sales iónicas conducen la corriente eléctrica?
- a) Debido a la falta de movilidad de los iones que ocupan posiciones fijas en la red cristalina.
b) Porque fundidos, los iones ya están libres.
c) Por la misma razón que en el apartado b.

Escribe la configuración electrónica de los siguientes iones:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| a) Na ⁺ | c) F ⁻ |
| b) Cl ⁻ | d) Be ²⁺ |
- a) Na⁺: (2, 8) c) F⁻: (2, 8)
b) Cl⁻: (2, 8, 8) d) Be²⁺: (2)

Determina y razona el ion más probable que formarán los siguientes átomos:

- | | |
|-------|-------|
| a) P | c) Ga |
| b) Ca | d) Al |
- a) P³⁻ c) Ga³⁺
b) Ca²⁺ d) Al³⁻

Explica la diferencia fundamental entre los enlaces iónicos y covalentes.

El enlace iónico es un enlace por transferencia de electrones, mientras que el covalente es un enlace por compartición de electrones.

El enlace metálico tiene algo de covalente y algo de iónico. Explicalo.

Es algo covalente, pues la nube electrónica es compartida por todos los átomos de la red, mientras que también es algo iónico, en el sentido que forman redes con un gran número de átomos.

Escribe las propiedades más importantes de las sustancias iónicas, de las covalentes y de las metálicas.

Ver cuadro de la página 101 del libro del alumno.

Los compuestos iónicos forman cristales.

- 1) ¿Qué significa entonces la fórmula NaCl?
- 2) ¿Y BeCl₂?
- 3) ¿Y FeCl₃?

- 1) Significa la relación en que se encuentran los iones en el cristal. Un Cl⁻ por cada Na⁺.
- 2) Exactamente lo mismo; en este caso hay dos iones Cl⁻ por cada ion Be²⁺.
- 3) Hay tres iones Cl⁻ por cada ion Fe³⁺.

Por qué la fórmula de los metales coincide con el símbolo?

Es una forma de representación. Realmente la red metálica está formada por un número enorme de átomos del metal (cationes rodeados por un mar de electrones).

Qué tipo de enlace hay en las sustancias CO₂, KBr y Li? Por qué?

- CO₂: covalente (no metal + no metal).
- KBr: iónico (metal + no metal).
- Li: metálico (es un metal).

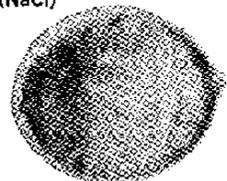
Señala el tipo de enlace presente en las sustancias de las fotografías:

Mercurio (Hg)



- Cloruro de sodio: iónico.
- Bromo: covalente.
- Mercurio: metálico.

Cloruro de sodio (NaCl)



Bromo (Br₂)



Completa el siguiente cuadro:

Sustancia	Tipo de enlace	Elemento o compuesto
Óxido de sodio	Iónico	Compuesto
Agua	Covalente	Compuesto
Cloruro de sodio	Iónico	Compuesto
Dióxido de azufre	Covalente	Compuesto
Oxígeno	Covalente	Elemento
Cobre	Metálico	Elemento
Cloruro de hidrógeno	Covalente	Compuesto

¿Qué diferencia hay entre ion, átomo y molécula?

Una molécula es una agrupación de átomos, mientras que un ion es un átomo cargado eléctricamente.

¿Qué diferencia hay entre anión y catión?

El anión es un átomo cargado negativamente, mientras que el catión es un átomo cargado positivamente.

Imagina un cristalito de sal común.

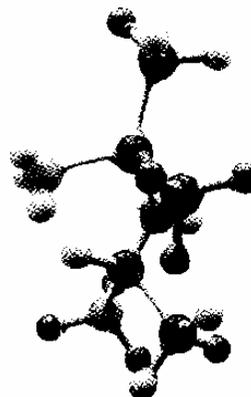
- a) ¿Existen en él moléculas individuales de NaCl?
- b) ¿Qué hay realmente?

- a) No existen moléculas individuales en un compuesto iónico.
- b) Lo que existe realmente es una red cristalina.

Observa la siguiente molécula:

- a) ¿Qué tipo de enlace es responsable de su existencia?
- b) Explica cómo se produce la unión entre átomos en este caso.

- a) Enlace covalente.
- b) Se produce por compartición de electrones.



Al disolver NaCl en agua se producen iones, ¿es eso cierto?

Sí, se forman cationes (Na⁺) y aniones (Cl⁻).

Los compuestos iónicos tienen puntos de fusión elevados. ¿Sabes explicar por qué?

Por la elevada intensidad de las fuerzas de atracción electrostática entre sus iones.

¿Por qué no se puede hablar de moléculas en los compuestos iónicos?

Porque están formados por redes cristalinas en las cuales no es posible distinguir moléculas individuales, sino iones.

Contesta:

- a) ¿Qué iones dan el sodio (Z = 11) y el cloro (Z = 17)?
 - b) ¿Qué fórmula tendrá el compuesto iónico que forman?
- a) Na⁺ y Cl⁻.
 - b) NaCl.

Resuelve el mismo problema pero para el calcio (Z = 20) y el flúor (Z = 9).

Los iones serían Ca²⁺ y F⁻. El compuesto sería CaF₂.

Resuelve el mismo problema pero para el calcio (Z = 20) y el oxígeno (Z = 8).

Los iones serían Ca²⁺ y O²⁻. El compuesto sería CaO.

Responde verdadero o falso:

- a) Los aniones son positivos.
 - b) Los aniones son atraídos por el electrodo positivo.
- a) Falso. Tienen carga negativa.
 - b) Verdadero.

Trata de explicar el enlace en las siguientes sustancias:

- | | | |
|-------------------|--------------------|----------------------|
| i) F ₂ | d) CaO | g) N ₂ |
| j) MgO | e) Al | h) MgCl ₂ |
| k) HCl | f) SO ₂ | i) Ag |
- i) Covalente d) Iónico g) Covalente
 j) Iónico e) Metálico h) Iónico
 k) Covalente f) Covalente i) Metálico

Los átomos X e Y tienen de números atómicos, respectivamente, 12 y 17. Sin identificarlos en la tabla se pide que:

- Indiques el símbolo de sus iones.
- Escribas la fórmula de la molécula que resulta al unir X con Y y al unir Y consigo mismo.
- Para ello escribimos la configuración electrónica:
 X: (2, 8, 2) → Tenderá a perder dos electrones y formar X²⁺.
 Y: (2, 8, 7) → Tenderá a captar un electrón y formar Y⁻.
- XY₂, Y₂.

Indica cómo pueden conseguir una configuración de gas noble los átomos siguientes:

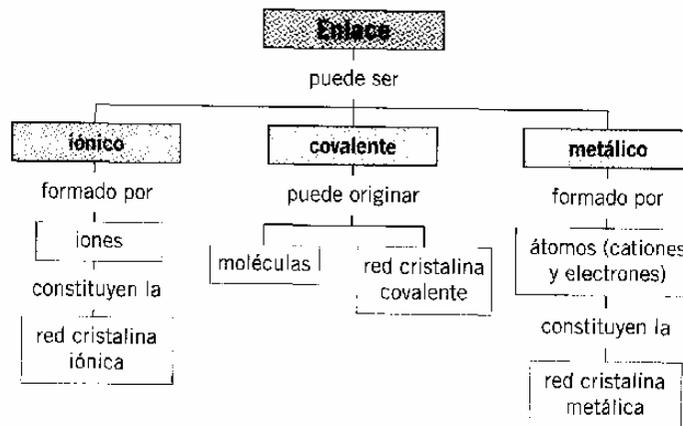
- Sodio
 - Calcio
 - Cloro
- a) Sodio: perdiendo el único electrón que tiene en la tercera capa.
 b) Calcio: perdiendo los dos electrones que tiene en la cuarta capa.
 c) Cloro: aceptando un electrón para completar con ocho su tercera capa.

Sabiendo que el magnesio tiene Z = 12 y A = 24, y que el azufre tiene Z = 16 y A = 32, completa la siguiente tabla.

Ion	Número de protones	Número de neutrones	Configuración electrónica
Mg ²⁺	12	12	2, 8
S ²⁻	16	16	2, 8, 8

Haz una red de contenidos con los siguientes conceptos:

- Enlace
- Átomo
- Ion
- Molécula
- Enlace covalente
- Enlace iónico
- Enlace metálico
- Red cristalina covalente
- Red cristalina iónica
- Red cristalina metálica



¿Por qué el símbolo del hidrógeno es H y su fórmula es H₂?

H es el símbolo del elemento, y H₂ es la expresión de la molécula (unión de dos átomos).

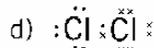
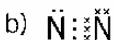
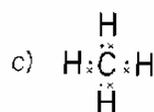
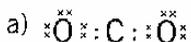
Elige el elemento que tiene una configuración electrónica parecida a la del oxígeno:

- a) Azufre b) Aluminio c) Flúor d) Nitrógeno

Respuesta: a) azufre, al cual, como al oxígeno, sólo le faltan dos electrones para completar el octeto.

Explica, utilizando diagramas de Lewis, por qué existen las siguientes sustancias.

- a) Dióxido de carbono: CO₂ c) Metano: CH₄
 b) Nitrógeno gaseoso: N₂ d) Cloro gaseoso: Cl₂



Los átomos quedan con configuración de gas noble al compartir electrones.

Explica en pocas palabras las diferencias existentes entre:

- Átomo y molécula.
 - Molécula y cristal iónico.
 - Red iónica y red covalente.
 - Red iónica y red metálica.
- a) La molécula está formada por la agrupación de átomos.
 b) La molécula es una unidad elemental, mientras que el cristal iónico está formado por un número enorme de iones.
 c) En la red iónica hay iones (átomos cargados eléctricamente); en la covalente, no.
 d) En la red metálica, la nube electrónica es compartida por todos los cationes; en la red iónica existen aniones y cationes.

Completa en tu cuaderno el siguiente cuadro:

Átomo o ion	Z	A	Número de neutrones	Número de protones	Número de electrones	Distribución electrónica		
						1.º nivel	2.º nivel	3.º nivel
O	8	16	8	8	8	2	6	—
O ²⁻	8	16	8	8	10	2	8	—
N	7	14	7	7	7	2	5	—
N ³⁻	7	14	7	7	10	2	8	—
Mg	12	24	12	12	12	2	8	2
Mg ²⁺	12	24	12	12	10	2	8	—

Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- Todos los compuestos químicos están formados por moléculas.
- En una red metálica existen iones correspondientes a átomos metálicos.
- Dos átomos de dos metales distintos (hierro y oro, por ejemplo) pueden combinarse gracias al enlace metálico.
- En el enlace covalente uno de los átomos cede electrones a otro.
- En el enlace covalente los átomos comparten electrones.
- En el enlace metálico todos los electrones tienen libertad para moverse por la red metálica; esto explica la excelente conductividad eléctrica de los metales.

-
- g) En el enlace iónico siempre hay el mismo número de aniones que de cationes, con el fin de que la red iónica sea globalmente neutra.**
- h) En los sólidos covalentes existen iones.**
- i) En las redes iónicas existen electrones libres capaces de conducir la corriente eléctrica.**
- a) Falso; los compuestos iónicos, por ejemplo, no están formados por moléculas.
- b) Verdadero (cationes).
- c) Falso; cuando se unen hierro y oro se formará una mezcla (aleación).
- d) Falso, en general; en el enlace covalente los átomos comparten electrones.
- e) Verdadero.
- f) Falso; sólo tienen movilidad los electrones de la última capa.
- g) Falso; en algunos casos, para que la red iónica sea globalmente neutra, tiene que haber distinto número de aniones y cationes.
- h) Falso; no existen iones en los sólidos covalentes.
- i) Falso; los compuestos iónicos conducen la corriente eléctrica sólo si están fundidos o en disolución, pues entonces los iones pueden moverse.