

ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS

Curso: 4° Año 1ª División Ciclo orientado secundario Técnico

Turno: Tarde

Área Curricular: Química Inorgánica

Docente: Graciela Castro Contacto: gracieladelvc@gmail.com

Hola, la guía está disponible en el blog de la escuela:

<http://Eslospioneros.blogspot.com>.

Guía N°5 Uniones Interatómicas, uniones iónicas

Actividad: A continuación, comenzaremos a desarrollar el tema de uniones interatómicas, donde estudiaremos cómo los átomos se unen entre sí para formar las moléculas de las diferentes sustancias.

Lee atentamente el siguiente texto y luego resuelve la actividad propuesta.

Uniones Químicas

En la actualidad se conocen más de tres millones de sustancias distintas, tales como, agua oxígeno, sal, azúcar, cal, arena, aceite, dióxido de carbono, metano, carbón, etcétera, las cuales están constituidas por partículas muy pequeñas, denominadas moléculas, formada por uno dos o más átomos, iguales o diferentes, provenientes de al menos un centenar de elementos químicos.

Las diferencias que se observan entre las propiedades de las sustancias se atribuyen a las atracciones que ejercen entre sí sus moléculas. Pero, como esas interacciones moleculares son una consecuencia de la estructura molecular, para comprender a esta es necesario conocer por qué y cómo se unen los átomos entre sí para formar las moléculas. Y, como es lógico deducir, esto depende de la estructura de los átomos.

¿Porque se unen los átomos?

Las ideas actuales para explicar las uniones entre los átomos para formar moléculas tienen su origen en la teoría del octeto electrónico, elaborada en 1916 por los científicos Gilbert Lewis y Walter Kossel y cuyas formulaciones pueden resumirse del siguiente modo:

- Los gases inertes son estables no presentan actividad química por tener su órbita externa completa con 8 electrones, a excepción del helio que satura su única órbita con 2. Sus átomos no se unen entre sí, se encuentran libres e independientes, son estables en sí mismos. Sus moléculas son monoatómicas.

ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS

- Los metales y los no metales con menos de 8 electrones en su última órbita tienen actividad química. Sus átomos se unen entre sí formando moléculas constituidas por dos o más átomos. La actividad química de los metales y de los no metales se debe a la necesidad de adquirir una configuración electrónica similar a la del gas noble más cercano en la tabla periódica, para así alcanzar estabilidad. A estos efectos ganan, ceden o comparten electrones. En síntesis:

Los átomos ceden, ganan o comparten electrones para adquirir la configuración electrónica del gas inerte más próximo en la tabla periódica.

La notación de Lewis

Para simplificar la representación de los átomos y teniendo en cuenta que sus características químicas dependen generalmente de los electrones de la última órbita, Lewis propuso una forma sencilla de representación:

Cada átomo se representa con sus símbolos rodeados de puntos en igual cantidad a los electrones que tienen en su última órbita.

I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
H·							He·
Li·	·Be·	·B·	·C·	·N·	·O·	·F·	·Ne·
Na·	·Mg·	·Al·	·Si·	·P·	·S·	·Cl·	·Ar·
K·	·Ca·	·Ga·	·Ge·	·As·	·Se·	·Br·	·Kr·
Rb·	·Sr·	·In·	·Sn·	·Sb·	·Te·	·I·	·Xe·
Cs·	·Ba·	·Tl·	·Pb·	·Bi·	·Po·	·At·	·Rn·
Fr·	·Ra·						

Las uniones Químicas

Las atracciones existentes entre los átomos que llevan a la formación de moléculas suelen denominarse enlace o uniones químicas.

En un átomo aislado cada electrón sólo experimenta la influencia del núcleo y de los restantes electrones. En cambio, cuando dos átomos se acercan, los electrones de cada

ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS

uno también quedan sometidos a la influencia de la carga positiva del núcleo y negativa de los electrones del otro. Esta interacción origina una atracción entre los átomos que se traduce en un enlace o unión química.

Los átomos se unen de diferentes formas tales como la **unión iónica**, la **unión covalente** y la **unión metálica**

El enlace o unión iónica

Este tipo de unión se presenta corrientemente entre los átomos de un **metal** y un **no metal**. Se observa en numerosas sustancias químicas que se encuentran en la naturaleza, tales como las sales (cloruro de sodio, cloruro de calcio, yoduro de potasio, cloruro de hierro etc.).

Un compuesto iónico es aquel que contiene iones tanto con carga negativa como positiva, los cuales se forman cuando uno o más electrones se transfieren de un átomo a otro.

¿Cómo se forma un compuesto iónico?

Como se observa en la imagen si tomamos el ejemplo del NaCl, un átomo neutro de Na pierde un electrón el cual se transfiere a un átomo neutro de cloro, lo que da lugar a la formación de un ion Na^+ y un ion Cl^- . Pero, ¿qué sucede entre las partículas de cargas opuestas?" se produce una atracción electrostática, los iones Na^+ y Cl^- se unen para formar el compuesto, cloruro de sodio.

El sodio (Na) presenta la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ y una electronegatividad de 0,9.

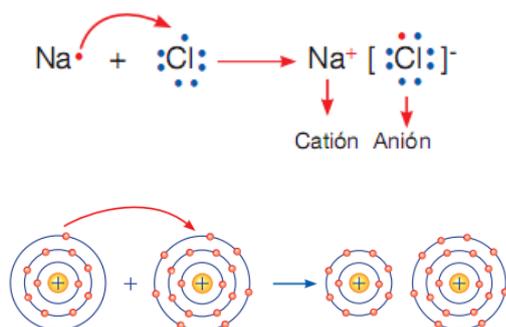
El cloro (Cl) tiene una configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ y una electronegatividad de 3,0.

Si ambos átomos se "unen", observaríamos el siguiente comportamiento:

- El sodio es un **METAL**, tiene baja electronegatividad, por lo que le "conviene" **perder** un electrón para alcanzar la configuración del gas noble Neón.
- El cloro (Cl) es un **NO METAL** y tiene elevada electronegatividad, por lo que le conviene **ganar** un electrón y de ese modo alcanzar la configuración electrónica del Argón.
- La electronegatividad de los átomos (Na 0,9 y Cl 3,0) nos indica que el Cl tiene una tendencia mayor que el Na para ganar electrones.
- En síntesis, el Na cederá un electrón, y el Cl lo recibirá, tal como lo muestran las siguientes figuras.

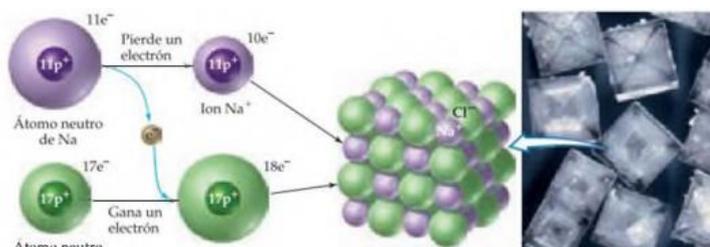
De acuerdo con la notación de Lewis, esta unión puede representarse de la siguiente forma:

ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS



Es lógico suponer que este proceso se produce simultáneamente entre muchos átomos de cloro y de sodio es por ello que en los compuestos iónicos los cationes y aniones se alternan en estructuras cristalinas

tridimensionales, de manera de lograr la máxima atracción entre las cargas de distintos signos y la mínima repulsión entre cargas de igual signo. Estos iones pueden adoptar diferentes disposiciones en el espacio, en la imagen central observamos la disposición de los iones Na^+ y Cl^- en una celda unidad para luego por repetición regular construir una estructura gigante, el cloro de sodio sólido. En esta celda unidad cada anión cloruro está rodeado por seis cationes sodio y recíprocamente, cada catión sodio es atraído por seis aniones cloruro. Por último, en la imagen de la izquierda se muestran los cristales de cloruro de sodio en el microscopio un pequeño cristal está formado en realidad por millones de celdas unidad repetidas.



Ahora bien, en el caso del óxido de calcio, conocido en el comercio con el nombre de cal viva, el átomo de calcio cede los dos electrones de su capa más externa para adquirir la configuración electrónica de del argón mientras que el átomo de oxígeno los gana para asemejarse al neón. En consecuencia, se forman el catión calcio Ca^{2+} y el anión de oxígeno O^{2-} .

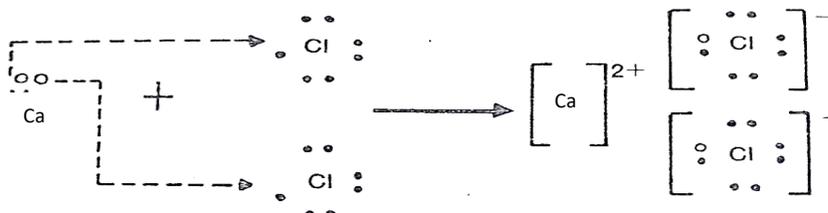
De acuerdo con la notación de Lewis, esta unión puede representarse de la siguiente forma:



¿Qué diferencia encuentran entre el primer ejemplo y el segundo? En un primer caso solo se transfirió un electrón y en el segundo dos electrones, es importante destacar que en la formación de estos compuestos es necesario que haya igualdad entre los electrones ganados y perdidos y en los casos anteriores se logra con un átomo de cada elemento, pero en otras ocasiones es un poco más complejo.

ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS

Por ejemplo: En el cloruro de calcio si realizamos la configuración electrónica del metal se observa que el átomo de calcio debe perder dos electrones para alcanzar la configuración electrónica de su gas noble más cercano, formando el catión Ca^{2+} y como un átomo de cloro solo necesita un electrón para completar su octeto, se necesitan por tanto dos átomos de cloro para que cada uno de ellos gane uno de dichos electrones, originando dos aniones Cl^- . La representación de Lewis quedaría de la siguiente forma:



En síntesis, se puede establecer que:

La unión iónica es aquella en que hay transferencia de electrones de un metal a un no metal, formándose cationes y aniones, respectivamente, que se mantienen unidos entre sí por fuerzas electrostáticas.

Propiedades de los Compuestos iónicos

Los compuestos iónicos forman redes cristalinas constituidas por iones de carga opuesta unidos por fuerzas electrostáticas. Este tipo de atracción determina las propiedades observadas. Si la atracción electrostática es fuerte, se forman sólidos cristalinos de elevado punto de fusión e insolubles en agua; si la atracción es menor, como en el caso del NaCl , el punto de fusión también es menor y, en general, son solubles en agua e insolubles en líquidos apolares como el benceno. Debido a la fuerza electrostática que se establece entre los iones formados en un enlace iónico, sus compuestos se caracterizan por:

- Ser sólidos a temperatura ambiente.
- Presentar altos puntos de evaporación y fusión.
- Ser buenos conductores eléctricos cuando están fundidos o disueltos en agua (en disolución acuosa).
- Romperse con facilidad en estado sólido.
- Ser malos conductores de calor.
- Disolverse en agua fácilmente a temperatura ambiente.
- Formar estructuras tridimensionales (redes cristalinas) en estado sólido.
- Ser electrolitos (Dividirse en iones cuando se disuelven)

ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS

1) Responde:

- ¿Qué se entiende por enlace químico?
- ¿Cuándo los átomos se unen qué partículas participan en el enlace?
- ¿Qué estructura electrónica adquieren los átomos al combinarse? ¿Qué teoría explica dicho comportamiento?
- ¿Qué característica tiene la unión iónica?
- ¿Qué es la electronegatividad de un elemento? ¿Qué importancia tiene este concepto?
- ¿Qué es la notación de Lewis?
- ¿A qué se denominan electrones de valencia?

2- **Completa** la información que solicita el cuadro que se encuentra a continuación

Símbolo	Nombre	Config. electrónica	Electrones del último nivel de energía	Metal o No metal	Estructura de Lewis
Br					
	Estaño				
		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$			
	Oxígeno		6		

3- **Selecciona** la opción **correcta**. Si consideras que no hay opciones correctas, selecciona Ninguna es correcta y justifica.

• **Las uniones químicas se forman para que:**

- Los átomos tengan una configuración estable.
- Los átomos no adquieran la configuración electrónica de los gases inertes.
- Los átomos se encuentran rodeados de 6 electrones en su último nivel de energía.
- Ninguna es correcta.

• **La unión iónica ocurre cuando:**

- Hay transferencia de electrones desde un metal a un no metal.
- Se une un no metal con otro no metal
- No existe atracción electrostática de un catión y un anión
- Ninguna es correcta.

Directora a cargo: Margarita Ortiz