

LA TABLA PERIÓDICA Y EL ENLACE QUÍMICO

CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

Conforme se fueron descubriendo nuevos elementos se hizo patente la necesidad de clasificarlos. La primera clasificación se llevó a cabo según las propiedades físicas, distinguiendo entre metales y no metales.

Los metales poseen brillo característico, son buenos conductores del calor y de la electricidad, son dúctiles y maleables y tienen un alto punto de fusión, excepto el mercurio y algunos otros menos importantes.

Los no metales son malos conductores del calor y de la electricidad, y tienen bajo punto de fusión. Por eso, hay muchos líquidos y gases. Cuando son sólidos, no tienen brillo y son frágiles.

LA TABLA PERIÓDICA

El Sistema Periódico de los Elementos o Tabla Periódica actual se debe al ruso Dimitri Mendeleiev, con pequeñas modificaciones.

Ahora, podemos decir que los elementos se ordenan por su número atómico (Z) y se distribuyen en siete filas o períodos y 18 columnas o grupos. De esta manera, se consigue que los elementos similares, es decir, los que constituyen una determinada familia, estén situados en la misma columna. Lo más interesante de esta disposición es que todos los elementos del mismo grupo presentan una corteza electrónica parecida. Por ejemplo, todos los del grupo 1 tienen un solo electrón en su última capa de la corteza y todos los del 18 tienen 8 electrones.

Generalmente, en cada casilla figura junto al símbolo del elemento, que coincide con las iniciales de su nombre castellano o latino, el número atómico y la masa atómica relativa.

Amplía tus conocimientos sobre la Tabla Periódica:

http://www.mcgraw-hill.es/bcv/tabla_periodica/mc.html

PROPIEDADES PERIÓDICAS

Otra consecuencia del modo de distribuir los elementos en la Tabla Periódica es la regularidad observada en las propiedades. Así, los metales se encuentran en la zona izquierda y central de la Tabla, mientras que los no metales se sitúan a la derecha. Además, dentro de un mismo grupo, las propiedades metálicas aumentan al ir bajando en el mismo.

En resumen, el carácter metálico de los elementos aumenta de arriba abajo y de derecha a izquierda en la Tabla Periódica.

ENLACES QUÍMICOS

Hay sustancias, llamadas gases nobles, que están formadas por átomos aislados. El modelo de Böhr lo justifica porque todas sus capas electrónicas de la corteza están completas. Sin embargo, la mayoría de las sustancias están formadas por moléculas, es decir, agrupaciones de átomos o por cristales iónicos, es decir, agrupaciones de iones.

En estos últimos casos, los más frecuentes en la naturaleza, los átomos o iones se unen mediante enlaces químicos, que son fuerzas eléctricas.

Si un átomo metálico le da uno o varios electrones a un átomo no metálico, el primero forma un catión y el segundo un anión, quedando unidos por un enlace iónico, como sucede en la sal común o cloruro sódico (NaCl).

En otras ocasiones, dos átomos comparten electrones, que pertenecen por igual a ambos, formando un enlace covalente, como sucede en la molécula de cloro (Cl₂).

Podemos decir que un enlace covalente se produce entre dos átomos no metálicos y que un enlace iónico tiene lugar entre un metal y un no metal.

Señala el tipo de enlace que se formará entre los siguientes elementos: a) K y F b) N y O c) S y Cl d) Ca y Br e) Mg y Cl f) Rb y I g) Na y F h) S y C

Mira esta animación sobre el enlace iónico:

<http://www.hschockor.de/nacl.swf>

Y ésta sobre el enlace covalente en la molécula de agua:

<http://web.visionlearning.com/custom/chemistry/animations/CHE1.7-an-H2Obond.shtml>

En esta dirección puedes visualizar el enlace covalente entre los átomos de hidrógeno:

http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?mid=55&l=s&c3

CRISTALES

Los cristales son sólidos cuyas partículas constituyentes se hallan ordenadas formando estructuras espaciales regulares. Hay tres tipos de cristales: covalentes, metálicos e iónicos.

Los cristales covalentes están constituidos por átomos no metálicos, unidos por fuertes enlaces covalentes. Por ello, son muy duros, como es el caso del diamante, que presenta átomos de carbono en una disposición tetraédrica, o el cuarzo, dióxido de silicio (SiO₂).

Los cristales metálicos están formados por cationes de elementos metálicos, ordenados en el espacio de un modo muy agrupado, y envueltos por una nube electrónica que es la responsable de su alta conductividad.

Los cristales iónicos se forman por la unión de cationes metálicos con aniones no metálicos, como es el caso del NaCl. No son tan duros como los covalentes y se rompen con facilidad.

Observa esta animación acerca de la disolución de una sal en agua:

<http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/thermochem/solutionSalt.html>

MASA MOLECULAR Y COMPOSICIÓN CENTESIMAL

La masa molecular o peso molecular de una sustancia se obtiene al sumar las masas atómicas de los átomos que la forman.

Es necesario conocer la fórmula química de la sustancia. Por ejemplo, la masa molecular del ácido sulfúrico, H_2SO_4 , se obtiene multiplicando por 2 el peso atómico del H, sumando el peso atómico del S y sumando el peso atómico del O multiplicado por 4.

$$\text{Masa molecular } H_2SO_4 = 1 \cdot 1 + 32 + 16 \cdot 4 = 98$$

La composición centesimal de una sustancia se obtiene expresando el tanto por ciento de cada uno de los átomos que constituyen sus moléculas. Por ejemplo, la composición centesimal del H_2SO_4 es:

$$\% H = \frac{2 \cdot 1}{98} 100 = 2,04 \%$$

$$\% S = \frac{32}{98} 100 = 32,65 \%$$

$$\% O = \frac{4 \cdot 16}{98} 100 = 65,31 \%$$

CANTIDAD DE SUSTANCIA. EL MOL.

La unidad internacional de cantidad de sustancia es el mol. Podemos definirla como el peso molecular de una determinada sustancia expresado en gramos. Por ejemplo, si la masa molecular del agua, H_2O , es 18, diremos que un mol de agua son 18 g. Si la masa molecular del ácido sulfúrico, H_2SO_4 , es 98, un mol de H_2SO_4 son 98 g.

Como vemos, el valor de esta unidad depende de la sustancia considerada, pero se cumple siempre que en UN MOL DE CUALQUIER SUSTANCIA HAY EL MISMO NÚMERO DE MOLÉCULAS. Este número se conoce como Número de Avogadro (N_A) y es muy elevado:

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$$

Si la sustancia es un metal, N_A expresa el número de átomos que hay en un mol de dicho metal.

CÁLCULOS CON MOLES, GRAMOS, ÁTOMOS Y MOLÉCULAS.

En Química son frecuentes los ejercicios en los que se necesita convertir en moles una determinada cantidad en gramos de sustancia o hallar el número de moléculas que hay en una cierta masa de sustancia. Para realizar estos cálculos tendremos en cuenta lo siguiente:

- Convertir gramos en moles: Se divide la masa en gramos por el peso molecular.

Ejemplo: 196 g de H_2SO_4 son $\frac{196}{98}$ moles

- Convertir moles en gramos: Se multiplica el número de moles por el peso molecular.

Ejemplo: 3 moles de agua son $3 \cdot 18 = 54$ g de agua

- Convertir moles en moléculas: Se multiplica el número de moles por el Número de Avogadro.

Ejemplo: 5 moles de agua contienen

$$5 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 3,011 \cdot 10^{24} \text{ moléculas de agua}$$

- Convertir moléculas en moles: Se divide el número de moléculas por el Número de Avogadro.

Ejemplo: $5,34 \cdot 10^{24}$ moléculas de cloro son

$$\frac{5,34 \cdot 10^{24}}{6,022 \cdot 10^{23}} = 8,87 \text{ moles de cloro}$$

