

Reacciones químicas

Desarrollo teórico de los contenidos

1.- La materia: Clasificación de sustancias

La materia está formada por partículas fundamentales llamadas átomos. Hay 118 clases diferentes de átomos. Las sustancias formadas por un solo tipo de átomos se llaman elementos. Las sustancias formadas por la combinación de diferentes elementos en una proporción determinada se llaman compuestos.

Sustancia pura: Es todo aquel material que presenta las mismas propiedades físicas y químicas incluso a nivel microscópico. Por ejemplo: hierro, agua. Pueden ser elementos o compuestos. Los elementos son sustancias formadas por un solo tipo de átomos. Los compuestos son sustancias formadas por diversos tipos de átomos siempre en una proporción determinada. Los compuestos tienen unas propiedades físicas y químicas propias y diferentes de los elementos que las constituyen.

Mezcla: Es toda mezcla de sustancias en las que los constituyentes conservan sus propiedades químicas fundamentales, tal y como si estuviesen separados. Los constituyentes de la mezcla se pueden mezclar en cualquier proporción y se pueden separar utilizando diversos procedimientos en función de las propiedades físicas propias de cada constituyente.

Mezcla homogénea: Es una mezcla en la que los constituyentes individuales se encuentran uniformemente mezclados incluso a nivel molecular o iónico (por ejemplo una disolución).

Mezcla heterogénea: Es una mezcla en la que los constituyentes pese a estar íntimamente mezclados, se presentan en regiones separadas observables visualmente.

2.- Reacciones químicas

Una **reacción química** o **cambio químico** es todo proceso químico en el cual una o más sustancias (*llamadas reactantes*), por efecto de un factor energético, se transforman en otras sustancias llamadas productos. Esas sustancias pueden ser elementos o compuestos. A la representación simbólica de las reacciones se les llama ecuaciones químicas.

Los productos obtenidos a partir de ciertos tipos de reactivos dependen de las condiciones bajo las que se da la reacción química. No obstante, tras un estudio cuidadoso se comprueba que, aunque los productos pueden variar según cambien las condiciones, determinadas cantidades permanecen constantes en cualquier reacción química. Estas cantidades constantes, las magnitudes conservadas, incluyen el número de cada tipo de átomo presente, la carga eléctrica y la masa total.

3.- Reacciones de reducción-oxidación

Las reacciones de **reducción-oxidación** (también conocidas como reacciones **redox**) son las reacciones de transferencia de electrones. Esta transferencia se produce entre un conjunto de elementos químicos, uno oxidante y uno reductor

El *reductor* es aquel elemento químico que tiende a ceder electrones de su estructura química al medio, quedando con una carga positiva mayor a la que tenía.

El *oxidante* es el elemento químico que tiende a captar esos electrones, quedando con carga positiva menor a la que tenía.

Cuando un elemento químico reductor cede electrones al medio se convierte en un elemento oxidado, y la relación que guarda con su precursor queda establecida mediante lo que se llama un par redox. Análogamente, se dice que cuando un elemento químico capta electrones del medio se convierte en un elemento reducido, e igualmente forma un par redox con su precursor reducido.

La **oxidación** es una reacción química donde un compuesto cede electrones, y por lo tanto aumenta su estado de oxidación. La reacción química opuesta a la oxidación se conoce como reducción, es decir cuando una especie química acepta electrones. Se debe tener en cuenta que en realidad una oxidación o una reducción es un proceso por el cual cambia el estado de oxidación de un compuesto. Este cambio no significa necesariamente un intercambio de electrones. Estas dos reacciones siempre se dan juntas, es decir, cuando una sustancia se oxida, siempre es por la acción de otra que se reduce. Una cede electrones y la otra los acepta. Por esta razón, se prefiere el término general de reacciones redox. La propia vida es un fenómeno redox. El oxígeno es el mejor oxidante que existe debido a que la molécula es poco El nombre de "oxidación" proviene de que en la mayoría de estas reacciones, la transferencia de electrones se da mediante la adquisición de átomos de oxígeno (cesión de electrones) o viceversa. Sin embargo, la oxidación y la reducción puede darse sin que haya intercambio de oxígeno de por medio.

La **reducción** es el proceso electroquímico por el cual un átomo o ion gana electrones. Implica la disminución de su estado de oxidación. Este proceso es contrario al de oxidación. Cuando un ion o átomo se reduce: Gana electrones, actúa como agente oxidante, es reducido por un agente reductor y disminuye su estado o número de oxidación

4.- Reacciones ácido-base, neutralización.

Una **reacción de neutralización** es una reacción entre un ácido y una base. Cuando en la reacción participan un ácido fuerte y una base fuerte se obtiene una sal y agua. Mientras que si una de las especies es de naturaleza débil se obtiene su respectiva especie conjugada y agua. Así pues, se puede decir que la neutralización es la combinación de iones hidrógeno y de iones hidróxido para formar moléculas de agua. Durante este proceso se forma una sal. Las reacciones de neutralización son generalmente exotérmicas, lo que significa que desprenden energía en forma de calor.

Generalmente la siguiente reacción ocurre: **ácido+ base → sal + agua**

Este tipo de reacciones son especialmente útiles como técnicas de análisis cuantitativo. En este caso se puede usar una solución indicadora para conocer el punto en que se ha alcanzado la neutralización completa. Algunos indicadores son la fenolftaleína (si los elementos a neutralizar son ácido clorhídrico e hidróxido de Sodio), azul de safranina, el azul de metileno, etc. Existen también métodos electroquímicos para lograr este propósito como el uso de un pHmetro o la conductimetría.

Un **ácido** es toda sustancia que presenta las siguientes propiedades:

En disolución acuosa tiene un pH menor que 7.

Reacciona con los metales disolviéndolos y desprendiendo hidrógeno gaseoso.

Reacciona con los carbonatos disolviéndolos y desprendiendo dióxido de carbono.

Puede tener sabor agrio o ácido.

Neutraliza las bases.

Se disocia en agua produciendo cationes hidrógeno y el anión correspondiente:

Una **base** es aquella sustancia que presenta las siguientes propiedades:

En disolución acuosa tiene un pH mayor que 7.

Posee un sabor amargo característico.

No reacciona con los metales.

Sus disoluciones conducen la corriente eléctrica.

Reaccionan con los ácidos (neutralizándolos)

La mayoría son irritantes para la piel.

Tienen un tacto jabonoso.

5- Reacciones térmicas

En toda reacción química se producen intercambios de energía entre los distintos reactivos y entre los reactivos y el medio ambiente. A veces, las reacciones al producirse absorben energía del medio ambiente. Entonces decimos que estas reacciones son de tipo endotérmico. Otras veces las reacciones liberan energía en forma de luz, calor, electricidad...son reacciones exotérmicas. En estos casos la energía interna asociada a los productos es menor que la energía interna asociada a los reactivos.

Reacciones exotérmicas, es decir que generan un aumento de la temperatura es decir con una variación negativa de entalpía. Se da principalmente en las reacciones de oxidación. Cuando ésta es intensa puede dar lugar al fuego, un ejemplo es la combustión, también son cambios exotérmicos el paso de gas a líquido (condensación) y de líquido a sólido (solidificación).

Reacciones endotérmicas, disminuyen la temperatura, o dicho de otra forma, "roban" calor del entorno para poder reaccionar. Si hablamos de entalpía (H), una reacción endotérmica es aquella que tiene un incremento de entalpía positivo, es decir, aquella reacción en donde la entalpía de los reactivos es menor que la de los productos.

Experiencias sencillas para el aula

1.- Fabricando un extintor

- Material

Vela

Recipiente

Bicarbonato sódico

Vinagre

- Desarrollo

En un recipiente se coloca una vela encendida.

¿Serías capaz de apagarla sin soplar y sin tocarla?

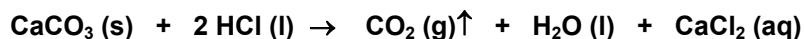
Se debe espolvorear el bicarbonato alrededor de la vela y posteriormente rociar con vinagre.

Se observan burbujitas, que son de CO₂, todos los ácidos reaccionan con los carbonatos desprendiendo éste gas. El CO₂ desplaza el O₂ y sin O₂ no hay combustión.

Los extintores de CO₂ contienen en su interior ácido sulfúrico y bicarbonato sódico. Nosotros hemos sustituido el ácido sulfúrico por otro ácido más común y menos peligroso, el vinagre.

Cuando accionamos el extintor para que funcione, entran en contacto el ácido y el bicarbonato.

Cualquier carbonato en medio ácido reacciona desprendiéndose CO₂ y liberando calor:



2.- El vino indicador

- Material

3 copas.

Una botella de vino.

Una botella de lejía, una de sulfumán y una de amoníaco.

- Desarrollo del experimento

Se llenan tres copas con vino tinto, luego a cada una se le añade un poco de uno de los siguientes productos: lejía, sulfumán y amoníaco.

¿Qué se observa? El vino ha cambiado de color, si ahora entra alguien podremos decir que estamos brindando con mosto (lejía) con un bitter kas (sulfumán) y con coca cola (amoníaco).

El vino tiene sustancias que cambian de color según el pH, es por tanto un indicador de pH.

El sulfumán es ácido y el amoníaco es básico. La lejía lo que hace es decolorar el vino.

Debemos incidir en que son productos tóxicos y remarcar la importancia que tiene leer la etiqueta, aunque sean productos de limpieza "caseros".

Como son sustancias tóxicas, no podemos brindar ni beber, además nunca se deben mezclar la lejía ni con el amoníaco ni con el sulfumán ya que la reacción desprende cloro (muy tóxico).