

## **Unidad IV: Reacciones químicas**

### **4.1 Combinación**

Las combinaciones químicas son la mezcla de 2 o más compuestos, y se identifican por medio de reacciones químicas, estas combinaciones químicas están regidas por una serie de leyes que son: ley de la conservación de la materia: es que la materia que entra es igual a la que sale, es decir que si entra 4 de C y 4 de O<sub>2</sub> tiene que salir 8 de CO<sub>2</sub>.

Ley de las proporciones definidas: es cuando usas 2 tipos de compuestos para formar algo y siempre que uses esos 2 te va a dar lo mismo como resultado.

Ley de las proporciones múltiples: es cuando usas 2 tipos de compuestos para formar algo y te puede dar como resultado una infinidad de compuestos, por ejemplo el oxígeno y carbono que dan co<sub>2</sub>

Ley de las proporciones reciprocas: es la del peso equivalente que dice que digamos que 2 gramos de oxígeno equivalen a 1 de carbono pero para el hidrógeno equivale a 4 gramos de él.

Estas leyes solo se aplican para reacciones químicas y deben estar debidamente equilibradas, esto también se llama estequometría.

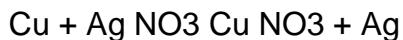
### **4.2 Descomposición**

En una reacción de descomposición, una sola sustancia se descompone o se rompe, produciendo dos o más sustancias distintas. A este tipo de reacciones se le puede considerar como el inverso de las reacciones de combinación.

El material inicial debe ser un compuesto y los productos pueden ser elementos o compuestos. Generalmente se necesita calor para que ocurra la reacción.

### **4.3 Sustitución (Simple y Doble)**

La sustitución simple: La sustitución simple se forma por intercambio de iones entre dos compuestos:



La sobre sustitución: La sustitución doble se forma por intercambio de iones o radicales entre dos compuestos:

Intercambian sus lugares



Las fórmulas generales:

- a) AB nos da A + B análisis
- b) A + B nos da AB síntesis
- c) A + BC nos da B + AC sustitución simple
- d) AB + CD nos da AD + BC sustitución doble

### **4.4 Neutralización**

Las reacciones de neutralización, son las reacciones entre un ácido y una base, con el fin de determinar la concentración de las distintas sustancias en la disolución.

Tienen lugar cuando un ácido reacciona totalmente con una base, produciendo sal y agua. Sólo hay un único caso donde no se forma agua en la reacción, se trata de la combinación de óxido de un no metal, con un óxido de un metal.

Ácido + base  $\rightarrow$  sal + agua

Por ejemplo:  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Las soluciones acuosas son buenas conductoras de la energía eléctrica, debido a los electrolitos, que son los iones positivos y negativos de los compuestos que se encuentran presentes en la solución.

Una buena manera de medir la conductancia es estudiar el movimiento de los iones en una solución. Cuando un compuesto iónico se disocia enteramente, se le conoce comoelectrolito fuerte. Son electrolitos fuertes por ejemplo el NaCl, HCl, H<sub>2</sub>O (potable), etc, en cambio, un electrolito débil es aquel que se disocia muy poco, no produciendo la cantidad suficiente de concentración de iones, por lo que no puede ser conductor de la corriente eléctrica.

Cuando tenemos una disolución con una cantidad de ácido desconocida, dicha cantidad se puede hallar añadiendo poco a poco una base, haciendo que se neutralice la disolución.

Una vez que la disolución ya esté neutralizada, como conocemos la cantidad de base que hemos añadido, se hace fácil determinar la cantidad de ácido que había en la disolución.

#### 4.5 Óxido-Reducción

Reacciones de transferencia de electrones (también llamadas reacciones redox y reacciones de oxidación reducción) y explicación de los conceptos de oxidación y de reducción. Concretamente, se entiende:

- Oxidación: pérdida de electrones. El compuesto capaz de producir una oxidación es un oxidante, y durante el proceso dicho oxidante se reduce (porque gana electrones, se los arranca a otro compuesto para oxidarlo).
- Reducción: ganancia de electrones. El compuesto capaz de producir una reducción se llama reductor, y durante el proceso dicho reductor se oxida (porque pierde electrones, se los cede a otro compuesto para reducirlo).

## **4.6 Aplicaciones**

Las Reacciones Químicas afectan la capa Terrestre. A consecuencia de ello, existen cambios químicos que alteran el uso de químicos que causan daños a la población y a la fauna.

La termoeléctrica es la principal contaminante, debido a que diario elimina una gran cantidad de humo contaminante para nuestro

Ambiente y para nuestro Metabolismo. Una Reacción Química es un cambio químico en el cual dos o más sustancias se transforman en otras sustancias llamadas productos y nos afectan tanto

Ambientalmente como Metabólicamente.

- La termoeléctrica libera diferentes tipos de contaminantes como;
- Óxido de Azufre, Monóxido de Carbono y Óxido de Nitrógeno.

## **4.7 Cálculos estequiométricos con reacciones químicas**

La fabricación de productos químicos es uno de los esfuerzos industriales más grandes del mundo. Las industrias químicas son la base de cualquier sociedad industrial. Dependemos de ellas respecto a productos que utilizamos a diario como gasolina y lubricantes de la industria del petróleo; alimentos y medicinas de la industria alimentaria; telas y ropa de las industrias textiles. Estas son sólo unos cuantos ejemplos pero casi todo lo que compramos diariamente se fabrica mediante algún proceso químico o al menos incluye el uso de productos químicos. Por razones económicas los procesos químicos y la producción de sustancias químicas deben realizarse con el menor desperdicio posible, lo que se conoce como "optimización de procesos". Cuando se tiene una reacción química, el Químico se interesa en la cantidad de producto que puede formarse a partir de

cantidades establecidas de reactivos. Esto también es importante en la mayoría de las aplicaciones de las reacciones, tanto en la investigación como en la industria.

#### **4.7.1 Reacción óxido reducción en electroquímica**

Las reacciones de reducción-oxidación son las reacciones de transferencia de electrones. Esta transferencia se produce entre un conjunto de elementos químicos, uno oxidante y uno reductor (una forma reducida y una forma oxidada respectivamente). En dichas reacciones la energía liberada de una reacción espontánea se convierte en electricidad o bien se puede aprovechar para inducir una reacción química no espontánea.

Prácticamente todos los procesos que proporcionan energía para calentar cosas, dar potencia a los vehículos y permiten que las personas trabajen y jueguen dependen de reacciones de óxido-reducción. Cada vez que se enciende un automóvil o una calculadora, se mira un reloj digital o se escucha radio en la playa, se depende de una reacción de óxido-reducción que da potencia a las baterías que usan estos dispositivos.

#### **4.7.2 Fuerza electromotriz (fem) en una celda electroquímica**

Una celda electroquímica es un dispositivo capaz de obtener energía eléctrica a partir de reacciones químicas, o bien, de producir reacciones químicas a través de la introducción de energía eléctrica. Un ejemplo común de celda electroquímica es la "pila" estándar de 1,5 voltios. En realidad, una "pila" es una celda galvánica simple, mientras una batería consta de varias celdas conectadas en serie.

##### **Principales tipos**

Las celdas o células galvánicas se clasifican en dos grandes categorías:

- Las células primarias transforman la energía química en energía, de manera irreversible (dentro de los límites de la práctica). Cuando se agota la

cantidad inicial de reactivos presentes en la pila, la energía no puede ser fácilmente restaurada o devuelta a la celda electroquímica por medios eléctricos.

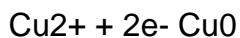
- Las células secundarias pueden ser recargadas, es decir, que pueden revertir sus reacciones químicas mediante el suministro de energía eléctrica a la celda, hasta el restablecimiento de su composición original

#### **4.7.3 Calculo de la fem y potenciales de óxido reducción**

Una de las celdas galvánicas más conocidas es la llamada celda Daniell. Consta de dos Semi celdas separadas por un vidrio poroso o puente salino. En una de ellas se coloca un electrodo de cobre y una solución 1 molar de sulfato de cobre, mientras que en la otra se coloca un electrodo de zinc en una solución 1 molar de sulfato de zinc. Al unir los electrodos mediante un medidor potencial, se determina que la celda genera un potencial máximo de 1.1 volts, denominado fuerza electromotriz (Fem).

Este valor puede ser calculado con base en las reacciones químicas que tienen lugar en la celda y el potencial estándar asociado a estas reacciones. En este caso, los pares son Cu<sup>2+</sup>/Cu<sup>0</sup> y Zn<sup>2+</sup>/Zn<sup>0</sup>.

Un potencial más positivo indica una mayor tendencia de las especies a ganar electrones, esto es, a reducirse. En cambio, a medida que un potencial es más negativo (o menos positivo) se tiene una mayor tendencia a la oxidación, o sea a la pérdida de electrones. De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que las reacciones en la celda Daniell serán:



La fem de una celda se calcula mediante la relación: fem = Potencial más positivo — Potencial más negativo, sin cambiar nunca los valores reportados en la tabla a

menos que las condiciones de concentración, presión o temperatura sean diferentes a las estándar.

#### **4.7.4 Electro depósito (cálculo de electro depósito)**

Electro deposito (calculo de electro deposito).

La galvanoplastia es un proceso mediante el cual se recubre un objeto con un metal, gracias al paso de una corriente eléctrica por una celda electroquímica. Es un depósito de una capa metálica sobre un material no metálico.

- La galvanoplastia es un depósito de una capa metálica sobre un metal
- Los objetivos de este depósito es el de protección y decoración.

Un electro depósito se puede obtener bajo las siguientes características:

1.- uniformidad de depósito

2.- brillo

3.- dureza

4.- rugosidad

5.- adherencia

6.- no adherencia

7.- quemado

Para un buen depósito electrolítico es importante la limpieza. Las sustancias a eliminar son:

1.- óxidos y productos de corrosión

2.- sustancias orgánicas (grasas y aceites)

3.- astillas metálicas

#### **4.7.5 Aplicaciones de electroquímica en electrónica**

La electroquímica, rama de la química que estudia las interrelaciones entre los procesos químicos y los procesos eléctricos. El flujo de electrones desde un punto a otro se llama corriente eléctrica. Cuando la concentración de electrones se iguala en ambos puntos, cesa la corriente eléctrica. El material por el cual fluyen los electrones se denomina conductor.

Los conductores pueden ser de dos tipos: conductores electrónicos o metálicos, y los conductores electrolíticos. La conducción tiene lugar por la migración directa de los electrones a través del conductor bajo la influencia de un potencial aplicado.

El punto principal del presente trabajo, será la electroquímica, las aplicaciones que esta posee, cuáles son sus unidades fundamentales.

#### **4.7.6 nano química (propiedades fisicoquímicas no convencionales de polímeros Catenanos y Rotaxanos)**

Un campo de investigación reciente y muy interesante es el de las máquinas moleculares. Inspirándose en la mecánica biológica, muchos han buscado formar sistemas moleculares en movimiento para generar trabajo que promete tener muchas aplicaciones. De interés especial para estos propósitos son un tipo de moléculas llamadas Catenanos y Rotaxanos. Los Catenanos son estructuras formadas por la interconexión de dos o más macrociclos para formar una especie de cadena, con cada macro ciclos tomando el papel de un eslabón. Los Rotaxanos son estructuras con una molécula en forma de mancuerna rodeada en el centro por un macrociclos

Los primeros Catenanos y Rotaxanos fueron sintetizados en la década de 1960, pero no fue sino hasta hace unos años que se empezaron a considerar estas estructuras como posibles fuentes de una aplicación importante. Al principio, la

síntesis de este tipo de estructuras era muy difícil ya que se utilizaban únicamente fuerzas intermoleculares e interacciones ácido-base para dirigir la reacción.

Sin embargo, en la actualidad ya no existen ese tipo de impedimentos ya que se han diseñado métodos de síntesis que incorporan metales de transición para dirigir la reacción. Uno de los metales más empleados para esto es el cobre en estado de oxidación.