
FÍSICA Y QUÍMICA

3º ESO

I. QUÍMICA

II. FÍSICA

Reacciones Químicas

Prof. Jorge Rojo Carrascosa

Índice general

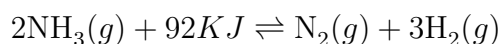
1. TRANSFORMACIONES QUÍMICAS	2
1.1. TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS	3
1.2. ECUACIÓN QUÍMICA	3
1.3. CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS	4
1.4. CINÉTICA QUÍMICA	5

Capítulo 1

TRANSFORMACIONES QUÍMICAS

En una transformación física no se produce ningún cambio en la naturaleza de las sustancias, es decir, no aparecen sustancias nuevas. Sin embargo, una **reacción química** o **transformación química**, es un proceso por el cual unas sustancias iniciales se transforman en otras finales. Las sustancias de partida se denominan **reactivos** y las que se forman **productos**. Por tanto, una reacción química se puede ver como un proceso en el que se recombinan una serie de átomos para formar moléculas nuevas, es decir, se produce una ruptura de enlaces en los reactivos para formar otros nuevos en los productos.

Debido a estas reorganizaciones intermoleculares las reacciones químicas siempre van acompañadas de un intercambio energético con el entorno. Así, cuando una reacción química cede calor al entorno se habla de **reacciones exotérmicas** y cuando absorbe calor del medio de **reacciones endotérmicas**.



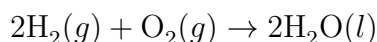
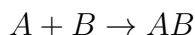
El calor absorbido o cedido en una reacción química se denomina **calor de reacción**, $Q_{\text{reacción}}$. Matemáticamente se expresa como $Q_{\text{reacción}} = E_{\text{productos}} - E_{\text{reactivos}}$.

En una reacción endotérmica los productos tienen más energía que los reactivos y una reacción exotérmica los productos tienen menos energía que los reactivos. Cuanto más fuerte y estable es un compuesto mayor energía se necesitará para romper o debilitar sus enlaces.

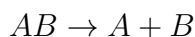
1.1. TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS

Además de por su intercambio energético con el exterior, las reacciones químicas se clasifican en tres/cuatro grandes grupos:

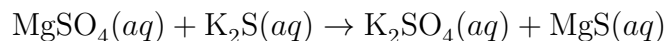
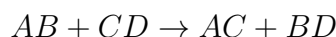
- **Reacciones de Síntesis:** En estas reacciones se combinan dos o más elementos para formar un compuesto determinado:



- **Reacciones de Descomposición:** Son aquellas en las que un compuesto se descompone en los elementos que la forman



- **Reacciones de Sustitución o Desplazamiento y Doble Sustitución:** En éstas un elemento que forma parte de un compuesto es sustituido por otro



Para finalizar, existen dos grandes modelos que pertenecen a este último grupo y que da cuenta del nivel de desarrollo industrial de un país. Desde el punto de vista químico hacen referencia a los cambios en los estados de oxidación de los elementos que entran en la sustitución o doble sustitución, las reacciones **ACIDO-BASE** y las reacciones **REDOX** o de reducción y oxidación de los reactivos.

1.2. ECUACIÓN QUÍMICA

Una reacción química se representa mediante una ecuación química, en ésta se ponen a la izquierda los reactivos y a la derecha los productos, en medio se coloca una flecha que indica el sentido de la reacción. Todas las sustancias deben expresarse con sus correspondientes fórmulas moleculares. Si tenemos varias sustancias iniciales o finales se separan con el símbolo de la suma.



En la reacción química también hay que indicar el estado de agregación de las sustancias que intervienen en ella, esto se hace colocando detrás de cada sustancia las letras entre paréntesis *s*, *l*, *g*, *aq*, que indican respectivamente, sólido, líquido, gas y disolución.

Por último, la reacción química debe estar **ajustada**, esto es, debe tener el mismo número de átomos de un elemento en reactivos y productos. Esto se indica colocando números enteros o fraccionarios delante de las fórmulas de las sustancias, estos números se conocen como **coeficientes estequiométricos**. Estos coeficientes estequiométricos pueden significar, moléculas, moles o volúmenes (si estamos en una reacción química entre gases).

Muchas veces se pone el símbolo Δ encima de la flecha de la reacción química para indicar que para llevar a cabo la reacción es necesario calor, otras veces para indicar esto mismo se pone en el lado de los reactivos la letra *Q*, si ocurre el proceso contrario, esto es, se desprende calor, se coloca la *Q* en el lado de productos.

El ajuste de la reacción química nos proporciona las cantidades de cada sustancia (moléculas, moles, gramos, volúmenes) con las que se relacionan en la reacción. Este ajuste se denomina ajuste estequiométrico y los cálculos necesarios para conocer todas las cantidades implicadas en la reacción se denomina **cálculos estequiométricos**. Estos cálculos están basados en diferentes leyes, las que vamos a estudiar este año son:

- **Ley de la conservación de la masa:** Fue enunciada por Lavoisier y dice *En una reacción química, la masa de los reactivos es igual a la masa de los productos.*
- **Ley de Avogadro:** *Medidos en las mismas condiciones de Presión y Temperatura, volúmenes iguales de distintas sustancias gaseosas contienen el mismo número de moléculas.* Las moléculas pueden ser poliatómicas o monoatómicas.

Recordemos que un mol de cualquier sustancia contiene el número de Avogadro de entidades que componen esa sustancia, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$.

1.3. CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

Los pasos a seguir para llevar a buen término los cálculos estequiométricos serían:

1. Escribir la reacción con sus fórmulas moleculares correctas tanto para reactivos como productos.

2. Ajustar la reacción.
3. Convertir en moles las cantidades de sustancia (gramos) que nos dan como datos.
4. Hallar los moles de las sustancias que no tenemos mediante los coeficientes estequiométricos obtenidos al ajustar la reacción.
5. Hallar los resultados que nos están pidiendo en el problema. Estos resultados pueden ser moles, gramos, moléculas o incluso volúmenes.

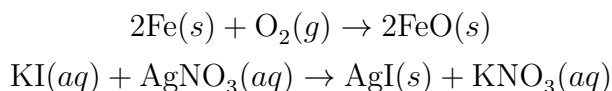
1.4. CINÉTICA QUÍMICA

La termoquímica estudia la energía que se intercambia en las reacciones químicas y las condiciones de espontaneidad, pero hay otro aspecto muy importante en dichas reacciones: la velocidad a la que se producen. Es posible, por ejemplo, que una reacción termodinámicamente favorable no sea rentable desde el punto de vista industrial por ser demasiado lenta. La cinética química estudia la velocidad a la que se producen las reacciones y las posibles formas de modificarla.

La **velocidad de una reacción** mide la rapidez con la que los reactivos se transforman en productos. Por tanto, esta velocidad de reacción se puede expresar como la cantidad de reactivos que se gastan por segundo o la cantidad de productos que se forman por segundo.

En ocasiones, interesa aumentar la velocidad de una reacción y en otras ralentizarla (descomposición de alimentos, corrosión de metales, ...), de ahí que sea necesario conocer los factores que influyen en la velocidad de una reacción:

- **Naturaleza de los reactivos:** Dependiendo del tipo de enlace habrá reacciones que resultan muy lentas porque para producirse requieren grandes aportes iniciales de energía para romper los enlaces entre los átomos de los reactivos.



Para que se produzca la oxidación del hierro deben romperse los enlaces metálicos del hierro y los enlaces covalentes de la molécula de oxígeno lo que provoca que ésta sea una reacción lenta y que tarde años en producirse. Sin embargo, la segunda reacción, que tiene lugar en disolución, es muy rápida por que los iones procedentes de las disociaciones se encuentran libres y únicamente tienen que vencerse las fuerzas ión-dipolo de las moléculas de agua.

- **Superficie de contacto entre los reactivos:** El número de choques aumenta con el grado de división, así en la oxidación del hierro, ésta será mayor cuanto más finamente dividido se encuentre el hierro. En estado líquido o gas la superficie de contacto es mayor y sus reacciones son más rápidas que en estado sólido.
- **Concentración e los reactivos:** Cuanto mayor es la concentración de los reactivos mayor es la velocidad de la reacción ya que hay más partículas y habrá mayor número de choques eficaces.
- **Temperatura:** De igual forma, cuanto mayor es la temperatura más rápida es la velocidad de la reacción.
- **Catalizadores:** Son sustancias químicas que modifican la velocidad de una reacción sin formar parte de los reactivos ni de los productos. Existen **catalizadores positivos** y **catalizadores negativos o inhibidores**, dependiendo de que aumenten o retrasen la reacción.