Reacciones Químicas

http://www.amschool.edu.sv/paes/science/reacciones.htm

Una reacción química consiste en el cambio de una o mas sustancias en otra(s). Los reactantes son las sustancias involucradas al inicio de la reacción y los productos son las sustancias que resultan de la transformación. En una ecuación química que describe una reacción, los reactantes, representados por sus fórmulas o símbolos, se ubican a la izquierda de una flecha; y posterior a la flecha, se escriben los productos, igualmente simbolizados. En una ecuación se puede indicar los estados físicos de las sustancias involucradas de la manera siguiente: (s) para sólido, (l) para líquido, (g) para gaseoso y (ac) para soluciones acuosas. Los catalizadores, temperaturas o condiciones especiales deben especificarse encima de la flecha.

EcuaciónQuímica: representa la transformación de sustancias.

Reactante(s)→Producto(s)

Tipos de Reacciones Químicas

Las reacciones químicas pueden clasificarse de manera sencilla en cinco grandes grupos. Existen otras clasificaciones, pero para predicción de los productos de una reacción, esta clasificación es la más útil.

Reacciones de Síntesis o Composición

En estas reacciones, dos o más elementos o compuestos se combinan, resultando en un solo producto.

SíntesisQuímica: la combinación de dos o mas sustancias para formar unsolo compuesto.

A+ B→C

(dondeA y B pueden ser elementos o compuestos)

Ejemplo:

Escriba la reacción de síntesis entre el aluminio y el oxígeno.

Solución:

Dos elementos se combinarán para formar el compuesto binario correspondiente. En este caso, el aluminio y el oxígeno formarán el óxido de aluminio. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:

$$4\ Al\ (s) + 3\ O_2\ (g) \rightarrow 2\ Al_2O_3\ (s)$$

Nota: Es importante recordar los elementos que son diatómicos, los cuales se escriben con un subíndice de 2 cuando no se encuentran combinados y participan en una reacción. Estos son el hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, flúor, cloro, bromo y el yodo.

Reacciones de Descomposición o Análisis

Estas reacciones son inversas a la síntesis y son aquellas en la cuales se forman dos o más productos a partir de un solo reactante, usualmente con la ayuda del calor o la electricidad.

DescomposiciónQúmica: la formación de dos o mas sustancias a partir de unsolo compuesto.

$$A \rightarrow B + C$$

(dondeB y C pueden ser elementos o compuestos)

Ejemplo:

Escriba la ecuación que representa la descomposición del óxido de mercurio (II).

Solución:

Un compuesto binario se descompone en los elementos que lo conforman. En este caso, el óxido de mercurio (II) se descompone para formar los elementos mercurio y oxígeno. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:

$$2\ HgO\ (s) \rightarrow 2\ Hg\ (l) + O_2\ (g)$$

Reacciones de Desplazamiento o Sustitución Sencilla

Estas reacciones son aquellas en las cuales un átomo toma el lugar de otro similar pero menos activo en un compuesto. En general, los metales reemplazan metales (o al hidrógeno de un ácido) y los no metales reemplazan no metales. La actividad de los metales es la siguiente, en orden de mayor actividad a menor actividad: Li, K, Na, Ba, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Cd, Ni, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag, Au. El orden de actividad de los no metales mas comunes es el siguiente: F, O, Cl, Br, I, siendo el flúor el más activo.

Desplazamiento Químico: un elemento reemplaza a otro similar y menos activo en un compuesto.

$$AB + C \rightarrow CB + A \quad \text{ó} \quad AB + C \rightarrow AC + B$$

(dónde C es un elemento más activo que un metal A o un no metal B)

Ejemplo 1:

Escriba la reacción entre el magnesio y una solución de sulfato de cobre (II).

Solución:

El magnesio es un metal más activo que el cobre y por tanto, lo reemplazará en el compuesto, formando sulfato de magnesio. A la vez, el cobre queda en su estado libre como otro producto de la reacción. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:

$$Mg\ (s) + CuSO_4\ (ac) \rightarrow MgSO_4\ (ac) + Cu\ (s)$$

Ejemplo 2:

Escriba la reacción entre el óxido de sodio y el flúor.

Solución:

El flúor es un no metal más activo que el oxígeno y por tanto, lo reemplazará en el compuesto, formando fluoruro de sodio. A la vez, el oxígeno queda en su estado libre como otro producto de la reacción. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:

$$2\ F_2\ (g) + 2\ Na_2O\ (ac) \rightarrow 4\ NaF\ (ac) + O_2\ (g)$$

Ejemplo 3:

Escriba la reacción entre la plata y una solución de nitrato de bario.

Solución:

La reacción no se da, puesto que la plata es un metal menos activo que el bario y por ende, no lo reemplaza.

Reacciones de Doble Desplazamiento o Intercambio

Estas reacciones son aquellas en las cuales el ión positivo (catión) de un compuesto se combina con el ión negativo (anión) del otro y viceversa, habiendo así un intercambio de átomos entre los reactantes. En general, estas reacciones ocurren en solución, es decir, que al menos uno de los reactantes debe estar en solución acuosa.

Doble Desplazamiento Químico: los reactantes intercambian átomos – el catión de uno se combina con el anión del otro y viceversa.

$$AB + CD \rightarrow AD + CB$$

Solución:

En esta reacción, la plata reemplaza al hidrógeno del ácido, formando cloruro de plata. Al mismo tiempo, el hidrógeno reemplaza a la plata, formando ácido nítrico con el nitrato. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:

$$AgNO_3\ (ac) + HCl\ (ac) \rightarrow HNO_3\ (ac) + AgCl\ (s)$$

Reacciones de Neutralización

Estas reacciones son de doble desplazamiento o intercambio. Su particularidad es que ocurren entre un ácido y una base y los productos de la reacción son agua y una sal formada por el catión de la base y el anión del ácido.

Por ejemplo, la reacción entre el ácido sulfúrico y el hidróxido de sodio resulta en la formación de agua y sulfato de sodio. La ecuación que representa esta reacción es la siguiente:

$$H_2SO_4\ (ac) + 2\ NaOH\ (ac) \rightarrow 2\ H_2O\ (l) + Na_2SO_4\ (ac)$$

Reacciones de Combustión

Estas reacciones ocurren cuando un hidrocarburo orgánico (un compuesto que contiene carbono e hidrógeno) se combina con el oxígeno, formando agua y dióxido de carbono como productos de la reacción y liberando grandes cantidades de energía. Las reacciones de combustión son esenciales para la vida, ya que la respiración celular es una de ellas.

Combustión: un hidrocarburo orgánico reacciona con el oxígeno para producir agua y dióxido de carbono.

$$\text{hidrocarburo} + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$$

Ejemplo 1:

Escriba la ecuación que representa la reacción de combustión de la glucosa, el azúcar sanguíneo ($C_6H_{12}O_6$).

Solución:

En esta reacción, la glucosa es un hidrocarburo que reacciona con el oxígeno, resultando en los productos de la combustión – el agua y el dióxido de carbono. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$$

Preguntas:

1. Clasifique las siguientes reacciones como uno de los cinco tipos de reacciones descritos.	RESPUESTA

a. $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$ b. $H_2CO_3 + 2\ Na \rightarrow Na_2CO_3 + H_2$ c. $Ba(OH)_2 \rightarrow H_2O + BaO$ d. $Ca(OH)_2 + 2\ HCl \rightarrow 2\ H_2O + CaCl_2$ e. $CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$ f. $2\ Na + Cl_2 \rightarrow 2\ NaCl$ g. $Cl_2 + 2\ LiBr \rightarrow 2\ LiCl + Br_2$	
¿Qué productos se pueden obtener a partir de las soluciones de cloruro de potasio y yoduro de plata? ¿Qué clase de reacción se verifica?	RESPUESTA
¿Qué productos de obtienen a partir del zinc y el ácido clorhídrico? ¿Qué clase de reacción se verifica?	RESPUESTA
Escriba la ecuación que representa la reacción entre el magnesio y el oxígeno. ¿Qué clase de reacción se verifica?	RESPUESTA
5. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa la descomposición del cloruro de potasio? a. $K + Cl \rightarrow KCl$ b. $2\ KCl + F_2 \rightarrow 2\ KF + Cl_2$ c. $KCl \rightarrow K + Cl$ d. $2\ KCl \rightarrow 2\ K + Cl_2$ e. $2\ KCl \rightarrow K_2 + Cl_2$ f. Ninguna de las anteriores	RESPUESTA
6. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa una reacción de neutralización? a. $2\ K + 2\ HCl \rightarrow 2\ KCl + H_2$ b. $KOH + HNO_3 \rightarrow KNO_3 + H_2O$ c. $K_2SO_4 + 2\ NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2\ KOH$ d. $Ca(OH)_2 \rightarrow H_2O + CaO$ e. Ninguna de las anteriores	RESPUESTA
7. Complete las siguientes reacciones adecuadamente y clasifíquelas. a. $CaO \rightarrow$ b. $Na + F_2 \rightarrow$ c. $Al + Mg(NO_3)_2 \rightarrow$ d. $HClO + LiOH \rightarrow$ e. $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow$ f. $HNO_3 + Ca \rightarrow$ g. $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow$	RESPUESTA