

Esta guía se elaboró para CONALIVI entidad ejecutora del proyecto WIKITIFLOS – Inclusión Educativa digital Colombia 2020, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, AECID y la Fundación ONCE - América Latina, FOAL

QUÍMICA GRADO 10

Guía 8: Balanceo de reacciones de químicas

tiempo: 10 horas

Estándar básico de competencia: Realizo cálculos cuantitativos en cambios químicos.

DBA: Balancea ecuaciones químicas dadas por el docente, teniendo en cuenta la ley de conservación de la masa y la conservación de la carga, al determinar cuantitativamente las relaciones molares entre reactivos y productos de una reacción (a partir de sus coeficientes).

Subtemas:

- Ley de la conservación de la masa
- Balanceo por tanteo
- Balanceo por oxido reducción

Fundamentación Teórica

LAS ECUACIONES QUÍMICAS

Una ecuación química es una descripción simbólica de una reacción química. Muestra las sustancias que reaccionan (llamadas reactivos o reactantes) y las sustancias que se obtienen (llamadas productos). También indican las cantidades relativas de las sustancias que intervienen en la reacción.

Se utilizan para describir lo que sucede en una reacción química en sus estados inicial y final. En ella figuran dos miembros; en el primero, los

símbolos o fórmulas de los reactivos y en el segundo los símbolos o fórmulas de los productos.

Para separar ambos miembros se utiliza una flecha que generalmente se dirige hacia la derecha, indicando el sentido de la reacción.

Balanceo de ecuaciones:

- Ley de conservación de la masa:

Es una de las leyes fundamentales en todas las ciencias naturales. Se puede enunciar como *“En una reacción química ordinaria la masa permanece constante, es decir, la masa consumida de los reactivos es igual a la masa obtenida de los productos”*.

Una salvedad que hay que tener en cuenta es la existencia de las reacciones nucleares, en las que la masa sí se modifica de forma sutil, en estos casos en la suma de masas hay que tener en cuenta la equivalencia entre masa y energía. Esta ley es fundamental para una adecuada comprensión de la química.

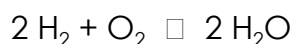
- Como se balancea una ecuación:

El balanceo de ecuaciones busca igualar el de átomos en ambos lados de la ecuación, para mantener la Ley de la conservación de la masa.

Por ejemplo, en la siguiente reacción (síntesis de agua), el número de átomos de oxígenos de reactivos, es mayor al de productos.



Para igualar los átomos en ambos lados es necesario colocar coeficientes y de esta forma queda una ecuación balanceada.



MÉTODOS PARA BALANCEAR ECUACIONES:

- Método de inspección simple, ensayo y error o de tanto:

El método de tanteo consiste en observar que cada miembro de la ecuación se tengan los átomos en la misma cantidad, recordando que en:

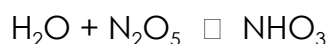
H_2SO_4 hay 2 átomos de Hidrógeno, 1 átomo de Azufre y 4 átomos de Oxígeno

$5 \text{H}_2\text{SO}_4$ hay 10 átomos de Hidrógeno, 5 átomos de azufre y 20 átomos de Oxígeno

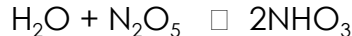
Esto es debido a que el número 5, se multiplica por los subíndices que tiene cada átomo en la formula.

Para equilibrar ecuaciones, solo se agregan coeficientes a las fórmulas que lo necesiten, pero no se cambian los subíndices.

Ejemplo: Balancear la siguiente ecuación:



Aquí apreciamos que existen 2 Hidrógenos en el primer miembro (H_2O). Para ello, con solo agregar un 2 al NHO_3 queda balanceado el Hidrogeno.



- Balanceo de ecuaciones por oxido-reducción

En las reacciones de óxido-reducción, hay pérdida o ganancia de electrones. En consecuencia, los conceptos de oxidación y reducción pueden expresarse en función del cambio del número de oxidación.

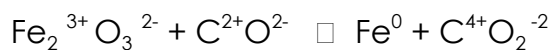
Se considera que un elemento se oxida cuando aumenta su estado de oxidación, o sea, hay una pérdida de electrones, mientras que en la reducción hay una disminución en el estado de oxidación, luego hay ganancia de electrones.

Desde el punto de vista de transferencia de electrones, un agente oxidante es aquel que es capaz de captar electrones, provocando que otras especies se reduzcan.

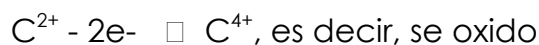
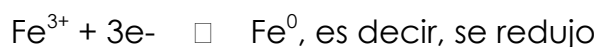
Así en la reacción:



que expresada más detalladamente es:



Se observan los siguientes cambios en los números de oxidación de los elementos involucrados:



El Fe_2O_3 actuó como agente oxidante, mientras que el CO fue el agente reductor.

Términos para recordar:

Coeficiente: número entero positivo que se agrega al inicio de una fórmula química, para indicar la cantidad de moléculas que hay.

Subíndice: número entero positivo que se encuentra a la derecha de cada elemento dentro de una fórmula química, e indica la cantidad de átomos presentes de dicho elemento en la fórmula. Nota: este número nunca se puede cambiar cuando se está realizando balanceo.

Reactivo: compuesto químico representado por una fórmula, que se encuentra al lado izquierdo de la flecha de reacción en una ecuación.

producto: compuesto químico representado por una fórmula, que se encuentra al lado derecho de la flecha de reacción en una ecuación.

Ejercicios de muestra:

Método de inspección, ensayo o error o tanteo.

Balancea la siguiente ecuación por este método.



Para llevar a cabo el balanceo por tanteo debemos realizar los siguientes pasos:

- *Paso 1:* Realiza una lista de los elementos que encuentras en los reactivos, estos serán los mismos que encontramos en los productos:

Fe
H
Cl

- *Paso 2:* Realiza un conteo de la cantidad de átomos que hay los reactivos, y ubícalos en la parte izquierda del símbolo de los elementos químico

1Fe
1 H
1Cl

- *Paso 3:* Realiza el conteo de la cantidad de átomos de cada elemento que hay en los productos y ubícalos en la parte derecha del símbolo del elemento químico correspondiente.

1 Fe 1
1 H 2
1 Cl 2

- *Paso 4:* Ahora se debe igualar las cantidades de átomos tanto al lado derecho, como al lado izquierdo de la reacción, por lo cual se colocará el coeficiente a la fórmula, en donde se encuentre el elemento, teniendo en cuenta que, si dicha multiplicación se realiza en la parte izquierda, irá en los reactivos, y si va en la parte derecha, será en los productos.

Además, debe tenerse en cuenta, que primero se balancean los metales, luego los no metales y, por último, el hidrógeno y el oxígeno.

1 Fe 1

1 H 2

1 Cl 2

En este caso, el cloro en la parte derecha tiene dos átomos, por tanto, multiplicamos por 2 al lado izquierdo para tener las mismas cantidades.

1 Fe 1

1 H 2

2X1 Cl 2

- Paso 5: De esta manera en la parte izquierda de la ecuación donde se encuentre el cloro, colocaremos el coeficiente de 2, ya que este fue el número correspondiente en la multiplicación.



En este caso, el 2 que acabamos de colocar al inicio del HCl, afecta tanto al hidrogeno como al cloro, por este motivo, ya habremos terminado de balancear nuestra ecuación.

- Paso 6: Vuelve a realizar el conteo inicial para verificar que tengas la misma cantidad de átomos a cada lado de la reacción.

1 Fe 1

2 H 2

2 Cl 2

- Paso 7: Entonces la ecuación balanceada quedara de la siguiente forma.



Método oxido reducción

Balancea la siguiente ecuación por el método de oxido- reducción



Para balancear una ecuación química por el método oxido-reducción seguimos los siguientes pasos:

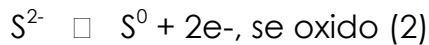
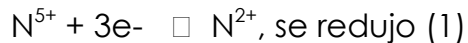
- Paso 1. Determinar el número de oxidación para cada elemento, tanto en los reactivos como en los productos.

Analicemos la siguiente reacción, por la cual se han puesto como exponentes los números de oxidación correspondientes:



- Paso 2. Observar cuales fueron los elementos que experimentaron cambios en su estado de oxidación y con ellos plantear semirreacciones.

Según el ejemplo anterior, estas son:



- Paso 3. Igualar la cantidad de electrones perdidos y ganados.

Para ello se multiplica la ecuación (1) por el número de electrones perdidos en la ecuación (2), y la ecuación (2) por el número de electrones ganados en la ecuación (1).

Veamos:



Estos números solo sirven para igualar los electrones sino como coeficientes en la ecuación balanceada. Por lo tanto, el coeficiente del HNO_3 y del NO será dos y el de H_2S y S será tres.

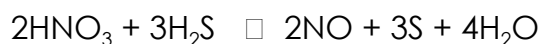
De donde obtenemos la ecuación:



- Paso 4. Verificar los coeficientes para las especies no contempladas en el paso anterior, es decir, H y O.

En caso de estar desbalanceados, se procede según el método del tanteo explicado antes. Así, vemos que en la parte izquierda hay 8 átomos de hidrogeno, por lo que deberán formarse igualmente cuatro moléculas de agua en el lado derecho.

La ecuación final será:



Por último, se observa si es posible simplificar los coeficientes para las diferentes especies diferentes.

Ejercicios de practica:

1. Balancea por tanteo las siguientes reacciones químicas.

- $\text{MgSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2$
- $\text{KClO}_3 + \text{calor} \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
- $\text{LiOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Li}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KMnO}_4 + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$

2. Para la reacción química:



Los coeficientes necesarios para el balanceo por tanteo de la anterior ecuación son

- A. 3, 2, 6,1
- B. 1, 2, 3,2
- C. 6, 4, 7,2
- D. 6, 3, 1,2

3. Para la reacción química:



Los coeficientes necesarios para el balanceo por tanteo de la anterior ecuación son

- A. 3, 1, 1,3
- B. 2, 3, 1,6
- C. 3, 2, 1,3
- D. 6, 1, 2,3

4. Elabora una lista de reacciones químicas frecuentes en la vida diaria.

5. Balancea por oxido reducción las siguientes ecuaciones



6. ¿A qué se llama ecuación química?