**BALANCEO DE ECUACIONES QUIMICAS**

Paginas actividades

<http://www.acienciasgalilei.com/qui/problemas/ejerc1qui-ajustarreacciones-1.htm#3>

Cuando la reacción química se expresa como ecuación, además de escribir correctamente todas las especies participantes (**nomenclatura**), se debe ajustar el número de átomos de reactivos y productos, colocando un coeficiente a la izquierda de los reactivos o de los productos. El balanceo de ecuaciones busca igualar el de átomos en ambos lados de la ecuación, para mantener la Ley de Lavoisiere.   
Por ejemplo en la siguiente reacción (síntesis de agua), el número de átomos de oxígenos de reactivos, es mayor al de productos.

**H2 + O2**  H2O

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

2 H2 + O2  2 H2O

**Nota:** Para calcular el número de átomos, el coeficiente multiplica a los subíndices y cuando el cuando el coeficiente es igual a **1** "se omite" por lo que el número de átomos es igual al subíndice.

Los métodos más comunes para balancear una ecuación son : Tanteo , Algebraíco y Redox .

===== Métodos =====

**Tanteo**   
Consiste en dar coeficientes al azar hasta igualar todas las especies.

Ejemplo :

CaF2 + H2SO4  CaSO4 + HF

Ecuación **no** balanceada

El número de F y de H esta desbalanceado, por lo que se asignará (al azar) un coeficiente en la especie del flúor de la derecha.

CaF2 + H2SO4  CaSO4 + 2 HF

Ecuación balanceada

Ejemplo :

K + H2O  KOH + H2

Ecuación **no** balanceada

El número de H esta desbalanceado, por lo que se asignará (al azar) un coeficiente en la especie del hidrógeno de la izquierda.

K + 2 H2O  KOH + H2

Ecuación no balanceada

Quedarían 4 H en reactivos y 3 en productos, además la cantidad de oxígenos quedó desbalanceada, por lo que ahora se ajustará el hidrógeno y el oxígeno.

K + 2 H2O  2 KOH + H2

Ecuación **no** balanceada

El número de K es de 1 en reactivos y 2 en productos, por lo que el balanceo se termina ajustando el número de potasios.

2 K + 2 H2O  2 KOH + H2

Ecuación balanceada

**Algebraico**   
Este método es un proceso matemático que consistente en asignar literales a cada una de las especies , crear ecuaciones en función de los átomos y al resolver las ecuaciones, determinar el valor de los coeficientes.

Ecuación a balancear:

FeS + O2  Fe2O3 + SO2

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Escribir una letra, empezando por A, sobre las especies de la ecuación:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** |  | **B** |  | **C** |  | **D** |
| **FeS** | **+** | **O2** | **** | **Fe2O3** | **+** | **SO2** |

2. Escribir los elementos y para cada uno de ellos establecer cuántos hay en reactivos y en productos, con respecto a la variable. Por ejemplo hay un Fe en reactivos y dos en productos, pero en función de las literales donde se localizan las especies (A y C) se establece la ecuación **A = 2C** .

El símbolo produce ( ) equivale al signo igual a (=).

      Fe       A = 2C

       S         A = D

       O        2B = 3C + 2D

3. Utilizando esas ecuaciones, dar un valor a cualquier letra que nos permita resolver una ecuación (obtener el valor de una literal o variable) y obtener después el valor de las demás variables. Es decir se asigna un valor al azar (generalmente se le asigna el 2) a alguna variable en una ecuación, en este caso C = 2 , de tal forma que al sustituir el valor en la primera ecuación se encontrará el valor de A. Sustituyendo el valor de A en la segunda ecuación se encuentra el valor de D y finalmente en la tercera ecuación se sustituyen los valores de C y D para encontrar el valor de B.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A |  | **B** |  | **C** |  | **D** |
| **FeS** | **+** | **O2** | **** | **Fe2O3** | **+** | **SO2** |

    Fe    **A = 2C**                     Sí **C =2**       **A= D**         **2B = 3C + 2D**   
    S     **A = D                        A= 2C**         **D = 4** 2B = (3)(2) + (2)(4)   
   O   **2B = 3C + 2D**            A= 2(2)                         2B = 14

**A = 4**                              B = 14/2     **B = 7**

4. Asignar a cada una de las especies el valor encontrado para cada una de las variables:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** |  | **B** |  | **C** |  | **D** |
| **4 FeS** | **+** | **7 O2** | **** | **2Fe2O3** | **+** | **4SO2** |

Ecuación Balanceada

**Redox**  
Se conoce como estado elemental la forma en que se encuentra un elemento en estado puro (sin combinarse con otro elemento), puede ser atómico como el metal (Al) , diatómico como los gases o halógenos (O2) y poliatómicos (S6) .

Como los elementos puros no están combinados se dicen que no tienen valencia, por lo que se creó el concepto "**número de oxidación**" , que para los átomos de los elementos tiene el valor de cero (0) .   
Es decir cuando se trata de una reacción de Redox, el número de oxidación de los átomos de los compuestos equivale a su valencia, mientras que los átomos de los elementos tienen número de oxidación cero, por ejemplo :

Na + H2O  NaOH + H2

Na**0** + H**+1**2O**-2**  Na**+1**O**-2**H**+1** + H**0**2

**Reacción Redox**   
Se conoce como reacción REDOX aquella donde los números de oxidación de algunos átomos cambia al pasar de reactivos a productos. Redox proviene de las palabras **RED**ucción y **OX**idación. Esta reacción se caracteriza porque siempre hay una especie que se oxida y otra que se reduce.   
**Oxidación.** Es la pérdida de electrones que hace que los números de oxidación se incrementen.   
**Reducción.** Ganancia de electrones que da lugar a que los números de oxidación se disminuyan.

Para la reacción anterior :         Na**0 ** Na**+1**  Oxidación   
                                        H**+1**2 **** H**0**2 Reducción

Para expresar ambos procesos, se utilizan hemirreacciones donde se escriben las especies cambiantes y sobre las flechas se indica el número de electrones ganados y/o perdidos.

BALANCEO REDOX   
Las reglas para el balanceo redox (para aplicar este método, usaremos como ejemplo la siguiente reacción) son:

K2Cr2O7 + H2O + S SO2 + KOH + Cr2O3

1. Escribir los números de oxidación de todas las especies y observar cuáles son las que cambian.

K**+1**2Cr**+6**2O**-27****+**H**+12**O**-2**+ S**0**  S**+4**O**-2**2 + K**+1**O**-2**H**+1** + Cr**+3**2O**-23**

**2**. Escribir las hemirreacciones de oxidación y de reducción, cuando una de las especies cambiantes tiene subíndices se escribe con él en la hemirreacción (por ejemplo el Cr2 en ambos lados de la reacción) y si es necesario, balancear los átomos (en este caso hay dos átomos de cromo y uno de azufre en ambos lados "se encuentran ajustados", en caso de no ser así se colocan coeficientes para balancear las hemirreacciones) y finalmente indicar el número de electrones ganados o perdidos (el cromo de +6 a +3 gana 3 electrones y al ser dos cromos ganan 6 electrones y el azufre que pasa de 0 a +4 pierde 4 electrones).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | +6 e |  |  |
| Cr**+62** | **** | Cr**+32** | Reducción |
|  | - 4e |  |  |
| S**0** | **** | S**+4** | Oxidación |

3. Igualar el número de electrones ganados al número de electrones perdidos. Para lograrlo se necesita multiplicar cada una de las hemirreacciones por el número de electrones ganados o perdidos de la hemirreacción contraria (o por sus mínimo común denominador).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | +6 e |  |  |
| 2 [ | Cr**+62** | **** | Cr**+32** | ] |
|  |  | - 4e |  |  |
| 3 [ | S**0** | **** | S**+4** | ] |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | +12 e |  |  |
| 2 | Cr**+62** | **** | 2Cr**+32** |  |
|  |  | - 12e |  |  |
| 3 | S**0** | **** | 3 S**+4** |  |

4. Hacer una sumatoria de las hemirreacciones para obtener los coeficientes, y posteriormente, colocarlos en las especies correspondientes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3 S0** +  **2Cr+62** | **** | **3 S+4 + 2Cr+32** |

**2**K2Cr2O7 + H2O + **3**S       **3**SO2 + KOH + **2**Cr2O3

5. Terminar de balancear por tanteo.

**2**K2Cr2O7  +  **2**H2O +  **3**S    **3**SO2 +  **4**KOH  +  **2**Cr2O3