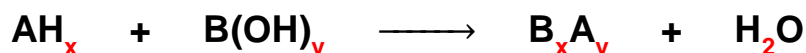


“BALANCEO POR INSPECCIÓN (TANTEO)”

Para realizar cualquier cálculo estequiométrico, es necesario que la reacción química se encuentre balanceada; por ello, se pueden emplear diferentes metodologías como el método algebraico, el método del cambio de número de oxidación y el método del ion-electrón (en medio ácido o básico); sin embargo, cuando la reacción es relativamente sencilla, se puede intentar el balanceo por inspección, el cual no es estrictamente una metodología, ya que el procedimiento a emplear, depende del tipo de reacción y de la complejidad de la misma e inclusive en algunos casos se hace uso de la mera intuición para empezar a asignar los coeficientes estequiométricos adecuados. En este artículo se describen algunos consejos para balancear por inspección algunas reacciones químicas características.

Caso A

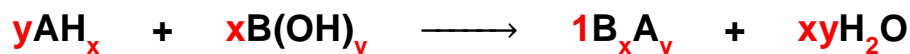
Cuando un ácido y una base de Arrhenius reaccionan para producir una sal y agua, como se muestra a continuación:



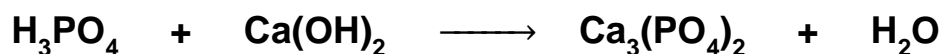
donde, **A** es el anión del ácido, **B** es el catión de la base, **x** es la cantidad de **H** sustituibles y **y** es la cantidad de **OH** sustituibles; el procedimiento para balancear dicha reacción es sencillo:

- A la sal se le asigna el coeficiente **1**.
- Al ácido el coeficiente **y**.
- A la base el coeficiente **x**.
- Al agua el coeficiente **xy**.

quedando:



Por ejemplo, para balancear la reacción siguiente:

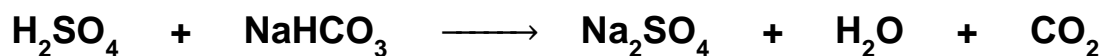


- A la sal, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, se le asigna el coeficiente de **1**.
- Al ácido, H_3PO_4 , el coeficiente de **2**, porque la base tienen dos OH sustituibles.
- A la base, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, el coeficiente de **3**, porque el ácido tiene tres H sustituibles.
- Al agua el coeficiente de **6** porque es el producto (2·3).

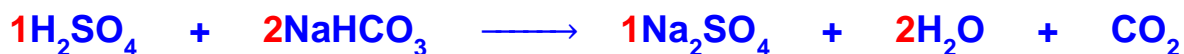


Caso B

Si en una reacción ácido-base, además de sal y agua se producen otros compuestos, de manera semejante al caso anterior, se le asigna coeficiente de uno a la sal y con base en ello se establecen los coeficientes de los reactivos; por ejemplo, para la reacción siguiente:



- A la sal, Na_2SO_4 , se le asigna el coeficiente de **1**.
- A la base el coeficiente de **2**, porque en la sal se tienen 2 átomos de sodio.
- Al ácido el coeficiente de **1**, porque en la sal se tiene solo un ion sulfato.
- Al agua el coeficiente de **2** porque es el producto (2·1), quedando:

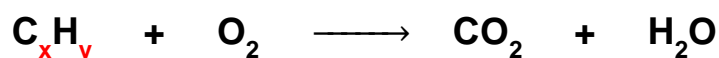


- Finalmente, como se observa, del lado de reactivos existen dos átomos de carbono; por lo tanto, el dióxido de carbono debe tener un coeficiente de **2**.



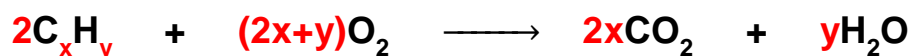
Caso C

Otro tipo de reacciones fáciles de balancear por inspección, son las reacciones de combustión de hidrocarburos ya que los productos son únicamente dióxido de carbono y agua, como se muestra a continuación:



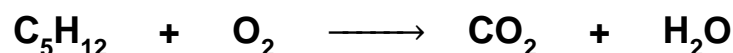
donde, **x** es la cantidad de átomos de carbono y **y** es la cantidad de átomos de hidrógeno que posee el hidrocarburo; para balancear tales reacciones:

- Al hidrocarburo se le asigna el coeficiente **2**.
- Al oxígeno el coeficiente **2x+y**.
- Al dióxido de carbono el coeficiente **2x**.
- Al agua el coeficiente **y**.



- Si es necesario se simplifican los coeficientes para que sean los enteros más pequeños.

Por ejemplo, para balancear la reacción siguiente:



- Al hidrocarburo se le asigna el coeficiente **2**.
- Al oxígeno el coeficiente **2x+y = 22**.
- Al dióxido de carbono el coeficiente **2x = 10**.
- Al agua el coeficiente **y = 12**.



- Los coeficientes se pueden simplificar dividiéndolos entre 2, para que sean los enteros más pequeños, quedando:



Caso D

En algunas reacciones químicas que no presentan cargas formales, ciertos átomos aparecen únicamente en un reactivo y en un producto; tal situación, se aprovecha como sigue:

- Se balancean los átomos que están únicamente en un reactivo y en un producto.
- Se balancea el resto de los átomos empleando, si es necesario, coeficientes fraccionarios.
- Se eliminan los coeficientes fraccionarios multiplicando toda la reacción por el factor adecuado.

Por ejemplo, en la reacción siguiente el hidrógeno solo se encuentra en uno de los reactivos (NaOH) y en uno de los productos (H₂O):



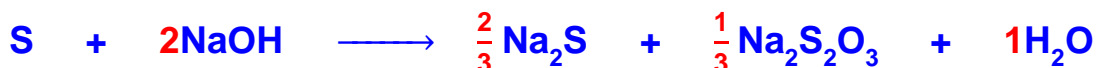
- Por ello, se inicia el balanceo asignando un coeficiente de **2** al NaOH y de **1** al H₂, para igualar la cantidad de hidrógenos en ambos lados de la reacción.



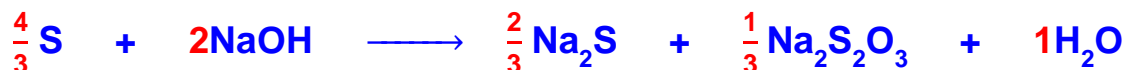
- Como solo uno de los compuestos sin coeficiente asignado contiene oxígeno, se balancean dichos átomos; para ello, se le asigna un coeficiente de $\frac{1}{3}$ al Na₂S₂O₃.



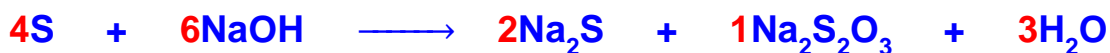
- Ahora, como solo uno de los compuestos sin coeficiente asignado contiene sodio, se balancean dichos átomos; para ello, se le asigna un coeficiente de $\frac{2}{3}$ al Na₂S.



- Posteriormente, se balancean los átomos de azufre; para ello, se le asigna un coeficiente de $\frac{4}{3}$ al S.



- Finalmente, se multiplica toda la reacción por 3 para eliminar los coeficientes fraccionarios, quedando:



Existen muchas reacciones químicas que se pueden balancear por tanteo, sin embargo, la forma de hacerlo, depende de los reactivos y productos involucrados para cada caso; por lo cual, resultaría poco práctico comentar cada caso. Para un curso básico de Química, los procedimientos descritos en este artículo resultan más que suficientes para abarcar una gran cantidad de reacciones. En un artículo posterior, se hablará de los métodos para balancear reacciones de óxido-reducción.

BIBLIOGRAFÍA:

- Brown, Theodore L.; LeMay, H. Eugene, Jr.; Bursten, Bruce E. *Química. La Ciencia Central*, 9ª edición; Pearson Prentice-Hall: México, **2004**.
- Chang, Raymond *Química*, 7ª edición; McGraw-Hill: México, **2002**.
- Kotz, John C.; Treichel, Paul M. *Química y Reactividad Química*, 5ª edición; Thomson: México, **2003**.
- Tóth, Z. *J. Chem. Educ.* **1997**, vol. 74, 1368.