

BALANCEO DE ECUACIONES

BALANCEO DE ECUACIONES

PROFESOR EFRÉN GIRALDO T.

Previos

- $5 H_2 SO_4$.
- *El coeficiente 5 coge a toda la molécula*
- *El subíndice 2 solo coge al H*
- *El subíndice 4 solo coge al O*

Previos

- $5 H_2 SO_4$.
- Para averiguar el # de átomos de H que hay en las 5 moléculas de $H_2 SO_4$ se procede así:
- Se multiplica el subíndice 2 del H por el coeficiente 5
- # de átomos de H = $2 * 5 = 10$
- # de átomos de S = $1 * 5 = 5$
- # de átomos de O = $4 * 5 = 20$

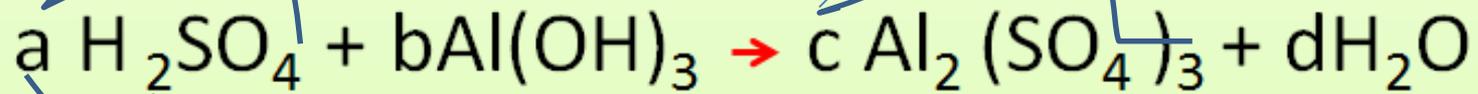
- Para un compuesto como este $6Al_2(SO_4)_3$
- *Recordar que el paréntesis coge al S y al O solamente.*
- *El coeficiente siempre coge a todo lo que sigue después de él.*

Subíndice 1

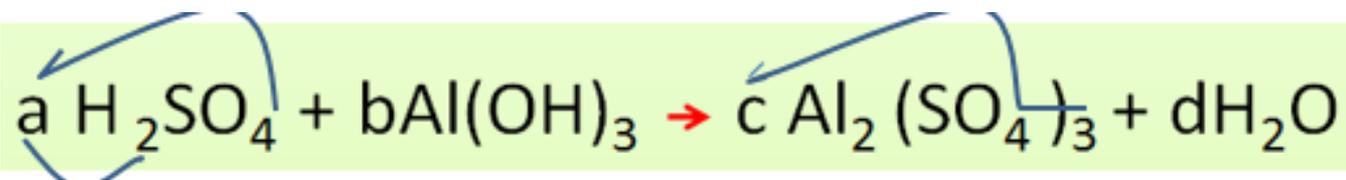
- $6Al_2(SO_4)_3$
- Si hay varios subíndices se multiplican los subíndices entre sí y luego por el coeficiente:
- # de átomos de Al = $2 * 6 = 12$
- # de átomos de S = $3 * 1 * 6 = 18$
- # de átomos de O = $3 * 4 * 6 =$

- El balanceo se basa en el principio de conservación de la masa aplicado a una reacción química:
- Para un mismo elemento se debe cumplir que:

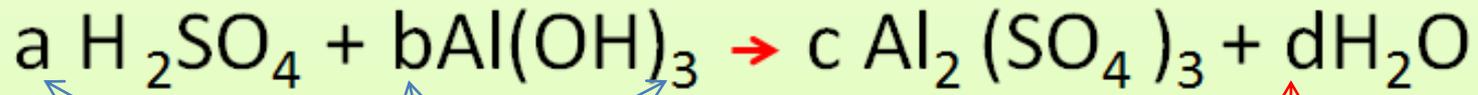
de átomos totales en lado izquierdo = # de átomos totales en lado derecho



- Para averiguar el # de átomos de cada especie que hay se procede así:
- Se multiplica el **subíndice** por el **coeficiente**.
- Si hay varios subíndices se multiplican los subíndices entre sí y luego por el coeficiente.



- # de átomos de H en $a\text{H}_2\text{SO}_4 = 2 * a = 2a$
- # de átomos de H en $b\text{Al}(\text{OH})_3 = 3 * 1 * b = 3b$
- # de átomos de H en $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 0$
- # de átomos de H en $d\text{H}_2\text{O} = 2 * d = 2d$



Para el H

- #H $\rightarrow 2a + 3b$ 2d.
- **# átomos de H lado izquierdo:** en el ácido sulfúrico hay 2 H por lo tanto, **a** se multiplica por 2, **a** coge todo H_2SO_4
En el $\text{Al}(\text{OH})_3$ hay 3 H ($3 \cdot 1b$) por eso queda **3b**
b coge toda la especie $\text{Al}(\text{OH})_3$
- **Lado derecho:** $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ no hay H por lo tanto sería 0c y no se pone. En el caso de agua sería 2d porque tiene 2H. Por tanto
$$2a + 3b = 2d.$$

- TANTEO, (siempre que sea fácil)

Consiste en colocar coeficientes al azar de cada sustancia, hasta tener igual número de átomos tanto en reactivos como en productos.

Se sugiere balancear los átomos en el siguiente orden:

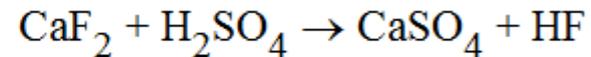
- ✓ Metales
- ✓ No metales
- ✓ Hidrógeno
- ✓ Oxígeno

TANTEO

Tanteo

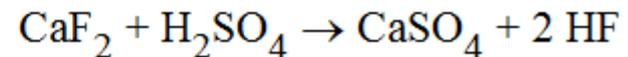
Consiste en dar coeficientes al azar hasta igualar todas las especies.

Ejemplo :

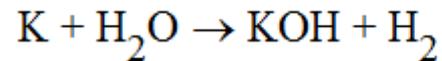


El número de F y de H está desbalanceado, por lo que se asignará (al azar)

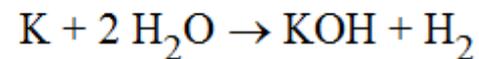
un coeficiente en la especie del flúor de la derecha.



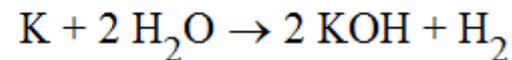
- Con lo cual ya queda balanceada



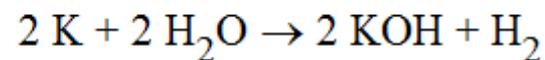
El número de H está desbalanceado, por lo que se asignará (al azar) un coeficiente en la especie del hidrógeno de la izquierda.



Quedarían 4 H en reactivos y 3 en productos, además la cantidad de oxígenos quedó desbalanceada,



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.



TANTEO

PASO 1

Escribe la ecuación con la estructura básica para la reacción, separando los reactivos de los productos por medio de flechas e indicando el estado de agregación de todas las sustancias involucradas en la reacción.



- PASO 2

Cuenta los átomos de los elementos de los reactivos. Si una reacción involucra iones poliatómicos idénticos tanto en los reactivos como en los productos, cuenta el ión poliatómico con si fuera un elemento.



2 átomos de hidrógeno

2 átomos de cloro

- PASO 3

Cuenta los átomos de los elementos de los productos. En esta reacción se produce un átomo de hidrógeno y uno de cloro.



- PASO 4

Cambia los coeficientes para que el número de átomos de cada elemento sea igual en ambos lados de la ecuación. Nunca cambies los subíndices de una fórmula química porque si lo haces cambias la identidad de la sustancia. Solo cambia los coeficientes.



- PASO 5

Escribe los coeficientes en la razón más baja posible. Los coeficientes deben de ser los números enteros más pequeños posibles que expliquen la razón en la que se combinan los elementos en la reacción y deben demostrar que la masa se conserva.



PASO 6

Revisa que a cada lado de la ecuación queden el mismo número de átomos.



MÉTODO ALGEBRAICO

- Este método requiere construir un sistema de ecuaciones de varias variables y resolverlas simultáneamente.
- **Cuando se entiende bien como resolver el sistema de ecuaciones** resulta en un ahorro de tiempo en ecuaciones más o menos complicadas. Y es el método relativamente más fácil.

2. Luego hacemos una ecuación por cada uno de los elementos en la reacción.

- Las ecuaciones se construyen multiplicando la letra por el número subíndice (da el #de átomos del elemento) en un lado e igualando al otro lado. Veamos como sería para hidrógeno:



- #H $\rightarrow 2a + 3b = 2d$.
- **Lado izquierdo:** en el ácido sulfúrico hay 2 H por lo tanto, **a** se multiplica por 2.
En el $\text{Al}(\text{OH})_3$ hay 3 H ($3 \cdot 1b$) por eso queda **3b**,
b coge toda la especie $\text{Al}(\text{OH})_3$
- **Lado derecho:** $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ no hay H por lo tanto sería 0c y no se pone. En el caso de agua sería 2d porque tiene 2H.

PÁGINA INTERESANTE

- $2a + 3b = 2d$ (1)
- Usando este mismo razonamiento en las otras ecuaciones para los otros elementos, quedaría:
- S $a = 3c$ (2)
- O $4a + 3b = 12c + d$ (3)
- Al $b = 2c$ (4)

- El sistema queda con 4 ecuaciones y con 4 incógnitas para resolver.
- No se asuste, son ecuaciones muy sencillas, hay muchas técnicas no complicadas para resolver este tipo de ecuaciones.

Mire que fácil:

- Las 4 ecuaciones juntas quedan:

- $2a + 3b = 2d$ (1)

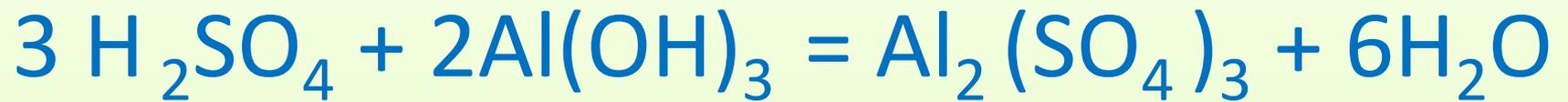
- $a = 3c$ (2)

- $4a + 3b = 4c + d$ (3)

- $b = 2c$ (4)

- Usualmente las ecuaciones químicas se pueden balancear fácilmente asignando un número entero sencillo a una de las letras. Generalmente es 1. Este # debe ser en la letra que aparezca más en las ecuaciones más sencillas.
- El más indicado en este caso es 1 para c
- $c=1$, si $c=1$ implica que $a=3$ en (2)
- Si $c=1$ implica también que $b=2$ en (4)

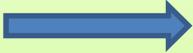
- Ya se tienen tres valores:
- **a= 3, b=2, c=1**
- Faltaría **d** que se puede hallar con (1) ó con (3)
- En (1) $2a + 3b = 2d$ $2*3 + 3*2 = 2d$
- $6+6= 2d$ $12= 2d$ $\frac{12}{2}=d$ **6 =d**
- **a= 3, b=2, c=1, d= 6**
- Estos valores se remplazan en la ecuación original



- Inspeccionando la ecuación química tenemos a cada lado:
- 12H, 3S, 18O y 2Al, por lo tanto la ecuación está balanceada.



a, b, c, d y e son los coeficientes estequiométricos a hallar.

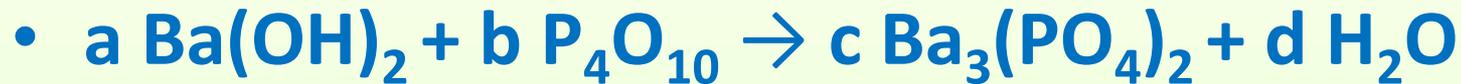
- Se plantean ecuaciones igualando el número de átomos de cada elemento presentes en reactivos y productos. Se balancean solo la letras 

- Mn: $a = c$ (1)
- O: $2 a = e$ (2)
- H: $b = 2 e$ (3)
- Cl: $b = 2 c + 2 d$ (4)

- Para resolverlos se asigna el valor 1 a uno de los coeficientes, por ejemplo $a=1$.
- En (1) Se tiene: $a = 1$, por tanto $c=1$
- Mirando en (2), si $a=1$, $e = 2$
- Ya tenemos 3 valores, ahora en $b = 2e$ (3)
- $b = 2 * 2 = 4$
- En $b = 2c + 2d$ (4) los valores anteriores
- $b = 2 * 1 + 2 * 1$ $b=4$
- En $b = 2c + 2d$ (4) $4 = 2 * 1 + 2 * d$
- $2 = 2d$ $d = 1$



- $1\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow 1\text{MnCl}_2 + 1\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- Se verifica con el balance de los átomos y se tiene:
- - Mn 1átomo en reactivos y 1 Mn productos
 - O 2 átomos en reactivos y productos
 - H 4 átomos en reactivos y productos
 - Cl 4 átomos en reactivos y productos



- Ecuación parcial del Bario Ba

$$a = 3c \quad (1)$$

- Ecuación parcial del Fósforo P

- $4b = 2c \quad (2)$

- Ecuación parcial del Hidrogeno H

- $2a = 2d \quad (3)$

- Ecuación parcial del Oxígeno O

- $2a + 10b = 8c + d \quad (4)$

- $a = 3c$ (1)
 - $4b = 2c$ (2)
 - $2a = 2d$ (3)
 - $2a + 10b = 8c + d$ (4)
- Se remplaza c por 1 y se despejan a, b y d de las ecuaciones (1), (2),(3).
 - En (1) si **c=1, a = 3**, en (2) si c=1, **b=1/2**
 - En (3) si a=3, $2*3= 2d \rightarrow$ **d=3**
 - En (4) $2*3 + 10*1/2= 8*1 +d \rightarrow$ **d=3**

- **$a = 3, b=1/2, c=1, d= 3$**
- Como hay un coeficiente de $\frac{1}{2}$ multiplico todos los coeficientes por 2 y queda:
- $a=6 \quad b=1 \quad c=2 \quad d= 6$
- **$6\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{P}_4\text{O}_{10} \rightarrow 2\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$**



- 1er paso: Identificamos cada término con una letra



- El Hidrógeno $2a = 3d$
- H: $2a = 3d$
- S: $a = c$
- O: $4a + 8b = 4c + 4d$
- Ca: $3b = c$
- P: $2b = d$

$c = 3$, (escogí la letra c porque se repite en 3 ecuaciones, y le di el valor de 3, porque al utilizarla en la ecuación $3b = c$, el coeficiente de b es 3, y al despejar se me facilitará el despeje

- $a = 3$

$$b = 1$$

$$c = 3$$

$$d = 2$$



RESOLVER

- $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \text{ ----- } \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \text{ ----- } \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \text{ } \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \text{ } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{FeS} + \text{O}_2 \text{ ----- } \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$