



GUÍA DE ESTUDIO: ESTEQUIOMETRÍA EN REACCIONES QUÍMICAS

Uno de los núcleos conceptuales de la química, la estequiometría, se ocupa de los aspectos cuantitativos de la reacción química, entendida como un proceso en el cual una sustancia o varias sustancias se forman a partir de otra u otras.

Una ecuación química balanceada es la receta de una reacción: contiene una lista de todos los reactivos (los ingredientes) y los productos (lo que se desea preparar), así como sus proporciones relativas.

El uso de una ecuación química balanceada para calcular las cantidades de reactivos y productos se llama estequiometría. Esta es una palabra que suena muy técnica, pero sencillamente significa el uso de las proporciones de la reacción balanceada.

Cuando se representa una reacción química a través de una ecuación, se pueden establecer relaciones cuantitativas que permiten calcular la cantidad de sustancias que intervienen en la reacción química. Estas operaciones se conocen como **cálculos estequiométricos**.

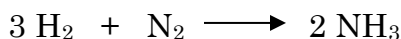
En una reacción química se pueden establecer relaciones cuantitativas: entre las cantidades de materia (moles), entre las masas, entre el número de partículas, entre los volúmenes (en el caso de los gases).

Las reacciones químicas entregan información muy importante que sirve para poder establecer cuánto producto se formará al usar una determinada masa o volumen de un reactante. La cantidad de reactantes y productos que participan en una reacción química se puede expresar en unidades de masa, de volumen o de cantidad de sustancia.

Relaciones estequiométricas en una ecuación química

Los coeficientes estequiométricos son los números que se emplean para asegurar que una ecuación está balanceada. Con los coeficientes estequiométricos es posible establecer relaciones, y estas relaciones darán información sobre las proporciones relativas de las sustancias químicas en la reacción.

Por ejemplo, en la siguiente ecuación química balanceada, a partir de sus coeficientes estequiométricos, es posible establecer las siguientes relaciones:



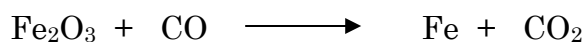
- 3 moles de hidrógeno (H_2) reaccionan con 1 mol de nitrógeno (N_2).
- 2 moles de amoníaco (NH_3) se producen a partir de 3 moles de hidrógeno (H_2).
- 1 mol de nitrógeno (N_2) reacciona para producir 2 moles de amoníaco (NH_3).

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. A partir de la siguiente reacción balanceada: $4 \text{NH}_3 + 5 \text{O}_2 \longrightarrow 4 \text{NO} + 6 \text{H}_2\text{O}$, determina:

- a) Los moles de NH_3 que reaccionan para producir 1,18 moles de NO .
- b) Los moles de O_2 que reaccionan con 3 moles de NH_3 .
- c) Los moles de agua que se producen por la reacción de 7 moles de oxígeno.

2. En un alto horno, el mineral de hierro, Fe_2O_3 , se convierte en hierro mediante la reacción:



- a) ¿Cuántos moles de monóxido de carbono (CO) se necesitan para producir 10 moles de hierro (Fe)?
- b) ¿Cuántos moles de CO_2 se desprenden por cada 20 moles de hierro formado?
- c) ¿Cuántos moles de Fe se producen al reaccionar 2,5 moles de Fe_2O_3 ?

3. ¿Cuántos gramos de sulfuro de zinc (ZnS) se necesitarán para reaccionar completamente con 1,8 mol de O_2 ? La ecuación química del proceso es: $\text{ZnS} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$

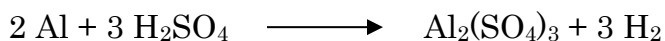
4. El nitrato de amonio es una sal que se descompone en forma explosiva, tal como se representa en la siguiente ecuación química: $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

- a) ¿Cuántos gramos de cada producto resultante se obtendrán al descomponerse 80 g de NH_4NO_3 ?
- b) ¿Qué volumen de N_2 se obtendrá al descomponerse 3 moles de NH_4NO_3 ?

5. Para la reacción: $\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \longrightarrow \text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$, determina:

- a) La cantidad de Cr , expresada en moles y en gramos, que se producen a partir de 2,5 moles de Cr_2O_3 .
- b) Los gramos de Al_2O_3 que se producen por la reacción de 5 g de aluminio.
- c) La masa en gramos de aluminio que reaccionan con 3,2 moles de Al .

6. Se hacen reaccionar 3,5 gramos de H_2SO_4 con aluminio de acuerdo con la reacción:



Calcule: a) Los moles de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ que se producen.

b) Los gramos de Al que reaccionan.

c) El volumen de H_2 producido en CN de P y T.

Masas Atómicas (expresadas en g/mol):

H = 1

C = 12

N = 14

O = 16

S = 32

Al = 27

Cr = 52

Zn = 65,4

Fe = 55,85

Cl = 35,45

Na = 23

Ca = 40

Cu = 63,55