

RELACIÓN MASA-MASA

Los cálculos estequiométricos están basados en las relaciones fijas que existen entre las especies involucradas en las reacciones químicas. Estas relaciones pueden obtenerse por medio de los índices numéricos que aparecen en las fórmulas y los coeficientes de las reacciones balanceadas. Los coeficientes de una ecuación balanceada nos dan las cantidades relativas (en moles) de los reactivos y de los productos. Los cálculos que se pueden realizar son para buscar o conocer la masa de las sustancias que participan en una reacción química.

Los siguientes son los pasos para determinar la masa de un reactivo o producto, conociendo la masa de otro:

Paso 1. Escribe correctamente la reacción química y asegúrate que esté balanceada.

Paso 2. Identifica los datos conocidos, es decir, los datos que dan para resolver el problema. Destaca o subraya en la ecuación química las sustancias relacionadas con esos datos.

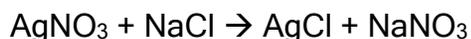
Paso 3. Identifica los datos desconocidos, es decir, lo que se pregunta en el problema. Destaca o subraya en la ecuación química las sustancias relacionadas con lo que no se conoce.

Paso 4. Determina las razones molares entre las sustancias subrayadas.

Paso 5. Utiliza las razones molares para hacer los cálculos estequiométricos necesarios con unidades. Parte siempre de lo que se conoce.

Paso 6. Siempre analiza tu resultado y sus unidades, pregúntate si es razonable o no. Cuando el resultado no sea razonable, revisa tus cálculos.

Ejemplo 1: Calcula los gramos de cloruro de plata (AgCl) que se obtienen a partir de 25g de nitrato de plata (AgNO₃) con la siguiente reacción.



En este caso la ecuación ya está balanceada.

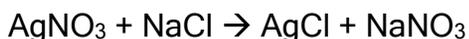
Identificamos los datos conocidos y los desconocidos:



25g ?

Determinamos el PM de cada sustancia que se involucra en el cálculo de masa de la sustancia desconocida:

170g/mol 143.5 g/mol



25g ?

Empleamos la siguiente ecuación:

$$g_{sust\ desc} = \frac{\text{Coeficiente numérico}_{sust\ desc} \times PM_{sust\ desc}}{\text{Coeficiente numérico}_{sust\ conoc} \times PM_{sust\ conoc}} \times g_{sust\ conocida}$$

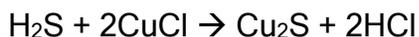
Sustituimos los valores:

$$g_{AgCl} = \frac{1 \times 143.5g/mol}{1 \times 170g/mol} \times 25g = 21.10 g$$

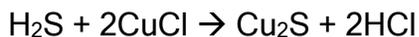
Ejemplo 2: Calcula los gramos de Cu₂S se producen cuando reaccionan 10 g de CuCl con la siguiente reacción.



Balanceamos la reacción y queda:



Identificamos los datos conocidos y los desconocidos:



10g ?

Determinamos el PM de cada sustancia que se involucra en el cálculo de masa de la sustancia desconocida:

198g/mol 159 g/mol



10g ?

Empleamos la siguiente ecuación:

$$g_{sust\ desc} = \frac{Coeficiente\ numérico_{sust\ desc} \times PM_{sust\ desc}}{Coeficiente\ numérico_{sust\ conoc} \times PM_{sust\ conoc}} \times g_{sust\ conocida}$$

Sustituimos los valores:

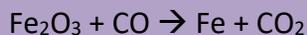
$$g_{AgCl} = \frac{1 \times 159\text{g/mol}}{2 \times 198\text{g/mol}} \times 10\text{g} = 4.015\text{g}$$

Te toca a ti.



Actividad. Resuelve el siguiente ejercicio de relación masa-masa:

El monóxido de carbono reacciona con el óxido de hierro (III) (Fe_2O_3) en caliente para producir hierro metálico y bióxido de carbono. Si se quieren producir 1000g de hierro (Fe), determina qué cantidad de óxido de hierro (III) se necesita si se tiene la siguiente reacción:



(ESTE EJERCICIO SE ENTREGARÁ EN LA ACTIVIDAD INTEGRADORA 3)

Referencias:

- Ramírez, Víctor. (2009) Química 2. México. Grupo Editorial Patria.
- Rodríguez Castillo, Adriana (coordinadora). (2021) Estequiometría y equilibrio químico. UNAM. Recuperado de: https://portalacademico.cch.unam.mx/sites/default/files/publicaciones-digitales/2022-02/F1_ESTECHEMIOMETRIA%20Y%20EQUILIBRIO_DIC2021.pdf