

CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

Reacciones químicas:

A) Metales + O₂ (Metales: Na, Mg, Fe, Zn, Al) → Óxidos del metal (Na₂O, MgO, Fe₂O₃, FeO, ZnO, Al₂O₃)

B) No metales + O₂ (No metales: C, S, H) → óxidos no metálicos (CO₂, CO, SO₂, H₂O)

C) Combustiones de materiales orgánicos en presencia de oxígeno:

Compuesto orgánico (Metano, Etano, Propano, Butano, Etanol) + O₂ → CO₂ + H₂O

Nota:

- Metano : CH₄
- Etano: CH₃-CH₃ (C₂H₆)
- Propano: CH₃-CH₂-CH₃ (C₃H₈)
- Butano: CH₃-CH₂-CH₂-CH₃ (C₄H₁₀)
- Etanol (alcohol etílico): CH₃-CH₂OH (C₂H₆O)

D) Ácidos con metales:

Ácidos (HCl, H₂SO₄, HNO₃) + Metales (Mg, Zn) →
→ Sal del ácido (MgCl₂, MgSO₄, Mg(NO₃)₂, ZnCl₂, ZnSO₄, Zn(NO₃)₂) + Hidrógeno (H₂)

Nota:

- HCl → ácido clorhídrico
- H₂SO₄ → ácido sulfúrico
- HNO₃ → ácido nítrico
- MgCl₂ → cloruro de magnesio
- MgSO₄ → sulfato de magnesio
- Mg(NO₃)₂ → nitrato de magnesio
- ZnCl₂ → cloruro de cinc
- ZnSO₄ → sulfato de cinc
- Zn(NO₃)₂ → nitrato de cinc

¿Qué se debe hacer?

1. Se escribe la reacción química con las fórmulas.
2. Se ajusta la reacción química.
3. Se calcula a un lado la masa de un mol de la sustancia que nos dan (dato) y la masa de un mol de la sustancia que nos piden (incógnita).
4. Se pone debajo de la reacción química la relación estequiométrica de moles que reaccionan (sólo del dato) y del número de moles que se forman (incógnita).
5. Se escribe debajo de la sustancia correspondiente el dato que da el problema y debajo de la sustancia correspondiente el símbolo de lo que nos piden (m para masa, n para número de moles, ...)
6. Una vez escrito todo lo que se puede extraer del enunciado se siguen los siguientes pasos:

- a. Calcular el número de moles del dato:

$$n^{\circ} \text{ moles del dato} = \frac{\text{masa en gramos del dato}}{\text{masa molar del dato}}$$

- b. Calcular el número de moles de la sustancia incógnita utilizando la relación estequiométrica entre el dato y la incógnita:

$$n^{\circ} \text{ moles inc\u00f3gnita} = n^{\circ} \text{ moles dato} \times \frac{\text{coeficiente estequiom\u00e9trico de la inc\u00f3gnita}}{\text{coeficiente estequiom\u00e9trico del dato}}$$

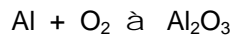
c. Calcular la masa en gramos del dato:

$$\text{masa en g de la inc\u00f3gnita} = n^{\circ} \text{ moles inc\u00f3gnita} \times \text{masa molar de la inc\u00f3gnita}$$

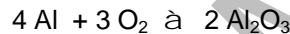
Ejemplo:

Tengamos 10 kg de aluminio que se oxidan en presencia de ox\u00edgeno. Calcula la cantidad de \u00f3xido de aluminio que se forma. Datos: $M_{\text{Al}} = 27 \text{ u}$, $M_{\text{O}} = 16 \text{ u}$

1. Se escribe la reacci\u00f3n qu\u00edmica:



2. Se ajusta la reacci\u00f3n qu\u00edmica:

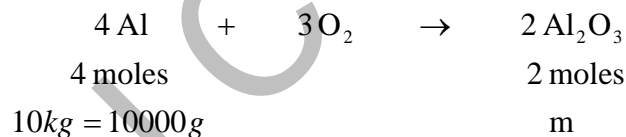


3. Se calculan las masas molares de datos e inc\u00f3gnitas:

$$M_{\text{Al}} = 27 \text{ u} \rightarrow \text{masa molar de Al} = 27 \text{ g}$$

$$M_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 27 \times 2 + 16 \times 3 = 102 \text{ u} \rightarrow \text{masa molar de Al}_2\text{O}_3 = 102 \text{ g}$$

4-5. Se escribe la reacci\u00f3n qu\u00edmica con todo lo conocido del problema:



6. Continuamos el problema:

a. Calcular el n\u00famero de moles del Al:

$$n^{\circ} \text{ moles del Al} = \frac{\text{masa en gramos del Al}}{\text{masa molar del Al}} = \frac{10000}{27} = 370,4 \text{ moles de Al}$$

b. Calcular el n\u00famero de moles de Al_2O_3 utilizando la relaci\u00f3n estequiom\u00e9trica entre Al y Al_2O_3 :

$$\begin{aligned} n^{\circ} \text{ moles Al}_2\text{O}_3 &= n^{\circ} \text{ moles Al} \times \frac{\text{coeficiente estequiom\u00e9trico de la Al}_2\text{O}_3}{\text{coeficiente estequiom\u00e9trico del Al}} = \\ &= 370,4 \times \frac{2}{4} = 185,2 \text{ moles de Al}_2\text{O}_3 \end{aligned}$$

c. Calcular la masa en gramos del Al_2O_3 :

$$\begin{aligned} \text{masa en g de Al}_2\text{O}_3 &= n^{\circ} \text{ moles Al}_2\text{O}_3 \times \text{masa molar de Al}_2\text{O}_3 = 185,2 \times 102 = \\ &= 18890 \text{ g de Al}_2\text{O}_3 \end{aligned}$$