

PROBLEMA RESUELTO 1

En el proceso:



- Identifica los reactivos y los productos de la reacción. Escribe sus fórmulas.
- Escribe la ecuación química correspondiente y ajústala por el método de tanteo.
- Clasifica la reacción. ¿Es una reacción de síntesis? ¿Es una reacción de descomposición?
- Representa la reacción mediante un modelo de bolas.

Planteamiento y resolución

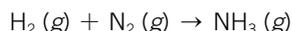
- a) Reactivos: el hidrógeno y el nitrógeno son gases a temperatura ambiente:

- **Hidrógeno:** su fórmula es H_2 .
- **Nitrógeno:** su fórmula es N_2 .

Productos:

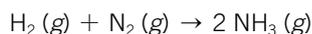
- **Amoniaco:** su fórmula es NH_3 . El N actúa con valencia 3 y el H actúa con valencia 1.

- b) La ecuación química correspondiente a este proceso será:

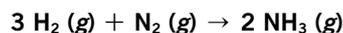


Para ajustar la ecuación química colocaremos delante de la fórmula de cada una de las sustancias los coeficientes necesarios para que se cumpla la ley de conservación de la masa: el número de átomos que aparecen en el primer miembro debe de ser igual al número de átomos que aparecen en el segundo miembro.

Igualamos el número de átomos de nitrógeno multiplicando por 2 la molécula de amoniaco (cada coeficiente multiplica a todos los átomos de la molécula):



A continuación igualamos el número de átomos de hidrógeno. Como hay 2 moléculas de NH_3 , tenemos en total 6 átomos de H; por tanto, multiplicamos por 3 la molécula H_2 del primer miembro:



De esta forma, la ecuación queda ajustada.

- c) Es una reacción de síntesis o de formación, en la que a partir de sus elementos (H_2 y N_2) se obtiene un compuesto (NH_3).

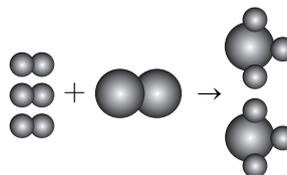
- d) Representamos la molécula H_2 mediante:



Representamos la molécula de N_2 mediante:



La reacción será:



ACTIVIDADES

- 1 Escribe y ajusta las siguientes ecuaciones químicas:

 - Cloro (g) + oxígeno (g) \rightarrow óxido de cloro (g)
 - Monóxido de carbono (g) + oxígeno (g) \rightarrow dióxido de carbono (g)
- 2 Dado el proceso:

$$\text{Aluminio (s)} + \text{azufre (s)} \rightarrow \text{sulfuro de aluminio (s)}$$
 - Identifica los reactivos y los productos de la reacción.
 - Escribe la ecuación química ajustada.
- 3 Ajusta las siguientes ecuaciones químicas y nombra todas las sustancias implicadas:

 - $\text{ZnS (s)} + \text{O}_2 (g) \rightarrow \text{SO}_2 (g) + \text{ZnO (s)}$
 - $\text{Na (s)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{NaOH (aq)} + \text{H}_2 (g)$
- 4 Completa y ajusta las siguientes ecuaciones químicas:

 - $\text{Cl}_2 + \text{Mg} \rightarrow \dots$
 - $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow \dots + \text{H}_2$
- 5 Ajusta la ecuación química siguiente:

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 (s) + \text{CO (g)} \rightarrow \text{Fe (s)} + \text{CO}_2 (g)$$

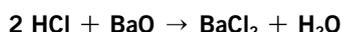
PROBLEMA RESUELTO 2

Al reaccionar cloruro de hidrógeno con óxido de bario se produce cloruro de bario y agua:

- Escribe la ecuación química correspondiente a esta reacción y ajústala.
- Calcula la cantidad de cloruro de bario que se produce cuando reaccionan 20,5 g de óxido de bario con la cantidad necesaria de ácido.
- Si ponemos 7 g de cloruro de hidrógeno, ¿qué cantidad de cloruro de bario se formará?

Planteamiento y resolución

- a) A partir de las fórmulas de los reactivos y los productos escribimos la ecuación química correspondiente a esta reacción y la ajustamos:



Según la ecuación: 2 mol de HCl reaccionan con 1 mol de BaO y producen 1 mol de BaCl₂ y 1 mol de H₂O.

- b) Identificamos las sustancias cuyos datos conocemos y las sustancias cuyos datos deseamos calcular. Disponemos de 20,5 g de BaO y deseamos conocer la masa de BaCl₂ que se obtiene.

Calculamos la cantidad de BaO en mol:

$$M_{\text{BaO}} = 137 + 16 = 153 \text{ g/mol} \rightarrow$$

$$\rightarrow n = \frac{m \text{ (g)}}{M \text{ (g/mol)}} = \frac{20,5 \text{ g}}{153 \text{ g/mol}} = 0,15 \text{ mol}$$

Calculamos la cantidad de BaCl₂ que se obtiene planteando la proporción adecuada:

$$\frac{1 \text{ mol BaO}}{1 \text{ mol BaCl}_2} = \frac{0,15 \text{ mol BaO}}{x \text{ mol BaCl}_2} \rightarrow$$

$$\rightarrow x = 0,15 \text{ mol BaO} \cdot \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol BaO}} =$$

$$= 0,15 \text{ mol BaCl}_2$$

A partir de la cantidad de sustancia calculamos la masa:

$$M_{\text{BaCl}_2} = 208 \text{ g/mol} \rightarrow$$

$$\rightarrow m = n \cdot M = 0,15 \text{ mol} \cdot 208 \text{ g/mol} \rightarrow$$

$$\rightarrow m = 31,2 \text{ g}$$

- c) Ahora disponemos de 7 g de HCl y queremos calcular la masa de BaCl₂ que se obtiene.

Calculamos la cantidad de HCl en mol:

$$M_{\text{HCl}} = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ g/mol} \rightarrow$$

$$\rightarrow n = \frac{m \text{ (g)}}{M \text{ (g/mol)}} = \frac{7 \text{ g}}{36,5 \text{ g/mol}} = 0,19 \text{ mol}$$

Planteamos la proporción correspondiente a estas dos sustancias y calculamos la cantidad de HCl obtenida:

$$\frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol BaCl}_2} = \frac{0,19 \text{ mol HCl}}{y} \rightarrow$$

$$\rightarrow y = 0,19 \text{ mol HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{2 \text{ mol HCl}} = 0,095 \text{ mol}$$

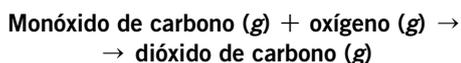
Calculamos la masa:

$$m = n \cdot M = 0,095 \text{ mol} \cdot 208 \text{ g/mol} \rightarrow$$

$$\rightarrow m = 19,76 \text{ g de BaCl}_2$$

ACTIVIDADES

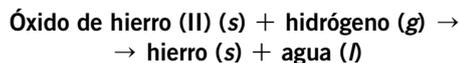
- 1 En el convertidor catalítico de un automóvil se produce la reacción:



- Escribe la ecuación química ajustada.
- Si reaccionan 112 g de monóxido de carbono, ¿cuánto dióxido de carbono aparece?
- ¿Qué cantidad de oxígeno es necesaria?

Sol.: b) 176 g CO₂; c) 64 g O₂

- 2 Dada la reacción:



- Escribe la reacción y ajústala.
- Calcula la masa de hierro que podría obtenerse al reaccionar 40 g de óxido de hierro (II).
- Calcula la cantidad de hidrógeno que será necesaria para que la reacción sea completa.

Sol.: b) 31 g Fe; c) 1,1 g H₂

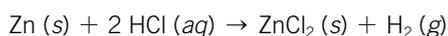
PROBLEMA RESUELTO 3

Calcula el volumen de hidrógeno que se desprende, en condiciones normales, al reaccionar 6,54 g de cinc con la cantidad suficiente de cloruro de hidrógeno según la reacción:



Planteamiento y resolución

En primer lugar ajustamos la ecuación:



Calculamos la cantidad de sustancia en mol de Zn conocida:

$$M_{\text{Zn}} = 65 \text{ g/mol} \rightarrow$$

$$\rightarrow n = \frac{m \text{ (g)}}{M \text{ (g/mol)}} = \frac{6,54 \text{ g}}{65 \text{ g/mol}} = 0,1 \text{ mol}$$

Según la ecuación: 1 mol de Zn produce 1 mol de H₂.

Planteamos la proporción correspondiente para calcular la cantidad de H₂ obtenido:

$$\frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} = \frac{0,1 \text{ mol Zn}}{x} \rightarrow x = 0,1 \text{ mol H}_2$$

Sabemos además que, en condiciones normales, 1 mol de cualquier gas ocupa un volumen de 22,4 L.

Calculamos el volumen:

$$V = 0,1 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L/mol} = \mathbf{2,24 \text{ L H}_2}$$

ACTIVIDADES

- 1 Escribe y ajusta la reacción de combustión del azufre:
Azufre (s) + oxígeno (g) → dióxido de azufre (g)
Calcula:
a) La cantidad de azufre necesaria para obtener 2 L de dióxido de azufre en c.n.
b) El volumen de oxígeno necesario.
Sol.: a) 2,86 g S; b) 2 L O₂
- 2 Dada la reacción:
Óxido de hierro (II) + hidrógeno →
→ hierro + agua
a) Escribe y ajusta la ecuación correspondiente.
b) Calcula la masa de hierro que se obtendrá a partir de 50 g de óxido de hierro (II).
c) Calcula el volumen de hidrógeno, medido en c.n., que se consume en la reacción.
Sol.: b) 38,75 g Fe; c) 15,34 L H₂
- 3 Dada la ecuación química:
Al (s) + S (s) → Al₂S₃ (s)
Si reaccionan 27 g de Al con 60 g de S, determina:
a) Que sustancia reaccionará completamente y cuál sobrá.
b) Qué cantidad de sulfuro de aluminio se obtiene.
Sol.: a) Sobrá S; b) 75 g Al₂S₃
- 4 En la reacción química representada por:
Mg + 2 HCl → MgCl₂ + H₂
a) ¿Cuál es el volumen de hidrógeno (en c.n.) que se produce cuando reaccionan 0,154 mol de magnesio con exceso de ácido?
b) ¿Cuál es la masa de MgCl₂ obtenida?
Sol.: a) 3,45 L H₂; b) 14,7 g MgCl₂
- 5 El amoníaco reacciona con el oxígeno, en c.n. de presión y temperatura, según la reacción:
NH₃ (g) + O₂ (g) → NO (g) + H₂O (g)
Calcula:
a) El volumen de amoníaco necesario para obtener 15 L de monóxido de nitrógeno.
b) La cantidad de oxígeno necesaria.
Sol.: a) 15 L NH₃; b) 18,75 L O₂
- 6 Escribe la ecuación química ajustada correspondiente a la combustión del propano (C₃H₈) con el oxígeno para dar dióxido de carbono y agua, y calcula:
a) La cantidad de propano que se necesita para obtener 2 L de dióxido de carbono.
b) El volumen de propano que reacciona con 0,5 L de oxígeno.
Sol.: a) 0,67 L C₃H₈; b) 0,1 L C₃H₈