

1. Calcula la masa de ácido nítrico contenida 0,5 mol de compuesto. Calcula el número de átomos de oxígeno contenidos en la muestra.

Calculamos la masa molar del ácido nítrico $\text{HNO}_3 = m\text{H} + m\text{N} + 3m\text{O} = 63 \text{ g/mol}$

63 g de HNO_3 ----- 1 mol HNO_3 ----- $6,023 \cdot 10^{23}$ moléculas

$$0,5 \text{ mol } \text{HNO}_3 \frac{63 \text{ g } \text{HNO}_3}{1 \text{ mol } \text{HNO}_3} = 31,5 \text{ g } \text{HNO}_3$$

A partir de la fórmula del compuesto, vemos que en una molécula de ácido HNO_3 hay 3 átomos de O

Calculamos el número de moléculas de ácido que hay en 0.5 mol y relacionamos con el número de átomos de O

$$0,5 \text{ mol } \text{HNO}_3 \frac{6,02 \cdot 10^{23} \text{ moléculas } \text{HNO}_3}{1 \text{ mol } \text{HNO}_3} \frac{3 \text{ átomos O}}{1 \text{ molécula } \text{HNO}_3} = 9,03 \cdot 10^{23} \text{ átomos O } \checkmark$$

2. ¿En cuál de las siguientes muestras hay mayor número de moléculas?

a) 34 g de dióxido de azufre.

b) 3 mol de agua

c) 66 g de dióxido de carbono.

a) Calculamos la masa molar del $\text{SO}_2 = m\text{S} + 2m\text{O} = (32 + 2 \cdot 16) \text{ g/mol} = 64 \text{ g/mol}$

1 mol SO_2 ----- 64 g SO_2 ----- $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas SO_2

$$34 \text{ g } \text{SO}_2 \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas } \text{SO}_2}{64 \text{ g } \text{SO}_2} = 3,2 \cdot 10^{23} \text{ moléculas } \text{SO}_2$$

b) 1 mol de H_2O (o de cualquier sustancia) contiene $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas

$$3 \text{ mol } \text{H}_2\text{O} \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}} = 1,8 \cdot 10^{24} \text{ moléculas } \text{H}_2\text{O}$$

c) calculamos la masa molar del $\text{CO}_2 = m\text{C} + 2m\text{O} = 44 \text{ g/mol}$

y hacemos lo mismo que en el apartado a

$$66 \text{ g } \text{CO}_2 \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas } \text{CO}_2}{44 \text{ g } \text{CO}_2} = 9,03 \cdot 10^{23} \text{ moléculas } \text{CO}_2$$

Hay mayor número de moléculas en 3 mol H_2O

3. Calcula la masa de ácido sulfúrico contenida en 300mL de una disolución 1,5M

Si la disolución es 1,5 M , quiere decir que tenemos **1,5 mol de soluto (H₂SO₄) en 1 L de disolución**

Calculamos la masa molar del (H₂SO₄)= 2mH+mS+4mO= 98g/mol quiere decir que

300 mL= 0.300L partimos de este volumen de disolución

$$0,300 \text{ L H}_2\text{SO}_4 \frac{1,5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4} = 0,45 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

Ahora calculamos la masa , para ello tenemos en cuenta que

1 mol de (H₂SO₄)-----98 g de (H₂SO₄)

$$0,45 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 44,1 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

Este ejercicio pudimos resolverlo haciendo los cálculos todos seguidos aplicando sucesivamente los conceptos

4. ¿Cuántos gramos de una disolución al 8% de sulfato de sodio necesito si deseo una cantidad de sulfato de sodio de 2 g?

Podemos resolverlo aplicando la ecuación correspondiente y despejando

$$\%masa = \frac{\text{masa soluto} \cdot 100}{\text{masa disolución}} \quad 8 = \frac{2 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \cdot 100}{\text{masa disolución}} \quad \text{Despejamos la masa disolución}$$

$$\text{masa disolución} = \frac{2 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \cdot 100}{8} = 25 \text{ g de disolución}$$

Otra forma de resolverlo es aplicando el concepto del porcentaje en masa, partimos de los 2 g de (Na₂SO₄) que es el soluto

En una disolución al 8% en masa nos indica que tenemos

8 g de soluto (Na₂SO₄) **por cada 100 g de disolución**. El soluto es el sulfato de sodio (Na₂SO₄)

$$2 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \frac{100 \text{ g disolución}}{8 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} = 25 \text{ g disolución}$$

5. Para la reacción entre el hidruro de calcio con agua para dar hidróxido de calcio más hidrógeno gas (H₂)

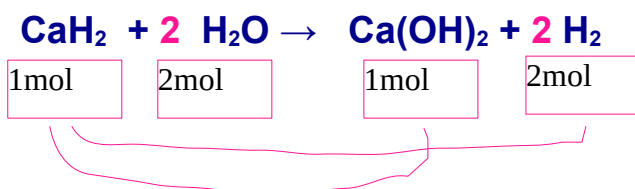
- Escribe y ajusta la reacción
- Calcula los moles de hidrógeno que se desprenden cuando reaccionan completamente 6,5 g de hidruro de calcio.
- Calcula los gramos de hidróxido de calcio que se forman.

Calculamos las masas molares de las sustancias implicadas en los apartados

$$M(\text{CaH}_2) = m_{\text{Ca}} + 2m_{\text{H}} = 42 \text{ g/mol}$$

$$M \text{ Ca}(\text{OH})_2 = m_{\text{Ca}} + 2m_{\text{H}} + 2m_{\text{O}} = 74 \text{ g/mol}$$

- a) Ajustamos la reacción



- b) Tenemos 6 g de dihidruro de calcio, calculamos los mol y los relacionamos con los mol de hidrógeno mediante la reacción en la cual vemos que

por **1 mol de CaH₂ que reacciona, obtenemos 2 mol de H₂**

$$6,5 \text{ g CaH}_2 \frac{1 \text{ mol CaH}_2}{42 \text{ g CaH}_2} \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CaH}_2} = 0,31 \text{ mol H}_2$$

- c) Ahora calculamos la masa de dihidróxido de calcio que se forma.

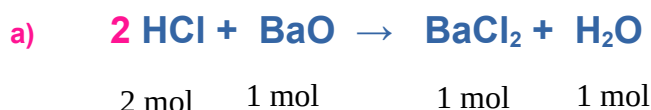
Vemos por la reacción que

Por 1 mol de CaH₂ que reacciona, se forma 1 mol de Ca(OH)₂

También sabemos que 1 mol de Ca(OH)₂ -----72 g

$$6,5 \text{ g CaH}_2 \frac{1 \text{ mol CaH}_2}{42 \text{ g CaH}_2} \frac{1 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2}{1 \text{ mol CaH}_2} \frac{74 \text{ g Ca}(\text{OH})_2}{1 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2} = 11,45 \text{ g Ca}(\text{OH})_2$$

6. Al reaccionar cloruro de hidrógeno con óxido de bario se producen cloruro de bario y agua.
- Escribe y ajusta la reacción.
 - Calcula la masa de cloruro de bario que se forma cuando reaccionan 20,5 g de óxido de bario con la cantidad necesaria de ácido.
 - Si ponemos 7 g de cloruro de hidrógeno ¿reaccionará todo el cloruro de bario?



b) Vemos en la reacción la relación entre el número de moles de cada especie.

Partimos de 20,5 g de BaO y con ellos calcularemos la masa de dicloruro de bario que se forma, para ello calculamos el producto de tres fracciones que constituyen los factores que relacionan las magnitudes:

Primero el número de moles de BaO

Seguimos con el cálculo de moles de BaCl₂ a partir de la reacción

Continuamos con el cálculo de la masa de BaCl₂ teniendo en cuenta la masa molar del compuesto.

Masas molares:

$$M(\text{BaO}) = m_{\text{Ba}} + m_{\text{O}} = (137,3 + 16) \text{ g/mol} = 153,3 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{BaCl}_2) = m_{\text{Ba}} + 2m_{\text{Cl}} = (137,3 + 2 \cdot 35,5) = 208,3 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{HCl}) = m_{\text{H}} + m_{\text{Cl}} = (1,0 + 35,5) \text{ g/mol} = 36,5 \text{ g/mol}$$

En la reacción vemos que 1 mol de BaO da lugar a 1 mol de BaCl₂

$$20,5 \text{ g BaO} \cdot \frac{1 \text{ mol BaO}}{153,3 \text{ g BaO}} \cdot \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol BaO}} \cdot \frac{208,3 \text{ g BaCl}_2}{1 \text{ mol BaCl}_2} = 27,85 \text{ g BaCl}_2$$

c) Como ahora tenemos 7 g de HCl, vamos a calcular la masa de BaO que reaccionaría con ellos y compararemos con la que tenemos (20,5 g) así sabremos si reaccionó todo el BaO o si sobra algo.

Partimos de esos 7 g de HCl, calculamos los moles (conocemos su masa molar 36,5 g/mol) Mediante la reacción, los mol de BaO. **Según la reacción 2 mol HCl ---- 1 mol BaO**

Seguidamente calculamos la masa de BaO teniendo en cuenta la masa molar del mismo. (153,3 g/mol)

$$7 \text{ g HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} \cdot \frac{1 \text{ mol BaO}}{2 \text{ mol HCl}} \cdot \frac{153,3 \text{ g BaO}}{1 \text{ mol BaO}} = 14,7 \text{ g BaO}$$

Vemos que con 7 g de HCl reaccionan 14,7 g de BaO, como tenemos 20,5 g nos sobrará BaO, en concreto **20,5 - 14,7 = 5,8 g de BaO sobrarán**