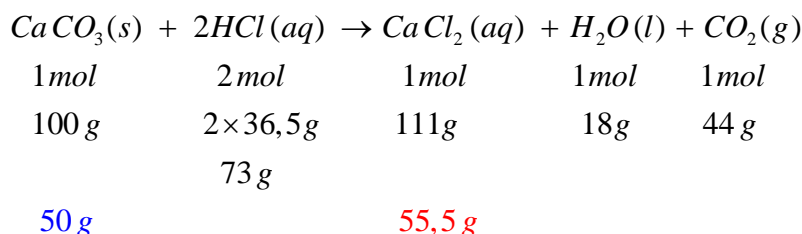


# CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

1. Cuando el carbonato de calcio sólido reacciona con el ácido clorhídrico diluido, se obtienen cloruro de calcio soluble, agua líquida y dióxido de carbono, que se desprende en forma de gas. Calcula la cantidad de cloruro de calcio que se obtiene cuando 50 g de carbonato de calcio reaccionan con la cantidad suficiente de ácido clorhídrico.



## CÁLCULO EN MASA

Los gramos de  $\text{CaCl}_2$  que podemos obtener a partir de 50 g de  $\text{CaCO}_3$ :

$$\frac{100\text{ g CaCO}_3}{50\text{ g CaCO}_3} = \frac{111\text{ g CaCl}_2}{x\text{ g CaCl}_2}; \quad x = \frac{50 \times 111}{100} = 55,5\text{ g CaCl}_2$$

## CÁLCULO EN MOL

El número de mol de  $\text{CaCl}_2$  que podemos obtener a partir de 50 g de  $\text{CaCO}_3$ :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{50\text{ g}}{100\text{ g/mol}} = 0,5\text{ mol de CaCO}_3$$

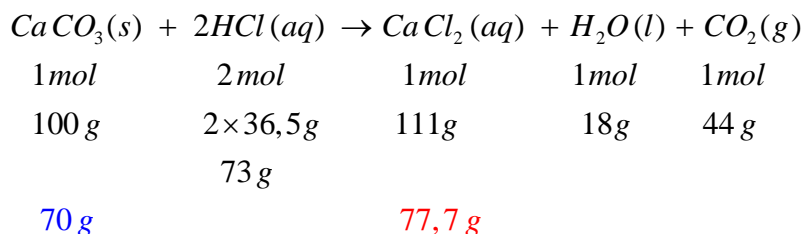
De la estequiometría de la reacción se deduce: 1 mol  $\text{CaCO}_3 = 1$  mol  $\text{CaCl}_2$ .

$$0,5\text{ mol de CaCO}_3 = 0,5\text{ mol de CaCl}_2$$

Luego los gramos de  $\text{CaCl}_2$  que se forman:

$$m = 0,5\text{ mol de CaCl}_2 \times 111\text{ g/mol} = 55,5\text{ g de CaCl}_2$$

2. Cuando el carbonato de calcio sólido reacciona con el ácido clorhídrico diluido, se obtienen cloruro de calcio soluble, agua líquida y dióxido de carbono, que se desprende en forma de gas. Calcula la cantidad de cloruro de calcio que se obtiene cuando 70 g de carbonato de calcio reaccionan con la cantidad suficiente de ácido clorhídrico.



## CÁLCULO EN MASA

Los gramos de  $\text{CaCl}_2$  que podemos obtener a partir de 70 g de  $\text{CaCO}_3$ :

$$\frac{100\text{ g CaCO}_3}{70\text{ g CaCO}_3} = \frac{111\text{ g CaCl}_2}{x\text{ g CaCl}_2}; \quad x = \frac{70 \times 111}{100} = 77,7\text{ g CaCl}_2$$

**CÁLCULO EN MOL**

El número de mol de  $\text{CaCl}_2$  que podemos obtener a partir de 50 g de  $\text{CaCO}_3$ :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{50 \text{ g}}{100 \text{ g/mol}} = 0,5 \text{ mol de CaCO}_3$$

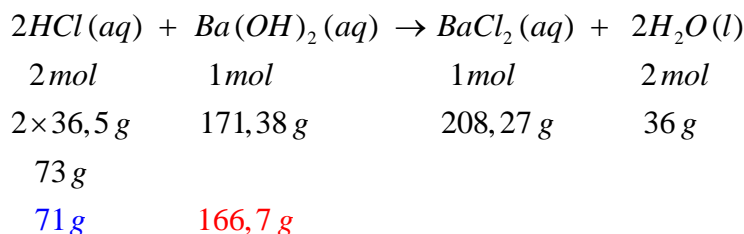
De la estequiometría de la reacción se deduce: 1 mol  $\text{CaCO}_3 = 1$  mol  $\text{CaCl}_2$ .

$$0,5 \text{ mol de CaCO}_3 = 0,5 \text{ mol de CaCl}_2$$

Luego los gramos de  $\text{CaCl}_2$  que se forman:

$$m = 0,5 \text{ mol de CaCl}_2 \times 111 \text{ g/mol} = 55,5 \text{ g de CaCl}_2$$

3. ¿Qué cantidad de hidróxido de bario reacciona completamente con 71 g de ácido clorhídrico? La ecuación química de la reacción es:

**CÁLCULO EN MOL**

El número de mol de HCl que representan 71 g de HCl:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{71 \text{ g}}{36,5 \text{ g/mol}} = 1,94 \text{ mol de HCl}$$

De la estequiometría de la reacción se deduce: 2 mol de HCl reaccionan con 1 mol de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

$$\text{mol Ba}(\text{OH})_2 = \frac{\text{mol HCl}}{2} = \frac{1,94 \text{ mol}}{2} = 0,973$$

Luego los gramos de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  que se forman:

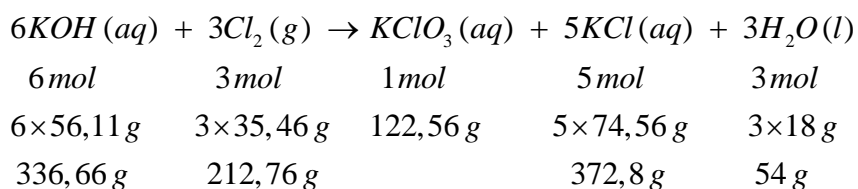
$$m = 0,973 \text{ mol de Ba}(\text{OH})_2 \times 171,38 \text{ g/mol} = 166,7 \text{ g de Ba}(\text{OH})_2$$

4. El clorato de potasio,  $\text{KClO}_3$ , se obtiene por la acción del cloro sobre una disolución de hidróxido de potasio,  $\text{KOH}$ , en caliente, según la reacción:



- Ajusta la ecuación química.
- Calcula la cantidad de  $\text{KClO}_3$ , en mol, que se obtiene al hacer reaccionar 6 mol de  $\text{KOH}$  con la cantidad suficiente de  $\text{Cl}_2$
- Calcula la cantidad de cloro, en mol, que reacciona completamente con 6 mol de hidróxido de potasio.

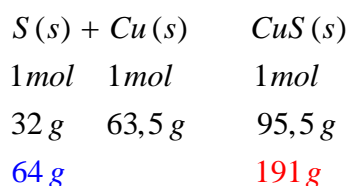
a) La ecuación química ajustada en mol y gramos:



b) De la estequiometría de la reacción deducimos que: 6 mol de KOH producen 1 mol de KClO<sub>3</sub>. Luego obtendríamos un mol de KClO<sub>3</sub>.

c) De la estequiometría de la reacción deducimos que: 6 mol de KOH se combinan 3 mol de Cl<sub>2</sub>. Luego necesitaríamos 3 mol de Cl<sub>2</sub>.

5. Las reacciones de combinación y síntesis son aquellas en las que dos o más reactivos se combinan para dar lugar a un único producto. Este es el caso de dos elementos como el azufre y el cobre, que se combinan para sintetizar sulfuro de cobre (II). ¿Qué masa de sulfuro de cobre se obtiene al hacer reaccionar 64 g de azufre con la cantidad adecuada de cobre?



### CÁLCULO EN MASA

Los gramos de CuS que podemos obtener a partir de 64 g de S:

$$\frac{32\text{ g S}}{64\text{ g S}} = \frac{95,5\text{ g CuS}}{x\text{ g CuS}} ; \quad x = \frac{64 \times 95,5}{32} = 191\text{ g CuS}$$

### CÁLCULO EN MOL

El número de mol de S que podemos obtener a partir de 64 g de S:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{64\cancel{\text{ g}}}{32\cancel{\text{ g}} / \text{mol}} = 2\text{ mol de S}$$

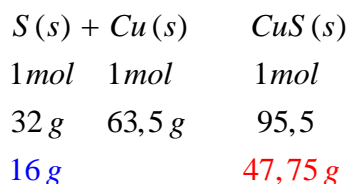
De la estequiometría de la reacción se deduce: 1 mol S produce 1 mol CuS

$$2\text{ mol de S} = 2\text{ mol de CuS}$$

Luego los gramos de CuS que se forman:

$$m = 2\cancel{\text{ mol}} \text{ de CuS} \times 95,5\text{ g} / \cancel{\text{ mol}} = 191\text{ g de CuS}$$

6. La reacción de azufre y cobre da como resultado sulfuro de cobre (II). ¿Qué masa de sulfuro de cobre (II) se obtiene al hacer reaccionar 16 g de azufre con la cantidad adecuada de cobre?



### CÁLCULO EN MASA

Los gramos de CuS que podemos obtener a partir de 64 g de S:

$$\frac{32\text{ g S}}{16\text{ g S}} = \frac{95,5\text{ g CuS}}{x\text{ g CuS}} ; \quad x = \frac{16 \times 95,5}{32} = 47,75\text{ g CuS}$$

### CÁLCULO EN MOL

El número de mol de S que podemos obtener a partir de 64 g de S:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{16\text{ g}}{32\text{ g/mol}} = 0,5\text{ mol de S}$$

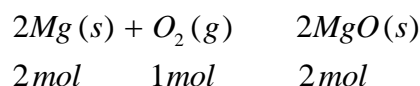
De la estequiometría de la reacción se deduce: 1 mol S produce 1 mol CuS

$$0,5\text{ mol de S} = 0,5\text{ mol de CuS}$$

Luego los gramos de CuS que se forman:

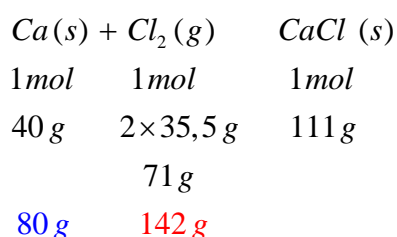
$$m = 0,5\text{ mol de CuS} \times 95,5\text{ g/mol} = 47,75\text{ g de CuS}$$

7. Cuando el flash de una cámara fotográfica emite el destello, se forma óxido de magnesio, MgO. Escribe la ecuación equilibrada de la síntesis de esta sustancia a partir del magnesio sólido y del oxígeno gaseoso. ¿Qué cantidad de magnesio se precisa para obtener 2 mol de óxido de magnesio?



De la estequiometría de la reacción se deduce: 2 mol de Mg dan lugar a 2 mol de MgO. Luego se requieren 2 mol de Mg.

8. Cuando el calcio arde en la atmósfera de cloro, se forma cloruro de calcio sólido. Escribe la ecuación química equilibrada de esta reacción. ¿Qué cantidad de cloro reaccionaría completamente con 80 g de calcio?



**CÁLCULO EN MASA**

Los gramos de  $Cl_2$  que podemos obtener a partir de 80 g de Ca:

$$\frac{40 \text{ g Ca}}{80 \text{ g Ca}} = \frac{71 \text{ g Cl}_2}{x \text{ g Cl}_2}; \quad x = \frac{80 \times 71}{40} = 142 \text{ g Cl}_2$$

**CÁLCULO EN MOL**

El número de mol de Ca que podemos obtener a partir de 80 g de Ca:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{80 \cancel{\text{ g}}}{40 \cancel{\text{ g}} / \text{mol}} = 2 \text{ mol de Ca}$$

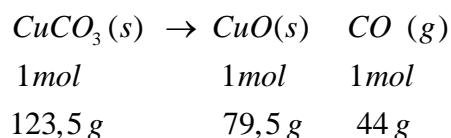
De la estequiometría de la reacción se deduce: 1 mol de Ca se combina con 1 mol de  $Cl_2$

$$2 \text{ mol de Ca} = 2 \text{ mol de Cl}_2$$

Luego los gramos de  $CuS$  que se forman:

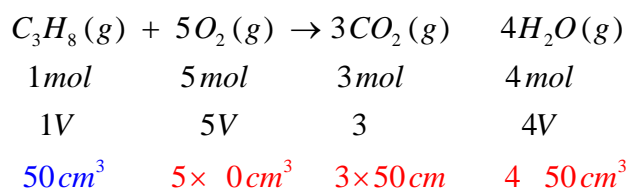
$$m = 2 \cancel{\text{ mol}} \text{ de Cl}_2 \times 71 \text{ g} / \cancel{\text{ mol}} = 142 \text{ g de Cl}_2$$

9. Al calentar el carbonato de cobre,  $CuCO_3$ , que es un sólido verde, se descompone en un sólido negro (óxido de cobre) y un gas muy denso (dióxido de carbono). Calcula la masa de carbonato de cobre que hay que descomponer para obtener 44 g de dióxido de carbono.



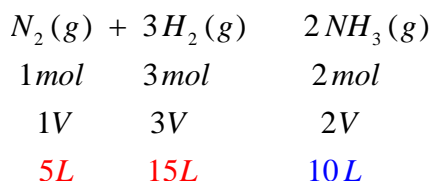
De la estequiometría de la reacción se deduce: 1 mol de  $CuCO_3$  produce 1 mol de  $CO$ . Por tanto, para obtener 44 g de  $CO_2$  necesitaríamos partir de 123,5 g de  $CuCO_3$ .

10. ¿Qué volumen de oxígeno se necesita para la combustión completa de 50  $cm^3$  de propano,  $C_3H_8$ ? Todos los gases están medidos a la misma presión y temperatura.



La proporción molar es igual a la proporción volumétrica. Por tanto, se necesitarán  $5 \times 50 \text{ cm}^3 = 250 \text{ cm}^3$  de oxígeno.

11. ¿Qué volúmenes de nitrógeno y de hidrógeno se necesitan para obtener 10 L de amoníaco medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura?



### CÁLCULO EN VOLUMEN

El volumen de  $N_2$  que necesitamos para obtener 10L de  $NH_3$ :

$$\frac{2V \text{ de } NH_3}{1V \text{ de } N_2} = \frac{10L}{x}; \quad x = 5L \text{ de } N_2$$

El volumen de  $H_2$  que necesitamos para obtener 10L de  $NH_3$ :

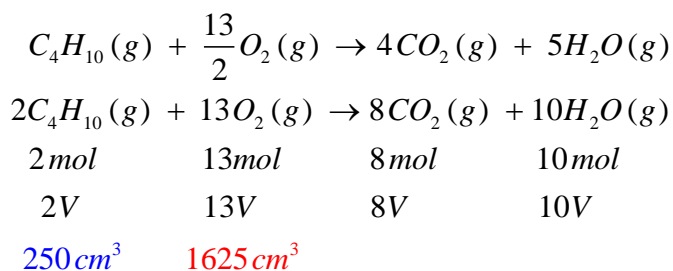
$$\frac{2V \text{ de } NH_3}{3V \text{ de } H_2} = \frac{10L}{y}; \quad y = 15L \text{ de } H_2$$

### CÁLCULO EN MOL

De la estequiometría de la reacción, vemos que se necesitaría:

$$\begin{aligned}
 \text{mol } N_2 &= \frac{\text{mol } NH_3}{2} = \frac{10L}{2} = 5L \\
 \text{mol } H_2 &= 3 \text{ mol } N = 3 \times 5 = 15L
 \end{aligned}$$

12. ¿Qué volumen de oxígeno se necesita para la combustión completa de 250  $cm^3$  de butano,  $C_4H_{10}$ ? Todos los gases están medidos a la misma presión y temperatura.



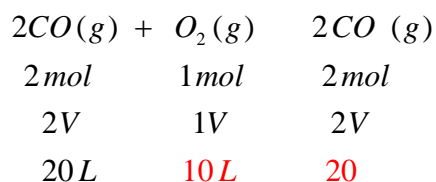
### CÁLCULO EN VOLUMEN

El volumen de  $O_2$  que necesitamos para la combustión completa de 250  $cm^3$  de  $C_4H_{10}$ :

$$\frac{2V \text{ de } C_4H_{10}}{250\text{ cm}^3} = \frac{13V \text{ de } O_2}{x}; \quad x = \frac{13 \times 250}{2} = 1625\text{ cm}^3 \text{ de } O_2$$

13. El monóxido de carbono,  $CO$ , reacciona con el oxígeno,  $O_2$ , para dar dióxido de carbono,  $CO_2$ :

- a) ¿Qué volumen de oxígeno reacciona con 20 L de monóxido de carbono?  
 b) ¿Qué volumen de dióxido de carbono se obtiene?



### CÁLCULO EN VOLUMEN

El volumen de  $O_2$  que se combina con el  $CO$ :

$$\frac{2V \text{ de } CO}{20L \text{ de } CO} = \frac{1V O_2}{x}; \quad x = \frac{20L}{2} = 10$$

### CÁLCULO EN MOL

De la estequiometría de la reacción, vemos que el oxígeno que se necesitaría:

$$\text{mol } O_2 = \frac{\text{mol } CO}{2} = \frac{V \text{ de } CO}{2} = \frac{20L}{2} = 10L$$

### CÁLCULO EN VOLUMEN

El volumen de  $CO_2$  que se formaría a partir de los 20 L de  $CO$ :

$$\frac{2V \text{ de } CO}{20L \text{ de } CO} = \frac{2V O_2}{y}; \quad y = \frac{20L \times 2}{2} = 20$$

### CÁLCULO EN MOL

De la estequiometría de la reacción, vemos:

$$\text{mol } CO_2 = \text{mol } CO = 20L$$