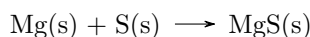


## Cálculos con ecuaciones químicas

Cuando sea necesario, consulta las masas atómicas de los elementos que necesites en la tabla periódica.

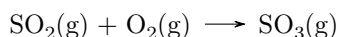
### Reacciones con gases y sólidos

- 1** | Indica qué masa de magnesio reaccionará completamente con 32 g de azufre  
OXF16 sabiendo que estas dos sustancias reaccionan según la siguiente ecuación:



*Solución:* 24,3 g.

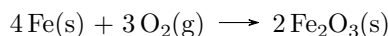
- 2** | El trióxido de azufre,  $\text{SO}_3$ , se obtiene a partir del dióxido de azufre,  $\text{SO}_2$ , de  
OXF16 acuerdo con esta ecuación:



- a) Ajusta la reacción química.
- b) Calcula la masa de  $\text{SO}_2$  que se requiere para que reaccione completamente con 32 g de  $\text{O}_2$ .
- c) Determina la masa de trióxido de azufre que se obtiene en el caso anterior.
- d) Halla el volumen de  $\text{SO}_3$  que se obtiene si reaccionan completamente 22,4 L de  $\text{SO}_2$  a 0 °C y 1 atm.

*Solución:* a)  $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{SO}_3(\text{g})$ ; b) 128 g; c) 160 g; d) 22,4 L

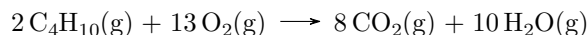
- 3** | La ecuación química ajustada de la reacción de oxidación del hierro es:  
OXF16



¿Qué masa de óxido de hierro(III) se produce al oxidar completamente 112 g de hierro?

*Solución:* 160 g

- 4** | La ecuación química ajustada de la reacción de combustión del batano es:  
OXF16



¿Qué volumen de oxígeno debe utilizarse para la combustión completa de 1 kg de butano?

*Solución:* 2510 L

- 5** | El carbonato de calcio,  $\text{CaCO}_3$ , se descompone a elevada temperatura en óxido  
OXF16 de calcio,  $\text{CaO}$ , y dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ .

- a) Escribe la ecuación química ajustada.

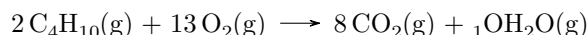
- b) Calcula la masa de carbonato de calcio necesaria para obtener 1000 kg de óxido de calcio.
- c) Calcula el volumen de dióxido de carbono que se desprende en condiciones normales de presión y temperatura, según el apartado anterior.
- d) Calcula la masa de carbonato de calcio necesaria para obtener 140 kg de óxido de calcio.
- e) Calcula la cantidad de óxido de calcio que se obtiene e la descomposición de 100 kg de carbonato de calcio.

*Solución:* a)  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ; b) 1786 kg; c)  $4 \cdot 10^5$  L; d) 250 kg; e) 56 kg

- 6** | Calcula los volúmenes, medidos en condiciones normales, de hidrógeno y oxígeno  
OXF16 que se obtienen en la descomposición de 180 g de agua.

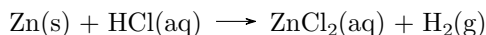
*Solución:* 224 L de  $\text{H}_2$  y 112 L de  $\text{O}_2$

- 7** | Todos los hidrocarburos, al quemarse al aire, producen dióxido de carbono y  
OXF16 agua. Calcula el volumen de oxígeno necesario, medido en condiciones normales de presión y temperatura, para la combustión completa del gas butano contenido en una bombona de 12,5 kg. La ecuación de la reacción es:



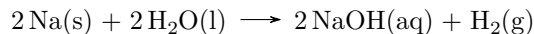
*Solución:* 31 380 L

- 8** | Calcula el volumen de hidrógeno que se desprende al hacer reaccionar 6,54 g de  
OXF16 zinc con la cantidad suficiente de ácido clorhídrico, a 0 °C y 1 atm. La ecuación química (no ajustada) de esta reacción es:



*Solución:* 2,24 L

- 9** | El sodio reacciona violentamente con el agua: se desprende hidrógeno gas y se  
OXF16 forma hidróxido de sodio. Si reaccionan 1 g de sodio con la cantidad necesaria de agua, calcula la masa de NaOH producido según la ecuación:



*Solución:* 1,74 g

- 10** | En la reacción del aluminio con el oxígeno para dar óxido de aluminio se han  
OXF16 utilizado 81 g de aluminio.

- a) Escribe la ecuación química ajustada de la reacción.
- b) ¿Qué volumen de oxígeno, a 0 °C y 1 atm, es necesario para oxidar por completo el aluminio?
- c) ¿Qué cantidad de óxido de aluminio se obtiene?

*Solución:* b) 50,4 L; c) 1 53 g

- 11** | El amoníaco se descompone en nitrógeno e hidrógeno, ambos en estado gaseoso.  
 OXF16 | a) Escribe la ecuación química ajustada de la reacción.  
 b) Calcula el volumen de  $\text{H}_2$  que se desprende, a  $0^\circ\text{C}$  y 1 atm, en la descomposición de 68 g de  $\text{NH}_3$ .  
 c) Calcula el volumen de nitrógeno que se desprende en estas mismas condiciones.

*Solución:* a)  $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ ; b) 134,4 L; c) 44,8 L

- 12** | Cuando el zinc reacciona con el ácido clorhídrico se obtiene cloruro de zinc y se desprende hidrógeno:  
 OXF16 | a) Escribe y equilibra la ecuación química.  
 b) ¿Qué cantidad de  $\text{HCl}$  se necesita para que reaccione con 1 mol de zinc?  
 c) ¿Qué volumen de hidrógeno se producirá a partir de la reacción completa de 20 g de zinc?

*Solución:* a)  $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$ ; b) 2 mol ; c) 6,72 L

- 13** | El carbonato de cobre(II) se descompone, por acción del calor, de acuerdo con la siguiente ecuación química:  
 OXF16 |



- a) Si se descomponen 31 g de carbonato de cobre, ¿qué masa de dióxido de carbono se obtiene?  
 b) ¿Qué volumen de este gas se obtiene, medido a  $0^\circ\text{C}$  y 1 atm?  
 c) ¿Qué cantidad de óxido de cobre resulta?

*Solución:* a) 11 g; b) 5,6 L; c) 0,25 mol.

- 14** | El cesio es un metal que reacciona violentamente con el agua formando hidróxido de cesio e hidrógeno gas.  
 SM16 |

- a) Escribe la reacción ajustada.  
 b) Calcula el volumen de hidrógeno que se desprenderá al añadir un trozo de 9,5 g de cesio en un litro de agua.  
 c) ¿Cuál será la concentración molar del hidróxido de cesio al finalizar la reacción?

*Solución:* a)  $2\text{Cs}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{CsOH}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$ ; b) ; c)

- 15** | La glucosa es un glúcido (hidrato de carbono) presente en las frutas y en la miel. Algunas bacterias anaerobias (es decir, que no necesitan oxígeno) pueden descomponer la glucosa en metano y en dióxido de carbono.  
 SM16 |

- a) Escribe la ecuación química ajustada de la descomposición de la glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ).  
 b) Calcula la cantidad de metano que se puede obtener a partir de 36 g de glucosa.

- c) ¿Qué cantidad de glucosa se necesita para que se desprendan 22,4 L de  $\text{CO}_2$  a 0 °C y 1 atm?

*Solución:* a)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) \longrightarrow 3\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$ ; b) 0,6 mol; c) 0,33 mol.

- 16** | Se hacen reaccionar 500 L de nitrógeno con hidrógeno en exceso para producir  
SM16 | amoníaco. Si todos los gases se encuentran a 1 atm y 273 K, halla los litros de amoníaco que se han formado.

### Reacciones en disolución

- 17** | El nitrato de plata,  $\text{AgNO}_3$ , en disolución acuosa reacciona con el sulfuro de  
OXF16 | sodio,  $\text{Na}_2\text{S}$ , en disolución acuosa para dar sulfuro de plata más nitrato de sodio. Calcula el volumen de disolución 0,1 M de nitrato de plata necesario para reaccionar exactamente con 200 mL de disolución de sulfuro de sodio 0,1 M.

*Solución:* 400 mL

- 18** | El zinc reacciona con el ácido clorhídrico produciendo cloruro de zinc y desprendi-  
OXF16 | endo gas hidrógeno. Halla la cantidad de zinc, en mol, que se necesita para reaccionar completamente con 100 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0,5 M.

*Solución:* 0,025 mol

- 19** | El etanol reacciona con el ácido etanoico (ácido acético) para dar etanoato de  
OXF16 | etilo (acetato de etilo) y agua. ¿Qué volumen de una disolución 0,2 M de etanol se necesita para reaccionar exactamente con 150 mL de una disolución de ácido etanoico 0,4 M?

*Solución:* 300 mL

- 20** | El ácido nítrico reacciona con el hidróxido de amonio,  $\text{NH}_4\text{OH}$ , para dar nitrato  
OXF16 | de amonio y agua. Calcula el volumen de ácido nítrico 0,01 M necesario para que reaccione completamente con 250 mL de hidróxido de amonio 0,05 M.

*Solución:* 1,25 L

- 21** | Casi todos los socorristas que mantienen las piscinas saben que no debe mezclarse  
SM16 | ácido clorhídrico con hipoclorito de sodio, porque libera cloro (un gas tóxico), junto a  $\text{NaCl}$  y agua.

¿Qué volumen de una disolución 3 M de  $\text{HCl}$  reaccionará con 1500 mL de una disolución 2 M de  $\text{NaClO}$ ? ¿Cuánto cloro se liberará en la reacción?

*Solución:*

## Rendimiento de la reacción (no 4º ESO)

- 22** | Calcula la masa de  $\text{NH}_3$  que puede obtenerse con 10 L de  $\text{H}_2$ , medidos en  
OXF15 | condiciones normales (1 atm y 273 K) y con exceso de  $\text{N}_2$ , si el rendimiento de la reacción es del 70%.

*Solución:* 3,5 g

- 23** | Al reaccionar 10 g de óxido de aluminio con exceso de ácido clorhídrico se  
OXF15 | obtienen 24,12 g de cloruro de aluminio. Calcula el rendimiento de la reacción.

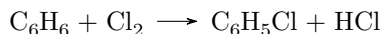
*Solución:* 92,1%

- 24** | En la oxidación de 80 g de hierro con el suficiente  $\text{O}_2$  se obtienen 95 g de óxido  
OXF15 | de hierro(III). Calcula:

- a) El rendimiento de la reacción.
- b) La cantidad de hierro que no se ha oxidado.

*Solución:* a) 83%; b) 13,6 g

- 25** | El clorobenceno,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ , se obtiene a partir de la siguiente reacción:  
OXF15 |



Averigua la cantidad de benceno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) necesaria para obtener 1 kg de  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ , si el rendimiento es del 70%.

*Solución:* 990,5 g

- 26** | A 100 cm<sup>3</sup> de una disolución de  $\text{NaCl}$  0,5 M, añadimos exceso de nitrato de  
OXF15 | plata ( $\text{AgNO}_3$ ).

- a) Escribe la ecuación química ajustada que describe el proceso.
- b) Averigua la masa de cloruro de plata que obtendremos si el rendimiento es del 55%.

*Solución:* a)  $\text{AgNO}_3(\text{s}) + \text{NaCl}(\text{s}) \longrightarrow \text{NaNO}_3(\text{s}) + \text{AgCl}(\text{s})$ ; b) 3,9 g

- 27** | Al reaccionar 50 g de hidruro de calcio con suficiente agua, se forma dihidrógeno  
OXF15 | e hidróxido de calcio. Si el rendimiento de la reacción es del 60%, calcula:

- a) La cantidad de hidróxido de calcio que se forma.
- b) El volumen de  $\text{H}_2$  obtenido a 780 mmHg y 35 °C.

*Solución:* a) 52,9 g; b) 35,4 L