



# REACCIONES QUÍMICAS | 4° ESO

## EJERCICIOS

ALBA LÓPEZ VALENZUELA

### ..... Cambios físicos y cambios químicos .....

1. Clasifica las siguientes transformaciones en cambios físicos y cambios químicos:

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| (a) Fundir hielo.                    | (h) Aplastar una bola de plastilina. |
| (b) Respirar.                        | (i) Quemar un papel.                 |
| (c) Cortar papel.                    | (j) Freír un huevo.                  |
| (d) Encender una vela.               | (k) Disolver azúcar en el café.      |
| (e) Hervir agua.                     | (l) La fotosíntesis.                 |
| (f) Una llave de hierro oxidándose.  | (m) Estirar una goma del pelo.       |
| (g) Calentar leche en el microondas. | (n) Romper una piedra.               |

### ..... Reacciones químicas .....

2. En las siguientes ecuaciones químicas, indica cuáles son los reactivos y cuáles los productos, en qué estado de agregación se encuentran y ajusta las reacciones:

- (a)  $\text{HgO(s)} \longrightarrow \text{Hg(l)} + \text{O}_2\text{(g)}$   
(b)  $\text{Ca(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(ac)} + \text{H}_2\text{(g)}$   
(c)  $\text{H}_2\text{O}_2\text{(l)} \longrightarrow \text{H}_2\text{O(l)} + \text{O}_2\text{(g)}$   
(d)  $\text{Na(s)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \longrightarrow \text{NaCl(s)}$

3. La reacción entre el hidrógeno y el oxígeno da lugar a vapor de agua. Escribe la ecuación química correspondiente a este proceso, ajústala e indica las relaciones de estequiometría en moles, en masa y en volumen que pueden obtenerse a partir de ella.

4. Escribe y ajusta las ecuaciones:

- (a) hidrógeno(g) + oxígeno(g)  $\longrightarrow$  agua(l)  
(b) hidrógeno(g) + oxígeno(g)  $\longrightarrow$  agua oxigenada(g)  
(c) nitrógeno(g) + hidrógeno(g)  $\longrightarrow$  amoníaco(g)

5. Ajusta las siguientes ecuaciones químicas:

- (a)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
(b)  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$   
(c)  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(d)  $\text{KClO}_3 \longrightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$   
(e)  $\text{S}_8 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_3$   
(f)  $\text{Zn} + \text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$   
(g)  $\text{Al} + \text{HCl} \longrightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$   
(h)  $\text{Fe} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$   
(i)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$   
(j)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$   
(k)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$   
(l)  $\text{N}_2\text{O}_5\text{(g)} \longrightarrow \text{NO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$

6. Ajusta las siguientes reacciones de combustión:

- (a)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(b)  $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(c)  $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(d)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(e)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(f)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(g)  $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$   
(h)  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$

7. Ajusta las siguientes reacciones químicas:

- (a)  $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$   
(b)  $\text{ZnS} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$   
(c)  $\text{CuO} + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$   
(d)  $\text{HBr} + \text{Fe} \longrightarrow \text{FeBr}_3 + \text{H}_2$   
(e)  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(f)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{Fe}$

8. Comenta los siguientes enunciados, indicando si son correctos o no:

- (a) En todas las reacciones químicas hay tantos reactivos como productos.  
(b) Siempre tiene que haber, al menos, dos reactivos para que tenga lugar una reacción.  
(c) En una reacción se puede obtener un solo producto, aunque haya varios reactivos.  
(d) Si no se observa un cambio de color, es porque no ha tenido lugar una reacción química.  
(e) En una reacción química en la que solamente intervienen gases, el volumen de los reactivos es igual al volumen de los productos.

## Masas moleculares

Masas atómicas (u)					
H: 1	N: 14	Cl: 35.5	Fe: 55.8	Al: 27	K: 39.1
C: 12	O: 16	Na: 23	P: 31	S: 32	Br: 79.9

9. Calcula la masa molecular de las siguientes sustancias:
- (a) Molécula de hidrógeno (f) Cloruro de sodio (k) Pentacloruro de fósforo  
 (b) Agua (g) Dióxido de carbono (l) Trihidróxido de hierro  
 (c) Amoníaco (h) Butano (m) Sulfato de aluminio  
 (d) Cloruro de hidrógeno (i) Molécula de oxígeno (n) Sulfuro de sodio  
 (e) Ácido nítrico (j) Óxido de hierro(III) (o) Eteno
10. Calcula la masa molar de las siguientes moléculas: 12. El ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , es un ácido habitual en el laboratorio de Química y en la industria.  
 a) agua, b) amoníaco, c) nitrato de potasio, d) ácido sulfúrico, e) bromuro de hidrógeno, f) sulfuro de hierro(III).  
 (a) ¿Cuál es la masa molecular del ácido sulfúrico?  
 (b) ¿Qué cantidad de hidrógeno hay en 50 g de ácido sulfúrico?  
 (c) ¿Qué porcentaje de azufre contiene este compuesto?
11. El butano contiene carbono e hidrógeno en una proporción de 2 a 5 átomos. Si su masa molecular es de 58 u, ¿cuál es su fórmula?

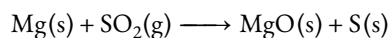
## El mol y el número de Avogadro

13. Realiza los siguientes cálculos:
- (a) Cuántos moles hay en 3.0 g de helio (He).  
 (b) Cuántos moles hay en 244 g de aluminio (Al).  
 (c) La masa en gramos de un átomo de aluminio (Al).  
 (d) La masa en gramos de un átomo de hierro (Fe).  
 (e) Los átomos hay en 98.5 g de calcio (Ca).  
 (f) Los átomos hay en 300 g de hierro (Fe).  
 (g) Los átomos hay en 3 moles de sodio (Na).  
 (h) Los moles que son  $5 \times 10^{24}$  átomos de potasio (K).
14. Calcule el número de átomos de carbono (C) que hay en 0.350 moles de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ).
15. Calcule el número de átomos de oxígeno (O) que hay en 2.33 moles de ácido benzoico ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ ).
16. Calcule cuántos gramos de cobre (Cu) hay en  $7.33 \times 10^{23}$  átomos de este elemento (*Masa Cu*: 63.55).
17. Calcule cuántos gramos de níquel (Ni) hay en  $9.32 \times 10^{21}$  átomos de este elemento (*Masa Ni*: 58.69).
18. Calcule cuántos gramos de oxígeno (O) hay en  $2.44 \times 10^{24}$  moléculas de ácido acético ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ).
19. Calcule cuántos gramos de carbono (C) hay en  $1.25 \times 10^{22}$  moléculas de éter dietílico ( $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ).
20. ¿Cuántos gramos de carbono (C) hay en 4.54 g de retinol ( $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}$ )?
21. ¿Cuántos gramos de nitrógeno (N) hay en 20.42 g de rivo flavina ( $\text{C}_{17}\text{H}_{20}\text{N}_4\text{O}_6$ )?
22. El aminoácido cisteína tiene una masa molar de 121.16 g/mol. Calcule:
- (a) Cuántos moles hay en 5.0 g de cisteína.  
 (b) El número de átomos de oxígeno (O) que hay en 2.83 moles de cisteína (considere que una molécula de cisteína contiene 2 átomos de oxígeno).
23. - El ácido p-toluensulfónico tiene una masa molar de 172.20 g/mol. Calcule:
- (a) Cuántos moles hay en 4.83 g de este ácido.  
 (b) El número de átomos de carbono (C) que hay en 0.342 moles de ácido p-toluensulfónico (considere que una molécula de este ácido contiene 7 átomos de carbono).
24. El anhídrido acético tiene una masa molar de 102.1 g/mol. Calcule:
- (a) Cuántos moles hay en 500 g de este compuesto.  
 (b) El número de átomos de hidrógeno (H) que hay en 2.50 moles de anhídrido acético (considere que una molécula de este compuesto contiene 6 átomos de hidrógeno).
25. Teniendo en cuenta la definición de mol, realiza los cálculos necesarios para responder a las siguientes cuestiones:
- (a) Si en un recipiente hay  $1.8066 \times 10^{24}$  moléculas de agua, ¿cuántos moles de agua contiene?  
 (b) ¿Cuántos átomos hay en un recipiente que contiene 0.4 moles de hierro?

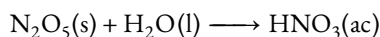
- (c) ¿Cuántos moles corresponden a un número de moléculas de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) igual a  $1.5055 \times 10^{23}$ ?
26. El trióxido de azufre es un gas de fórmula  $\text{SO}_3$ . ¿Cuántas moléculas de  $\text{SO}_3$  habrá en un recipiente que contenga 1.5 moles de este gas? ¿Cuántos átomos de azufre contendrá? ¿Y de oxígeno?
27. Para la acetona  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ . Determinar:
- (a) Cuántos átomos de hidrógeno (H) hay en una molécula de acetona.
- (b) Cuántos átomos hay en una molécula de acetona.
- (c) Cuántos átomos de hidrógeno (H) hay en un mol de acetona.
- (d) Cuántos átomos hay en un mol de acetona.
28. Para el furano  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}$ . Determinar:
- (a) Cuántos átomos de carbono (C) hay en una molécula de furano.
- (b) Cuántos átomos hay en una molécula de furano.
- (c) Cuántos átomos de carbono (C) hay en un mol de furano.
- (d) Cuántos átomos hay en un mol de furano.

..... Estequiometría .....

29. El magnesio se combina con el oxígeno molecular para formar óxido de magnesio. Si tenemos 8 gramos de magnesio, calcula:
- (a) ¿Cuántos gramos de oxígeno se necesitan para reaccionar con todo el magnesio?
- (b) ¿Cuántos gramos de óxido de magnesio se obtienen?
- Masas atómicas (u): Mg=24; O=16*
30. La reacción entre el ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) y el hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ) en disolución da lugar a sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) disuelto y agua. Escribe la ecuación química, ajústala y calcula:
- (a) Los moles de ácido sulfúrico necesarios para reaccionar con 9 moles de hidróxido de sodio.
- (b) La masa en gramos de sulfato de sodio obtenidos a partir de 50 gramos de ácido sulfúrico.
31. El hidrógeno reacciona con el oxígeno para producir agua.
- (a) Escribe la reacción ajustada indicando la proporción en moles.
- (b) ¿Cuántos moles de hidrógeno se necesitan para obtener 15 moles de agua?
- (c) ¿Cuántas moléculas de hidrógeno y de oxígeno se necesitan para obtener 40 moléculas de agua?
32. El carbono reacciona con el oxígeno para producir monóxido de carbono.
- (a) Escribe la reacción ajustada indicando la proporción en moles.
- (b) ¿Cuántos moles de carbono se necesitan para obtener 8 moles de monóxido de carbono?
- (c) ¿Cuántas moléculas de oxígeno se necesitan para obtener 30 moléculas de dióxido de carbono?
33. El magnesio reacciona con dióxido de azufre gaseoso para dar óxido de magnesio y azufre ambos sólidos.



- (a) Calcula la cantidad de magnesio necesario para reaccionar completamente con 20 litros de dióxido de azufre medidos a  $0^\circ\text{C}$  y 1 atm.
- (b) Calcular las cantidades de óxido de magnesio y azufre formadas en la reacción.
- Masas atómicas (u): Mg=24; S=32; O=16*
34. El pentaóxido de dinitrógeno ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) es un sólido incoloro, de aspecto cristalino y altamente inestable, que explota con facilidad y reacciona con el agua:



- (a) Ajusta la ecuación química y escribe las relaciones estequiométricas en moles y en masa.
- (b) Calcula los moles de  $\text{N}_2\text{O}_5$  que se necesitan para obtener 15 moles de  $\text{HNO}_3$ .
- (c) ¿Qué masa de ácido nítrico se obtendrá a partir de 270 g de  $\text{N}_2\text{O}_5$ ?

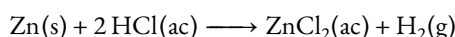
35. Considera la reacción:  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Si reacciona 1 kg de  $\text{CaCO}_3$ :

- (a) Calcula los g de  $\text{CaCl}_2$ .
- (b) Calcula los moles de  $\text{CO}_2$  y las moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$ .

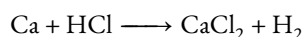
36. Para la reacción siguiente:  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Si reacciona 1 tonelada de  $\text{CaCO}_3$ , calcula:

- (a) La masa de  $\text{CaCl}_2$  que se forma.
- (b) El volumen de disolución de HCl necesario.
- (c) El volumen de gas  $\text{CO}_2$  medido a 1 atm y 0 °C.

37. La reacción entre el zinc (Zn) y el ácido clorhídrico (HCl) produce dicloruro de zinc ( $\text{ZnCl}_2$ ) y desprende hidrógeno ( $\text{H}_2$ ), de acuerdo con la siguiente ecuación:



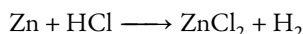
- (a) Calcula la relación estequiométrica en masa.
  - (b) ¿Qué cantidad de hidrógeno se obtendrá si reaccionan 280 g de ácido clorhídrico?
  - (c) Si se hacen reaccionar completamente 12.5 g de Zn, ¿qué cantidad de  $\text{ZnCl}_2$  se obtendrá?
38. La combustión de un compuesto orgánico produce  $\text{CO}_2$  y agua. Determina la masa de oxígeno que reacciona con el butano por combustión de una botella que contiene 13.4 kg de butano, así como las masas de dióxido de carbono y de agua obtenidas.
39. Se hacen reaccionar 50 gramos de calcio con ácido clorhídrico 2 M para dar hidrógeno gaseoso y cloruro de calcio.



- (a) Calcula el volumen de disolución de ácido clorhídrico necesario para que reaccione totalmente el calcio.
- (b) Calcula el volumen de hidrógeno gaseoso que se produce a 0 °C y 1 bar de presión.
- (c) Calcular la cantidad de cloruro de calcio que se produce.

*Masas atómicas (u):* H=1; Cl=35.5; Ca=40

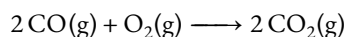
40. Se hacen reaccionar 35 gramos de zinc con ácido clorhídrico 0.2 M para dar hidrógeno gaseoso y cloruro de zinc.



- (a) Calcula el volumen de disolución de ácido clorhídrico necesario para que reaccione totalmente el zinc.
- (b) Calcula el volumen de hidrógeno gaseoso que se produce a 25 °C y 1 atm de presión.
- (c) Calcular la cantidad de cloruro de zinc que se produce.

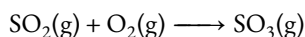
*Masas atómicas (u):* H=1; Cl=35.5; Ca=40

41. Sobre un catalizador de platino, el monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ) reacciona fácilmente con el oxígeno ( $\text{O}_2$ ) para transformarse en dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ):



- (a) ¿Qué volumen de dióxido de carbono se obtendrá si reaccionan completamente 12 L de monóxido de carbono?
- (b) ¿Qué volumen de oxígeno se habrá consumido?

42. El dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) reacciona con el oxígeno ( $\text{O}_2$ ) y se transforma en trióxido de azufre ( $\text{SO}_3$ ) en presencia de pentaóxido de divanadio ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ) como catalizador:



- (a) Ajusta la ecuación química.
- (b) Calcula el volumen de oxígeno necesario para que reaccionen completamente 8.6 L de dióxido de azufre, medidos ambos en las mismas condiciones de presión y temperatura.
- (c) ¿Qué volumen de trióxido de azufre se obtendrá en las condiciones anteriores?