



REACCIONES QUÍMICAS | 4.º 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:

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

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:

- hidrógeno(g) + oxígeno(g) \longrightarrow agua(l)
- hidrógeno(g) + oxígeno(g) \longrightarrow agua oxigenada(g)
- nitrógeno(g) + hidrógeno(g) \longrightarrow amoníaco(g)

5. Ajusta las siguientes ecuaciones químicas:

- $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{N}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$
- $\text{Ca(OH)}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KClO}_3 \longrightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
- $\text{S}_8 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_3$
- $\text{Zn} + \text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{Al} + \text{HCl} \longrightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
- $\text{Fe} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$
- $\text{N}_2\text{O}_5\text{(g)} \longrightarrow \text{NO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$

6. Ajusta las siguientes reacciones de combustión:

- $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_4\text{H}_8\text{O} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$
- $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$

7. Ajusta las siguientes reacciones químicas:

- $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$
- $\text{ZnS} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$
- $\text{CuO} + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{HBr} + \text{Fe} \longrightarrow \text{FeBr}_3 + \text{H}_2$
- $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{Fe}$

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

- En todas las reacciones químicas hay tantos reactivos como productos.
- Siempre tiene que haber, al menos, dos reactivos para que tenga lugar una reacción.
- En una reacción se puede obtener un solo producto, aunque haya varios reactivos.
- Si no se observa un cambio de color, es porque no ha tenido lugar una reacción química.
- 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	Na: 23	Fe: 55.8	C: 12	N: 14	O: 16	Cl: 35.5
He: 4	K: 39.1	Al: 27	Si: 28	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: a) agua, b) amoníaco, c) nitrato de potasio, d) ácido sulfúrico, e) bromuro de hidrógeno, f) sulfuro de hierro(III).
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?
12. El ácido sulfúrico, H_2SO_4 , es un ácido habitual en el laboratorio de Química y en la industria.
- (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?

..... 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 silicio (Si).
- (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 5×10^{24} átomos de potasio (K).
14. Calcule el número de átomos de carbono (C) que hay en 0.350 moles de glucosa ($C_6H_{12}O_6$).
15. Calcule el número de átomos de oxígeno (O) que hay en 2.33 moles de ácido benzoico ($C_7H_6O_2$).
16. Calcule cuántos gramos de cobre (Cu) hay en 7.33×10^{23} átomos de este elemento (*Masa Cu*: 63.55).
17. Calcule cuántos gramos de níquel (Ni) hay en 9.32×10^{21} átomos de este elemento (*Masa Ni*: 58.69).
18. Calcule cuántos gramos de oxígeno (O) hay en 2.44×10^{24} moléculas de ácido acético ($C_2H_4O_2$).
19. Calcule cuántos gramos de carbono (C) hay en 1.25×10^{22} moléculas de éter dietílico ($C_4H_{10}O$).
20. ¿Cuántos gramos de carbono (C) hay en 4.54 g de retinol ($C_{20}H_{30}O$)?
21. ¿Cuántos gramos de nitrógeno (N) hay en 20.42 g de rivo flavina ($C_{17}H_{20}N_4O_6$)?
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 1.8066×10^{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 (H_2SO_4) igual a 1.5055×10^{23} ?
26. El trióxido de azufre es un gas de fórmula SO_3 . ¿Cuántas moléculas de 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

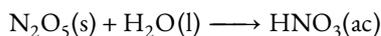
29. El magnesio se combina con el oxígeno molecular para formar óxido de magnesio. Si tenemos 8 gramos de magnesio, calcula:
- (a) ¿Cuántos gramos de oxígeno se necesitan para reaccionar con todo el magnesio?
- (b) ¿Cuántos gramos de óxido de magnesio se obtienen?

Masas atómicas (u): Mg=24; O=16

30. La reacción entre el ácido sulfúrico (H_2SO_4) y el hidróxido de sodio (NaOH) en disolución da lugar a sulfato de sodio (Na_2SO_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 monóxido 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°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 (N_2O_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 N_2O_5 que se necesitan para obtener 15 moles de HNO_3 .
- (c) ¿Qué masa de ácido nítrico se obtendrá a partir de 270 g de N_2O_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 CaCO_3 :

- Calcula los g de CaCl_2 .
- Calcula los moles de CO_2 y las moléculas de H_2O .

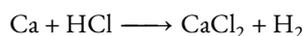
36. Para la reacción siguiente: $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Si reacciona 1 tonelada de CaCO_3 , calcula:

- La masa de CaCl_2 que se forma.
- El volumen de disolución de HCl 2 M necesario.
- El volumen de gas 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 (ZnCl_2) y desprende hidrógeno (H_2), de acuerdo con la siguiente ecuación:



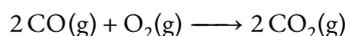
- Calcula la relación estequiométrica en masa.
 - ¿Qué cantidad de hidrógeno se obtendrá si reaccionan 280 g de ácido clorhídrico?
 - Si se hacen reaccionar completamente 12.5 g de Zn, ¿qué cantidad de ZnCl_2 se obtendrá?
38. La combustión de un compuesto orgánico produce CO_2 y agua. Determina la masa 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.



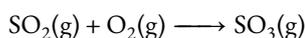
- Calcula el volumen de disolución de ácido clorhídrico necesario para que reaccione totalmente el calcio.
 - Calcula el volumen de hidrógeno gaseoso que se produce a 0 °C y 1 bar de presión.
 - Calcular la cantidad de cloruro de calcio que se produce.
- Masas atómicas (u):* H=1; Cl=35.5; Ca=40
40. Se hacen reaccionar 35 gramos de zinc con ácido clorhídrico 0.2 M para dar hidrógeno gaseoso y cloruro de zinc.



- Calcula el volumen de disolución de ácido clorhídrico necesario para que reaccione totalmente el zinc.
 - Calcula el volumen de hidrógeno gaseoso que se produce a 25 °C y 1 atm de presión.
 - Calcular la cantidad de cloruro de zinc que se produce.
- Masas atómicas (u):* H=1; Cl=35.5; Zn=65.4
41. Sobre un catalizador de platino, el monóxido de carbono (CO) reacciona fácilmente con el oxígeno (O_2) para transformarse en dióxido de carbono (CO_2):



- ¿Qué volumen de dióxido de carbono se obtendrá, en las mismas condiciones de presión y temperatura, si reaccionan completamente 12 L de monóxido de carbono?
 - ¿Qué volumen de oxígeno se habrá consumido?
42. El dióxido de azufre (SO_2) reacciona con el oxígeno (O_2) y se transforma en trióxido de azufre (SO_3) en presencia de pentaóxido de divanadio (V_2O_5) como catalizador:



- Ajusta la ecuación química.
- 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.
- ¿Qué volumen de trióxido de azufre se obtendrá en las condiciones anteriores?