



REACCIONES QUÍMICAS | 1.º BACH

EJERCICIOS DE ECUACIONES QUÍMICAS

ALBA LÓPEZ VALENZUELA

1 Ajusta las siguientes ecuaciones químicas:

- (a) $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$
- (b) $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_2$
- (c) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$
- (d) $\text{CaSiO}_3(\text{s}) + \text{HF}(\text{l}) \longrightarrow \text{SiF}_4(\text{g}) + \text{CaF}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (e) $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{HCl}(\text{ac}) \longrightarrow \text{AlCl}_3(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (f) $\text{HgO} \longrightarrow \text{Hg} + \text{O}_2$
- (g) $\text{HBr}(\text{ac}) + \text{Fe}(\text{s}) \longrightarrow \text{FeBr}_3(\text{ac}) + \text{H}_2(\text{g})$
- (h) $\text{Ag}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$
- (i) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (j) $\text{ZnS} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$
- (k) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{LiOH}$
- (l) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$
- (m) $\text{CuO} + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- (n) $\text{S}_8 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_3$
- (o) $\text{Zn} + \text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- (p) $\text{Al} + \text{HCl} \longrightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
- (q) $\text{Fe} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
- (r) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$
- (s) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$
- (t) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al} \longrightarrow \text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$
- (u) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$
- (v) $\text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$
- (w) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- (x) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- (y) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- (z) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

2 Ajusta las siguientes reacciones químicas:

- (a) $\text{PCl}_3(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_3\text{PO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq})$
- (b) $\text{PdCl}_2(\text{aq}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{Pd}(\text{NO}_3)_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq})$
- (c) $\text{KClO}_3 \longrightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
- (d) $\text{KNO}_3 \longrightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$
- (e) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- (f) $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{NO}_2(\text{g})$
- (g) $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \longrightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- (h) $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{HNO}_3(\text{ac}) + \text{NO}(\text{g})$
- (i) $\text{NH}_3 + \text{NO} \longrightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (j) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HNO}_3$
- (k) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- (l) $\text{C}_7\text{H}_{16}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- (m) $\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- (n) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- (o) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (p) $\text{Al}_4\text{C}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{CH}_4(\text{g})$

3 Escribe y ajusta las siguientes reacciones de combustión:

- (a) Reacción de combustión del metano (CH_4)
- (b) Reacción de combustión del butano (C_4H_{10})
- (c) Reacción de combustión del etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)
- (d) Reacción de combustión del propanol ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$)
- (e) Reacción de combustión de la glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)
- (f) Reacción de combustión completa del C
- (g) Reacción de combustión incompleta del C
- (h) Reacción de combustión del H_2

4 Clasifica por tipo de reacción química de cada una de las siguientes ecuaciones:

- (a) $2\text{Fe} + \frac{3}{2}\text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
- (b) $\text{KClO}_3 \longrightarrow \text{KCl} + \frac{3}{2}\text{O}_2$
- (c) $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- (d) $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{AgCl}(\text{s}) \downarrow + \text{NaNO}_3(\text{ac})$
- (e) $\text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- (f) $2\text{Fe} + 3\text{Cu}^{2+} \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cu}$
- (g) $\text{C}_2\text{H}_6 + \frac{7}{2}\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- (h) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{ac}) + 2\text{KI}(\text{ac}) \longrightarrow \text{PbI}_2(\text{s}) \downarrow + 2\text{KNO}_3(\text{ac})$

5 Ajusta e interpreta en términos atómico-moleculares y en términos molares las ecuaciones químicas siguientes:

- (a) $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \longrightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- (b) $\text{Fe} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
- (c) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (d) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$

6 Escribe las ecuaciones químicas ajustadas que presentan las reacciones químicas siguientes, e interprétalas en términos atómicos- moleculares y molares:

- (a) Al calentar carbonato de amonio, se libera amoníaco, dióxido de carbono y agua.
- (b) El zinc reacciona con el vapor de agua y se obtiene óxido de zinc e hidrógeno.
- (c) La descomposición del ácido carbónico origina dióxido de carbono y agua.
- (d) Al quemar propano (C_3H_8) en presencia de oxígeno, se obtiene dióxido de carbono y agua.
- (e) El monóxido de nitrógeno es uno de los contaminantes emitidos por los vehículos y está involucrado en la formación de la lluvia ácida. Una forma de eliminar el NO de las emisiones gaseosas es hacerlo reaccionar con amoníaco. Los productos formados son nitrógeno gaseoso y agua.
- (f) La piedra caliza, rica en CaCO_3 , reacciona con HCl formándose dióxido de carbono, agua y cloruro de calcio.
- (g) La hidracina, N_2H_4 , y el peróxido de hidrógeno mezclados se usan como combustibles para cohetes. Los productos de reacción son nitrógeno y agua.

SOLUCIONES

- 1 (a) $\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$
 $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
 (b) $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_2$
 (c) $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{NH}_3$
 (d) $\text{CaSiO}_3(\text{s}) + 6 \text{HF}(\text{l}) \longrightarrow \text{SiF}_4(\text{g}) + \text{CaF}_2(\text{s}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (e) $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6 \text{HCl}(\text{ac}) \longrightarrow 2 \text{AlCl}_3(\text{ac}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (f) $\text{HgO} \longrightarrow \text{Hg} + \frac{1}{2} \text{O}_2$
 $2 \text{HgO} \longrightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}_2$
 (g) $3 \text{HBr}(\text{ac}) + \text{Fe}(\text{s}) \longrightarrow \text{FeBr}_3(\text{ac}) + \frac{3}{2} \text{H}_2(\text{g})$
 (h) $2 \text{Ag}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$
 (i) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} \longrightarrow 2 \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 (j) $\text{ZnS} + \frac{3}{2} \text{O}_2 \longrightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$
 (k) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{LiOH}$
 (l) $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$
 (m) $2 \text{CuO} + \text{Cu}_2\text{O} + 3 \text{H}_2 \longrightarrow 4 \text{Cu} + 3 \text{H}_2\text{O}$
 (n) $\text{S}_8 + 12 \text{O}_2 \longrightarrow 8 \text{SO}_3$
 (o) $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
 (p) $\text{Al} + 3 \text{HCl} \longrightarrow \text{AlCl}_3 + \frac{3}{2} \text{H}_2$
 (q) $2 \text{Fe} + \frac{3}{2} \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
 (r) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{H}_2\text{O}$
 (s) $2 \text{Fe} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2$
 (t) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} \longrightarrow 2 \text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$
 (u) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$
 (v) $2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$
 (w) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} \longrightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 (x) $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 (y) $2 \text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2 \text{NH}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 (z) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- 2 (a) $\text{PCl}_3(\text{l}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_3\text{PO}_3(\text{aq}) + 3 \text{HCl}(\text{aq})$
 (b) $\text{PdCl}_2(\text{aq}) + 2 \text{HNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{Pd}(\text{NO}_3)_2(\text{s}) + 2 \text{HCl}(\text{aq})$
 (c) $\text{KClO}_3 \longrightarrow \text{KCl} + \frac{3}{2} \text{O}_2$
 (d) $\text{KNO}_3 \longrightarrow \text{KNO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$
 (e) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \text{PbO} + 2 \text{NO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$
 (f) $\text{NO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{NO}_2(\text{g})$
 (g) $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$
 (h) $3 \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 2 \text{HNO}_3(\text{ac}) + \text{NO}(\text{g})$
 (i) $2 \text{NH}_3 + 3 \text{NO} \longrightarrow \frac{5}{2} \text{N}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 (j) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{HNO}_3$
 (k) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$
 (l) $\text{C}_7\text{H}_{16}(\text{g}) + 11 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 7 \text{CO}_2(\text{g}) + 8 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 (m) $\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{l}) + 9 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 6 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 (n) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 (o) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO} + 4 \text{O}_2 \longrightarrow 3 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 (p) $\text{Al}_4\text{C}_3(\text{s}) + 12 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 4 \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3 \text{CH}_4(\text{g})$
- 3 (a) $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 (b) $\text{C}_4\text{H}_{10} + \frac{13}{2} \text{O}_2 \longrightarrow 4 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$
 (c) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 (d) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O} + \frac{9}{2} \text{O}_2 \longrightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$
 (e) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \longrightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
 (f) $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$
 (g) $\text{C} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}$
 (h) $\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$
- 4 (a) Adición, rédox; (b) Descomposición; (c) Sustitución; (d) Sustitución doble, precipitación; (e) Sustitución doble, neutralización; (f) Rédox; (g) Combustión; (h) Sustitución doble, precipitación.
- 5 (a) $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$; una molécula (o mol) de N_2O_5 se descompone en 2 moléculas (o moles) de NO_2 y media molécula (o moles) de O_2 .
 (b) $2 \text{Fe} + \frac{3}{2} \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$; un átomo (o mol) de Fe reacciona con 3/2 moléculas (o moles) de O_2 para formar una molécula (o mol) de Fe_2O_3 .
 (c) $\text{C}_2\text{H}_6 + 5 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$; una molécula (o mol) de C_2H_6 reacciona con 5 moléculas (o moles) de O_2 para formar 2 moléculas (o moles) de CO_2 y 3 moléculas (o moles) de H_2O .
 (d) $2 \text{Fe} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2$; 2 átomos (o moles) de Fe reaccionan con 3 moléculas (o moles) de H_2SO_4 obteniéndose 1 molécula (o mol) de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ y 3 moléculas (o moles) de H_2 .
- 6 (a) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2 \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; al calentar una molécula (o mol) de $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ se liberan 2 moléculas (o moles) de NH_3 , 1 molécula (o mol) de CO_2 y 1 molécula (o mol) de H_2O .
 (b) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{ZnO} + \text{H}_2$; un átomo (o mol) de zinc reacciona con 1 molécula (o mol) de vapor de agua y se obtiene 1 molécula (o mol) de óxido de zinc y 1 molécula (o mol) de hidrógeno.
 (c) $\text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; la descomposición de 1 molécula (o mol) de ácido carbónico origina 1 molécula (o mol) de dióxido de carbono y 1 molécula (o mol) de agua.
 (d) $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \longrightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$; al quemar 1 molécula (o mol) de C_3H_8 en presencia de 5 moléculas (o moles) de O_2 , se obtienen 3 moléculas (o moles) de dióxido de carbono y 4 moléculas (o moles) de agua.
 (e) $3 \text{NO} + \text{NH}_3 \longrightarrow 2 \text{N}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$; 3 moléculas (o moles) de NO reaccionan con 1 molécula (o mol) de NH_3 para formar 2 moléculas (o moles) de N_2 y 3 moléculas (o moles) de agua.
 (f) $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 1 molécula (o mol) de CaCO_3 reacciona con 2 moléculas (o moles) de HCl para formar 1 molécula (o mol) de CaCl_2 , 1 molécula (o mol) de CO_2 y 1 molécula (o mol) de H_2O .
 (g) $\text{N}_2\text{H}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$; 1 molécula (o mol) de N_2H_4 reacciona con 2 moléculas (o moles) de H_2O_2 para formar 1 molécula (o mol) de N_2 y 4 moléculas (o moles) de H_2O .