

REACCIONES QUÍMICAS

1. Ajusta las siguientes ecuaciones químicas:
 - a) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - b) $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - c) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$

2. Escribe las ecuaciones ajustadas que representan las reacciones químicas que se describen a continuación:
 - a) Al calentar carbonato de amonio se libera amoníaco, dióxido de carbono y agua.
 - b) Al calentar óxido de mercurio (II) sólido, este se descompone y produce mercurio líquido y oxígeno gaseoso.
 - c) El cloruro de hierro (III) reacciona con el cloruro de estaño (II) para producir cloruro de hierro (II) y cloruro de estaño (IV).

3. Completa y ajusta las reacciones entre:
 - a) El ácido clorhídrico y el hidróxido de calcio.
 - b) El ácido fluorhídrico y el hidróxido de aluminio.

4. El óxido de hierro (II) (s) reacciona con el monóxido de carbono (g) para originar hierro (l) y dióxido de carbono (g). Ajusta la reacción y contesta:
 - a) ¿Qué cantidad de CO_2 se forma por cada 5 mol de hierro que se originan?
 - b) ¿Qué cantidad de CO se necesita para producir 15 mol de hierro?

5. El hierro y el azufre reaccionan mediante calentamiento para formar sulfuro de hierro (III).
 - a) Escribe y ajusta la ecuación que representa el proceso.
 - b) Calcula los átomos de hierro que reaccionan con un mol de átomos de azufre.
 - c) ¿A cuántos gramos de hierro equivalen esos átomos?
Sol: b) $4,01 \cdot 10^{23}$ átomos; c) 37,3 g

6. ¿Qué masa de oxígeno se necesita para quemar 30 g de etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)? En c.n., ¿qué volumen de dióxido de carbono se desprende?
Sol: 62,6 g; 29,2 L

7. Calcula la masa de amoníaco que puede obtenerse con 10 L de hidrógeno medido en c.n. y con exceso de nitrógeno, si el rendimiento de la reacción es del 70 %.
Sol: 3,5 g

8. Se tratan 200 g de carbonato de calcio con una disolución 4 M de HCl. Determina:
 - a) El volumen de disolución necesario para que reaccione todo el carbonato.
 - b) El volumen de CO_2 obtenido a 15 °C y 750 mmHg.
Sol: a) 1 L; b) 47,86 L

9. Los carbonatos de metales pesados se descomponen por el calor en dióxido de carbono y el óxido del metal correspondiente. Calcula la masa de cal viva (CaO) que se obtiene al calentar 100 kg de piedra caliza que contiene un 80 % de CaCO_3 .
Sol: 44,8 kg

10. Se mezclan dos disoluciones, una de AgNO_3 y otra de NaCl , cada una de las cuales contiene 20 g de cada sustancia. Halla la masa de AgCl que se forma.
Sol: 16,9 g

11. En la oxidación de 80 g de hierro con el suficiente oxígeno se obtienen 95 g de óxido de hierro (III). Determina:
 - a) El rendimiento de la reacción.
 - b) La cantidad de hierro que se ha oxidado.
Sol: a) 83 %; b) 13,6 g

12. El clorobenceno, $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$, es un compuesto orgánico que se emplea para obtener insecticidas, desinfectantes, limpiadores, ... e incluso aspirina. Sabiendo que se obtiene a partir de la siguiente reacción: $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$, averigua la cantidad de benceno, C_6H_6 , que es necesaria para obtener 1 kg de $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$, si el rendimiento es del 70 %.
Sol: 990,5 g

13. Un mineral contiene 80 % de sulfuro de cinc. Calcula la masa de oxígeno necesaria para reaccionar 445 g de mineral (se forma óxido de cinc y dióxido de azufre).
Sol: 175,4 g

14. ¿Qué volumen de disolución de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , 0,1 M se necesita para neutralizar 10 mL de disolución 1 M de NaOH ?
Sol: 50 mL

15. La combustión completa del etanol genera dióxido de carbono y agua.
 - a) Calcula las moléculas de agua que se producirán cuando se quemen 15 moléculas de dicho alcohol.
 - b) ¿Qué cantidad en mol de etanol reaccionará con $5,1 \cdot 10^{24}$ moléculas de oxígeno?
Sol: a) 45 moléculas; b) 2,82 mol

16. Calcula el número de oxidación de cada uno de los elementos que intervienen en los compuestos o iones que forman parte de las reacciones químicas que se citan a continuación:
 - a) $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{HCl} (\text{g})$
 - b) $3 \text{NO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow 2 \text{HNO}_3 (\text{l}) + \text{NO} (\text{g})$
 - c) $4 \text{NH}_3 (\text{g}) + 3 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{N}_2 (\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
 - d) $3 \text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{PO}_4^{3-} (\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 (\text{s})$
 Indica cuál de estas reacciones no es del tipo redox.

17. Teniendo en cuenta que la variación de entalpía de formación del $\text{HCl} (\text{g})$ es $\Delta H_f^\circ = -92,3 \text{ kJ/mol}$, escribe la ecuación termoquímica correspondiente a la formación de 2 mol de HCl a partir de sus elementos (H_2 y Cl_2).

18. Sabiendo que $\text{C} (\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO} (\text{g})$ implica que $\Delta H_f^\circ = -110,5 \text{ kJ/mol}$, calcula el calor que se desprende a 25 °C y 1 atm, cuando se forman 20 g de $\text{CO} (\text{g})$.
Sol: 78,9 kJ

19. Sabiendo que $2 \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s}) \rightarrow 4 \text{Al} (\text{s}) + 3 \text{O}_2 (\text{g})$, $\Delta H^\circ = 3339,6 \text{ kJ}$, calcula:

- El calor de formación del trióxido de dialuminio.
- Cuánto valdrá el calor desprendido, a 1 atm y 25 °C, al formarse 10 g de trióxido de dialuminio.

Sol: - 1 669,8 kJ/mol; 163,7 kJ

20. Escribe las ecuaciones químicas correspondientes a los procesos de formación, a partir de sus elementos, del dióxido de carbono, el agua y el ácido fórmico (ácido metanoico), así como la reacción de combustión del ácido fórmico. A continuación determina la entalpía de combustión de este ácido.

Datos: $\Delta H_f^\circ (\text{CO}_2) = - 393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}) (\text{l}) = - 285,6 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ (\text{HCOOH}) = - 415 \text{ kJ/mol}$

Sol: - 264,1 kJ