

7. CAMBIOS QUÍMICOS

1. En 1772, Lavoisier observó que el fósforo arde al combinarse con el oxígeno. En esta reacción se desprende gran cantidad de energía y se forma óxido de fósforo gaseoso. Lavoisier comprobó pesaba más que el fósforo de partida.

a) Señala las características de una reacción química de esta reacción.

b) Indica los reactivos y los productos.

c) ¿Se trata de una reacción exotérmica o endotérmica?

d) ¿Se cumple la ley de la conservación de la masa en esta reacción?

a) La sustancia que se forma (óxido de fósforo gaseoso) presenta un aspecto diferente de las sustancias de partida (fósforo sólido y oxígeno gaseoso). Se desprende energía.

b) **Reactivos:** fósforo y oxígeno. **Producto:** óxido de fósforo.

c) Se trata de una reacción exotérmica.

d) Si se cumple la ley de conservación de la masa, porque la masa del óxido de fósforo es la suma de las masas del fósforo y del oxígeno.

2. Al calentar una mezcla de aluminio y yodo, la mezcla se quema con abundantes llamas (desprendimiento de energía). Cuando cesan, aparece un polvo blanco de yoduro de aluminio.

a) Señala las características de una reacción química de esta reacción.

b) Indica los reactivos y los productos.

c) ¿Se trata de una reacción exotérmica o endotérmica?

d) ¿Cómo comprobarías que se cumple la ley de conservación de la masa en la reacción?

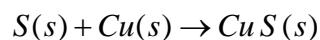
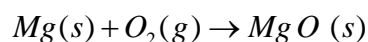
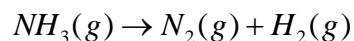
a) La sustancia que se forma (yoduro de aluminio, polvo blanco) presenta un aspecto diferente de las sustancias de partida (aluminio metal y yodo sólido de color violeta). Se desprende energía.

b) **Reactivos:** aluminio y yodo. **Producto:** yoduro de aluminio.

c) Se trata de una reacción exotérmica.

d) Averiguaría la masa del aluminio y de yodo que reaccionan y la masa de yoduro de aluminio que se forma.

3. Fíjate en las reacciones químicas siguientes:



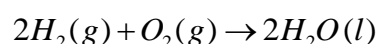
a) Indica si están o no ajustadas.

b) ¿En qué estado se encuentran los reactivos y los productos?

a) Solo está ajustada la tercera ecuación.

b) Las sustancias con (s) están en estado sólido y las sustancias con (g) se encuentran en estado gaseoso.

4. Fíjate en la reacción química siguiente:



a) Comprueba si está o no ajustada.

b) Identifica el estado de los reactivos y los productos.

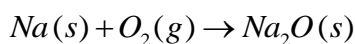
c) Explica el significado de $2H_2$ y de $2H_2O$.

d) ¿Podríamos poner H_4 en lugar de $2H_2$, o H_4O_2 en lugar de $2H_2O$?

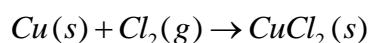
- a) Si está ajustada.
- b) Los reactivos se encuentran en estado gaseoso y el producto en estado líquido.
- c) Se trata de dos moléculas de hidrógeno y dos moléculas de agua.
- d) No se puede poner H_4 en lugar de $2H_2$, ni H_4O_2 en lugar de $2H_2O$.

5. Escribe las ecuaciones químicas equilibradas de estas reacciones e indica el estado físico de los reactivos y de los productos:

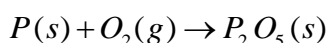
a) sodio (s) + oxígeno (g) → óxido de sodio (s)



b) cobre (s) + cloro (g) → cloruro de cobre (II) (s)



c) fósforo (s) + oxígeno (g) → óxido de fósforo (V) (s)

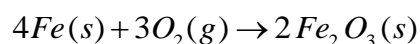


a) $4Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$

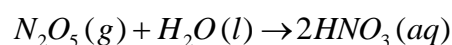
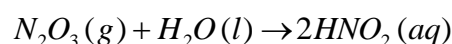
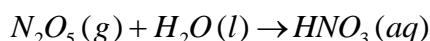
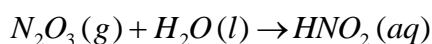
b) $Cu(s) + Cl_2(g) \rightarrow CuCl_2(s)$

c) $4P(s) + 5O_2(g) \rightarrow 2P_2O_5(s)$

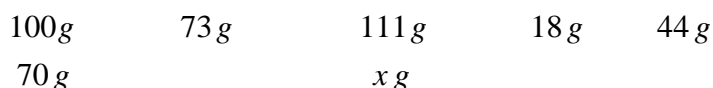
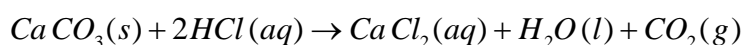
6. El hierro se oxida en presencia de oxígeno para formar óxido de hierro (III) sólido, Fe_2O_3 . Escribe la ecuación química equilibrada de esta reacción e indica el estado físico de todas las sustancias que intervienen en ella.



7. Los óxidos de nitrógeno son sustancias gaseosas contaminantes del aire y que reaccionan con el agua para dar sustancias ácidas en disolución. Ajusta las ecuaciones químicas e indica el estado físico de las sustancias:



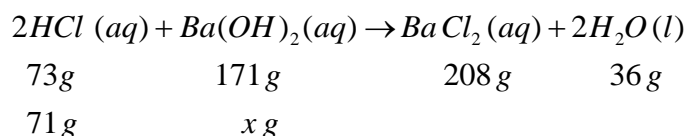
8. El carbonato de calcio sólido reacciona con el ácido clorhídrico diluido para dar cloruro de calcio soluble, agua líquida y dióxido de carbono gaseoso. Calcula la cantidad de cloruro de calcio que se obtiene cuando 70 g de carbonato de calcio reaccionan con la cantidad suficiente de ácido clorhídrico.



Los gramos de cloruro de calcio que se obtienen

$$\frac{100 \text{ g } CaCO_3}{111 \text{ g } CaCl_2} = \frac{70 \text{ g } CaCO_3}{x \text{ g } CaCl_2}; \quad x = 77,7 \text{ g}$$

9. ¿Qué cantidad de hidróxido de bario reacciona completamente con 71 g de ácido clorhídrico?
La ecuación química de la reacción es:



Los gramos de cloruro de calcio que se obtienen

$$\frac{73\text{g HCl}}{171\text{g Ba}(\text{OH})_2} = \frac{71\text{g HCl}}{x\text{g Ba}(\text{OH})_2}; \quad x = 166,3\text{g}$$

10. El clorato de potasio, KClO_3 , se obtiene por la acción del cloro sobre una disolución de hidróxido de potasio, KOH , en caliente según la reacción:



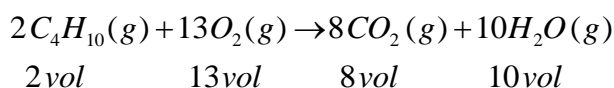
- Ajusta la ecuación química.
- Calcula la cantidad KClO_3 , en moles, que se obtiene al hacer reaccionar 6 moles de KOH con la cantidad suficiente de Cl_2 .
- Calcula la cantidad de cloro, en moles, que reacciona completamente con 6 moles de hidróxido de potasio.

- a) Si está ajustada.



- Se obtiene 1 mol de KClO_3
- Se obtienen 3 mol de Cl_2

11. ¿Qué volumen de oxígeno se necesita para la combustión completa de 250 cm^3 de butano, C_4H_{10} , medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura?



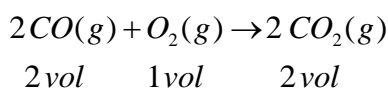
El volumen de oxígeno necesario:

$$\frac{2\text{vol C}_4\text{H}_{10}}{13\text{vol O}_2} = \frac{250\text{cm}^3 \text{ C}_4\text{H}_{10}}{x\text{vol O}_2}; \quad x = 1625\text{cm}^3$$

12. El monóxido de carbono, CO , reacciona con el oxígeno para dar dióxido de carbono, CO_2 .

- ¿Qué volumen de oxígeno reacciona con 20 L de monóxido de carbono?
- ¿Qué volumen de dióxido de carbono se obtiene?

- a) El volumen de oxígeno:



$$\frac{2\text{vol CO}}{20\text{L CO}} = \frac{1\text{vol O}_2}{x\text{vol O}_2}; \quad x = 10\text{L}$$

- Se obtienen 20 L de dióxido de carbono.

13. Clasifica estas reacciones en orden creciente de velocidad.

- a) La putrefacción de la fruta.
- b) La cocción de 250 g de carne.
- c) La combustión de un gas en una cocina.
- d) La oxidación de un objeto de hierro a la intemperie.
- e) La acción de la lejía sobre un tejido de color.

La oxidación de un objeto de hierro a la intemperie (reacción muy lenta), la putrefacción de la fruta, la cocción de 250 g de carne, la acción de la lejía sobre un tejido de color y la combustión de gas en una cocina (reacciones muy rápidas).

14. ¿Por qué una pieza de aluminio no arde cuando se acerca a la llama de un mechero, mientras que el aluminio en polvo si lo hace?

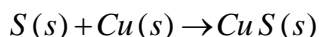
Si los reactivos están pulverizados la velocidad de la reacción es mayor.

15. ¿Por qué los alimentos se descomponen rápidamente si los dejamos a temperatura ambiente y se conservan durante más tiempo en un frigorífico?

La velocidad de la reacción de descomposición es menor al disminuir la temperatura.

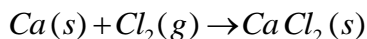
16. Escribe la reacción de combinación del azufre y el cobre para dar sulfuro de cobre.

La ecuación química es:



17. Cuando el calcio arde en atmósfera de cloro se forma cloruro de calcio sólido. ¿Se trata de una reacción de combinación? Escríbela.

Es una reacción de combinación y su ecuación química es:



18. ¿Cuál es la materia prima para la elaboración de los plásticos? ¿Cuáles son las principales etapas, desde su obtención en la naturaleza hasta la fabricación del plástico?

La materia prima para la elaboración de los plásticos es el petróleo. El petróleo se extrae de los yacimientos y se separa por destilación fraccionada en diferentes fracciones en función de su punto de ebullición. Algunas de estas fracciones se someten a craqueo y se obtiene eteno, que es la base de de las reacciones de polimerización.

19. Distingue entre monómero y polímero.

El monómero es una molécula pequeña que se polimeriza. El polímero es una molécula de cadena larga, resultado de la polimerización.

20. Nombra tres objetos que en la actualidad se fabriquen predominantemente con plásticos y que hace unas décadas se fabricaban con otras materias.

Muchos envases que se fabricaban con vidrio se fabrican en la actualidad con plásticos. Las tuberías se hacían de metal y hoy son de PVC. Algunas de las aplicaciones actuales de los plásticos no tienen antecedentes, por ejemplo, los materiales inteligentes.

21. Clasifica estas sustancias en ácidas o básicas según sus valores de pH:

- a) Jugo gástrico: 1,2 - 3,0
- b) Refresco de cola: 2,8
- c) Plasma sanguíneo: 7,4
- d) Orina: 5 - 8
- e) Agua pura: 7
- f) Café: 5
- g) Saliva: 6,35 - 6,85
- h) Zumo de tomate: 4,3
- i) Jugo pancreático: 7,8 - 8

Son sustancias ácidas: jugo gástrico, refresco de cola, zumo de tomate, café, orina con pH inferior a 7 y saliva.

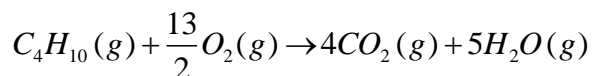
Son sustancias básicas: orina con pH superior a 7, plasma sanguíneo y jugo pancreático.

22. En la etiqueta de un champú se lee que su pH es 5,5. ¿Qué carácter tiene, ácido o básico? ¿Qué pH tiene un champú que se anuncia como neutro?

Un champú con pH de 5,5 tiene carácter ácido. Si se refieren al pH sería un champú de pH=7. Sin embargo, neutro puede referirse al pH=5,5 que es el de la piel.

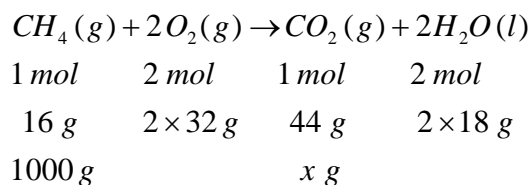
23. Escribe la reacción de combustión del butano, C_4H_{10} .

La ecuación química de la combustión del butano es la siguiente:



24. ¿Qué masa de dióxido de carbono se desprende en la combustión de 1 Kg de metano con la suficiente cantidad de oxígeno?

La ecuación química ajustada es:



Se desprenden 2750 g de dióxido de carbono.

25. ¿Cómo comprobarías que en una reacción de combustión se cumple la ley de conservación de la masa?

Como hay sustancias gaseosas en los reactivos y en los productos, la reacción se llevaría a cabo en un recipiente cerrado para comprobar que la masa permanece constante durante toda la reacción química.

26. ¿Qué arde más rápidamente un trozo de madera o la misma cantidad de madera hecha viruta?

Arde más rápidamente la madera hecha virutas, ya que la superficie de reacción en contacto con el oxígeno es mayor.

27. ¿Por qué se recomienda impedir el suministro de aire para atajar un incendio?

Por qué el oxígeno del aire es uno de los reactivos de la reacción y al eliminarlo, este se suspende.