

Problemas de Física y Química 1º de Bachillerato Hoja 2

REACCIONES QUÍMICAS



1.- La sosa cáustica, hidróxido de sodio, se prepara comercialmente por reacción entre el carbonato de sodio y el hidróxido de calcio.

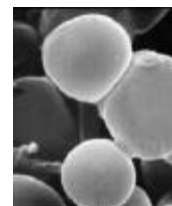
a) ¿Cuántos kilogramos de sosa del 80% de riqueza se obtendrán con 1,00 kg de carbonato de sodio? **S:** 0,94 kg

b) ¿Cuántos kilogramos se obtendrían si el rendimiento del proceso fuera del 90%? **S:** 0,85 kg.

2.- La "levadura" que se usa para hacer subir masas y pasteles es principalmente hidrógenocarbonato de sodio (NaHCO_3). Este sólido se descompone por efecto del calor en dióxido de carbono gas, vapor de agua y carbonato de sodio sólido. La masa sube empujada por los gases que se forman.

a) Escribe la ecuación ajustada indicando la fase de las sustancias que intervienen.

b) Calcula los gramos de NaHCO_3 que habría que poner para obtener 250 mL de dióxido de carbono medidos a 200°C y 760 mmHg. **S:** 1,08 g



3.- El ácido nítrico reacciona con el cinc dando nitrato de cinc, óxido de nitrógeno(II) y agua. Calcula el volumen de disolución de ácido nítrico del 72% y densidad 1.3 g/cc que se necesita para disolver un trozo de granalla de cinc que pesa 3 g. **S:** 8,24 cc

4.- Se añaden 0.46 g de sodio sobre un exceso de agua, obteniéndose una disolución de hidróxido de sodio. Calcula el volumen de hidrógeno desprendido medido a una atmósfera y 27°C , así como la masa de agua descompuesta por el metal. **S:** 0,246 L, 0.36 g

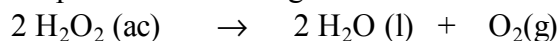
5.- Una aleación de aluminio y cobre se trató con ácido clorhídrico, disolviéndose únicamente el aluminio. A partir de 0.350 g de aleación se obtuvieron 415 cc de hidrógeno medidos en condiciones normales. Determina el porcentaje de aluminio en la muestra. **S:** 95.3%

6.- Sobre 32 g de aluminio del 95% en peso de pureza se añaden 800 ml de disolución sulfúrica 2 M. Calcula el volumen de hidrógeno desprendido medido a 20°C y 760 mm de Hg. **S:** 38.44 L

7.- Al atacar 62.5 g de una piedra caliza, con un contenido en carbonato de calcio desconocido, mediante un exceso de disolución clorhídrica se obtienen 10.95 litros de dióxido de carbono medidos en condiciones normales. Si en la reacción se obtienen también cloruro de calcio y agua, calcula la pureza de la muestra. **S:** 78.4%

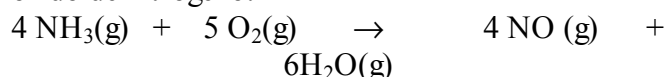
8.- Para determinar la pureza de una muestra de cobre se atacan 12.643 g de limaduras de esa muestra con exceso de disolución sulfurica, con lo que se forma sulfato de cobre(II), gas dióxido de azufre y agua líquida. El gas desprendido ocupa 2.832 L a 27°C y 1,6 atm. Calcula el porcentaje de cobre en la muestra analizada. **S:** 92,6%

9.- El agua oxigenada es una disolución acuosa de peróxido de hidrógeno, H_2O_2 . La concentración del agua oxigenada se expresa por el número de litros de O_2 (g), medidos en condiciones normales, que se pueden obtener según la reacción:



Así, el agua oxigenada de «10 volúmenes» indica que por cada litro de la disolución se pueden obtener 10 L de O_2 (g) medidos en condiciones normales. Calcula la concentración en mol/L del peróxido de hidrógeno en agua oxigenada de «10 volúmenes». **S:** 0,89 mol/L

10.- Una reacción importante en la producción de ácido nítrico es la oxidación del amoníaco a monóxido de nitrógeno:



¿Cuántos litros de amoníaco (en condiciones normales) se necesitan para obtener 6,0 g de monóxido de nitrógeno si el rendimiento de la reacción es del 85%? S: 5,27 L



11.- Un sobre de 3,00 g de un antiácido comercial contiene un 31.5 % de bicarbonato de sodio, NaHCO_3 . El NaHCO_3 neutraliza el ácido clorhídrico según:

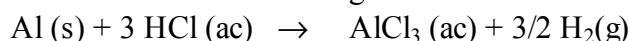


a) ¿Qué volumen de ácido clorhídrico 0,1 M es posible neutralizar con un sobre de antiácido? S: 112,5 mL

b) Calcula el volumen de $\text{CO}(\text{g})$ que se produce a 37°C y una atmósfera de presión. S: 0,286 L

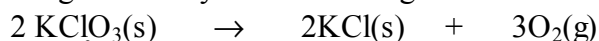
12.- El primer paso en la obtención de cinc a partir de su mena sulfurada, ZnS , es el calentamiento del mineral al aire para obtener $\text{ZnO}(\text{s})$ y $\text{SO}_2(\text{g})$. ¿Cuántos kilogramos de mena del 70% de riqueza en masa son necesarios para obtener 162 kg de óxido de cinc? ¿Qué volumen de gas contaminante, SO_2 , se desprende medido a 20°C y 750 mm de Hg? S: 277kg; $48,4 \cdot 10^3 \text{L}$

13.- El aluminio reacciona con ácido clorhídrico según la ecuación:



¿Qué volumen de hidrógeno se desprende medido a 25°C y 1 atm, al añadir 12,15 g de aluminio a 120 ml de ácido clorhídrico 5 M? S: 7,33 litros

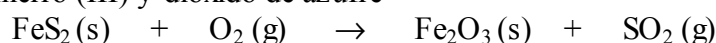
14.- ¿Qué masa de clorato de potasio, KClO_3 , del 92% (en masa) se necesita para obtener 4,5 L de $\text{O}_2(\text{g})$ recogidos sobre agua a 27°C y 770 mm de Hg?



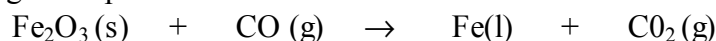
Presión de vapor del agua (27°C): 26,7 mm Hg. S: 16 g

15.- Las siguientes transformaciones corresponden a procesos utilizados en la industria:

a) Para la obtención del ácido sulfúrico se hacía reaccionar la pirita (FeS_2) con oxígeno, obteniéndose óxido de hierro (III) y dióxido de azufre

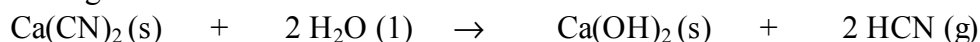


b) En la industria siderúrgica, para la obtención de hierro, se hace reaccionar el óxido de hierro (III) con el monóxido de carbono, formado en la combustión incompleta del carbón de coke, de acuerdo con el siguiente proceso:



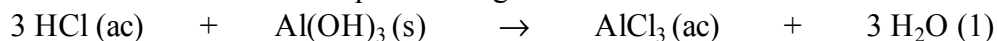
Obtén las ecuaciones químicas referidas a estos procesos industriales.

16.- El cianuro de calcio, $\text{Ca}(\text{CN})_2(\text{s})$, en polvo es usado a veces por los criadores de colmenas para exterminar cualquier colmena que haya enfermado, ya que reacciona con el agua con producción de cianuro de hidrógeno, $\text{HCN}(\text{g})$, muy tóxico. La ecuación química del proceso es la siguiente:



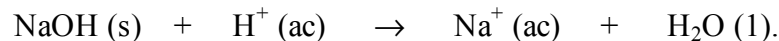
Determina la masa de cianuro de hidrógeno que podrá obtenerse si hacemos reaccionar 25 g de $\text{Ca}(\text{CN})_2$ con suficiente cantidad de agua.

17.- Un paciente que padece úlcera puede presentar una concentración de HCl en su jugo gástrico de 0,08 M. Suponiendo que su estómago recibe 3 L diarios de jugo gástrico, ¿qué dosis diaria de un fármaco que contiene 375 mg de Al(OH)₃ por comprimido debería tomarse para eliminar la acidez? La reacción que tiene lugar es:



18.- Diariamente una planta industrial vierte a un río 20 000 L de aguas residuales con una concentración de H⁺ de 0,05 M. Calcula:

a) La cantidad de sustancia de NaOH necesaria para eliminar los iones H⁺, de acuerdo con el siguiente proceso:



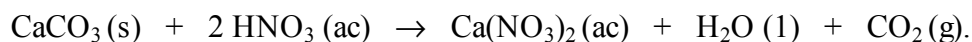
b) Si el precio del NaOH es de 110 pts/kg, ¿cuál es el coste diario para conseguir el fin deseado?

19.- En la fabricación de la pólvora se utilizan: nitrato de potasio, carbono y azufre. La pólvora arde según la siguiente ecuación química:

$$10 \text{KNO}_3 \text{(s)} + 3 \text{S(s)} + 8 \text{C(s)} \rightarrow 3 \text{K}_2\text{SO}_4 \text{(s)} + 2 \text{K}_2\text{CO}_3 \text{(s)} + 6 \text{CO}_2 \text{(g)} + 5 \text{N}_2 \text{(g)}$$

Si disponemos de 120 g de nitrato de potasio, calcula la masa de azufre y de carbono necesarias y el volumen total de gases obtenidos medido a 100 °C y 1,5 atm.

20.- El carbonato de calcio reacciona con el ácido nítrico de acuerdo con la siguiente ecuación química:

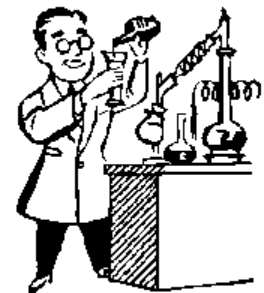


Determina la concentración del ácido nítrico si 18,3 mL de su disolución reaccionan exactamente con 0,250 g de CaCO₃.

21.- Uno de los productos blanqueadores clorados más populares es una disolución acuosa de hipoclorito de sodio, NaClO (ac). La forma más frecuente de obtener esta sustancia es la siguiente:

$$\text{NaOH (ac)} + \text{Cl}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{NaCl (ac)} + \text{NaClO (ac)} + \text{H}_2\text{O (l)}$$

Halla la masa de hipoclorito de sodio que se obtendrá al hacer reaccionar 5000 L de cloro, medidos a 755 mmHg y 27 °C, con una disolución de hidróxido de sodio en exceso, si el rendimiento de la reacción es del 90 %.



22.- Calcula la masa de un mineral, cuya riqueza en MgCO₃ es del 93,8 %, necesaria para que al reaccionar con suficiente ácido clorhídrico se obtengan 10 L de dióxido de carbono, medidos a 15 °C y 745 mmHg. La ecuación química de la transformación es:



23.- Se quiere conocer la composición de una mezcla de cinc y aluminio. Para ello se trata una muestra de 0,994 g con un exceso de ácido sulfúrico y se obtienen 627,6 ml de H₂ (g) medidos a 25 °C y 740 mm Hg. Determina la composición de la mezcla. S: 75,4% de Zn

24.- Una muestra de 1,064 g formada por una mezcla de cloruro de sodio y cloruro de potasio se disuelve en agua y se hace reaccionar con nitrato de plata obteniéndose un precipitado de 2,295 g de cloruro de plata. Calcula el porcentaje en masa del cloruro de sodio en la muestra.

S: 44,36% de NaCl