



CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

IES La Magdalena.
Avilés. Asturias

- A 400 °C el nitrato de amonio se descompone en monóxido de dinitrógeno y vapor de agua.
 - Escribir la ecuación ajustada correspondiente al proceso.
 - Calcular los gramos de agua que se formarán en la descomposición de 8,00 g de nitrato de amonio.
Sol: a) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$; b) 3,60 g de H_2O
- El carbonato de calcio reacciona con el ácido clorhídrico para dar cloruro de calcio, dióxido de carbono y agua
 - Escribir la ecuación ajustada correspondiente al proceso.
 - ¿Qué volumen de dióxido de carbono medido a 20 °C y 700 mm de Hg se desprenderá cuando reaccionen 10,0 g de carbonato de calcio?
Sol: a) $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; b) 2,6 L de CO_2
- Se trata un exceso de hidróxido de sodio en disolución con 1,12 L de cloruro de hidrógeno gaseoso medidos a 30 °C y 820 mm de Hg
 - Escribir la ecuación ajustada correspondiente al proceso
 - ¿Qué peso de NaCl se obtendrá supuesta completa la reacción?
Sol: a) $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$; b) 2,85 g de NaCl
- Se queman 5 litros de metano (gas). Calcular los litros de oxígeno necesarios y el volumen de dióxido de carbono obtenido si todos los gases se miden en las mismas condiciones de P y T
Sol: a) 10 litros de O_2 ; 5 litros de CO_2
- En el proceso Mond para purificar el níquel se produce el níquel tetracarbonilo , $\text{Ni}(\text{CO})_4$, mediante la reacción
$$\text{Ni} + 4 \text{CO} \rightarrow \text{Ni}(\text{CO})_4$$
 - Calcular el volumen de monóxido de carbono necesario para combinarse con 1 kg de níquel si se supone medido a 300 °C y 2 atm de presión.
 - Una vez terminada la reacción se determina la cantidad de $\text{Ni}(\text{CO})_4$ obtenida, obteniéndose 2 326,2 g ¿Cuál es el rendimiento del proceso?
Sol: a) 1600 litros de CO; b) 80%
- En la síntesis del amoníaco: Nitrógeno + Hidrógeno \rightarrow Amoníaco, reaccionan 10 g de nitrógeno. Calcular el volumen de amoníaco obtenido (medido en c.n.) si el rendimiento del proceso es del 40 %.
Sol: 6,4 litros de NH_3
- El ácido nítrico se puede preparar por reacción entre el nitrato de sodio y el ácido sulfúrico según la siguiente reacción:
$$\text{Nitrato de sodio} + \text{Ácido sulfúrico} \rightarrow \text{Sulfato de sodio} + \text{Ácido nítrico}$$
Si se quieren preparar 100 g de ácido nítrico ¿qué cantidad de ácido sulfúrico se debe emplear suponiendo un rendimiento del 70 % para el proceso?
Sol : 111,1 g de H_2SO_4
- En un recipiente se introducen 1,5 litros de propano (C_3H_8) y 10 litros de oxígeno y se inicia la combustión de la mezcla.
 - ¿Cuál es el reactivo limitante?
 - ¿Cuál será la composición de la mezcla final?
Sol: a) Reactivo limitante: C_3H_8 b) 4,5 L CO_2 (34,6 % vol) 6,0 L H_2O (g) (46,2 % vol), 2,5 L O_2 19,2% vol)

9. Se mezclan 2 L de cloro gas medidos a 97°C y 3 atm con 3,45 g de sodio metal y se dejan reaccionar hasta completar la reacción. Calcular
- Los gramos de cloruro de sodio obtenidos.
 - Los gramos de los reactivos no consumidos
- Sol: a) 8,9 g de NaCl b) 8,3 g de Cl_2
10. Con el fin de obtener cloruro de hidrógeno se hacen reaccionar 0,92 moles de ácido sulfúrico y 1,49 moles de cloruro de sodio.
- Indicar cuál es el reactivo limitante y la cantidad del otro que hay en exceso
 - Calcular la masa de sulfato de sodio obtenida
- Sol: a) Reactivo limitante: NaCl. Exceso: 16,9 g de H_2SO_4 b) 105,8 g
11. Cuando se calienta una mezcla de clorato de potasio y azufre se produce una reacción muy exotérmica que conduce a la formación de cloruro de potasio y dióxido de azufre. Si la mezcla contiene 10 g de clorato de potasio y 5 g de azufre ¿qué reactivo estará en exceso? ¿qué cantidad de dióxido de azufre se formará?
- Sol: Reactivo en exceso: S ; 7,8 g de SO_2
12. Calcular la pureza, en % en peso, de una muestra de sulfuro de hierro(II), sabiendo que al tratar 0,5 g de la muestra con ácido clorhídrico se desprenden 100 mL de sulfuro de hidrógeno gas, medidos a 27°C y 760 mm de Hg. El otro producto de la reacción es cloruro de hierro(II)
- Sol: 74 %
13. Calcular la cantidad de caliza, cuya riqueza en carbonato de calcio es del 85,3 % , que se necesita para obtener, por reacción con un exceso de ácido clorhídrico, 10 litros de dióxido de carbono medidos a 18°C y 752 mm Hg
- Sol : 48,6 g
14. En el análisis de una blenda, en la que todo el azufre se encuentra combinado como ZnS , se tratan 0,94 g de mineral con ácido nítrico concentrado. Todo el azufre pasa al estado de ácido sulfúrico y éste se precipita como sulfato de bario. Una vez filtrado y secado el precipitado pesa 1,9 g. Calcular el % de ZnS en la muestra analizada.
- Sol : 84,0%
15. Si el estaño forma parte de una aleación, y de 1 kg de la misma se obtienen 38,2 g de dióxido de estaño, hallar el % de estaño de la aleación
- Sol: 3,0%
16. Una disolución que contiene 0,5 g de hidróxido de calcio se neutraliza con ácido clorhídrico 0,1 M. Calcular el volumen de ácido necesario
- Sol: 135 mL de ácido 0,1 M
17. El ácido sulfúrico reacciona con el peróxido de bario para dar sulfato de bario y agua oxigenada. Calcular el volumen de ácido sulfúrico 4 M necesario para obtener 5,0 g de peróxido de hidrógeno.
- Sol: 36,8 mL
18. ¿Qué volumen de ácido clorhídrico 1,5 M es necesario para reaccionar con 2,5 g de magnesio?
- Sol: 137,1 mL
19. El hidróxido de sodio reacciona con el tricloruro de hierro para dar cloruro de sodio y un precipitado parado de hidróxido de hierro(III) . Si a una disolución de tricloruro de hierro se le añaden 20 mL de disolución 0,75 M de hidróxido de sodio ¿qué masa de hidróxido de hierro(III) se obtendrá?
- Sol: 0,53 g

20. 50 mL de una disolución 0,5 M de dicloruro de cobalto se mezclan con igual volumen de otra disolución 1,3 M de carbonato de sodio formándose un precipitado de carbonato de cobalto(II)
- ¿Cuál es el reactivo limitante?
 - ¿Cuánto sobra del que está en exceso?
 - ¿Qué cantidad de precipitado debería de obtenerse?
 - ¿Qué volumen tendría que tomarse de la disolución del reactivo en exceso para que contuviera la cantidad justa para la reacción?

Sol: a) Reactivo limitante: CoCl_2 , b) 0,04 moles ; c) 3,0 g de CoCO_3 ; d) 19,3 mL

21. Se hacen reaccionar 6,54 g de zinc con ácido clorhídrico del 35 % y 1,18 g/mL de densidad. Calcular el volumen de ácido necesario para reacción total

Sol : 17,7 mL de ácido del 35%

22. Se desea neutralizar una disolución que contiene 4,8 g de hidróxido de magnesio. Para ello se dispone de ácido sulfúrico comercial del 98 % y 1,83 g/mL de densidad. Calcular el volumen de ácido que se gastará en la reacción de neutralización.

Sol: 4,5 mL

23. ¿Qué volumen de ácido clorhídrico del 20 % y 1,10 g/mL de densidad deben reaccionar con cinc para liberar 10,92 g de hidrógeno

Sol: 1811,7 mL

24. 10 gramos de un mineral que tiene un 60% de cinc reaccionan con una disolución de ácido sulfúrico del 96 % y densidad 1823 kg/m³.

- La cantidad de sulfato de cinc producido.
- El volumen de hidrógeno obtenido si se mide a 25 °C y 740 mm.
- El volumen de ácido sulfúrico necesario para la reacción.

Sol: 14,8 g de ZnSO_4 ; 2,3 litros de H_2 ; 5,14 cm³ de ácido del 96%