

4. DISOLUCIONES. ESTEQUIOMETRÍA.

1. Indica cómo se prepararía 100 cm³ de una disolución 2 M de ácido clorhídrico si se dispone de un ácido comercial de densidad 1'16 g/cm³ y 32 % de riqueza en peso. Describe el instrumental necesario para la preparación.

$$M_a(\text{H}) = 1, M_a(\text{Cl}) = 35'5.$$

Sol: Se tomarían, con una pipeta, 19'6 cm³ de la disolución comercial y se introducirían en un matraz aforado de 100 cm³. Después, se completaría con agua hasta el enrase.

2. Se añaden 6 g. de cloruro de potasio a 80 g. de una disolución acuosa de cloruro de potasio al 12 % en peso. Calcula el tanto por ciento en peso de cloruro de potasio en la disolución resultante.

Sol: 18 % p/p KCl.

3. Se dispone de una disolución de ácido nítrico cuya riqueza es del 70 % y su densidad es de 1'42 g/cm³.

a) ¿Cuál es la molaridad y la normalidad de dicha disolución?

b) ¿Cuántos gramos de esta disolución serían necesarios para preparar 300 cm³ de ácido nítrico 2'5 M?

$$M_a(\text{H}) = 1, M_a(\text{N}) = 14, M_a(\text{O}) = 16.$$

Sol: a) 15'77 M, 15'77 N. b) 67'5 g.

4. Se tiene una disolución de ácido sulfúrico del 98 % de riqueza y densidad 1'84 g/cm³.

a) Calcula su molaridad y su normalidad.

b) Calcula su molalidad.

c) Calcula el volumen de dicha disolución necesario para preparar 100 ml. de disolución del 20 % y densidad 1'14 g/cm³.

d) Del material de laboratorio que se cita a continuación, indica el necesario para la preparación de la disolución del apartado anterior, haciendo un dibujo del mismo. Describe el procedimiento a seguir:

Matraz erlenmeyer, matraz aforado, pipeta, embudo, probeta, bureta, vaso de precipitados, mechero Bunsen, vidrio de reloj, pinzas.

$$M_a(\text{H}) = 1, M_a(\text{S}) = 32, M_a(\text{O}) = 16.$$

Sol: a) 18'4 M, 36'8 N. b) 500 ml. c) 12'6 cm³. d) Se miden los 12'6 cm³ con una pipeta y se trasvasa a un matraz aforado de 100 ml. A continuación se añade agua destilada hasta el enrase y se agita para homogeneizar la disolución.

5. Un ácido clorhídrico comercial contiene un 37 % en peso de ácido clorhídrico, con una densidad de 1'19 g/mL. ¿Qué cantidad de agua se debe añadir a 20 mL. de este ácido para que la disolución resultante sea 1 M?

$$M_a(\text{H}) = 1, M_a(\text{Cl}) = 35'5.$$

Sol: 220 mL.

6. Una mezcla de AgCl y AgBr contiene un 21'8 % de Br.

a) ¿Cuál es el tanto por ciento de AgBr en la mezcla?

b) ¿Cuál es el tanto por ciento de Ag en la mezcla?

$$M_a(\text{Ag}) = 107'9, M_a(\text{Cl}) = 35'5, M_a(\text{Br}) = 79'9.$$

Sol: a) 51'2 %. b) 66'0 %.

7. Una disolución acuosa tiene un punto de ebullición de 100'15 °C. ¿Cuál es su punto de congelación?

Constante crioscópica del agua: 1'86; constante ebulloscópica del agua: 0'52.

Sol: - 0'54 °C.

8. Se queman 50 g. de etanol. ¿Cuántos litros de oxígeno, medidos a 730 mm Hg y a 30 °C, se necesitarán para que la combustión sea completa?

$$M_a(\text{C}) = 12, M_a(\text{H}) = 1, M_a(\text{O}) = 16.$$

Sol: 84'4 L.

9. Una forma de preparar ácido clorhídrico es calentando cloruro de sodio con ácido sulfúrico concentrado. ¿Cuánto ácido sulfúrico del 90 % en peso se necesitará para obtener una tonelada de ácido clorhídrico del 42 % en peso?

$$M_a(\text{Cl}) = 35'5, M_a(\text{H}) = 1, M_a(\text{O}) = 16, M_a(\text{S}) = 32.$$

Sol: $6'2 \cdot 10^5$ g.

10. Para precipitar completamente el plomo (II) de una disolución acuosa de nitrato de plomo (II), contenida en 50 mL, se necesitan 0'450 gramos de sulfato de sodio. Calcula la concentración molar de plomo (II) en la disolución original y la concentración de ion sodio en la disolución final, una vez precipitado el sulfato de plomo.

$$M_a(\text{S}) = 32, M_a(\text{Na}) = 23, M_a(\text{O}) = 16.$$

Sol: $M(\text{Pb}^{2+}) = 6'34 \cdot 10^{-3}$ M, $M(\text{Na}^+) = 0'0127$ M.

11. Se pesaron 5'49 g. de una mezcla de cloruro de sodio y cloruro de potasio. Se disolvieron en agua y se añadió un exceso de nitrato de plata. El precipitado de cloruro de plata formado pesó 12'75 g. Calcula el porcentaje de cloruro de sodio en la mezcla inicial.

$$M_a(\text{Cl}) = 35'5, M_a(\text{Na}) = 23, M_a(\text{K}) = 39'1, M_a(\text{Ag}) = 107'9.$$

Sol: 76'06 %

12. Una muestra de 1'02 g. que contenía solamente carbonato de calcio y carbonato de magnesio, se calentó hasta la descomposición total de los carbonatos a óxidos y $\text{CO}_{2(g)}$. El residuo sólido que quedó después del calentamiento pesó 0'536 g. Calcula:

a) ¿Qué masas de carbonato de calcio y de carbonato de magnesio componían la muestra original?

b) ¿Qué volumen de gas, medido a 15 °C y 750 mm Hg, se desprendió durante el calentamiento?

$$M_a(\text{C}) = 12, M_a(\text{O}) = 16, M_a(\text{Ca}) = 40, M_a(\text{Mg}) = 24'3.$$

Sol: a) 0'59 g. de CaCO_3 , 0'43 g. de MgCO_3 . b) 0'26 L.

13. En el análisis de una blenda, en la que todo el azufre se encuentra combinado como ZnS , se tratan 0'9364 g. de mineral con ácido nítrico concentrado. Todo el azufre pasa a ácido sulfúrico y éste se precipita como sulfato de bario. El precipitado se lava, se seca y se pesa. Se han obtenido 1'878 g. de sulfato de bario. Calcula el tanto por ciento de ZnS en la muestra de blenda analizada.

$$M_a(\text{S}) = 32, M_a(\text{O}) = 16, M_a(\text{Ba}) = 137'3.$$

Sol: 83'7 %.

14. El hidróxido de sodio se puede preparar por caustificación haciendo reaccionar carbonato de sodio con hidróxido de calcio, con lo que simultáneamente se forma carbonato de calcio. Sabiendo que el rendimiento del proceso es del 50 %, calcula la cantidad de carbonato de sodio necesaria para producir 377'0 g. de hidróxido de sodio.

$$M_a(\text{O}) = 16, M_a(\text{Na}) = 23, M_a(\text{H}) = 1'0, M_a(\text{C}) = 12.$$

Sol: 999 g.

15. El ácido nítrico se puede preparar por reacción entre nitrato de sodio y ácido sulfúrico, obteniéndose también hidrogenosulfato de sodio. ¿Qué volumen de ácido sulfúrico comercial, que contiene 1.350 g/L de $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$, es necesario utilizar para preparar 10 kg. de HNO_3 del 63 % de riqueza en peso, sabiendo que el rendimiento de la operación es del 70 %?

$$M_a(\text{H}) = 1'0, M_a(\text{S}) = 32, M_a(\text{O}) = 16, M_a(\text{N}) = 14.$$

Sol: 10'5 L.