

## DEBER DE SOLUCIONES

Resolver los siguientes ejercicios de porcentaje de concentración, molaridad, molalidad, normalidad.

**NOMBRE:** Jeremy Daniel Macias Espinoza

**Grupo:** 6

1. El vinagre es una disolución de ácido acético en agua. Al preparar 750 mL de un vinagre se utilizaron 37.5 mL de ácido acético. Determinar el % en volumen de ácido acético.

$$\% \text{ v/v} = (\text{volumen del soluto} / \text{volumen de la disolución}) \times 100$$

Reemplazando los datos:

$$\% \text{ v/v} = (37.5 \text{ mL} / 750 \text{ mL}) \times 100$$

$$\% \text{ v/v} = 5 \%$$

Respuesta: El vinagre contiene 5 % v/v de ácido acético.

2. Algunos refrescos contienen 11% en masa de azúcar, determinar cuántos gramos contendrá una botella de refresco de coca- cola con 600 gramos de refresco.

El porcentaje en masa se calcula con la fórmula:

$$\text{masa del soluto} = (\text{porcentaje} / 100) \times \text{masa de la disolución}$$

Reemplazando los datos:

$$\text{masa del azúcar} = (11 / 100) \times 600 \text{ g}$$

$$\text{masa del azúcar} = 66 \text{ g}$$

Respuesta: El refresco contiene 66 gramos de azúcar.

3. Determinar el porcentaje en masa de un suero que contiene 45 gramos de sal en 225 gramos de disolución.

El porcentaje en masa se calcula con la fórmula:

$$\% \text{ m/m} = (\text{masa del soluto} / \text{masa de la disolución}) \times 100$$

Reemplazando los datos:

$$\% \text{ m/m} = (45 \text{ g} / 225 \text{ g}) \times 100$$

$$\% \text{ m/m} = 20 \%$$

Respuesta: El suero tiene 20 % en masa de sal.

4. ¿Cuántos gramos de KCl y de H<sub>2</sub>O se requieren para preparar 250 gramos de solución al 5%?

Primero se calcula la masa del soluto:

$$\text{masa del KCl} = (5 / 100) \times 250 \text{ g}$$

$$\text{masa del KCl} = 12.5 \text{ g}$$

Luego se calcula la masa del disolvente:

$$\text{masa del agua} = 250 \text{ g} - 12.5 \text{ g}$$

$$\text{masa del agua} = 237.5 \text{ g}$$

Respuesta:

$$\text{KCl} = 12.5 \text{ g}$$

$$\text{Agua} = 237.5 \text{ g}$$

5. ¿Cuál es el porcentaje de una solución de NaOH si en 60 ml de ella hay 3 gramos de NaOH?

Se asume que 60 mL de solución equivalen a 60 g.

El porcentaje en masa se calcula con la fórmula:

$$\% \text{ m/m} = (\text{masa del soluto} / \text{masa de la disolución}) \times 100$$

Reemplazando los datos:

$$\% \text{ m/m} = (3 \text{ g} / 60 \text{ g}) \times 100$$

$$\% \text{ m/m} = 5 \%$$

Respuesta: La solución de NaOH es al 5 %.

6. Un vino de meas contiene 12% de alcohol. ¿Cuántos ml de alcohol tendrá un litro de vino?.

Un vino contiene 12 % de alcohol, lo que significa 12 mL de alcohol por cada 100 mL de vino.

Un litro de vino equivale a 1000 mL.

Se calcula así:

$$\text{alcohol} = (12 / 100) \times 1000 \text{ mL}$$

$$\text{alcohol} = 120 \text{ mL}$$

Respuesta: Un litro de vino contiene **120 mL de alcohol**.

7. ¿Cuántos gramos de ácido sulfúrico se necesitan para obtener 4 litros de solución 2 Molar?

Datos:

Molaridad = 2 M

Volumen = 4 L

Ácido sulfúrico = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Masa molar de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 98 g/mol

Primero se calculan los moles:

$$\text{moles} = M \times V$$

$$\text{moles} = 2 \times 4$$

$$\text{moles} = 8 \text{ moles}$$

Luego se calcula la masa:

$$\text{masa} = \text{moles} \times \text{masa molar}$$

$$\text{masa} = 8 \times 98$$

$$\text{masa} = 784 \text{ g}$$

Respuesta: Se necesitan **784 gramos de ácido sulfúrico**.

8. Se tiene 20 gramos de NaOH en 250 ml de solución. ¿Cuál es su molaridad?

Datos:

Masa de NaOH = 20 g

Volumen = 250 mL = 0.25 L

Masa molar del NaOH = 40 g/mol

Primero se calculan los moles:

$\text{moles} = \text{masa} / \text{masa molar}$

$\text{moles} = 20 / 40$

$\text{moles} = 0.5 \text{ moles}$

Luego la molaridad:

$M = \text{moles} / \text{volumen}$

$M = 0.5 / 0.25$

$M = 2 \text{ M}$

Respuesta: La molaridad de la solución es **2 M**.

9. Se quiere preparar 500 ml de una solución de 0,10 M de sacarosa, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>. ¿Cuántos gramos de sacarosa se debe pesar?

Datos:

Molaridad = 0.10 M

Volumen = 500 mL = 0.5 L

Sacarosa: C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>

Masa molar de la sacarosa = 342 g/mol

Primero se calculan los moles:

$\text{moles} = M \times V$

$\text{moles} = 0.10 \times 0.5$

$\text{moles} = 0.05 \text{ moles}$

Luego se calcula la masa:

$\text{masa} = \text{moles} \times \text{masa molar}$

$\text{masa} = 0.05 \times 342$

$$\text{masa} = 17.1 \text{ g}$$

Respuesta: Se deben pesar **17.1 gramos de sacarosa**.

10. ¿Cuántos litros de solución 6 M, puede prepararse con 410 g de Hidróxido de sodio?

Datos:

$$\text{Masa de NaOH} = 410 \text{ g}$$

$$\text{Molaridad} = 6 \text{ M}$$

$$\text{Masa molar del NaOH} = 40 \text{ g/mol}$$

Primero se calculan los moles:

$$\text{moles} = \text{masa} / \text{masa molar}$$

$$\text{moles} = 410 / 40$$

$$\text{moles} = 10.25 \text{ moles}$$

Luego se calcula el volumen:

$$V = \text{moles} / M$$

$$V = 10.25 / 6$$

$$V = 1.71 \text{ L}$$

Respuesta: Se pueden preparar **1.71 litros de solución 6 M**.

11. Se desea preparar 750 ml de solución que contenga 20 gramos de NaCl. Determine la Molaridad.

Datos:

$$\text{Masa de NaCl} = 20 \text{ g}$$

$$\text{Volumen} = 750 \text{ mL} = 0.75 \text{ L}$$

$$\text{Masa molar del NaCl} = 58.5 \text{ g/mol}$$

Primero se calculan los moles:

$$\text{moles} = \text{masa} / \text{masa molar}$$

$$\text{moles} = 20 / 58.5$$

$$\text{moles} = 0.342 \text{ moles}$$

Luego se calcula la molaridad:

$$M = \text{moles} / \text{volumen}$$

$$M = 0.342 / 0.75$$

$$M = 0.456 \text{ M}$$

Respuesta: La molaridad de la solución es **0.46 M**.

12. Se tiene una solución de 400 ml con una concentración 0,30M ¿Cuántos gramos de  $\text{KClO}_3$  son necesario para preparar esta solución?

Datos:

$$\text{Volumen} = 400 \text{ mL} = 0.4 \text{ L}$$

$$\text{Molaridad} = 0.30 \text{ M}$$

$$\text{Masa molar del } \text{KClO}_3 = 122.5 \text{ g/mol}$$

Primero se calculan los moles:

$$\text{moles} = M \times V$$

$$\text{moles} = 0.30 \times 0.4$$

$$\text{moles} = 0.12 \text{ moles}$$

Luego se calcula la masa:

$$\text{masa} = \text{moles} \times \text{masa molar}$$

$$\text{masa} = 0.12 \times 122.5$$

$$\text{masa} = 14.7 \text{ g}$$

Respuesta: Se necesitan **14.7 gramos de  $\text{KClO}_3$** .

13. Una solución se prepara disolviendo 25 gramos de  $\text{KOH}$  en suficiente agua para preparar 3 litros de solución. ¿Cuál es la molaridad de la solución?

Datos:

$$\text{Masa de } \text{KOH} = 25 \text{ g}$$

$$\text{Volumen} = 3 \text{ L}$$

$$\text{Masa molar del } \text{KOH} = 56 \text{ g/mol}$$

Primero se calculan los moles:

$$\text{moles} = \text{masa} / \text{masa molar}$$

$$\text{moles} = 25 / 56$$

$$\text{moles} = 0.446 \text{ moles}$$

Luego se calcula la molaridad:

$$M = \text{moles} / \text{volumen}$$

$$M = 0.446 / 3$$

$$M = 0.149 \text{ M}$$

Respuesta: La molaridad de la solución es **0.15 M**.

14. Que masa de Sulfato cúprico se necesita para preparar 3,5 litros de una solución 0,4 M.

Datos:

$$\text{Volumen} = 3.5 \text{ L}$$

$$\text{Molaridad} = 0.4 \text{ M}$$

$$\text{Sulfato cúprico} = \text{CuSO}_4$$

$$\text{Masa molar del CuSO}_4 = 159.5 \text{ g/mol}$$

Primero se calculan los moles:

$$\text{moles} = M \times V$$

$$\text{moles} = 0.4 \times 3.5$$

$$\text{moles} = 1.4 \text{ moles}$$

Luego se calcula la masa:

$$\text{masa} = \text{moles} \times \text{masa molar}$$

$$\text{masa} = 1.4 \times 159.5$$

$$\text{masa} = 223.3 \text{ g}$$

Respuesta: Se necesitan **223.3 gramos de sulfato cúprico**.

15. Calcular el número de gramos de Nitrato de calcio necesarios para preparar 300 ml de una solución 4.5 M.

Datos:

$$\text{Volumen} = 300 \text{ mL} = 0.3 \text{ L}$$

$$\text{Molaridad} = 4.5 \text{ M}$$



$$\text{Masa molar del } \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = 164 \text{ g/mol}$$

Primero se calculan los moles:

$$\text{moles} = M \times V$$

$$\text{moles} = 4.5 \times 0.3$$

$$\text{moles} = 1.35 \text{ moles}$$

Luego se calcula la masa:

$$\text{masa} = \text{moles} \times \text{masa molar}$$

$$\text{masa} = 1.35 \times 164$$

$$\text{masa} = 221.4 \text{ g}$$

Respuesta: Se necesitan **221.4 gramos de nitrato de calcio**.

16. Calcular la molalidad de una solución de una solución de ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) que contiene 32,7 gramos de ácido en 1000 gramos de agua.

Datos:

$$\text{Masa de } \text{H}_3\text{PO}_4 = 32.7 \text{ g}$$

$$\text{Masa de agua} = 1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$$

$$\text{Masa molar del } \text{H}_3\text{PO}_4 = 98 \text{ g/mol}$$

Primero se calculan los moles del soluto:

$$\text{moles} = \text{masa} / \text{masa molar}$$

$$\text{moles} = 32.7 / 98$$

$$\text{moles} = 0.333 \text{ moles}$$

Luego se calcula la molalidad:

$$\text{molalidad} = \text{moles} / \text{kg de solvente}$$



$$\text{molalidad} = 0.333 / 1$$

$$\text{molalidad} = 0.333 \text{ m}$$

Respuesta: La molalidad de la solución es **0.33 m**.

17. ¿Cuál es la concentración molal (m) de 130 g NaCl que se disuelve en 800 g H<sub>2</sub>O?

Datos:

$$\text{Masa de NaCl} = 130 \text{ g}$$

$$\text{Masa de agua} = 800 \text{ g} = 0.8 \text{ kg}$$

$$\text{Masa molar del NaCl} = 58.5 \text{ g/mol}$$

Primero se calculan los moles:

$$\text{moles} = 130 / 58.5$$

$$\text{moles} = 2.22 \text{ moles}$$

Luego se calcula la molalidad:

$$\text{molalidad} = 2.22 / 0.8$$

$$\text{molalidad} = 2.78 \text{ m}$$

Respuesta: La concentración molal es **2.78 m**.

18. ¿Qué cantidad de alcohol etílico C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O se necesitará para preparar una solución si se usa 250 g H<sub>2</sub>O con una concentración 1,5 molal?

Datos:

$$\text{Molalidad} = 1.5 \text{ m}$$

$$\text{Masa de agua} = 250 \text{ g} = 0.25 \text{ kg}$$

Alcohol etílico C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O

$$\text{Masa molar del alcohol} = 46 \text{ g/mol}$$

Primero se calculan los moles necesarios:

$$\text{moles} = \text{molalidad} \times \text{kg de solvente}$$

$$\text{moles} = 1.5 \times 0.25$$

$$\text{moles} = 0.375 \text{ moles}$$

Luego se calcula la masa:

$$\text{masa} = \text{moles} \times \text{masa molar}$$

$$\text{masa} = 0.375 \times 46$$

$$\text{masa} = 17.25 \text{ g}$$

Respuesta: Se necesitan **17.25 gramos de alcohol etílico**.

19. Cuantos gramos de agua deben añadirse a 80 gramos de azúcar ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) para preparar una solución 2 molal.

Datos:

Masa de azúcar = 80 g

Azúcar  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

Masa molar = 342 g/mol

Molalidad = 2 m

Primero se calculan los moles de azúcar:

$$\text{moles} = 80 / 342$$

$$\text{moles} = 0.234 \text{ moles}$$

Luego se calcula la masa de agua necesaria:

$$\text{kg de agua} = \text{moles} / \text{molalidad}$$

$$\text{kg de agua} = 0.234 / 2$$

$$\text{kg de agua} = 0.117 \text{ kg}$$

Se pasa a gramos:

$$\text{masa de agua} = 117 \text{ g}$$

Respuesta: Se deben añadir **117 gramos de agua**.

20. Se dispone 8 g de  $\text{CaCl}_2$  y se desea preparar una solución de concentración 0,5 molal. ¿Qué cantidad de agua se necesitará?

Datos:

Masa de  $\text{CaCl}_2$  = 8 g

Molalidad = 0.5 m

Masa molar del  $\text{CaCl}_2$  = 111 g/mol

Primero se calculan los moles:

$$\text{moles} = 8 / 111$$

$$\text{moles} = 0.072 \text{ moles}$$

Luego se calcula la masa de agua:

$$\text{kg de agua} = \text{moles} / \text{molalidad}$$

$$\text{kg de agua} = 0.072 / 0.5$$

$$\text{kg de agua} = 0.144 \text{ kg}$$

Se pasa a gramos:

$$\text{masa de agua} = 144 \text{ g}$$

Respuesta: Se necesitan **144 gramos de agua**.

21. La molalidad de una solución de alcohol etílico  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  en agua es 2,4m ¿Cuántos gramos de alcohol se disuelven en 5,5 kg de agua?

Datos:

$$\text{Molalidad} = 2.4 \text{ m}$$

$$\text{Masa de agua} = 5.5 \text{ kg}$$

Alcohol etílico  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

$$\text{Masa molar del alcohol} = 46 \text{ g/mol}$$

Primero se calculan los moles de alcohol:

$$\text{moles} = \text{molalidad} \times \text{kg de solvente}$$

$$\text{moles} = 2.4 \times 5.5$$

$$\text{moles} = 13.2 \text{ moles}$$

Luego se calcula la masa:

$$\text{masa} = \text{moles} \times \text{masa molar}$$

$$\text{masa} = 13.2 \times 46$$

$$\text{masa} = 607.2 \text{ g}$$

Respuesta: Se disuelven **607.2 gramos de alcohol etílico**.

22. Determina la molalidad de soluto de una disolución formada al disolver 12 g de hidróxido de calcio,  $\text{Ca(OH)}_2$ , en 200 g de agua

Datos:

Masa de  $\text{Ca(OH)}_2 = 12 \text{ g}$

Masa de agua = 200 g = 0.2 kg

Masa molar del  $\text{Ca(OH)}_2 = 74 \text{ g/mol}$

Primero se calculan los moles:

$$\text{moles} = 12 / 74$$

$$\text{moles} = 0.162 \text{ moles}$$

Luego se calcula la molalidad:

$$\text{molalidad} = \text{moles} / \text{kg de agua}$$

$$\text{molalidad} = 0.162 / 0.2$$

$$\text{molalidad} = 0.81 \text{ m}$$

Respuesta: La molalidad de la solución es **0.81 m**.

23. Calcular la normalidad de una solución de HCl que tiene 0,2 equivalente de ácido en 2 litros de solución.

Datos:

Equivalentes de ácido = 0.2 eq

Volumen = 2 L

La normalidad se calcula con:

$$\text{Normalidad} = \text{equivalentes} / \text{litros de solución}$$

$$\text{Normalidad} = 0.2 / 2$$

$$\text{Normalidad} = 0.1 \text{ N}$$

Respuesta: La normalidad de la solución es **0.1 N**.

24. Calcular la normalidad de una solución que contiene 120 gramos de ácido sulfúrico disuelto en 1,5 litros de solución.

Datos:

Masa de  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 120 \text{ g}$

Volumen = 1.5 L

Masa molar del  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$

Número de equivalentes = 2

Peso equivalente =  $98 / 2 = 49 \text{ g/eq}$

Primero se calculan los equivalentes:

equivalentes = masa / peso equivalente

equivalentes =  $120 / 49$

equivalentes = 2.45 eq

Luego se calcula la normalidad:

Normalidad = equivalentes / volumen

Normalidad =  $2.45 / 1.5$

Normalidad = 1.63 N

Respuesta: La normalidad de la solución es **1.63 N**.

25. Calcular cuantos gramos de hidróxido de aluminio, se necesita para preparar 900 ml de solución 3 N.

Datos:

Normalidad = 3 N

Volumen = 900 mL = 0.9 L

Hidróxido de aluminio  $\text{Al}(\text{OH})_3$

Masa molar del  $\text{Al}(\text{OH})_3 = 78 \text{ g/mol}$

Número de equivalentes = 3

Peso equivalente =  $78 / 3 = 26 \text{ g/eq}$

Se calcula la masa con:

masa = Normalidad  $\times$  volumen  $\times$  peso equivalente

masa =  $3 \times 0.9 \times 26$

masa = 70.2 g

Respuesta: Se necesitan **70.2 gramos de hidróxido de aluminio**.

26. Se desea preparar 350 ml de solución que contenga 17 gramos de  $\text{Sn(OH)}_4$ . Cuál es su normalidad.

Datos:

Masa de  $\text{Sn(OH)}_4 = 17 \text{ g}$

Volumen = 350 mL = 0.35 L

Masa molar del  $\text{Sn(OH)}_4 = 187 \text{ g/mol}$

Número de equivalentes = 4

Peso equivalente =  $187 / 4 = 46.75 \text{ g/eq}$

Primero se calculan los equivalentes:

equivalentes = masa / peso equivalente

equivalentes =  $17 / 46.75$

equivalentes = 0.364 eq

Luego se calcula la normalidad:

Normalidad = equivalentes / volumen

Normalidad =  $0.364 / 0.35$

Normalidad = 1.04 N

Respuesta: La normalidad de la solución es **1.04 N**

27. Qué volumen en ml de solución de  $\text{CaCl}_2$  se podrá preparar con 12 g de  $\text{CaCl}_2$  de concentración 2,5 N.

Datos:

Masa de  $\text{CaCl}_2 = 12 \text{ g}$

Normalidad = 2.5 N

Masa molar del  $\text{CaCl}_2 = 111 \text{ g/mol}$

Número de equivalentes = 2

Peso equivalente =  $111 / 2 = 55.5 \text{ g/eq}$

Primero se calculan los equivalentes:

equivalentes = masa / peso equivalente

equivalentes =  $12 / 55.5$

$$\text{equivalentes} = 0.216 \text{ eq}$$

Luego se calcula el volumen:

$$\text{volumen} = \text{equivalentes} / \text{normalidad}$$

$$\text{volumen} = 0.216 / 2.5$$

$$\text{volumen} = 0.0864 \text{ L}$$

Se pasa a mililitros:

$$\text{volumen} = 86.4 \text{ mL}$$

Respuesta: Se pueden preparar **86.4 mL de solución.**

28. Se requiere preparar 500 ml de solución con una concentración 2N. ¿Cuántos gramos necesita de cloruro férrico?.

Datos:

$$\text{Normalidad} = 2 \text{ N}$$

$$\text{Volumen} = 500 \text{ mL} = 0.5 \text{ L}$$

Cloruro férrico  $\text{FeCl}_3$

$$\text{Masa molar del } \text{FeCl}_3 = 162.5 \text{ g/mol}$$

$$\text{Número de equivalentes} = 3$$

$$\text{Peso equivalente} = 162.5 / 3 = 54.2 \text{ g/eq}$$

Se calcula la masa con:

$$\text{masa} = \text{Normalidad} \times \text{volumen} \times \text{peso equivalente}$$

$$\text{masa} = 2 \times 0.5 \times 54.2$$

$$\text{masa} = 54.2 \text{ g}$$

Respuesta: Se necesitan **54.2 gramos de cloruro férrico.**

29. Se tiene una solución de 10 g de nitrato de potasio 3N. ¿Cuál es el volumen de la solución?

Datos:

$$\text{Masa de } \text{KNO}_3 = 10 \text{ g}$$

$$\text{Normalidad} = 3 \text{ N}$$

$$\text{Masa molar del } \text{KNO}_3 = 101 \text{ g/mol}$$

$$\text{Número de equivalentes} = 1$$

$$\text{Peso equivalente} = 101 \text{ g/eq}$$

Primero se calculan los equivalentes:

equivalentes = masa / peso equivalente

equivalentes = 10 / 101

equivalentes = 0.099 eq

Luego se calcula el volumen:

volumen = equivalentes / normalidad

volumen = 0.099 / 3

volumen = 0.033 L

Se pasa a mililitros:

volumen = 33 mL

Respuesta: El volumen de la solución es **33 mL**.

**30. Cuantos gramos de ácido fosfórico son necesarios para preparar 1,7 litros de solución 1,5 N.**

Datos:

Normalidad = 1.5 N

Volumen = 1.7 L

Ácido fosfórico  $\text{H}_3\text{PO}_4$

Masa molar = 98 g/mol

Número de equivalentes = 3

Peso equivalente =  $98 / 3 = 32.7$  g/eq

Se calcula la masa con:

masa = Normalidad  $\times$  volumen  $\times$  peso equivalente

masa =  $1.5 \times 1.7 \times 32.7$

masa = 83.4 g

Respuesta: Se necesitan **83.4 gramos de ácido fosfórico**.



31. Calcular el número de gramos de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> necesarios para preparar 325 ml de solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,25 N.

Datos:

Normalidad = 0.25 N

Volumen = 325 mL = 0.325 L

Ácido sulfúrico H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Masa molar = 98 g/mol

Número de equivalentes = 2

Peso equivalente =  $98 / 2 = 49$  g/eq

Se calcula la masa con:

masa = Normalidad × volumen × peso equivalente

masa =  $0.25 \times 0.325 \times 49$

masa = 3.98 g

Respuesta: Se necesitan **3.98 gramos de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**.

32. Cual es la normalidad de una solución que se preparó disolviendo 2 gramos de Fe(OH)<sub>3</sub> en agua hasta obtener 0,5 litros de solución.

Datos:

Masa de Fe(OH)<sub>3</sub> = 2 g

Volumen = 0.5 L

Masa molar del Fe(OH)<sub>3</sub> = 107 g/mol

Número de equivalentes = 3

Peso equivalente =  $107 / 3 = 35.7$  g/eq

Primero se calculan los equivalentes:

equivalentes = masa / peso equivalente

equivalentes =  $2 / 35.7$

equivalentes = 0.056 eq

Luego se calcula la normalidad:

Normalidad = equivalentes / volumen

Normalidad =  $0.056 / 0.5$

Normalidad = 0.11 N

Respuesta: La normalidad de la solución es **0.11 N**.

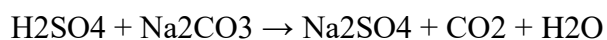
## ESTEQUIOMETRIA DE SOLUCIONES

1. ¿Cuál es el volumen en ml, de una solución 0,2 M de ácido sulfúrico que se requiere para que reaccione en su totalidad con 8 gramos de carbonato de sodio? La ecuación es:

Ácido sulfúrico + Carbonato de sodio = Sulfato de sodio + Anhídrido carbónico + Agua

Ecuación balanceada:

Ácido sulfúrico + Carbonato de sodio  $\rightarrow$  Sulfato de sodio + CO<sub>2</sub> + Agua



Relación molar:

1 mol de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> reacciona con 1 mol de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Datos:

Masa de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> = 8 g

Masa molar del Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> = 106 g/mol

Molaridad del H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 0.2 M

Primero se calculan los moles de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:

moles = masa / masa molar

moles = 8 / 106

moles = 0.075 moles

Por la relación 1:1, se necesitan 0.075 moles de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Ahora se calcula el volumen del ácido:

Volumen = moles / molaridad

Volumen = 0.075 / 0.2

Volumen = 0.375 L

Se pasa a mililitros:

Volumen = 375 mL

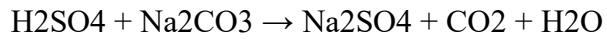
Respuesta: Se requieren **375 mL de solución 0.2 M de ácido sulfúrico**.

2. El ácido sulfúrico en presencia de Carbonato de sodio produce anhídrido carbónico de acuerdo con la siguiente ecuación:

Ácido sulfúrico + Carbonato de sodio = Sulfato de sodio + Anhídrido carbónico + Agua

¿Qué volumen de anhídrido carbónico se desprenderá, medido en condiciones normales, cuando se traten 200 ml de ácido sulfúrico 0,8 M?

Ecuación balanceada:



Relación molar:

1 mol de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  produce 1 mol de  $\text{CO}_2$

Datos:

Volumen de  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 200 \text{ mL} = 0.2 \text{ L}$

Molaridad = 0.8 M

Primero se calculan los moles de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :

$$\text{moles} = M \times V$$

$$\text{moles} = 0.8 \times 0.2$$

$$\text{moles} = 0.16 \text{ moles}$$

Por la relación 1:1:

$$\text{moles de CO}_2 = 0.16 \text{ moles}$$

En condiciones normales, 1 mol de gas ocupa 22.4 L.

Volumen de  $\text{CO}_2$ :

$$\text{Volumen} = \text{moles} \times 22.4$$

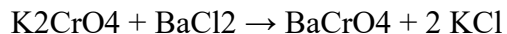
$$\text{Volumen} = 0.16 \times 22.4$$

$$\text{Volumen} = 3.58 \text{ L}$$

Respuesta: Se desprenden **3.58 litros de anhídrido carbónico**.

3. Cuantos gramos de cromato de bario se pueden precipitar agregando un exceso de solución de cloruro de bario a 1000 ml de Cromato de potasio 0,5 M. La ecuación es:  
Cromato de potasio + Cloruro de bario = cromato de bario+ Cloruro de potasio

Ecuación balanceada:



Relación molar:

1 mol de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  produce 1 mol de  $\text{BaCrO}_4$

Datos:

Volumen de  $\text{K}_2\text{CrO}_4 = 1000 \text{ mL} = 1 \text{ L}$

Molaridad = 0.5 M

Masa molar del  $\text{BaCrO}_4 = 253 \text{ g/mol}$

Primero se calculan los moles de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ :

$$\text{moles} = M \times V$$

$$\text{moles} = 0.5 \times 1$$

$$\text{moles} = 0.5 \text{ moles}$$

Por la relación 1:1:

$$\text{moles de BaCrO}_4 = 0.5 \text{ moles}$$

Ahora se calcula la masa:

$$\text{masa} = \text{moles} \times \text{masa molar}$$

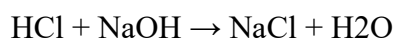
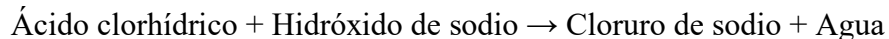
$$\text{masa} = 0.5 \times 253$$

$$\text{masa} = 126.5 \text{ g}$$

Respuesta: Se precipitan **126.5 gramos de cromato de bario.**

4. Cuantos gramos de Hidróxido de sodio se necesitan para neutralizar 90 ml de Ácido clorhídrico 1,5 N, la ecuación es la siguiente:  
Ácido clorhídrico + hidróxido de sodio = Cloruro de sodio + Agua

Ecuación balanceada:



Datos:

Normalidad del HCl = 1.5 N

Volumen del HCl = 90 mL = 0.09 L

NaOH

Peso equivalente del NaOH = 40 g/eq

Primero se calculan los equivalentes del ácido:

equivalentes = Normalidad  $\times$  volumen

equivalentes = 1.5  $\times$  0.09

equivalentes = 0.135 eq

En una neutralización, los equivalentes de ácido son iguales a los del base.

Ahora se calcula la masa de NaOH:

masa = equivalentes  $\times$  peso equivalente

masa = 0.135  $\times$  40

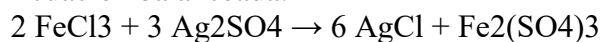
masa = 5.4 g

Respuesta: Se necesitan **5.4 gramos de hidróxido de sodio**.

5. ¿Cuántos mililitros de sulfato de plata 0,4M reaccionaran con 50 ml de Cloruro férrico 0,30 M?

Cloruro férrico + Sulfato de plata = Cloruro de plata + Sulfato férrico

Ecuación balanceada:



Datos:

Volumen de FeCl<sub>3</sub> = 50 mL = 0.05 L

Molaridad del FeCl<sub>3</sub> = 0.30 M

Molaridad del Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 0.4 M

Primero se calculan los moles de FeCl<sub>3</sub>:

moles = M  $\times$  V

moles = 0.30  $\times$  0.05

moles = 0.015 moles

Según la ecuación:

2 moles de  $\text{FeCl}_3$  reaccionan con 3 moles de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$

Entonces los moles de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  necesarios son:

$$\text{moles Ag}_2\text{SO}_4 = (3 / 2) \times 0.015$$

$$\text{moles Ag}_2\text{SO}_4 = 0.0225 \text{ moles}$$

Ahora se calcula el volumen:

$$\text{Volumen} = \text{moles} / \text{molaridad}$$

$$\text{Volumen} = 0.0225 / 0.4$$

$$\text{Volumen} = 0.05625 \text{ L}$$

Se pasa a mililitros:

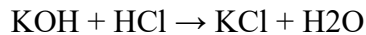
$$\text{Volumen} = 56.25 \text{ mL}$$

Respuesta: Reaccionan **56.25 mL de sulfato de plata 0.4 M.**

6. Cuantos mililitros de Hidróxido de potasio 5 N se necesitan para neutralizar 50 ml de Ácido clorhídrico 2 N

Hidróxido de potasio + ácido clorhídrico = Cloruro de potasio + Agua

Ecuación balanceada:



Datos:

Normalidad del  $\text{HCl} = 2 \text{ N}$

Volumen del  $\text{HCl} = 50 \text{ mL} = 0.05 \text{ L}$

Normalidad del  $\text{KOH} = 5 \text{ N}$

Primero se calculan los equivalentes del ácido:

$$\text{equivalentes} = \text{N} \times \text{V}$$

$$\text{equivalentes} = 2 \times 0.05$$

$$\text{equivalentes} = 0.10 \text{ eq}$$

Los equivalentes del  $\text{KOH}$  deben ser iguales:

Volumen del KOH = equivalentes / Normalidad

$$\text{Volumen} = 0.10 / 5$$

$$\text{Volumen} = 0.02 \text{ L}$$

Se pasa a mililitros:

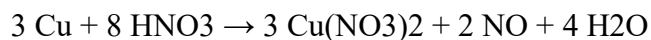
$$\text{Volumen} = 20 \text{ mL}$$

Respuesta: Se necesitan **20 mL de hidróxido de potasio 5 N**.

7. ¿Cuántos gramos de cobre se pueden disolver en 300 ml de Ácido nítrico 2N? La ecuación es la siguiente:

Cobre elemental + Ácido Nítrico = Nitrato de cobre + Monóxido de nitrógeno + Agua

Ecuación balanceada:



Datos:

$$\text{Volumen de HNO}_3 = 300 \text{ mL} = 0.3 \text{ L}$$

$$\text{Normalidad del HNO}_3 = 2 \text{ N}$$

Primero se calculan los equivalentes del ácido:

$$\text{equivalentes} = N \times V$$

$$\text{equivalentes} = 2 \times 0.3$$

$$\text{equivalentes} = 0.6 \text{ eq}$$

Para el cobre:

Cu pasa de Cu a Cu<sup>2+</sup>, por lo tanto su número de equivalentes es 2.

$$\text{Peso equivalente del Cu} = 63.5 / 2 = 31.75 \text{ g/eq}$$

Ahora se calcula la masa de cobre:

$$\text{masa} = \text{equivalentes} \times \text{peso equivalente}$$

$$\text{masa} = 0.6 \times 31.75$$

$$\text{masa} = 19.05 \text{ g}$$

Respuesta: Se pueden disolver **19.05 gramos de cobre**.

