

PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES

OBJETIVOS

- Preparar disoluciones a partir de un soluto líquido.
- Preparar disoluciones a partir de un soluto sólido.
- Preparar disoluciones a partir de otra más concentrada.

FUNDAMENTO

Las disoluciones son mezclas homogéneas de dos o más componentes que pueden separarse por métodos físicos en sus diferentes componentes.

En una disolución, el componente que se encuentra en mayor proporción se denomina disolvente y los demás son los solutos.

Existen muchas formas de expresar la concentración de una disolución; es decir, la proporción que tenemos de soluto en la disolución.

La Molaridad es la forma más común de expresar la concentración de una disolución.

$$\text{Molaridad (M o } C_M) = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{litros de disolución}}$$
$$C_M(\text{mol/L}) = \frac{n_S(\text{mol})}{V_D(\text{L})}$$

Para calcular los moles de soluto:

$$\text{moles de soluto} = \frac{\text{masa soluto en gramos}}{\text{masa molar del soluto}}$$
$$n_S(\text{mol}) = \frac{m(\text{g})}{M(\frac{\text{g}}{\text{mol}})}$$

La masa molar del soluto, M, se calcula sumando la masa atómica de todos los átomos que componen la sustancia.

Además, algunas sustancias no son 100 % puras, sino que tienen sólo un tanto por ciento determinado de pureza, riqueza o % en masa.

$$\% = \frac{\text{masa pura de soluto}}{\text{masa de la muestra}} \cdot 100$$

MATERIALES

- | | | |
|---|------------------------|--|
| • Balanza | • Frasco lavador | • Agua destilada |
| • Vaso de precipitados | • Cuentagotas o pipeta | • Sulfato de cobre(II) pentahidratado, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ |
| • Vidrio de reloj | • Aspirador de pipeta | • Ácido clorhídrico comercial, HCl. |
| • Espátula | • Pipeta | • Hidróxido de sodio comercial, NaOH. |
| • Embudo | | |
| • Matraces aforados de 50 mL y de 250 mL. | | |

A. PREPARAR UNA DISOLUCIÓN A PARTIR DE UN SOLUTO LÍQUIDO

OBJETIVO: preparar un volumen 50 mL de una disolución de HCl de concentración 0,5 M a partir de HCl comercial (35% de riqueza y densidad 1,18 g/mL)

PROCEDIMIENTO:

1. Calcular el número de moles de HCl que necesitamos para preparar la disolución:

Disolución a preparar: HCl 50mL=50·10⁻³L 0,5 M

$$C_M = \frac{n_S}{V_D}$$

$$n_S = C_M \cdot V_D$$

$$n_S = 0,5 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 0,025 \text{ mol de HCl necesitamos}$$

$$n_S = \frac{m}{M}$$

$$M(\text{HCl}) = \text{m.a. H} + \text{m.a. Cl} = 1 + 35,5 = 36,5$$

$$m = n_S \cdot M = 0,025 \cdot 36,5 = 0,9125 \text{ g de HCl necesitamos}$$

2. Calcular la cantidad de HCl comercial que tenemos que tomar para tener esa cantidad de masa:

HCl comercial: HCl 35% de riqueza d=1,18 g/mL

Como el HCl no es puro debemos calcular la cantidad que debemos coger para tener los 0,9125 g de HCl que necesitamos

$$\% = \frac{\text{masa pura de soluto}}{\text{masa de la muestra}} \cdot 100$$

$$\text{masa de la muestra} = \frac{\text{masa pura de soluto}}{\%} \cdot 100$$

$$\text{masa de la muestra} = \frac{0,9125 \text{ g puros}}{35} \cdot 100 = 2,607 \text{ g debemos tomar}$$

Como el HCl comercial es líquido:

$$d = \frac{m}{V}$$

$$V = \frac{m}{d} = \frac{2,607}{1,18} = 2,21 \text{ mL debemos tomar}$$

3. Coger la cantidad de HCl comercial adecuada

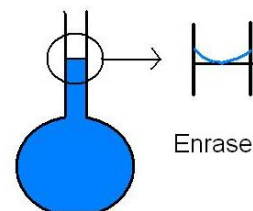
Con la ayuda de una pipeta y el aspirador tomamos 2,21 mL del ácido y lo echamos a un matraz aforado de 50 mL.

4. Añadir agua destilada.

El matraz aforado de 50 mL se enrasa con agua destilada como en la imagen.

5. Tapar y etiquetar.

El matraz utilizado se tapa y se etiqueta poniendo el producto y su concentración: HCl 0,5 M



B. PREPARAR UNA DISOLUCIÓN A PARTIR DE SOLUTO SÓLIDO

OBJETIVO: Preparar un volumen de 250 mL de una disolución de concentración 0,2 M de CuSO_4 a partir de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ en estado sólido.

PROCEDIMIENTO:

1. Calcular la masa de soluto necesaria.

Para calcular la masa de sulfato de cobre(II) que necesitamos hay que tener en cuenta que en estado sólido se encuentra hidratado, siendo su fórmula $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Disolución a preparar: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 250 mL=0,25 L 0,2 M

$$C_M = \frac{n_S}{V_D}$$

$$n_S = C_M \cdot V_D$$

$$n_S = 0,2 \cdot 0,25 = 0,05 \text{ mol de } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \text{ necesitamos}$$

$$n_S = \frac{m}{M}$$

$M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = \text{m.a. Cu} + \text{m.a. S} + 4 \cdot \text{m.a. O} + 10 \cdot \text{m.a. H} + 5 \cdot \text{m.a. O} = 63,5 + 32,1 + 4 \cdot 16 + 10 \cdot 1 + 5 \cdot 16 = 249,6$

$$m = n_S \cdot M = 0,05 \cdot 249,6 = 12,48 \text{ g de } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \text{ necesitamos}$$

2. Pesar la cantidad de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ calculada.

Con una balanza y un vidrio de reloj (o un vaso de precipitados) pesamos la cantidad de sulfato de cobre(II) pentahidratado: 12,48 gramos.

3. Disolver el soluto en agua destilada

Disolver el sólido en agua destilada (se acelera la disolución calentando un poco).

Cuando está disuelto, se echa a un matraz de 250 mL con ayuda de un embudo y agua destilada.

4. Añadir agua destilada

Se enrasa el matraz con agua destilada.

5. Tapar y etiquetar

El matraz utilizado se tapa y se etiqueta indicando el contenido y su concentración:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,2 M

C. PREPARAR UNA DISOLUCIÓN A PARTIR DE OTRA MÁS CONCENTRADA

OBJETIVO: Preparar un volumen de 50 mL de HCl de concentración 0,2 M a partir de una disolución de HCl de concentración 0,5 M.

PROCEDIMIENTO:

1. Calcular qué volumen de la disolución más concentrada necesitamos

Podemos hacerlo de dos maneras:

- Opción A:

Primero, calcular el número de moles que necesitamos

$$C_M = \frac{n_S}{V_D}$$

$$n_S = C_M \cdot V_D$$

$$n_S = 0,2 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 0,01 \text{ mol de HCl necesitamos}$$

Segundo, calcular el volumen que debemos tomar de la disolución más concentrada

$$C_M = \frac{n_S}{V_D}$$

$$V_D = \frac{n_S}{C_M}$$

$$V_D = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,5 \text{ M}} = 0,02 \text{ L} = 20 \text{ mL de HCl } 0,5 \text{ M debemos coger}$$

- Opción B:

Podemos calcular el volumen que necesitamos usando la siguiente expresión:

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$0,2 \cdot 50 = 0,5 \cdot V_2$$

$$V_2 = \frac{0,2 \cdot 50}{0,5} = 20 \text{ mL de HCl } 0,5 \text{ M debemos coger}$$

2. Coger el volumen de HCl calculado

Con la ayuda de una pipeta y un aspirador cogemos los 20 mL de HCl 0,5 M y lo añadimos a un matraz aforado de 50 mL.

3. Enrasar con agua

Enrasamos el matraz de 50 mL con agua destilada.

4. Tapar y etiquetar

El matraz utilizado se tapa y se etiqueta poniendo el producto y su concentración: HCl 0,2 M