



# CHEMISTRY

## Chapter 16

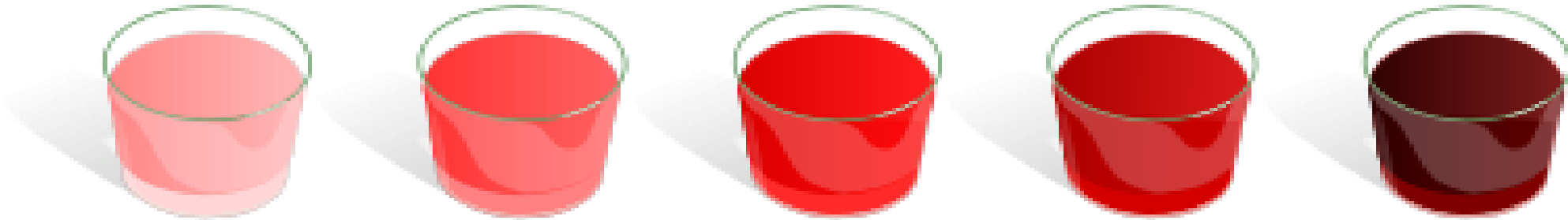
**5th**  
SECONDARY

**SOLUCIONES**



 **SACO OLIVEROS**

# MOTIVATING STRATEGY



**¿Puedes explicar por qué tienen colores diferentes, si se trata de las mismas sustancias?**

**¿Cuántas sustancias cómo mínimo intervienen en una solución?**

## SOLUCIÓN :

Mezclas homogéneas de dos o más sustancias puras en proporción variable. Los componentes se dispersan uniformemente en toda la mezcla.

### Componentes de la solución

#### Ejemplo de solución



**Agua**  
(Solvente)

+



**Sal**  
(Solute)

=



**Agua Salada**  
(Solución)

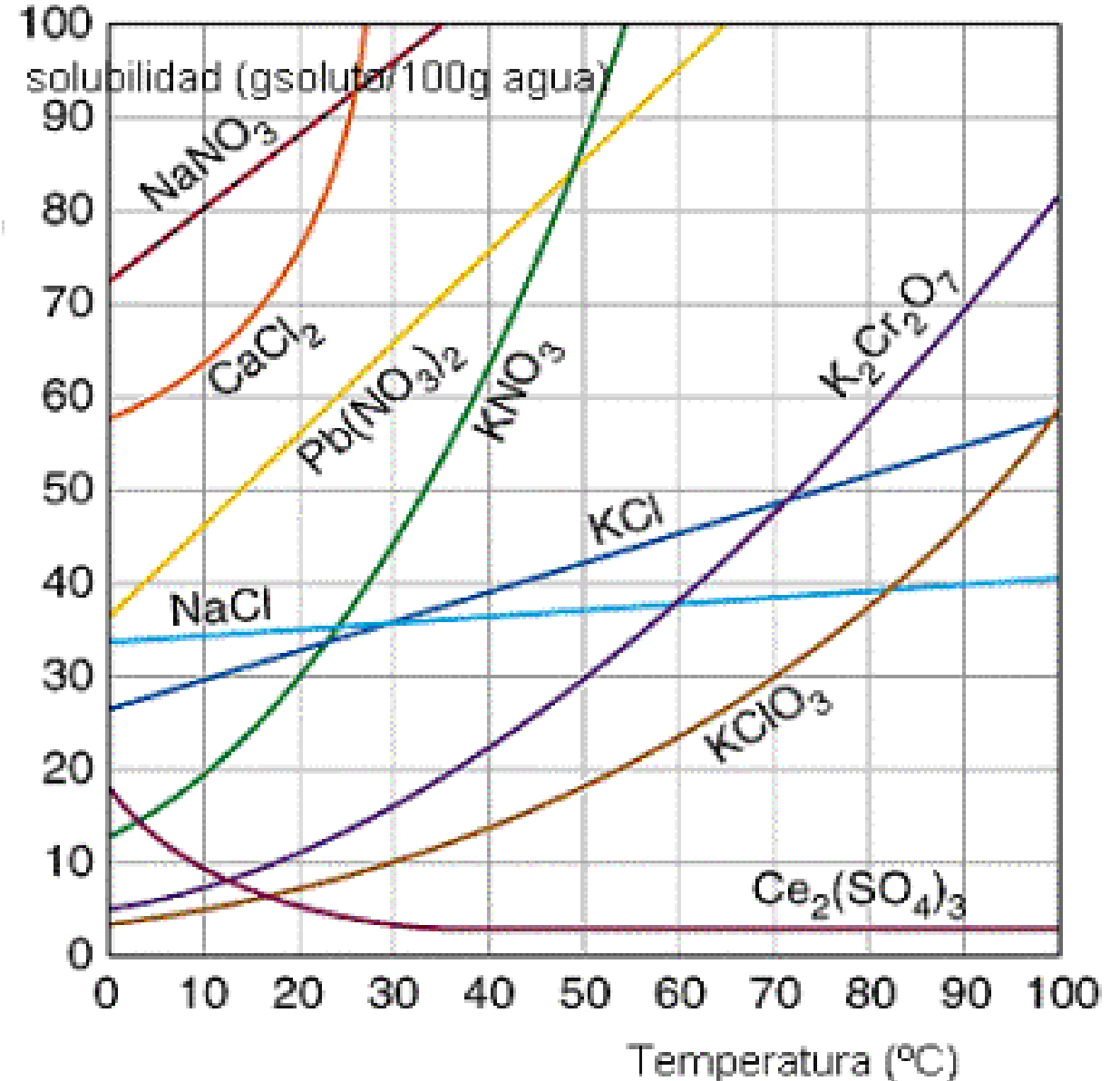


## Solubilidad :

Es la máxima cantidad de soluto que se disuelve en 100g de agua para que dicha solución sea saturada a una determinada temperatura.

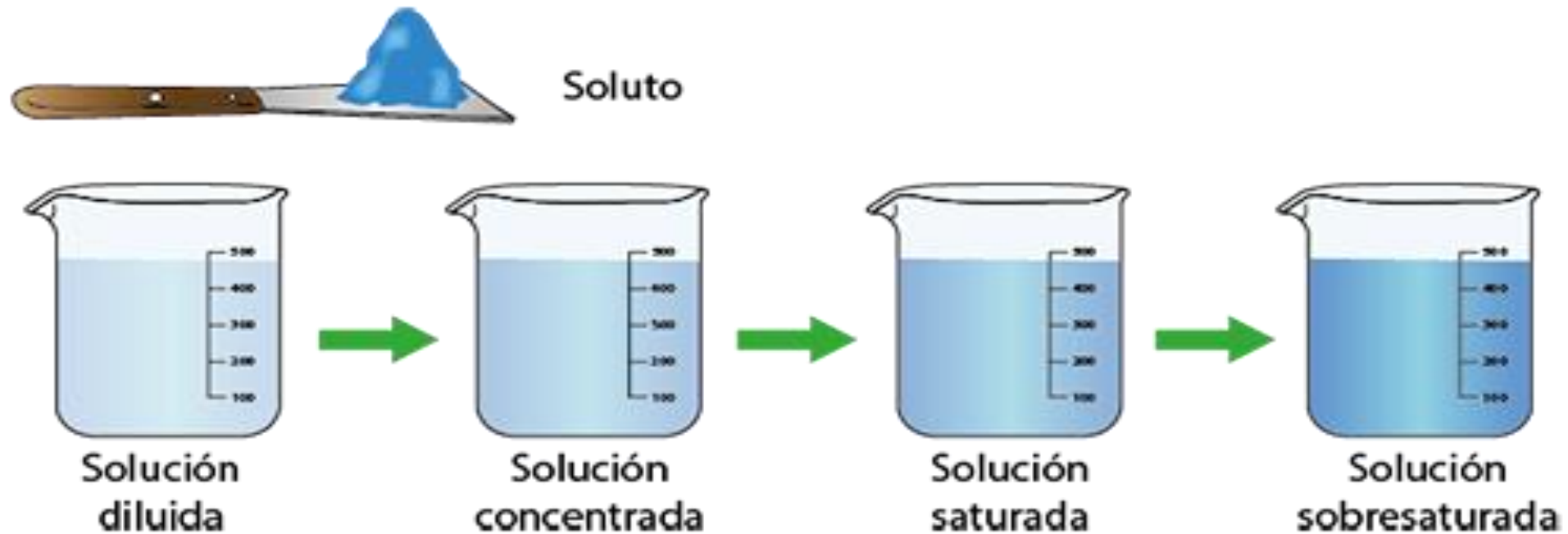
$$S_{\text{sto}} = \frac{m_{\text{máx(sto)}} \text{ g}}{100 \text{ g de H}_2\text{O}}$$

$$S_{\text{NaCl}}^{20^\circ\text{C}} = \frac{36 \text{ g de NaCl}}{100 \text{ g de H}_2\text{O}}$$



# Clasificación de las soluciones

\*De acuerdo a la cantidad de soluto disuelto.



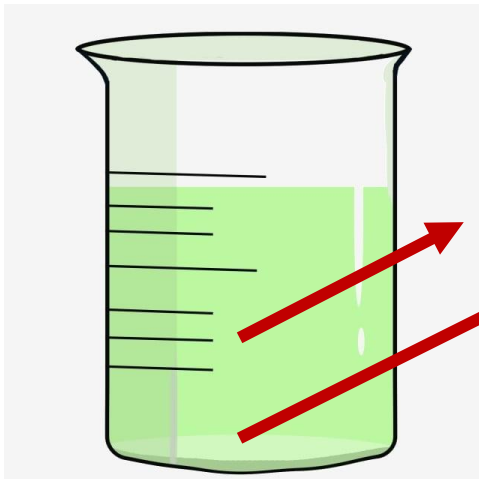
## Unidades de concentración

### ❖ Unidades Físicas

#### Porcentaje en masa (% m)

$$\%m = \frac{m_{sto}}{m_{sol}} \times 100\%$$

Determine el porcentaje en masa del sulfato de cobre si se mezclan 10g del mismo en 190g de agua.



**Solvente: 190 g**

**Soluto: 10 g**

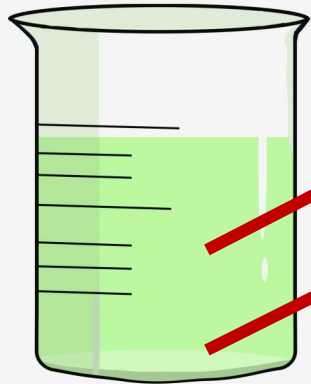
**Solución: 200 g**



$$\%m = \frac{10 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100\%$$

$$\%m = 5 \%$$

Determine el porcentaje en masa de una solución si el soluto es la séptima parte del solvente.



**Solvente: 7x g**

**Soluto: x g**

**Solución: 8x g**

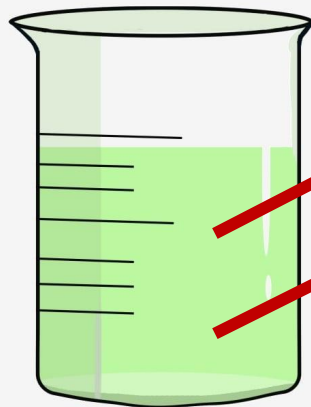


$$\%m = \frac{m_{sto}}{m_{sol}} \times 100\%$$

$$\%m = \frac{x \text{ g}}{8x \text{ g}} \times 100\%$$

$$\%m = 12,5 \%$$

Cual es la masa de sal de cocina que se necesita para obtener una solución cuya concentración sea el 25% (masa del agua = 60g)



**Solvente: 60 g**

**Soluto: x g**

**Solución: (60 + x) g**



$$\%m = \frac{m_{sto}}{m_{sol}} \times 100\%$$

$$25\% = \frac{x \text{ g}}{(60 + x) \text{ g}} \times 100\%$$

$$60 + x = 4x$$

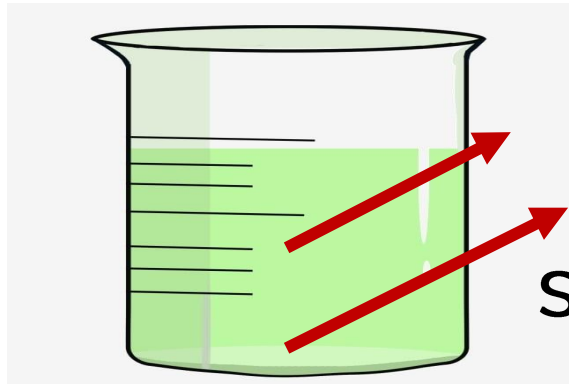


$$x = 20 \text{ g}$$

## Porcentaje en volumen (% V)

$$\%V = \frac{V_{sto}}{V_{sol}} \times 100\%$$

Determine el porcentaje en volumen del ácido acético cuando se mezclen 40 ml del mismo con 160 ml de agua.



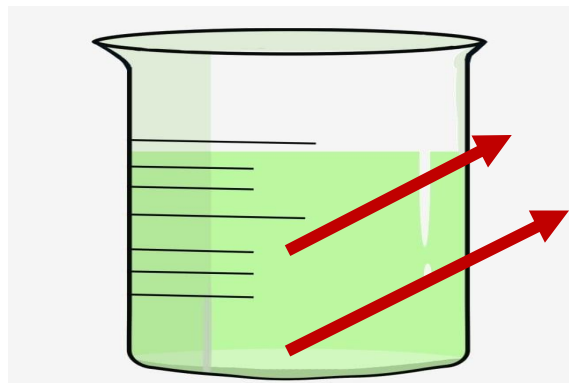
**Solvente: 160 ml**  
**Soluto: 40 ml**  
**Solución: 200 ml**



$$\%V = \frac{40 \text{ ml}}{200 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$\%V = 20 \%$$

Determine el volumen de agua que necesita para disolver 5 litros de benceno obteniendo el 40% de concentración.



**Solvente: "x" L**  
**Soluto: 5 L**  
**Solución: (5 + x) L**



$$40\% = \frac{5 \text{ L}}{(5 + x) \text{ L}} \times 100\%$$

$$2(5 + x) = 25$$

$$10 + 2x = 25$$

$$x = 7,5 \text{ L}$$





## ❖ Unidades Químicas

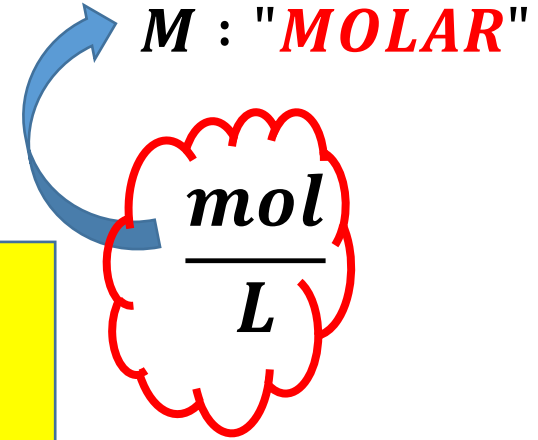
### Molaridad (M)

Si tenemos de dato el número de moles y el volumen de la solución.



$$M = \frac{n_{sto}}{V_{sol}}$$

$M : \text{"MOLAR"}$



Si tenemos la masa, el peso molecular y el volumen de la solución



$$M = \frac{m_{sto}}{\bar{M}_{sto} \cdot V_{sol}}$$

$$m_{sto} = M \cdot V_{sol} \cdot \bar{M}_{sto}$$

Si por dato tenemos la masa, el peso molecular y la densidad de la solución



$$M = \frac{10 \cdot (\%m_{sto}) \cdot D_{sol}}{\bar{M}_{sto}}$$



## Ejemplos

Hallar la molaridad de una sal si al disolver 5 moles de la misma se obtienen 20 litros de solución



$$M = \frac{n_{sto}}{V_{sol}}$$

$$M = \frac{5 \text{ mol}}{20 \text{ L}} \rightarrow M = 0,25 \text{ M}$$

Determine la masa en gramos del  $\text{Ca(OH)}_2$  si en 8 L presenta una molaridad de 0,2 ( $\bar{M}_{\text{Ca(OH)}_2} = 74$ )



$$m_{sto} = M \cdot V_{sol} \cdot \bar{M}_{sto}$$

$$m_{\text{Ca(OH)}_2} = (0,2)(8)(74)$$

$$m_{\text{Ca(OH)}_2} = 118,4 \text{ g}$$

Hallar la molaridad del  $\text{H}_2\text{S}$ , si 680g de la misma están disueltas en 4000 ml de solución.

Dato:m.A.(u): S = 32

$$\bar{M}_{\text{H}_2\text{S}} = 2(1) + 32 = 34 \text{ g/mol}$$



$$m_{sto} = M \cdot V_{sol} \cdot \bar{M}_{sto}$$

$$680 = M(4)(34)$$

$$680 = 136 \text{ M} \rightarrow M = 5 \text{ M}$$



## Normalidad (N)

Si tenemos de dato el número de equivalentes gramo y el volumen de la solución

$$N = \frac{\#Eq - g_{sto}}{V_{sol}}$$

Si tenemos la masa, la masa equivalente y el volumen de la solución

$$N = \frac{m_{sto}}{P \cdot E_{sto} \cdot (V_{sol})}$$

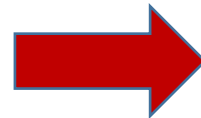
N: "NORMAL"

$$\frac{Eq - g}{L}$$

## Relacion especial entre molaridad y normalidad

$$N = M \cdot \theta$$

Si  $\theta = 1$



$$N = M$$



## Ejemplos

Hallar la normalidad de cierto ácido, si 7 eq-g del mismo producen 20 L de solución

$$N = \frac{\#Eq - g_{sto}}{V_{sol}}$$

$$N = \frac{7 \text{ eq-g}}{20 \text{ L}} \rightarrow N = 0,35 \text{ N}$$

Determine la masa del  $\text{Al(OH)}_3$

Si en 15 L presenta 0,2 N.

( $\bar{M}_{\text{Al(OH)}_3} = 78$ )

De la 2da fórmula se concluye

$$m_{sto} = N \cdot (P.E._{sto}) \cdot V_{sol}$$

$$m_{\text{Al(OH)}_3} = (0,2) \left( \frac{78}{3} \right) (15)$$

$$m_{\text{Al(OH)}_3} = (0,2)(78)(5) \rightarrow m_{sto} = 78 \text{ g}$$

Hallar la molaridad del ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) si presenta una concentración de 1,2N

$$N = M \cdot \theta$$

$$1,2 = M \cdot (3) \rightarrow M = 0,4 \text{ M}$$

**1**

Determine el porcentaje en volumen de una solución formada por 50 ml de amoníaco en 200 ml de agua.

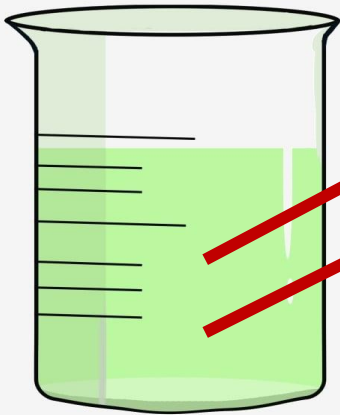
**RESOLUCIÓN:**

Aplicando:

$$\%V = \frac{V_{sto}}{V_{sol}} \times 100\%$$

$$\%V = \frac{50}{250} \times 100\%$$

$$\%V = 20\%$$



Solvente: 200 ml

Soluto: 50 ml

Solución: 250 ml

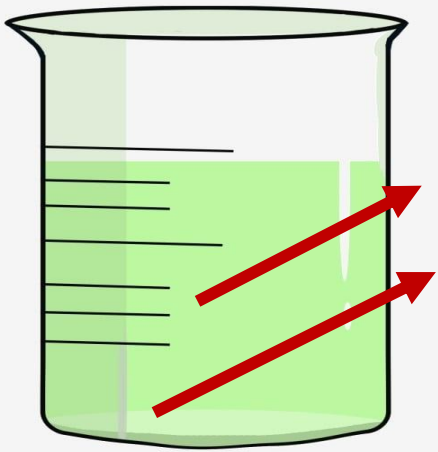


2

Se disuelven 50 g de sal en 150 g de agua. Determine el porcentaje en masa de la solución.

**RESOLUCIÓN:**

Aplicando:



Solvente: 150 g

Soluto: 50 g

Solución: 200 g

$$\%m = \frac{m_{sto}}{m_{sol}} \times 100\%$$

$$\%m = \frac{50}{200} \times 100\%$$

$$\%m = 25\%$$



3

Determine la molaridad de 1500 ml de solución que contiene disuelto 120 gramos de NaOH.

Datos:m.A.(u): Na = 23, O = 16, H = 1

### RESOLUCIÓN:

Hallando la masa molar del hidróxido de sodio:

$$\bar{M}_{NaOH} = 23 + 16 + 1$$

$$\bar{M}_{NaOH} = 40\text{g/mol}$$

Aplicando:

$$M = \frac{m_{sto}}{\bar{M}_{sto} \cdot V_{sol}}$$

$$M = \frac{120}{40 \cdot (1,5)}$$

$$M = 2 \text{ M}$$



4

¿Cuántos gramos de KOH se tiene que disolver en agua para obtener 700 ml de solución 1,3 N de KOH?   $\theta = 1$

Datos:  $\bar{M}_{KOH} = 56 \text{ g/mol}$

### RESOLUCIÓN:

Aplicando:

$$m_{sto} = N \cdot (P.E._{sto}) \cdot V_{sol}$$

$$m_{KOH} = 1,3 \cdot \left(\frac{56}{1}\right) \cdot (0,7)$$

$$m_{KOH} = 50,96 \text{ g}$$





5

Se disuelve 632 g de  $\text{KMnO}_4$  en agua hasta completar un volumen de 40 litros. Determine la molaridad de la solución formada?.

Datos: m.A.(u): K = 39, Mn = 55, O = 16

### RESOLUCIÓN:

Hallando la masa molar del permanganato de potasio:

$$\bar{M}_{\text{KMnO}_4} = 39 + 55 + 4(16)$$

$$\bar{M}_{\text{KMnO}_4} = 158 \text{ g/mol}$$

$$M = \frac{m_{\text{sto}}}{\bar{M}_{\text{sto}} \cdot V_{\text{sol}}}$$

$$M = \frac{632}{158 \cdot (40)}$$

$$M = 0,1 \text{ M}$$



6 ¿Cuál es la masa de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  necesaria para formar 2 litros de solución 0,5 M de esta sal?  
Datos: m.A.(u): Na = 23, C = 12, O = 16

### RESOLUCIÓN:

Hallando la masa molar del carbonato de sodio:

$$\bar{M}_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 2(23) + 12 + 3(16)$$

$$\bar{M}_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g/mol}$$

$$m_{sto} = M \cdot V_{sol} \cdot \bar{M}_{sto}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = (0,5) \cdot (2) \cdot (106)$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g}$$



7

Determine la normalidad de 8 litros de solución que contiene 4 moles de  $\text{Ca(OH)}_2$  disueltos.

$$\theta = 2$$

### RESOLUCIÓN:

Determinando la molaridad:

$$M = \frac{n_{\text{sto}}}{V_{\text{sol}}}$$

$$M = \frac{4 \text{ mol}}{8 \text{ L}}$$

$$M = 0,5 \text{ M}$$

$$N = M \cdot \theta$$

$$N = (0,5) \cdot (2)$$

$$N = 1 \text{ N}$$

Los sistemas dispersos son mezclas de dos o mas sustancias simples o compuestas en donde hay una fase dispersa o discontinua, que en la mayoría de casos esta en menor cantidad, y una fase dispersante o continua, que generalmente interviene en mayor proporción. Estas fases interactúan en menor o mayor grado según el tipo de sistema disperso que conforman.

Con respecto a los sistemas dispersos, es incorrecto decir que :

- A. Sistema formado por un componente continuo y uno o varios componentes discontinuos.
- B. El agua con arena es una suspensión que se puede separar por filtración.
- C. La gelatina, la pintura y la espuma de afeitar son coloides.
- D. En una solución, el soluto es el componente en mayor proporción y puede estar en los tres estados de agregación.
- E. Las soluciones saturadas poseen la máxima cantidad de soluto que