



CHEMISTRY

Chapter 16

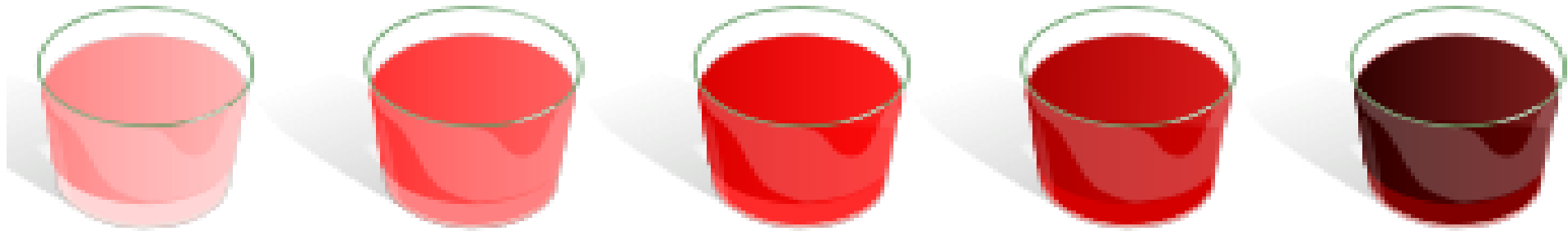
5th
SECONDARY

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)

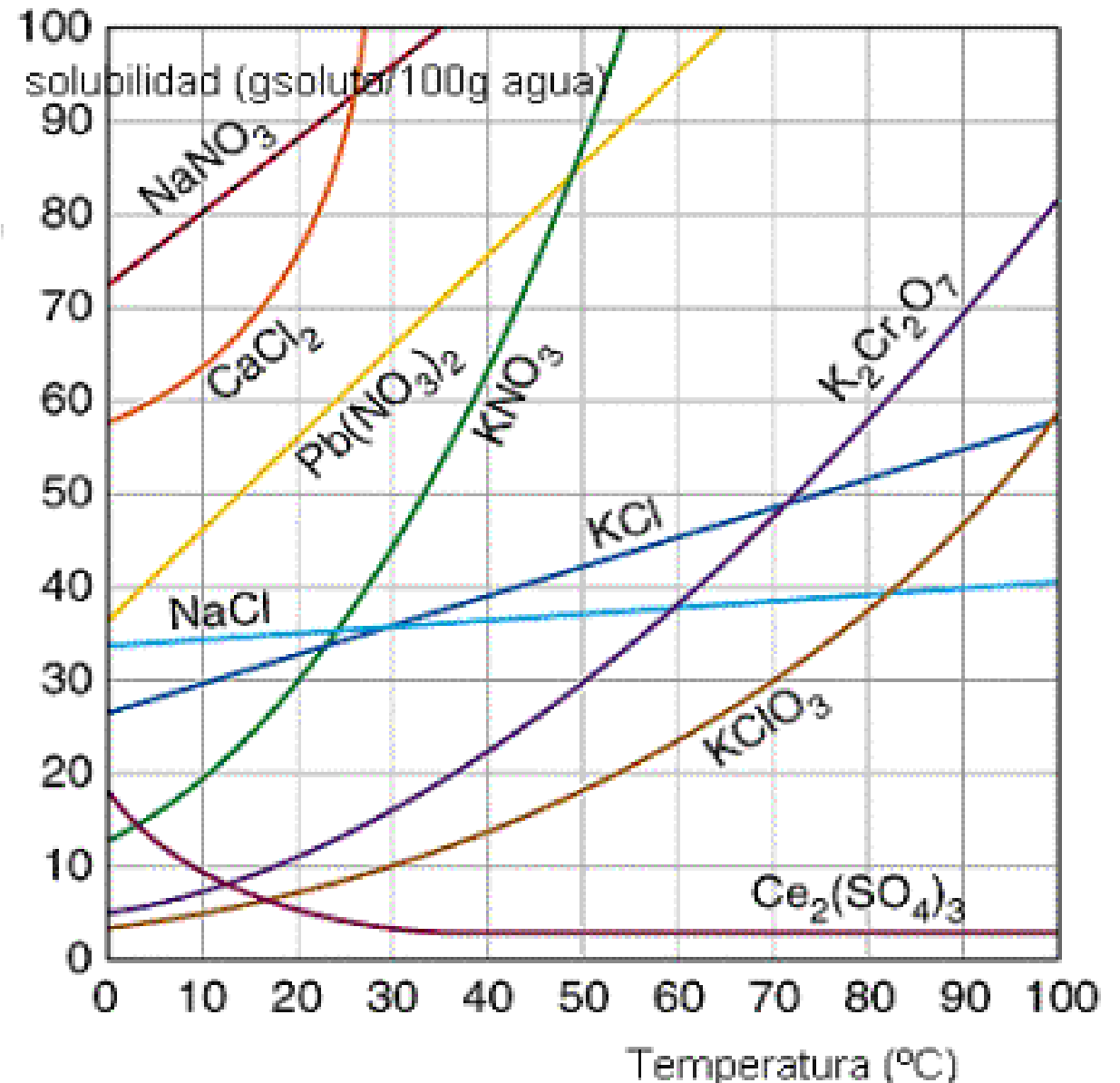


Solubilidad:

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

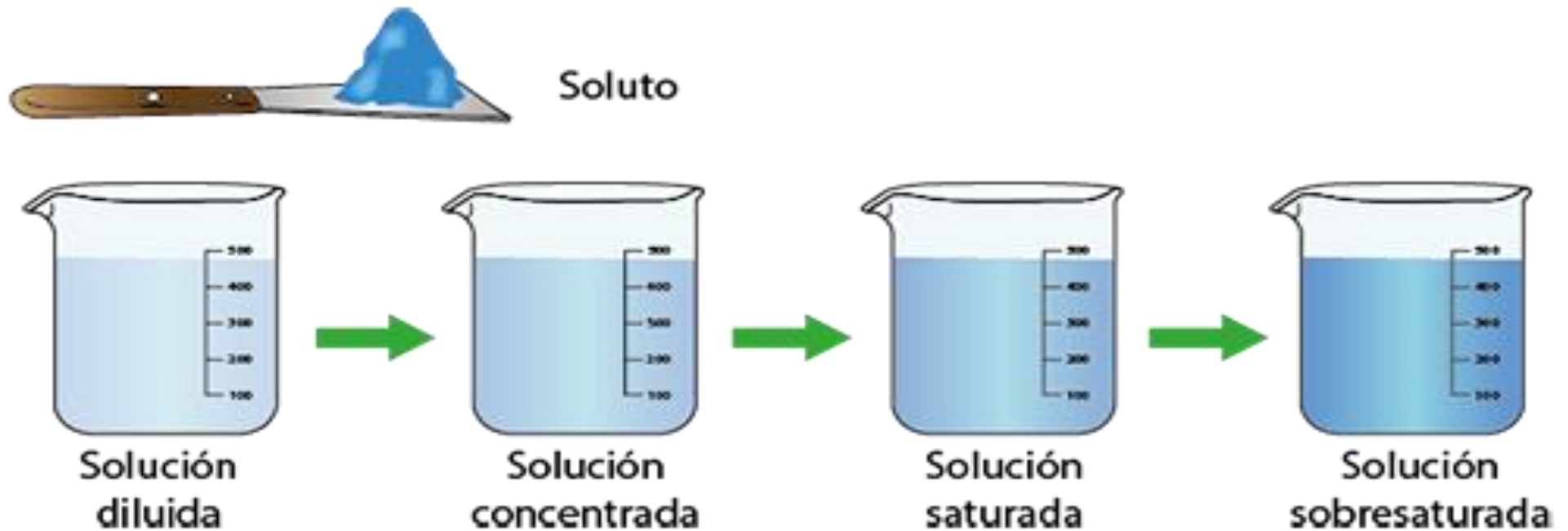
$$S_{\text{sto}} = \frac{m_{\text{máx(sto)}} \text{ g}}{100 \text{ g de H}_2\text{O}}$$

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



Clasificación de las soluciones

*De acuerdo a la cantidad de soluto disuelto.



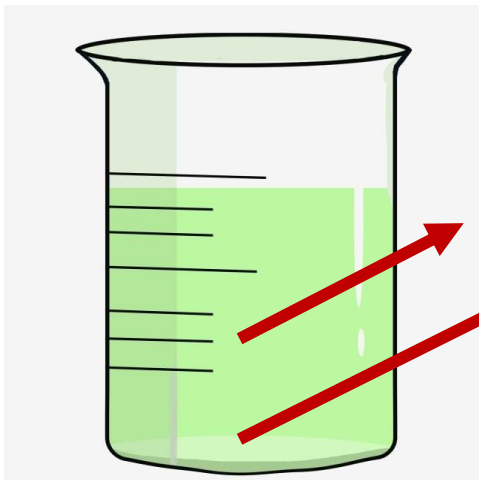
Unidades de concentración

❖ 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.



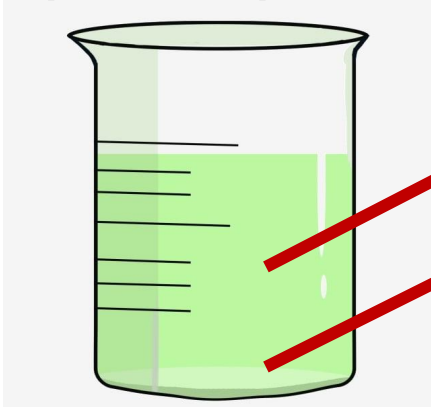
Solvente: 190 g
Soluto: 10 g
Solución: 200 g



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

$$\%m = 5 \%$$

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

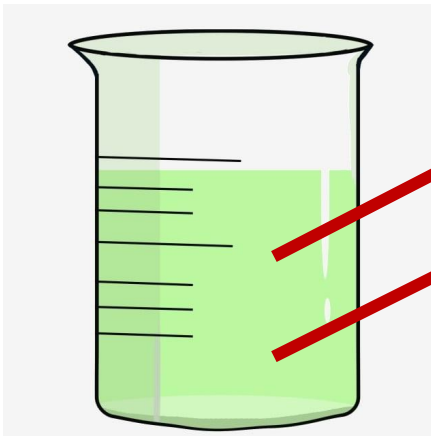


$$\%m = \frac{m_{sto}}{m_{sol}} \times 100\%$$

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

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

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



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

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

$$60 + x = 4x$$

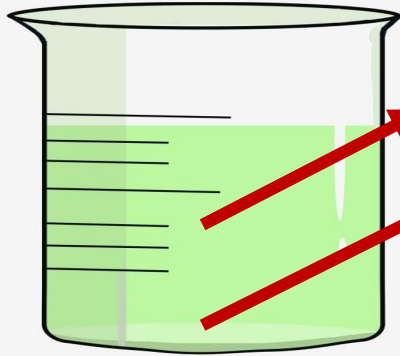
$$\boxed{x = 20 \text{ g}}$$



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.



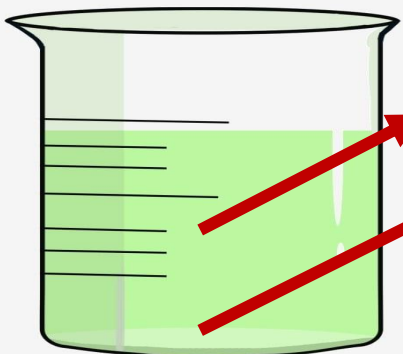
Solvente: 160 ml
Soluto: 40 ml
Solución: 200 ml



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

$$\%V = 20 \%$$

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



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

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

$$10 + 2x = 25$$

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



❖ Unidades Químicas

Molaridad (M)

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



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

$M : \text{"MOLAR"}$

$$\frac{mol}{L}$$

Si tenemos la masa, la masa molar 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 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 H_2S , si 680g de la misma están disueltas en 4000 ml de solución. Dato:m.A.(u): S = 32

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



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

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

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



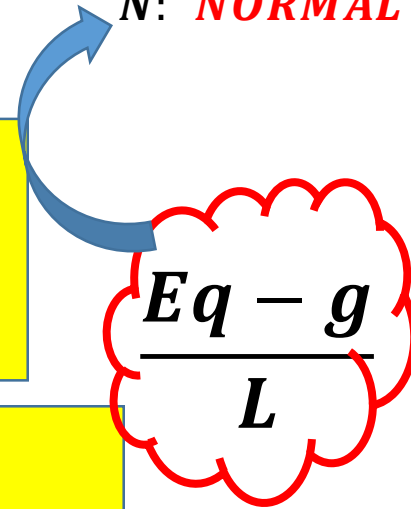
Normalidad (N)

Si tenemos de dato el numero de equivalentes gramo y el volumen de la solución.



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

N: "**NORMAL**"



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

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

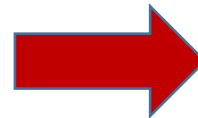


$$N = \frac{m_{sto}}{P \cdot E_{sto} \cdot (V_{sol})}$$

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 Al(OH)_3 . Si en 15 L presenta 0,2 N.
($\bar{M}_{\text{Al(OH)}_3} = 78$).

De la 2da fórmula se concluye

$$m_{sto} = N \cdot (MEq_{sto}) \cdot V_{sol}$$

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

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

Hallar la molaridad del ácido fosfórico (H_3PO_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 etanol en 200 ml de agua.

RESOLUCIÓN:

Aplicando:

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

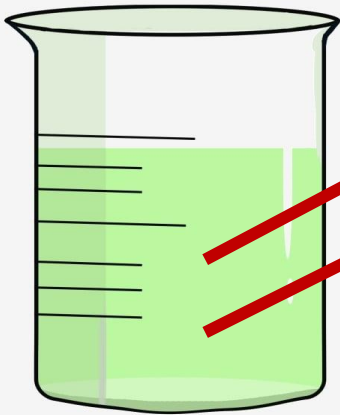
Solvente: 200 ml

Soluto: 50 ml

Solución: 250 ml

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

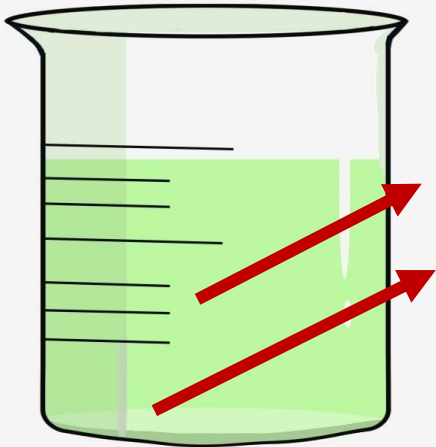
$$\%V = 20\%$$





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:

Aplicando:

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

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

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

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

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



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

RESOLUCIÓN:

Aplicando:

$$m_{sto} = N \cdot (MEq_{sto}) \cdot V_{sol}$$

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

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



5

Se disuelve 632 g de 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:

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

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

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

$$M = \frac{632 \text{ g}}{158 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot (40 \text{ L})}$$

$$M = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



6

Los médicos utilizan la prueba de KOH (o preparación de KOH) para averiguar si usted tiene una infección por hongos. Este tipo de infección puede suceder en varias partes del cuerpo, como en la piel, las uñas, la boca o la vagina. Determine la normalidad de 8 litros de solución que contiene 224 g de KOH disueltos.

RESOLUCIÓN:

$$\theta = 1 \frac{\text{eq} - \text{g}}{\text{mol}}$$

Determinando la molaridad:

$$\bar{M}_{\text{KOH}} = 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

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

$$M = \frac{224 \text{ g}}{\left(56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}\right) (8 \text{ L})}$$

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

$$N = M \cdot \theta$$

$$N = \left(0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right) \left(1 \frac{\text{eq} - \text{g}}{\text{mol}}\right)$$

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



7

El nitrito de sodio (NaNO_2) se emplea para curar carnes y mantener el color rosado de los jamones ahumados, salchichas y mortadelas. ¿Qué cantidad de esta sal se requiere para preparar 100 mL de solución 2 N? $\text{MF}(\text{NaNO}_2) = 69 \text{ g/mol}$.

RESOLUCIÓN:

Determinando la molaridad:

$$N = M \cdot \theta$$

$$\theta = 1$$

$$2 \frac{\text{eq-g}}{\text{L}} = (M) \cdot \left(1 \frac{\text{eq-g}}{\text{mol}} \right)$$

$$M = 2,01 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Determinando la masa:

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

$$\text{masa} = M \times \bar{M} \times V_{(\text{L})}$$

$$\text{masa} = 2 \times 69 \times 0,1$$

$$m = 13,8 \text{ g}$$