



RECURSOS DIDÁCTICOS

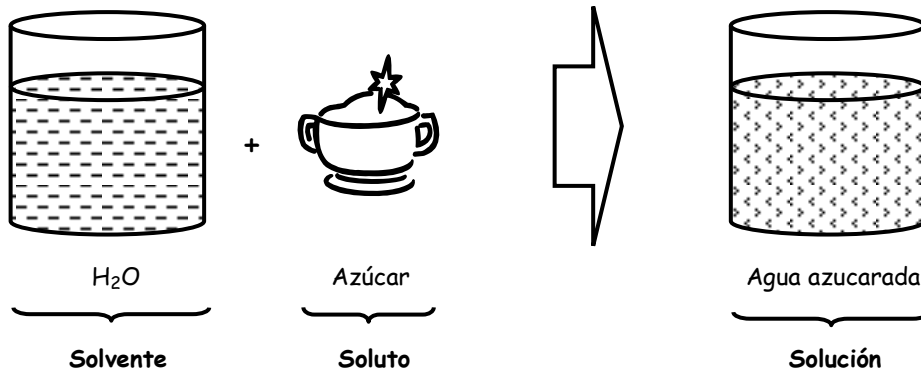
QUINTO DE SECUNDARIA

QUÍMICA

SOLUCIONES

Son mezclas homogéneas de dos o más sustancias donde encontramos un solvente y uno o más solutos.

Ejm. :



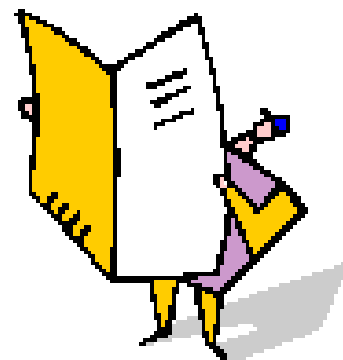
¿Qué es una disolución?

¿Qué es la solvatación?

Notación a utilizar : Solución : sol
 Soluto : sto
 Solvente : ste

En una solución se cumple :

1. Masa (soluta) + masa (solvente) = masa (solución)
2. Volumen (soluta) + volumen (solvente) = volumen (solución)



SOLUCIONES BINARIAS

Soluto	Solvente	Solución	Ejemplo
Sólido	Líquido	Líquida	Agua salada
Líquido	Líquido	Líquida	Alcohol + agua
Gaseosa	Líquido	Líquida	Gaseosa
Sólido	Sólida	Sólida	Aleaciones (acero, bronce, latón)
Líquido	Sólida	Sólida	Amalgamas (Hg con Au)
Gaseoso	Sólida	Sólida	H ₂ en Paladino (Pd) - oclusión -
Gaseoso	Gas	Gas	Aire

* El solvente es quién define el estado de agregación del sistema.

A nosotros nos interesa, para cuestiones de cálculo, cuanto de soluto hay en una solución, debido a que en Química las reacciones se llevan a cabo a través de soluciones, entonces es importante conocer las cantidades de soluto para realizar la estequiometría respectiva.

Las cantidades de soluto, presentes en una solución las mediremos en unidades de concentración físicas y químicas, en Quinto de Secundaria nos dedicaremos a estudiar sólo las unidades químicas de concentración

UNIDADES QUÍMICAS DE CONCENTRACIÓN

1. **Molaridad (M)** : Indica la cantidad de soluto por litro de solución (moles)/(litro)

$$M = \frac{n}{V_{\text{sol}}} \quad \text{ó} \quad M = \frac{W}{MV_{\text{sol}}}$$

(litros)

M : molaridad

n : número de moles

V : volumen de solución

Ejm. : Determinar la concentración molar de una solución formada por 5 moles de Na(OH), disueltos en 2,5 litros de solución.

Sol. : Soluto : NaOH → 5 moles

Solvente : H₂O

Solución : H₂O + NaOH → 2,5 litros

∴ M = 2 molar

$$\Rightarrow M = \frac{5 \text{ moles}}{2,5 \text{ litros}}$$

$$M = 2 \frac{\text{mol}}{\text{litro}}$$

2. **Normalidad (N)** : Indica la cantidad de equivalentes - gramo por litro de solución.

$$N = \frac{\# \text{Eq-g(sto)}}{V_{(\text{sol})}}$$

Ejm. : Calcular la normalidad de una solución de H_2SO_4 en agua (disuelto); si se tienen 4 eq-g de H_2SO_4 en 1 litro de solución.

Sol. : Solute : $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4 \text{ eq-g}$

Solvente : H_2O

Solución : $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 1 \text{ litro}$

$$N = \frac{4 \text{ eq-g}}{1 \text{ litro}} = 4 \text{ eq-g/L} = 4 \text{ normal} \downarrow$$

RELACIÓN ENTRE LA MOLARIDAD Y LA NORMALIDAD

Se sabe : * $n = \frac{W}{M}$ * $\# \text{ eq-g} = \frac{W}{\text{P. eq}}$ * $\text{P. eq} = \frac{\bar{M}}{|\theta|}$

De : $N = \frac{\# \text{ Eq-g}}{V}$

$$N = \frac{\frac{W}{\text{P. eq}}}{V_{\text{sol}}} = \frac{W}{\text{P. eq} \cdot V_{\text{sol}}} = \frac{W}{\frac{\bar{M}}{|\theta|} \cdot V_{\text{sol}}} = \frac{W \cdot \theta}{\bar{M} \cdot V_{\text{sol}}}$$

$$\therefore N = M |\theta|$$

Del ejemplo anterior, calcular la normalidad de la solución.

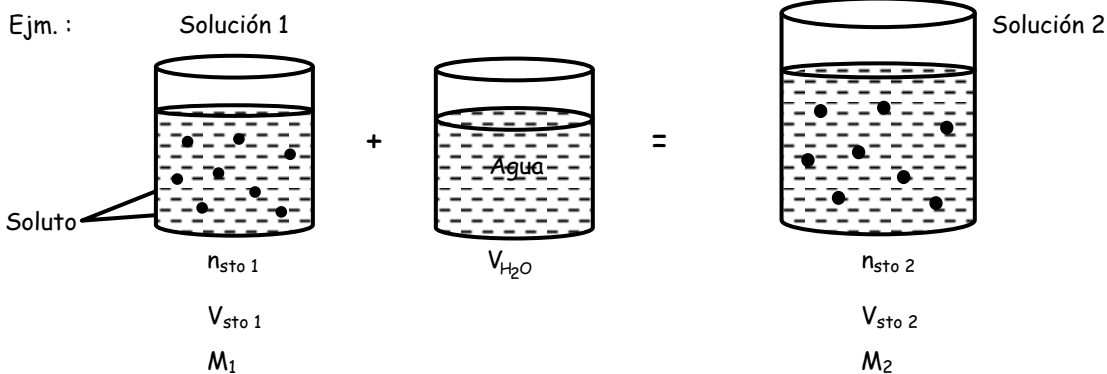
Sol. : El soluto es $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow \theta = 2 \downarrow$

$$\Rightarrow 4 = M(2) \quad \therefore M = 2 \text{ molar} \downarrow$$



PROCESO DE DILUCIÓN

Sirve para bajar la concentración del soluto en una solución, añadiendo más solvente para ello.



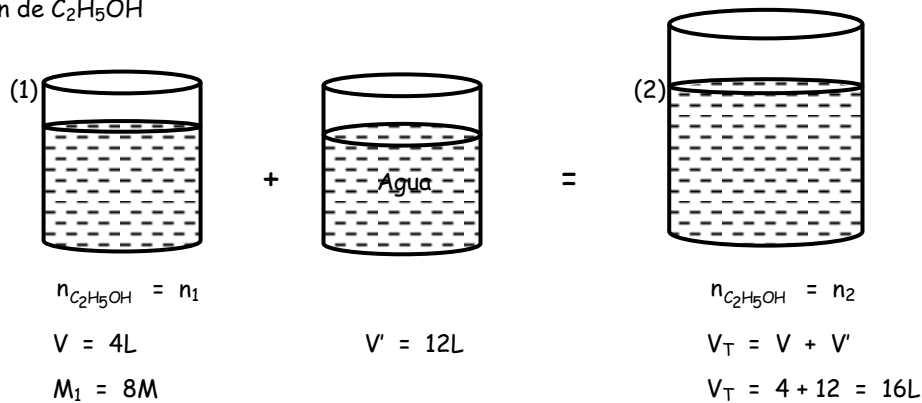
Se cumple : * $n_{sto1} = n_{sto2}$
 * $V_{sol2} = V_{sol1} + V_{H_2O}$ (adicional)

Se sabe : $M = \frac{n}{V} \rightarrow \boxed{n = MV}$

Si : $n_{sto1} = n_{sto2} \Rightarrow \boxed{M_{sto1} \cdot V_{sto1} = M_{sto2} \cdot V_{sol2}}$

Ejm. : Se tienen 4 litros de solución de C_2H_5OH 8 molar; si a esta le añadimos 12 litros de agua. Calcular la nueva concentración.

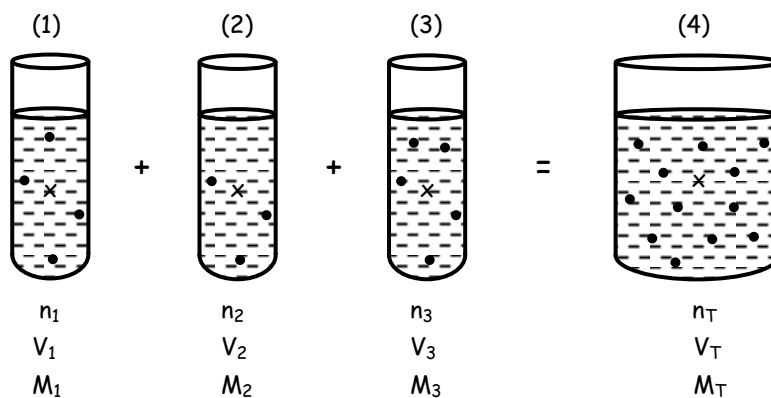
Sol. : Solución de C_2H_5OH



$$n_1 = n_2 \Rightarrow M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$(8)(4) = M_2(16) \rightarrow M_2 = 2 \text{ molar}$$

MEZCLA DE SOLUCIONES DEL MISMO SOLUTO



Se cumple :

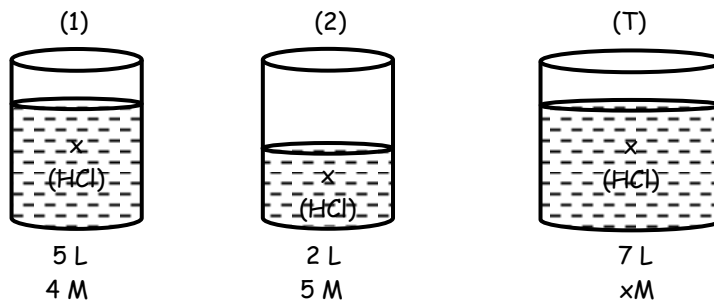
$$\boxed{n_1 + n_2 + n_3 = n_T} \quad \boxed{V_1 + V_2 + V_3 = V_T}$$

$$\boxed{M_1V_1 + M_2V_2 + M_3V_3 = M_TV_T}$$



Ejm. : Se mezclan 2 L con 5 L de soluciones de HCl de concentraciones 5 molar y 4 molar respectivamente. Calcular la concentración de la mezcla.

Sol. :



$$\Rightarrow M_1V_1 + M_2V_2 = M_TV_T \rightarrow (4)(5) + (5)(2) = x(7)$$

$$30 = 7x$$

$$\therefore x = 4,285 \text{ molar}$$

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. De las afirmaciones respecto a las soluciones, indicar verdadero (V) o falso (F) :

- * Corresponden a mezclas homogéneas que en su forma más simple posee solo dos componentes.
- * El componente que por lo general se encuentra en mayor proporción se denomina solvente.
- * Las soluciones acuosas son soluciones líquidas.
- * Una solución ácida presenta como solvente a una sustancia ácida.

- a) VVVV b) FVVF c) VFFV
d) FVVV e) FVFF

2. Se tiene 2 L de una solución acuosa de cierto ácido al 20% en masa de soluto si se sabe que la densidad de la solución es 1,5 g/mL. Hallar la masa de solvente contenida en dicha solución.

- a) 1,2 kg b) 0,6 c) 1
d) 2,4 e) 1,8

3. Indicar verdadero (V) o falso (F) respecto a las afirmaciones :

- * La normalidad es una unidad de concentración útil para la combinación química.
- * La molaridad es una unidad independiente de la temperatura.
- * La dilución y titulación son procesos físicos.
- * 2 L de una solución 2 molar posee 6 moles de soluto.

- a) VVFF b) VFFV c) FFVV

- d) FFVF e) VVVV

4. Se dispone de 15 moles de cierto ácido diprotico el cual se disuelve en suficiente agua para 10 L de una solución acuosa, si el ácido se disocia completamente. Hallar la normalidad de la solución formada.

- a) 1 b) 1,5 c) 2
d) 2,5 e) 3

5. Se tiene una solución acuosa concentrada de hidróxido de potasio (KOH) el cual se somete a dilución agregando 6 L de agua. Hallar la molaridad de la solución inicial si la solución diluida posee un volumen de 15 L y una molaridad de 3.

- a) 5 b) 9 c) 8
d) 7 e) 6

6. Se hace reaccionar 400 g de hidróxido de sodio (NaOH) puro con 2 L de una solución acuosa de HCl. Hallar la molaridad de la solución ácida.

- a) 1 b) 2 c) 3
d) 4 e) 5

7. Se tiene una muestra de lejía comercial (NaOH) en solución (peso de solución = 400 g) la cual para neutralizar, necesita 4 litros de H₂SO₄ 0,25 N. Calcular el % de NaOH en la solución.

- a) 10% b) 20% c) 30%
d) 50% e) 75%

8. Una solución concentrada de HCl contiene 40% en peso de HCl, cuya densidad es $1,25 \text{ g/cm}^3$. Calcular el volumen en litros de ácido, necesario para preparar 5 litros de solución 2 normal.

- a) 1 L b) 0,53 c) 0,73
d) 1,25 e) 1,49

9. Calcular cuántos gramos de ácido oxálico (COOH - COOH) son necesarios para preparar 4 litros de solución 5 M.

- a) 1,8 kg b) 0,9 c) 1,5
d) 4 e) 3,6

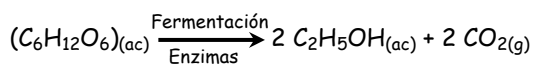
10. Se tiene 500 g de CaCO_3 con 20% de impurezas, la cual es vertida en 2 kg de agua. Calcular la molaridad de la solución resultante, si la densidad final es de $2,5 \text{ g/cm}^3$.

- a) 0,416 b) 4,166 c) 0,245
d) 2,45 e) 2,75

11. ¿Cuántos gramos de NaOH son necesarios para preparar una solución de 6 litros 0,5 M? P.A.(Na = 23, O = 16, H = 1)

- a) 100 g b) 40 c) 80
d) 120 e) 160

12. Un método de obtención de alcohol etílico ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) es a partir de la glucosa :



¿Cuántos gramos de glucosa son necesarios para preparar 500 mL de una solución de etanol 1,2 M? P.A.(H = 1, C = 12, O = 16)

- a) 24 b) 44 c) 34
d) 54 e) 64

13. Calcular la normalidad de la disolución que se obtiene de diluir con agua 3,5 L de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 4 M, hasta obtener un volumen final de 28 L.

- a) 0,5 b) 1 c) 2
d) 2,5 e) 3

14. Calcular los mililitros de hidróxido de sodio (NaOH) 6M y 2M respectivamente, que se deben mezclar para obtener 500 mililitros de solución 3 M.

- a) 375 y 125 d) 250 y 250
b) 230 y 270 e) 125 y 375
c) 270 y 230

15. Hallar el volumen de una solución de carbonato de sodio (Na_2CO_3) con densidad de $1,325 \text{ g/mL}$ al 10% en peso, si se logra obtener a partir de 143 g de Na_2CO_3 , 10 H_2O . P.A.(Na = 23, C = 12, O = 16)

- a) 100 mL b) 200 c) 400
d) 600 e) 800

TAREA DOMICILIARIA N° 3

1. ¿Cuál de los siguientes representa una solución?

- a) Acero b) Bronce c) Latón
d) Todos e) Amalgama

2. EL bronce es una aleación que se emplea en los adornos como el bronce quemado, el cual esta formado por :

- a) Fe y C b) Cu y Sn c) Cu y Zn
d) Hg y P e) Cu y Pl

3. ¿Cuál de las siguientes soluciones esta formado por Cu y Zn?

- a) Bronce b) Acero c) Diamante
d) Plata esterlina e) Latón

4. Al disolver 2 moles del ácido sulfúrico en 5 litros de solución la molaridad "M" que se obtiene es :

- a) 10 M b) 2,5 c) 0,4
d) 0,2 e) 0,5

5. ¿Cuántas moles de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ han sido disueltos en una solución de lechada de cal en 4 l si la concentración es 10 molar?

- a) 2/5 mol b) 1/5 c) 40
d) 5/2 e) 4

6. Si 4 litros de H_2SO_4 contiene 196 g de H_2SO_4 concentrado. Calcular su molaridad.

- a) $M/2$ b) 1 M c) 2 M
d) 3 M e) 4 M

7. En una solución cuya molaridad es 2,5 M se encuentran disueltos 8 moles de soluto, entonces el volumen de la solución es :

- a) 10 ℓ b) 25 c) 20
d) 15 e) 30

8. En 1500 cm^3 de solución se disuelven 120 g de NaOH. ¿Cuál es la molaridad de la solución?

- a) 0,5 M b) 1,5 c) 1
d) 2 e) N.A.

9. ¿Qué peso de $CaCO_3$ se tendrá en 200 mL de solución 0,1 M?

- a) 2 g b) 4 c) 6
d) 8 e) 10

10. ¿Qué peso de $Ca(OH)_2$ se necesita para preparar 8 ℓ de solución 0,2 M? P.A.(Co = 40, O = 16, H = 1)

- a) 118,4 b) 124,8 c) 132,8
d) 108,5 e) N.A.

11. Hallar el volumen de la solución en litros formado por 340 g de ácido sulfhídrico (H_2S) de 5 M. P.A.(H = 1, S = 32)

- a) 2 b) 3 c) 5
d) 10 e) 6

12. Hallar el volumen de la solución en litros formado por 630 g de ácido nítrico, sabiendo que presenta una concentración de 2,5 M. P.A.(H = 1, N = 14, O = 16)

- a) 4 b) 2 c) 5
d) 8 e) 1

13. Determinar la molaridad de una solución de PbO_2 4N

- a) 0,10 b) 0,20 c) 0,40
d) 0,60 e) 0,80

14. Determinar la normalidad de una solución de hidróxido de sodio Na(OH) 0,75 M

- a) 0,75 N b) 1,5 c) 0,375
d) e)

15. En un litro de solución de NaOH hay 60 g de soluto. Determinar la normalidad de la solución. P.A.(Na = 23, O = 16, H = 1)

- a) 1 N b) 2 c) 2,5
d) 1,5 e) Menos de 1 N