



CHEMISTRY



Chapter 8

SOLUCIONES

5TO UNI

Ciclo Verano 2021

Práctica de Clase

1. Escriba verdadero (V) o falso (F) según corresponda, luego marque la alternativa correcta.

➤ Toda solución es una mezcla homogénea. (V)

➤ En una solución siempre hay un solo soluto. (F)

➤ Al agua comúnmente se le denomina “solvente universal”. (V)

A) VVV

B) VFV

C) FFV

D) FVV

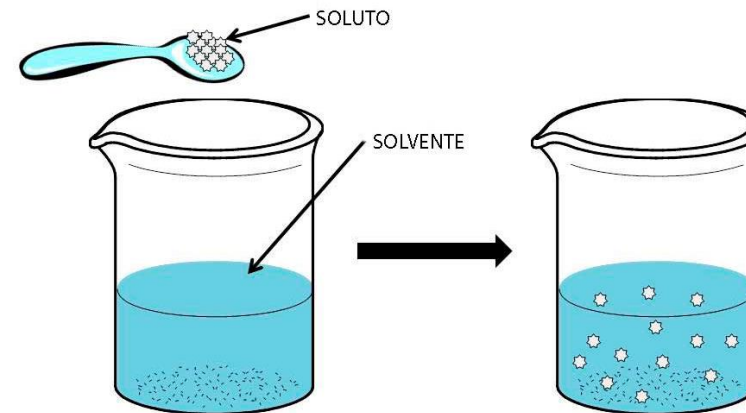
E) FFF

Resolución:

➤ Verdadero: Las soluciones son monofásicas, es decir son dispersiones homogéneas en las que sus componentes, se mezclan de manera uniforme. No se nota una superficie de división de fases.

➤ Falso: Las soluciones pueden estar constituidas por uno o más medios discontinuos (solutos), pero si de un solo solvente.

➤ Verdadero: Se le denomina al agua «solvente universal» gracias a su capacidad para disolver una amplia gama de solutos. Sin embargo, este nombre no es completamente exacto, ya que existen algunas sustancias (como los aceites) que no se disuelven bien en agua. De manera general, el agua es buena para disolver iones y moléculas polares, pero mala para disolver moléculas no polares.



Respuesta: B

2. Identifique las propiedades que son características de una solución.

- I. Son mezclas heterogéneas. **Incorrecto**
- II. El soluto no se puede separar del solvente por filtración. **Correcto**
- III. Se puede clasificar en coloides y suspensiones. **Incorrecto**
- IV. Se pueden clasificar en soluciones electrolíticas y no electrolíticas. **Correcto**

A) Solo I B) Solo II C) I y II

D) II y IV E) Todas

Resolución:

Teniendo en cuenta la descripción del cuadro adjunto, podemos decir:

I. Incorrecto: Las soluciones son mezclas homogéneas, es decir monofásicas.



	SOLUCIONES	COLOIDES	SUSPENSIONES
mezcla	Homogénea	Micro heterogénea	Heterogénea
ϕ	Menor a 1	Entre 1 y 1000	Mayor a 1000
movimiento	Movimiento molecular	Movimiento browniano	Movimiento por acción de la gravedad
Dispersión luz	No dispersa	Si dispersa (Efecto Tyndall)	Son opacas
Filtración de las ϕ	Atraviesan membranas y papel de filtro	Atraviesan papel de filtro pero no membranas	No atraviesan membranas ni papel de filtro

II. Correcto: En las soluciones las partículas del medio discontinuo atraviesan las membranas y el papel filtro.

III. Incorrecto: Las dispersiones se clasifican en soluciones, coloides y suspensiones.

IV. Correcto: Las soluciones se clasifican según la conductividad eléctrica como soluciones electrolíticas (soluciones iónicas) y no electrolíticas (moleculares).

Respuesta: D

3. Escriba verdadero (V) o falso (F) según corresponda, luego marque la alternativa correcta.

- Las soluciones se encuentran en una sola fase. (V)
- Las soluciones solo son líquidas. (F)
- Las soluciones son sistemas homogéneos. (V)

A) VFF
D) FFV

B) FVV
E) VVF

C) VFV

Resolución:

- Verdadero: Las soluciones son monofásicas, es decir son dispersiones homogéneas en las que sus componentes, forman una sola fase.



- Falso: Las soluciones pueden encontrarse en los tres estados de agregación, siendo el solvente o medio continuo quien determinará el estado físico de la misma.
- Verdadero: Las soluciones son dispersiones homogéneas en las que sus componentes, se mezclan de manera uniforme y cualquier porción de la solución conserva la misma composición.



Respuesta: C

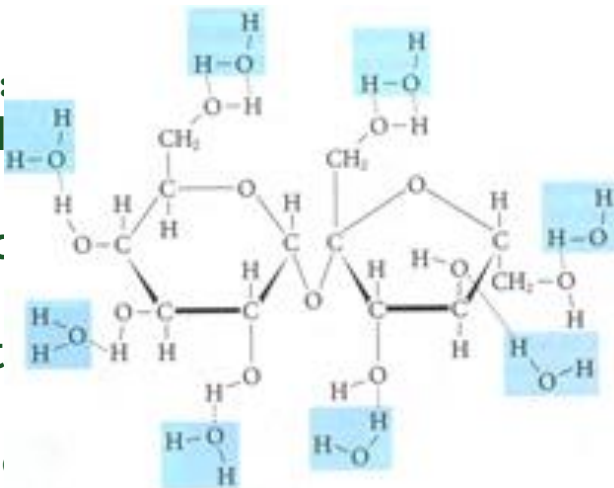
4. Escriba verdadero (V) o falso (F) según corresponda, luego marque la alternativa correcta.

- Una solución de azúcar en agua es una solución molecular. (V)
- El yoduro de potasio (KI) disuelto en agua forma una solución iónica. (V)
- El vinagre es una solución binaria. (V)

A) FFF B) FVF C) VVF
D) VVV E) FVF

Resolución:

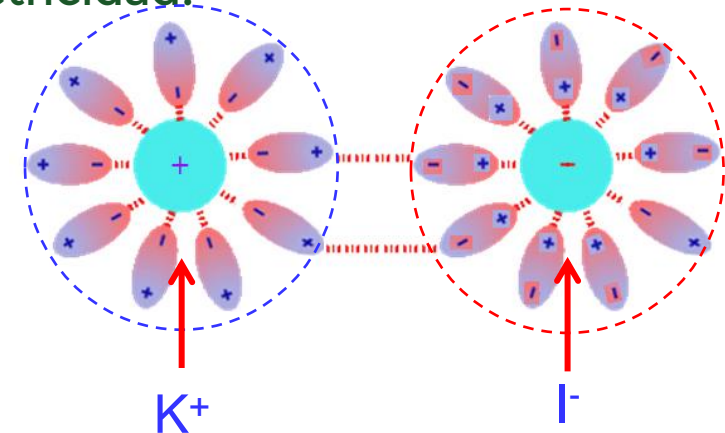
- Verdadero: El soluto se divide hasta el nivel de iones libres solvatados, es decir se disocian en sus pares iónicos generando electrolitos fuertes y la solución se llama solución electrolítica o iónica, la cual conduce la electricidad.



moléculas. No se señalaría la no hay reacciones moléculas como se



- Verdadero: El KI en agua forma una solución iónica, en la cual el soluto se divide hasta el nivel de iones libres solvatados, es decir se disocian en sus pares iónicos generando electrolitos fuertes y la solución se llama solución electrolítica o iónica, la cual conduce la electricidad.



- Verdadero: Es una solución binaria porque está conformada por dos componentes: un soluto (ácido acético) y un solvente (agua), la cual contiene una concentración que va del 3% al 5% de ácido acético en agua.

Respuesta: D

5. En cada caso, clasifique la solución, de acuerdo al número de componentes.

I. Las sustancias A y B al mezclarse forman un sistema homogéneo.

II. La disolución simultánea de azúcar y sal en agua.

III. Agua de río.

B = binaria, T = ternaria, M = multicomponente.

A) T, T, T B) T, B, M C) B, B, T

D) B, T, T E) B, T, M

Resolución:

I. Binaria: Solución de dos componentes A y B.

II. Ternaria: Solución de tres componentes: azúcar y sal (solutos) y agua (solvente).

III. Multicomponente: Solución de más de tres componentes: los sulfatos, los cloruros, los bicarbonatos de sodio y potasio, y los óxidos de calcio y magnesio (solutos). Respuesta: E

6. Se disuelve una cierta cantidad de cloruro de magnesio hexahidratado en una masa idéntica de agua. Calcule la concentración de la solución en tanto por ciento de la sal anhidra.
m. A. ($Mg = 24$, $Cl = 35,5$)

A) 21,5 % B) 28,32 % C) 24,85 %
D) 23,39 % E) 27,3 %

Resolución:

Sabemos que $m(MgCl_2 \cdot 6H_2O) = m(H_2O)$, a la cual le nombraremos como «m».

Luego la m total = $m(MgCl_2 \cdot 6H_2O) + m(H_2O) = 2m$

Hallando que proporción de «m» representa el $MgCl_2$ anhidro: $191 \text{ g } MgCl_2 \cdot 6H_2O \rightarrow 95 \text{ g } MgCl_2$

$x = 0,497 \text{ m}$ $m(MgCl_2 \cdot 6H_2O) \rightarrow x$

Hallando el porcentaje de $MgCl_2$ anhidro:

$2m \rightarrow 100\%$ $\% \text{ m/m } (MgCl_2) = 24,85 \%$

$0,497m \rightarrow \% \text{ m/m}$

Respuesta: C

7. ¿Cuántos gramos de etanol están contenidos en una botella de vino de 750 mL de capacidad, al 12 % en volumen de etanol.

Dato: $D_{\text{etanol}} = 0,8 \text{ g/mL}$

- A) 72 B) 80 C) 82
D) 92 E) 95

Resolución:

1. Hallando el volumen de etanol en la solución mediante la fórmula:

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

Reemplazando los datos tenemos:

$$12\% = \frac{V_{\text{sto}}}{(750 \text{ mL})} \times 100\% \rightarrow V_{\text{sto.}} = 90 \text{ mL}$$

2. Hallando la masa en gramos de etanol:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho \times V \rightarrow m = 72 \text{ g}$$

$$\rightarrow m = 0,8 \text{ g/mL} \times 90 \text{ mL} \quad \text{Respuesta: A}$$



8. Se dispone de una solución de cloroformo, CHCl_3 , y Benceno, C_6H_6 , donde la fracción molar del C_6H_6 es 0,45. ¿Cuál es el porcentaje en masa (%) de C_6H_6 en la mezcla?

- A) 17,4 B) 34,8 C) 52,2
D) 65,2 E) 82,6

Resolución:

1. Hallando el # n de cada componente de la solución en función al # n totales:

$$n(\text{C}_6\text{H}_6) = 0,45 n_T \quad 0,45 n_T = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_6)}{(78 \text{ g/mol})}$$

$$n(\text{CHCl}_3) = 0,55 n_T \quad 0,55 n_T = \frac{m(\text{CHCl}_3)}{(119,5 \text{ g/mol})}$$

2. Igualando:

$$\frac{m(\text{C}_6\text{H}_6)}{0,45 (78 \text{ g/mol})} =$$

$$\frac{m(\text{CHCl}_3)}{0,55 (119,5 \text{ g/mol})}$$

3. Luego: $m(\text{CHCl}_3) = 1,8725 m(\text{C}_6\text{H}_6)$

$$m_{\text{total}} = 1,8725 m(\text{C}_6\text{H}_6) + m(\text{C}_6\text{H}_6) \rightarrow 2,8725 m(\text{C}_6\text{H}_6)$$

$$2,8725 m(\text{C}_6\text{H}_6) \rightarrow 100\% \quad \% m/m (\text{C}_6\text{H}_6) = 34,813 \%$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_6) \rightarrow \% m/m$$

Respuesta: B

9. El ácido nítrico comercial es 15,5 molar y su densidad es 1,409 g/ml. ¿Cuál es el porcentaje en masa de agua contenido en el ácido comercial?

A) 50 % B) 78,5 % C) 65 %
☒ D) 30,7 % E) 21,8 %

Resolución:

Hallaremos el %m/m del HNO_3 de acuerdo a la fórmula del método práctico:

$$M = \frac{\%m \times \rho \times 10}{\bar{M}}$$

Reemplazando los datos tenemos:

$$15,5 = \frac{\%m/m \times 1,409 \times 10}{63}$$

$$\rightarrow \%m/m = 69,3 \% \text{ HNO}_3$$

$$\text{Luego el \%m/m (H}_2\text{O)} = 100 \% - 69,3 \%$$

$$\%m/m (\text{H}_2\text{O)} = 30,7 \%$$

Respuesta: D

10. Numerosos blanqueadores para lavandería contienen hipoclorito de sodio como ingrediente activo. El clórox, por ejemplo, contiene aproximadamente 5,2 g de NaClO por 100 mL de solución. ¿Entre qué valores está comprendida la concentración molar de la solución? Masas atómicas: Na=23; Cl=35,5; O=16

A) menos de 0,6 M
☒ B) entre 0,6 y 0,8 M
 C) entre 0,75 y 0,92 M
 D) entre 0,92 y 1 M
 E) más de 1 M

Resolución: Teniendo en cuenta:

Reemplazando los datos tenemos:

$$M = \frac{5,2 \text{ g}}{(74,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}})(0,1 \text{ L})} \rightarrow M = 0,698 \text{ mol/L}$$

$$M = \frac{m_{sto}}{\bar{M} V_{solución}}$$

Respuesta: B

- 11.** Una solución de hidróxido de calcio al 42 % en masa tiene una densidad de 1,43 g/mL. Calcule la normalidad y la molalidad de la solución.

Masa atómica: Ca = 40; O = 16; H = 1

A) 16,23 N y 19,57 m

B) 8,12 N y 6,52 m

C) 4,06 N y 3,26 m

D) 8,12 N y 9,78 m

E) 16,23 N y 9,78 m

Respuesta: E

Resolución:

Hallaremos la molaridad del Ca(OH)_2 con:

$$M = \frac{\%m \times \rho \times 10}{\bar{M}}$$

Reemplazando los datos tenemos:

$$M = \frac{42 \times 1,43 \times 10}{74} \rightarrow M = 8,116 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$N = \Theta M \rightarrow N = 2 \frac{\text{eq}}{\text{mol}} (8,116 \frac{\text{mol}}{\text{L}}) \rightarrow N = 16,23 \frac{\text{eq}}{\text{L}}$$

$$\rightarrow w(\text{Ca(OH)}_2) = 601 \text{ g y } w_{\text{solución}} = \rho V \rightarrow w_{\text{solución}} = 1430 \text{ g}$$

$$\rightarrow w(\text{H}_2\text{O}) = (1430 - 601) \text{ g} \rightarrow w(\text{H}_2\text{O}) = 829 \text{ g}$$

$$m = \frac{\text{nsto.}}{\text{Kg de Svte.}} \rightarrow m = \frac{8,116 \text{ mol}}{0,829 \text{ Kg}} \rightarrow m = 9,79 \frac{\text{mol}}{\text{Kg}}$$

- 12.** Calcule cuantos miliequivalentes-gramo de HCl están contenidos en 60 ml de una disolución 0,07 N de este ácido.

Masa atómica: Cl = 35,5

A) 2,1 meq-g

B) 4,2 meq-g

C) 21 meq-g

D) 63 meq-g

E) 84 meq-g

Resolución:

$$\text{Sabemos que: } N = \frac{\# \text{ eq - g}}{V (\text{L})} \text{ o } N = \frac{\# \text{ meq - g}}{V (\text{mL})}$$

Reemplazando los datos tenemos:

$$0,07 \frac{\text{meq}}{\text{mL}} = \frac{\# \text{ meq - g}}{60 \text{ mL}}$$

$$\# \text{ meq} = (0,07 \frac{\text{meq}}{\text{mL}})(60 \text{ mL}) \rightarrow \# \text{ meq} = 4,2 \text{ meq - g}$$

Respuesta: B

13. Un estudiante preparó una solución acuosa de etanol agregando 150 g de etanol puro a 250 g de agua siendo la densidad final observada de 0,91 g/mL. Si suponemos que no hay contracción volumétrica alguna, indique cuales de las siguientes proposiciones son correctas.

Masas molares: $C_2H_5OH = 46$ y $H_2O = 18$

I La solución es 15,36 molal. **Incorrecto**

II. La fracción molar del agua es mayor que la del alcohol. **Correcto**

III. La molalidad de la solución es mayor que su molaridad. **Correcto**

- A) I y II **B) II y III** C) I y III
D) Solo I E) Solo III

Resolución: $m_{\text{solución}} = 150 \text{ g EtOH} + 250 \text{ g H}_2\text{O}$

$$\rightarrow m_{\text{solución}} = 400 \text{ g} \quad m_{\text{solución}}/V =$$

$$\rightarrow V_{\text{solución}} = \frac{400 \text{ g}}{0,91 \text{ g/mL}} \rightarrow V_{\text{solución}} = 439,56 \text{ mL}$$

I. Hallando la molalidad:

$$m = \frac{n_{\text{sto.}}}{\text{Kg de Svte.}}$$



$m =$

$W_{\text{sto.}}$

$M_{\text{sto. (Kg de Svte.)}}$

Reemplazando los datos tenemos:

$$m = \frac{150 \text{ g}}{(46 \frac{\text{g}}{\text{mol}})(0,250 \text{ Kg})} \rightarrow \therefore m = 13,043 \text{ mol/Kg svte.}$$

II. Hallando la fracciones molares:

$$f_{m_i} = \frac{n_i}{n_T}$$

$$f_m(\text{EtOH}) = \frac{150 \text{ g}/46 \text{ g mol}^{-1}}{17,15 \text{ mol}} = 0,19$$

$\therefore f_m(\text{H}_2\text{O}) > f_m(\text{EtOH})$

$$f_m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{250 \text{ g}/18 \text{ g mol}^{-1}}{17,15 \text{ mol}} = 0,81$$

II. Hallando la molaridad de la solución:

$$M = \frac{W_{\text{sto}}}{\bar{M} V_{\text{solución}}}$$

$$M = \frac{150 \text{ g}}{(46 \frac{\text{g}}{\text{mol}})(0,43956 \text{ L})} \rightarrow \therefore M = 7,42 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\therefore m_{\text{solución}} > M_{\text{solución}}$$

Respuesta: B

14. Se mezclan 12 L de HNO_3 8M con 16 L del mismo ácido 4N. Luego se agrega 4 L de H_2O . Calcule la normalidad de solución resultante.

A) 2N

B) 3N

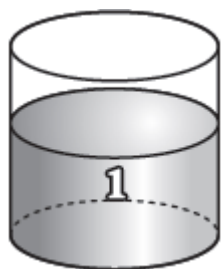
C) 5N

D) 6N

E) 4N

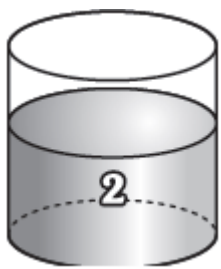
Resolución:

Teniendo en cuenta que para el HNO_3 ,
 $\Theta = 1 \rightarrow N = M$



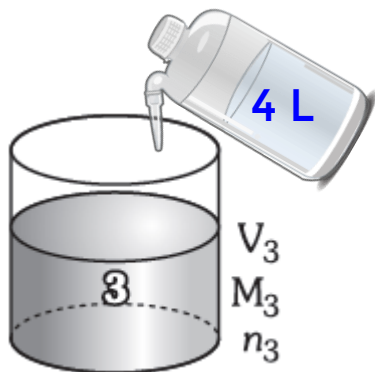
$$V_1 = 12 \text{ L}$$

$$M_1 = 8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



$$V_2 = 16$$

$$M_2 = 4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



$$V_3 = (12 + 16 + 4) \text{ L}$$

$$M_3 = N$$

Se cumple que:
$$M_3 = \frac{M_1 V_1 + M_2 V_2}{V_1 + V_2 + 4 \text{ L}}$$



Reemplazando:
$$M_3 = \frac{(8 \text{ mol/L})(12 \text{ L}) + (4 \text{ mol/L})(16 \text{ L})}{12 \text{ L} + 16 \text{ L} + 4 \text{ L}}$$

$$\rightarrow M_3 = 5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \rightarrow N = \Theta M_3 \rightarrow \Theta = 1 \frac{\text{eq} - \text{g}}{\text{mol}}$$

$$\rightarrow N = (1 \frac{\text{eq} - \text{g}}{\text{mol}})(5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}) \rightarrow N = 5 \frac{\text{eq} - \text{g}}{\text{L}}$$

Respuesta: C

15. ¿Hasta qué volumen hay que diluir 500 mL de una solución al 20 % en peso de NaCl y densidad 1,152 g/ml, para obtener una disolución al 4,5 % en peso de NaCl y con densidad 1,029 g/ml?

A) 2588 mL

B) 2988,3 mL

C) 2775,24 mL

D) 2560 mL

E) 2487,8 mL

Resolución:

1. Con el método práctico hallaremos las molaridades de las soluciones al 20 % y 4,5 % respectivamente:

$$M = \frac{\%m \times \rho \times 10}{\bar{M}}$$

$$M_1 = \frac{(20)(1,152)(10)}{58,5} \quad M_2 = \frac{(4,5)(1,029)(10)}{58,5}$$

$$M_1 = 3,94 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$M_2 = 0,7915 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

2. Hallando el volumen de dilución:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$(3,94 \text{ M})(500 \text{ mL}) = (0,715 \text{ M})V_2$$

$$\rightarrow V_2 = 2775,24 \text{ mL}$$

A) 2588 mL

B) 2988,3 mL

☒ C) 2775,24 mL

D) 2560 mL

E) 2487,8 mL

Respuesta: C



16. En una solución se deben tener en cuenta las unidades físicas y químicas de concentración, de tal manera que podemos indicar que una solución de H_2SO_4 tiene una densidad de 1,84 g/mL y contiene 90% en masa de ácido. ¿Qué volumen de solución ocupará 360 g de H_2SO_4 puro? $\bar{M}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol}$

A) 118,3 mL

B) 425 mL

C) 311 mL

☒ D) 217,4 mL

E) 500 mL

Resolución: 1. Estableciendo la relación:

$$1000 \text{ mL} \rightarrow 1840 \text{ g} \rightarrow 100\%$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) \rightarrow 90\%$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1656 \text{ g}$$

2. Luego la relación del H_2SO_4 puro:

$$1656 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 1000 \text{ mL}$$

$$360 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \rightarrow V(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 217,39 \text{ mL}$$

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) \approx 217,4 \text{ mL}$$

Respuesta: D

17. ¿En qué proporción se debe mezclar una solución de HNO_3 al 50% en masa con otra solución al 10% para obtener una solución resultante de HNO_3 al 40% en masa?

- A) 3:1 B) 2:3 C) 3:2 D) 4:5 E) 3:5

Resolución: Teniendo en cuenta:

$$m_1 \cdot \%_1 + m_2 \cdot \%_2 + \dots = m_f \cdot \%_f$$

$m_{\text{solución}} \text{ HNO}_3 \text{ al } 50\% = m_1$

$m_{\text{solución}} \text{ HNO}_3 \text{ al } 10\% = m_2$ Aplicando la fórmula y reemplazando, se

$m_{\text{solución}} \text{ HNO}_3 \text{ al } 40\% = m_3$ tiene:

$$0,5m_1 + 0,1m_2 = 0,4(m_1 + m_2)$$

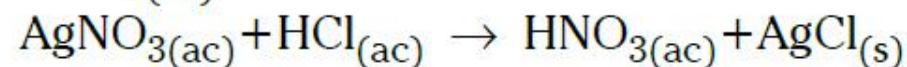
$$0,5m_1 + 0,1m_2 = 0,4m_1 + 0,4m_2 \rightarrow 0,1m_1 = 0,3m_2$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{0,3}{0,1} \quad \left(\frac{\text{HNO}_3 \text{ al } 50\%}{\text{HNO}_3 \text{ al } 10\%} \right) = \frac{3}{1}$$

→

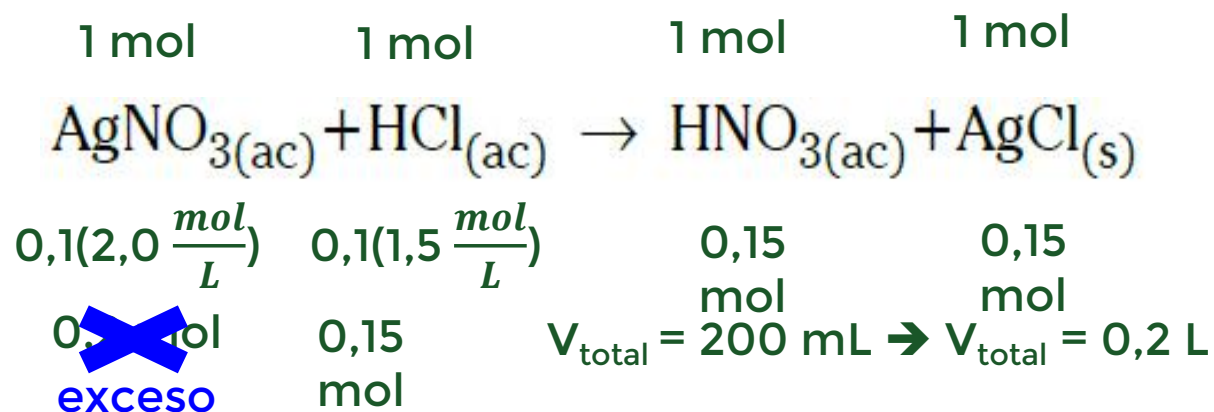
Respuesta: A

18. Se adiciona 100 mL de una solución de $\text{HCl}_{(\text{ac})}$ 1,5 M a 100 mL de una solución de $\text{AgNO}_{3(\text{ac})}$ 2,0 M. ¿Cuál es la concentración molar del $\text{HNO}_{3(\text{ac})}$?



- A) 1,50 B) 0,75 C) 0,50
D) 0,60 E) 1,0

Resolución: Por estequiometría se tiene:



$$M = \frac{n_{\text{sto}}}{V_{\text{solución}}} \rightarrow M = \frac{0,15 \text{ mol}}{0,2 \text{ L}}$$

$$\rightarrow M = 0,75 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Respuesta: B