PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

QIM100E-3

Taller Disoluciones

1° semestre 2020, 02-06-2020

Romina Bassi Castillo

robassi@uc.cl

Ejercicio N°1

El ácido ascórbico, vitamina C, es soluble en agua. Una disolución que contiene 80,5 g de ácido ascórbico, $C_6H_8O_6$ (M= 176 g/mol), disuelto en 210 g de agua tiene una densidad de 1,22 g/mL a 25°C. Calcule:

a) El porcentaje en masa (% m/m).

$$\%\, {}^{m}/_{m} = \frac{\text{g soluto}}{\text{g solución}} x\ 100 = \frac{80{,}5\ \text{g}\ C_6H_8O_6}{210\ \text{g}\ H_2O + 80{,}5\text{g}\ C_6H_8O_6} x\ 100$$

$$\%\, {}^{\boldsymbol{m}}/_{\boldsymbol{m}} = \mathbf{27{,}7}\ \%$$

b) La fracción molar (X) de los componentes de esta disolución.

$$\text{n total solución} = \text{n soluto}_{C_6H_8O_6} + \text{n disolvente}_{H2O}$$

$$\text{n disolvente}_{H2O} = \frac{210\ g}{18{,}015 \frac{g}{mol}} = 11{,}66\ \text{mol} \qquad \text{n soluto}_{C_6H_8O_6} = \frac{80{,}5\ \text{g}\ C_6H_8O_6}{176 \frac{g}{mol}} = 0{,}457\ mol$$

$$\chi_{soluto} = \frac{\text{n soluto (mol)}}{\text{n total solución (mol)}} = \frac{0{,}457\ \text{mol}}{(0{,}457\ mol + 11{,}66\ mol)}$$

$$\boldsymbol{\chi_{soluto} = 0{,}04}$$

$$\chi_{disolvente} = \frac{\text{n disolvente (mol)}}{\text{n total solución (mol)}} = \frac{11{,}66\ \text{mol}\ H_2O}{(0{,}457\ mol + 11{,}66\ mol)}$$

$$\boldsymbol{\chi_{disolvente} = 0{,}96}$$

Ejercicio N°1

El ácido ascórbico, vitamina C, es soluble en agua. Una disolución que contiene 80,5 g de ácido ascórbico, $C_6H_8O_6$ (M= 176 g/mol), disuelto en 210 g de agua tiene una densidad de 1,22 g/mL a 25°C. Calcule:

c) La molalidad (m) del ácido ascórbico en esta disolución.

$$Concentración\ molal\ (m) = \frac{mol\ soluto}{kg\ disolvente}$$

$$n C_6H_8O_6 = \frac{80{,}5\ \text{g}\ C_6H_8O_6}{176\ \frac{g}{mol}} = 0{,}457\ mol$$

$$Concentración\ molal\ (m) = \frac{0{,}457\ mol}{210\ g\ \frac{1\ kg}{1000\ g}}$$

$$\boldsymbol{Concentración\ molal\ (m) = 2{,}18\ \frac{mol}{kg}}$$

Ejercicio N°1

El ácido ascórbico, vitamina C, es soluble en agua. Una disolución que contiene 80,5 g de ácido ascórbico, $C_6H_8O_6$ (M= 176 g/mol), disuelto en 210 g de agua tiene una densidad de 1,22 g/mL a 25°C. Calcule:

d) La molaridad (M) de la vitamina C en esta disolución.

$$Concentración\ molar\ (M) = \frac{mol\ soluto}{Volumen\ solución\ (L)}$$

$$n C_6H_8O_6 = \frac{80{,}5\ \text{g}\ C_6H_8O_6}{176\ \frac{g}{mol}} = 0{,}457\ mol$$

$$densidad = \frac{masa\ solución}{volumen}$$

$$volumen = \frac{210\ g_{H_2O} + 80{,}5\ g_{C_6H_8O_6}}{1{,}22 \frac{g}{mL}} = 238{,}1\ mL$$

$$Concentración\ molar\ (M) = \frac{0{,}457\ mol}{0{,}2381\ L}$$

$$\boldsymbol{Concentración\ molar\ (M) = 1{,}92\ \frac{mol}{L}}$$

Ejercicio N°2

Una disolución acuosa de ácido nítrico HNO_3 (M = 63,0 g/mol), al 65,0 % en masa tiene una densidad de 1,41 g/mL, calcular:

a) Molaridad

$$Concentración\ molar\ (M) = \frac{mol\ soluto}{Volumen\ solución\ (L)}$$

$$\%\ ^{m}/_{m} = \frac{\text{g soluto}}{100\ \text{g solución}}\ x\ 100 = \frac{65\ \text{g}\ HNO_3}{100\ \text{g solución}}\ x\ 100 = 65{,}0\ \%$$

$$n\text{HNO}_3 = \frac{65\ \text{g}\ HNO_3}{63{,}0\ \frac{g}{mol}} = 1{,}032\ mol$$

$$densidad = \frac{masa\ solución}{volumen}$$

$$Volumen\ solución = \frac{masa\ solución}{densidad} = \frac{100\ g}{1{,}41\ \frac{g}{mL}} = 70{,}92\ mL = 0{,}0709\ L$$

$$\boldsymbol{Concentración\ molar\ (M) = \frac{1{,}03\ mol}{0{,}0709\ L} = 14{,}53\ \frac{mol}{L} = 14{,}53\ M}$$

Ejercicio N°2

Una disolución acuosa de ácido nítrico HNO_3 (M = 63,0 g/mol), al 65,0 % en masa tiene una densidad de 1,41 g/mL, calcular:

b) Molalidad

$$Concentración\ molal\ (m) = \frac{mol\ soluto}{kg\ disolvente}$$

$$\%\,{}^{m}/_{m} = \frac{\text{g soluto}}{100\ \text{g solución}}\ x\ 100 = \frac{65\ \text{g}\ HNO_3}{100\ \text{g solución}}\ x\ 100 = 65{,}0\ \%$$

$$n\text{HNO}_3 = \frac{65\ \text{g}\ HNO_3}{63{,}0\ \frac{g}{mol}} = 1{,}032\ mol$$

$$100\ \text{g solución} = 65\ \text{g}\ HNO_3 + 35\ \text{g disolvente}$$

$$Concentración\ molal\ (m) = \frac{1{,}032\ mol}{35\ g\ \frac{1\ kg}{1000\ g}}$$

$$\boldsymbol{Concentración\ molal\ (m) = 29{,}48\ \frac{mol}{kg} = 29{,}48\ m}$$

Ejercicio N°2

Una disolución acuosa de ácido nítrico HNO_3 (M = 63,0 g/mol), al 65,0 % en masa tiene una densidad de 1,41 g/mL, calcular:

c) Fracción molar del ácido nítrico en la disolución

$$\text{n total solución} = \text{n soluto}_{HNO3} + \text{n disolvente}_{H2O}$$

$$\text{n disolvente}_{H2O} = \frac{35\ g}{18{,}015 \frac{g}{mol}} = 1{,}94\ \text{mol}$$

$$\chi_{soluto} = \frac{\text{n soluto (mol)}}{\text{n total solución (mol)}} = \frac{1{,}032\ mol\ HNO_3}{(1{,}94\ mol + 1{,}032\ mol)}$$

$$\boldsymbol{\chi_{soluto}\ (HNO_3) = 0{,}35}$$

d) % m/V

$$\%\ {}^{m}/_{v} = \frac{\text{masa soluto (g)}}{\text{volumen disolución (mL)}}\ x\ 100$$

$$Volumen\ solución = \frac{masa\ solución}{densidad} = \frac{100\ g}{1{,}41 \frac{g}{mL}} = 70{,}92\ mL = 0{,}0709\ L$$

$$\boldsymbol{\%\ {}^{m}/_{v} = \frac{65\ g}{70{,}92\ mL}\ x\ 100 = 91{,}65\ \%}$$

Ejercicio N°2

Una disolución acuosa de ácido nítrico HNO_3 (M = 63,0 g/mol), al 65,0 % en masa tiene una densidad de 1,41 g/mL, calcular:

e) El volumen de la disolución que tiene 0,10 mol del ácido

$$Concentración\ molar\ (M) = 14{,}53\,\frac{mol}{L}$$

$$14{,}53\,\frac{mol}{L} = \frac{0{,}1\ mol}{volumen}$$

$$\boldsymbol{volumen = 6{,}9\ mL}$$

f) El volumen de disolución que se necesita para preparar 250 mL de disolución 2,8 mol/L de HNO_3

$$C_1\ x\ V_1 = C_2\ x\ V_2$$

$$14{,}53\ \frac{mol}{L}\ x\ V_1 = 2{,}8\ \frac{mol}{L}\ x\ 250\ mL$$

$$\mathbf{V_1 = 48{,}2\ mL}$$

Ejercicio N°3

Una disolución acuosa de ácido fosfórico, H_3PO_4 (M= 98 g/mol) contiene, a 20 °C, 300 g L^{-1} de dicho acido. Su densidad a dicha temperatura es 1,153 g cm^{-3} . Se desea conocer

a) Su concentración en tanto por ciento (% m/m).

300 g de H_3PO_4 en 1 L de solución

1 L= 1000 mL

$$densidad = \frac{1{,}153\ g}{1\ mL} = \frac{x\ (g)}{1000\ mL}$$

$$\%\,{}^{m}/_{m} = \frac{300\text{ g soluto}}{1153\text{ g solución}}\,x\ 100$$

$$\%\,{}^{\boldsymbol{m}}/_{\boldsymbol{m}} = \mathbf{26{,}02}\ \%$$

Ejercicio N°3

Una disolución acuosa de ácido fosfórico, H_3PO_4 (M= 98 g/mol) contiene, a 20 °C, 300 g L^{-1} de dicho acido. Su densidad a dicha temperatura es 1,153 g cm^{-3} . Se desea conocer

b) Su molaridad

$$Concentración\ molar\ (M) = \frac{mol\ soluto}{Volumen\ solución\ (L)}$$

$$\frac{300\ \text{g}\ H_3PO_4}{1\ \text{L solución}}\ x\ \frac{1mol}{98\ g\ H_3PO_4} = 3{,}06\ \frac{mol}{L}$$

$$\boldsymbol{Concentración\ molar\ (M) = 3{,}06\ \frac{mol}{L}}$$

c) Su molalidad

$$Concentración\ molal\ (m) = \frac{mol\ soluto}{kg\ disolvente}$$

$$Concentración\ molal\ (m) = \frac{3{,}06\ mol}{(1153\ \text{g} - 300\ g)\ \frac{1\ kg}{1000g}\ disolvente}$$

$$\boldsymbol{Concentración\ molal\ (m) = 3{,}59\ \frac{mol}{kg}}$$

Ejercicio N°4

En la producción industrial de ácido acético (M= 60,05 g/mol) de 1 mol L^{-1} se ha cometido un error que da como resultado un ácido de 0,937 mol L^{-1}. Calcule el volumen de ácido acético, de 39 % m/m y densidad de 1,160 g mL^{-1}, que hay que añadir a 1000 L de aquella disolución para que resulte exacta a 1 mol L^{-1} Suponga que los volúmenes son aditivos.

$$\%\text{m/m} = 39 \text{ g de soluto}/100 \text{ g de solución}$$

$$n\ \text{ácido} = \frac{39 \text{ g}}{60{,}05\ \frac{g}{mol}} = 0{,}649\ mol$$

$$densidad = \frac{masa\ solución}{volumen}$$

$$volumen = \frac{100\ g}{1{,}16\ \frac{g}{mL}} = 86{,}2\ mL$$

$$Concentración\ molar\ (M) = \frac{mol\ soluto}{Volumen\ solución\ (L)} = \frac{0{,}649\ mol}{0{,}0862\ L} = 7{,}53\ \frac{mol}{L}$$

Se obtuvo una solución de 0,937 mol/L de ácido, pero se buscaba obtener 1 mol/L de ácido, por lo tanto los moles necesarios para obtener esa concentración se calculan de la siguiente manera:

$$n\ \text{ácido} = 0{,}937\ \frac{mol}{L}\ x\ 1000\ L = 937\ mol$$

$$n\ totales = 1\ \frac{mol}{L}\ x\ (1000\ L + x) = 1000\ mol + x\ \frac{mol}{L}$$

$$n\ necesarios = 1000\ mol + x\ \frac{mol}{L} - 937\ mol = 63\ \text{mol} + \text{x}\ \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Ejercicio N°4

En la producción industrial de ácido acético (M= 60,05 g/mol) de 1 mol L^{-1} se ha cometido un error que da como resultado un ácido de 0,937 mol L^{-1}. Calcule el volumen de ácido acético, de 39 % m/m y densidad de 1,160 g mL^{-1}, que hay que añadir a 1000 L de aquella disolución para que resulte exacta a 1 mol L^{-1} Suponga que los volúmenes son aditivos.

$$n\,ácido = 0{,}937\,\frac{mol}{L}\;x\;1000\;L = 937\;mol$$

x= volumen que debemos añadir

$$n\;totales = 1\,\frac{mol}{L}\,x\;(1000\;L + x) = 1000\;mol + x\,\frac{mol}{L}$$

$$n\;necesarios = 1000\;mol + x\,\frac{mol}{L} - 937\;mol = 63\;\text{mol} + \text{x}\;\frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$7{,}53\,\frac{mol}{L} = \frac{63\;\text{mol} + \text{x}\;\frac{\text{mol}}{\text{L}}}{x}$$

$$7{,}53\,\frac{mol}{L}\,x = 63\;\text{mol} + \text{x}\;\frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\boldsymbol{x(volumen) = 9{,}65\;L}$$

Ejercicio N°5

En el laboratorio se dispone de una disolución de ácido sulfúrico (H_2SO_4, M= 98,08 g/mol) de 7,7 % m/m y densidad de 1,05 g/mL. Calcule la concentración de la disolución de dicho acido en:

a) Fracción molar de cada uno de sus componentes

$$\%\,{}^{m}/_{m} = \frac{\text{g soluto}}{\text{g solución}}\,x\,100 = \frac{7{,}7\ \text{g}\ H_2SO_4}{100\ \text{g}\ solucion}\,x\,100 = 7{,}7\ \%$$

$$n H_2SO_4 = 7{,}7\ \text{g}\ H_2SO_4\,x\,\frac{1mol\ H_2SO_4}{98{,}08\ g} = 0{,}0785\ mol$$

$$\text{n total solución} = \text{n soluto}_{H2SO4} + \text{n disolvente}H_{20}$$

$$\text{n disolvente}H_{20} = \frac{100\ g}{18{,}015\ \frac{g}{mol}} = 5{,}55\ \text{mol}$$

$$\chi_{soluto} = \frac{\text{n soluto (mol)}}{\text{n total solución (mol)}} = \frac{0{,}0785\ \text{mol}}{(0{,}079\ mol + 5{,}55\ mol)}$$

$$\boldsymbol{\chi_{soluto} = 0{,}014}$$

$$\chi_{disolvente} = \frac{\text{n disolvente (mol)}}{\text{n total solución (mol)}} = \frac{5{,}55\ \text{mol}\ H_2O}{(0{,}0785\ mol + 5{,}55\ mol)}$$

$$\boldsymbol{\chi_{disolvente} = 0{,}986}$$

Ejercicio N°5

En el laboratorio se dispone de una disolución de ácido sulfúrico (H_2SO_4, M= 98,08 g/mol) de 7,7 % m/m y densidad de 1,05 g/mL. Calcule la concentración de la disolución de dicho acido en:

b) Molalidad

$$\%\,{}^{m}/_{m} = \frac{\text{g soluto}}{\text{g solución}}\,x\,100 = \frac{7{,}7\ \text{g}\ H_2SO_4}{100\ \text{g}\ solucion}\,x\,100 = 7{,}7\ \%$$

$$n H_2SO_4 = 7{,}7\ \text{g}\ H_2SO_4\,x\,\frac{1 mol H_2SO_4}{98{,}08\ g} = 0{,}0785\ mol$$

$$\text{n total solución} = \text{n soluto}_{H2SO4} + \text{n disolvente}H_{2O}$$

$$Concentración\ molal\ (m) = \frac{mol\ soluto}{kg\ disolvente}$$

$$Concentración\ molal\ (m) = \frac{0{,}0785\ mol}{(100\ \text{g} - 7{,}7\ g)\,\frac{1\ kg}{1000 g}\ disolvente}$$

$$\boldsymbol{Concentración\ molal\ (m) = 0{,}85\ \frac{mol}{kg}}$$

Ejercicio N°5

En el laboratorio se dispone de una disolución de ácido sulfúrico (H_2SO_4, M= 98,08 g/mol) de 7,7 % m/m y densidad de 1,05 g/mL. Calcule la concentración de la disolución de dicho acido en:

c) Molaridad

$$\%\, {}^{m}/_{m} = \frac{\text{g soluto}}{\text{g solución}}\, x\, 100 = \frac{7{,}7\ \text{g}\ H_2SO_4}{100\ \text{g}\ solucion}\, x\, 100$$

$$n H_2SO_4 = 7{,}7\ \text{g}\ H_2SO_4\, x\, \frac{1 mol\ H_2SO_4}{98{,}08\ g} = 0{,}0785\ mol$$

$$densidad = \frac{masa\ solución}{volumen}$$

$$volumen = \frac{100\ g}{1{,}05\ \frac{g}{mL}} = 95{,}24\ mL$$

$$Concentración\ molar\ (M) = \frac{mol\ soluto}{Volumen\ solución\ (L)} = \frac{0{,}0785 mol}{0{,}09524\ L}$$

$$\boldsymbol{Concentración\ molar\ (M) = 0{,}82\ \frac{mol}{L}}$$

Ejercicio N°6

La etiqueta de una botella en el laboratorio contiene la siguiente información: HCl 25 % m/m; d = 1,1 g/mL; (M=36,46 g/mol). Determine el volumen que debe tomarse de la botella para preparar 5,00 L de disolución de ácido clorhídrico (HCl) 0,2 mol/L.

$$\%\,{}^{m}/_{m} = \frac{\text{g soluto}}{\text{g solución}}\,x\,100 = \frac{25\text{ g HCl}}{100\text{ g } solucion}\,x\,100$$

$$n\mathrm{H_2}SO_4 = 25\text{ g } HCl\;x\,\frac{1mol\;HCl}{36{,}46\;g} = 0{,}686\;mol$$

$$densidad = \frac{masa\;solución}{volumen}$$

$$volumen = \frac{100\;g}{1{,}1\,\frac{g}{mL}} = 90{,}9\;mL$$

$$Concentración\;molar\;(M) = \frac{mol\;soluto}{Volumen\;solución\;(L)} = \frac{0{,}686mol}{0{,}0909\;L} = 7{,}547\,\frac{mol}{L}$$

$$\mathrm{C_1}\;x\;V_1 = C_2\;x\;V_2$$

$$7{,}547\,\frac{mol}{L}\,x\;V_1 = 0{,}2\;\frac{mol}{L}\,x\;5{,}00\;L$$

$$\mathbf{V_1 = 0{,}1325\ L}$$

Ejercicio N°7

7.- En el laboratorio de química general se prepara una disolución (a la que llamaremos disolución **X**) pesando 6.5 g de cromato de potasio (M= 194 g/mol) y agregándole agua hasta llegar a 1 L de disolución. De esta disolución X, se toma una alícuota de 50 mL y se coloca en un matraz aforado de 250 mL, agregándole agua hasta la marca de aforo (disolución Z). Finalmente, de la disolución Z se toma una alícuota de 20 mL y se coloca en un vaso de precipitado.

a) ¿Cuál es la concentración molar de la disolución X?

Solución X:

$$n_x = 6{,}5\ \text{g}\ K_2CrO_4\ x\ \frac{1mol\ K_2CrO_4}{194\ g} = 0{,}0335mol$$



$$Concentración\ molar\ (M) = \frac{mol\ soluto}{Volumen\ solución\ (L)} = \frac{0{,}0335\ mol}{1\ L} = 0{,}0335\ \frac{mol}{L}$$

$$\boldsymbol{C_{solución\ X} = 0{,}0335\ \frac{mol}{L}}$$

b) ¿Cuál es el % m/V de la disolución X?

$$\%\ {}^{m}/_{v} = \frac{\text{masa soluto (g)}}{\text{volumen disolución (mL)}}\ x\ 100$$

$$\%\ {}^{m}/_{v} = \frac{6{,}5\ g}{1000(\text{mL})}\ x\ 100$$

$$\boldsymbol{\%\ {}^{m}/_{v} = 0{,}65\ \%}$$

Ejercicio N°7

7.- En el laboratorio de química general se prepara una disolución (a la que llamaremos disolución **X**) pesando 6.5 g de cromato de potasio (M= 194 g/mol) y agregándole agua hasta llegar a 1 L de disolución. De esta disolución X, se toma una alícuota de 50 mL y se coloca en un matraz aforado de 250 mL, agregándole agua hasta la marca de aforo (disolución Z). Finalmente, de la disolución Z se toma una alícuota de 20 mL y se coloca en un vaso de precipitado.

c) ¿La concentración molar en el vaso de precipitado?

Solución X:

$$Concentración\ molar\ (M) = \frac{mol\ soluto}{Volumen\ solución\ (L)} = \frac{0{,}0335\ mol}{1\ L} = 0{,}0335\frac{mol}{L}$$



$$\boldsymbol{C_{solución\ X} = 0{,}0335\frac{mol}{L}}$$

Solución Z:





$$C_1\ x\ V_1 = C_2\ x\ V_2$$

$$0{,}0335\frac{mol}{L}\ \text{x}\ 50\ \text{mL} = C_2\ x\ 250\ \text{mL}$$

$$\boldsymbol{C_{solución\ Z} = 0{,}0067\frac{mol}{L} = C_{vaso\ precipitado}}$$

Ejercicio N°8

8.- ¿Cuál es la concentración molar (M) de iones K^+ en una disolución formada al mezclar 25 mL de K_2SO_4 (sulfato de potasio) al 35 % m/m y de densidad 1,13 g/mL con 30 mL de K_3PO_4 (fosfato de potasio) al 60 % m/m y de densidad 1.470 g/mL? Suponga volúmenes aditivos (Masas molares: K = 39.09g/mol, S = 32.06 g/mol, O = 16 g/mol, P = 30.97 g/moL).

$$35\ \%\ ^{m}/_{m} = = \frac{35\ \text{g}\ K_2SO_4}{100\ \text{g}\ solucion} x\ 100$$

$$60\ \%\ ^{m}/_{m} = = \frac{60\ \text{g}\ K_3PO_4}{100\ \text{g}\ solucion} x\ 100$$

$$n K_2SO_4 = 35\ \text{g}\ \ x \frac{1mol\ K_2SO_4}{174{,}24\ g} = 0{,}20\ \ mol$$

$$n K_3PO_4 = 60\ \text{g}\ \ x \frac{1mol\ K_3PO_4}{212.24\ g} = 0{,}283\ \ mol$$

$$densidad = \frac{masa\ solución}{volumen}$$

$$densidad = \frac{masa\ solución}{volumen}$$

$$volumen = \frac{100\ g}{1{,}13 \frac{g}{mL}} = 88{,}5\ mL$$

$$volumen = \frac{100\ g}{1{,}47 \frac{g}{mL}} = 68{,}0\ mL$$

$$[K_2SO_4] = \frac{0{,}2\ \text{mol}}{0{,}0885\ L} = \frac{n\ K_2SO_4}{0{,}025\ L} = 0{,}0565 \frac{mol}{L}$$

$$[K_3PO_4] = \frac{0{,}283\ \text{mol}}{0{,}0680\ L} = \frac{n\ K_3PO_4}{0{,}030\ L} = 0{,}125 \frac{mol}{L}$$

1 mol K_2SO_4 hay 2 mol K^+

1 mol K_3PO_4 hay 3 mol K^+

n K^+ = 0,113 mol

n K^+ = 0,375 mol

$$\boldsymbol{Concentración\ K^+ = \frac{(0{,}113 + 0{,}375)\ mol\ K^+}{(25\ mL + 30\ mL) x \frac{1\ L}{1000\ mL}} = 8{,}9 \frac{mol}{L}}$$

Ejercicio N°9

9.- Se dispone de 250 mL de una disolución de ácido clorhídrico (M= 36.46 g/mol) 0.1 mol/L, a la que se agregan 25 mL de una disolución de ácido clorhídrico al 38.10 % m/m, siendo su densidad 1.195 g/mL. En seguida, la mezcla se diluye con agua destilada, hasta obtener 500 mL de una nueva disolución de ácido clorhídrico, de densidad 1.025 g/mL. Para la nueva disolución de ácido clorhídrico, calcule la concentración:

a) Molar.

$$38{,}1\ \%\ {}^{m}/_{m} = = \frac{38{,}1\ \text{g}\ HCl}{100\ \text{g}\ solucion}\ x\ 100$$

$$n\ HCl = 38{,}1\ \text{g}\ \ x \frac{1 mol\ HCl}{36{,}46\ \ g} = 1{,}045\ mol$$

$$densidad = \frac{masa\ solución}{volumen}$$

$$volumen = \frac{100\ g}{1{,}195 \frac{g}{mL}} = 83{,}68\ mL$$

$$[HCl] = \frac{1{,}045\ \text{mol}}{0{,}08368\ L} = \frac{n\ K_2SO_4}{0{,}025\ L} = 0{,}312\ mol$$

$$[HCl] = \frac{n\ HCl}{0{,}250\ L} = 0{,}1 \frac{mol}{L}$$



n HCl = 0, 312 mol ⟶



⟵ **n HCl = 0, 025 mol**

$$\boldsymbol{Concentración\ HCl = \frac{(0{,}312\ mol + 0{,}025\ mol)}{0{,}5\ L} = 0{,}674 \frac{mol}{L}}$$

Ejercicio N°9

9.- Se dispone de 250 mL de una disolución de ácido clorhídrico (M= 36.46 g/mol) 0.1 mol/L, a la que se agregan 25 mL de una disolución de ácido clorhídrico al 38.10 % m/m, siendo su densidad 1.195 g/mL. En seguida, la mezcla se diluye con agua destilada, hasta obtener 500 mL de una nueva disolución de ácido clorhídrico, de densidad 1.025 g/mL. Para la nueva disolución de ácido clorhídrico, calcule la concentración:

b) Molal:

$$\mathbf{n\ HCl = 0,312\ mol} \qquad \mathbf{n\ HCl = 0,025\ mol}$$

$$Concentración\ molal\ (m) = \frac{mol\ soluto}{kg\ disolvente}$$

$$Concentración\ molal\ (m) = \frac{(0{,}312\ mol + 0{,}025\ mol)}{\left(500\ mL\ x\ 1{,}025\frac{g}{mL}\right) - \left(0{,}025\ mol\ x\ 36{,}46\frac{g}{mol}\right) - \left(0{,}312\ mol\ x\ 36{,}46\frac{g}{mol}\right)}$$

$$Concentración\ molal\ (m) = \frac{0{,}337 mol}{500{,}21\ g\ x \frac{1\ kg}{1000 g}}$$

$$\boldsymbol{Concentración\ molal\ HCl = 0,674\ \frac{mol}{L}}$$

Ejercicio N°10

10.- El Diclofenaco sódico $C_{14}H_{11}Cl_2NO_2Na$ (M= 318.148 g/mol) es un medicamento ampliamente utilizado por sus propiedades analgésicas, antiinflamatorias y antipiréticas. Una de las presentaciones comerciales de este medicamento corresponde a las soluciones inyectables que contienen 75mg/3mL por dosis.

a) ¿Cuál es la Molaridad por dosis?

$$Concentración\ molar\ (M) = \frac{mol\ soluto}{Volumen\ solución\ (L)}$$

$$Concentración\ molar\ (M) = \frac{75\ mg}{3\ mL}\ x\ \frac{1\ mol\ diclofenaco}{318{,}148\ g}$$

$$\boldsymbol{Concentración\ molar\ (M) = 0{,}0786\ \frac{mol}{L}}$$

b) ¿Cuántos kilogramos de Diclofenaco sódico se necesitan para preparar 15,000 L de disolución inyectable?

$$\frac{75\ mg}{3\ mL} = \frac{x}{15\ L}$$

$$x = 375\ \text{g}\ \frac{1\ kg}{1000 g} = 0{,}375\ \text{kg}$$

Se necesitan 0,375 kg para preparar 15 L de diclofenaco sódico.

Ejercicio N°11

11.-Un alumno que trabaja en un Laboratorio de investigacón desea preparar 5 litros de una disolución mezclando los siguientes solutos:

NaH_2PO_4 (M= 119,98 g/mol)	600 g
Na_2HPO_4 (M= 141,96 g/mol)	709,8 g
KCl (M= 74,55 g/mol)	25 g
NaCl (M= 58,44 g/mol)	6 g

a) Calcule la concentración molar de cada una de las especies

$$n\ NaH_2PO_4 = 600\ \text{g}\ x\frac{1mol\ NaH_2PO_4}{119{,}98\ \ g} = 5{,}0\ \text{mol}$$

$$[\boldsymbol{NaH_2PO_4}] = \frac{\mathbf{5{,}0\ mol}}{\mathbf{5\ L}} = \mathbf{1{,}0}\frac{\boldsymbol{mol}}{\boldsymbol{L}}$$

$$n\ Na_2HPO_4 = 709{,}8\ \text{g}\ x\frac{1molNa_2HPO_4}{141{,}96\ \ g} = 5{,}0\ \text{mol}$$

$$[\boldsymbol{Na_2HPO_4}] = \frac{\mathbf{5{,}0\ mol}}{\mathbf{5\ L}} = \mathbf{1{,}0}\frac{\boldsymbol{mol}}{\boldsymbol{L}}$$

$$n\ KCl = 25\ \text{g}\ x\frac{1molKCl}{74{,}55\ \ g} = 0{,}335\ \text{mol}$$

$$[\boldsymbol{KCl}] = \frac{\mathbf{0{,}335\ mol}}{\mathbf{5\ L}} = \mathbf{0{,}067}\ \frac{\boldsymbol{mol}}{\boldsymbol{L}}$$

$$n\ NaCl = 6\ g\ \ x\frac{1mol\ NaCl}{58{,}44\ \ g} = 0{,}103\ \text{mol}$$

$$[\boldsymbol{NaCl}] = \frac{\mathbf{0{,}103\ mol}}{\mathbf{5\ L}} = \mathbf{0{,}021}\frac{\boldsymbol{mol}}{\boldsymbol{L}}$$

Ejercicio N°11

11.-Un alumno que trabaja en un Laboratorio de investigacón desea preparar 5 litros de una disolución mezclando los siguientes solutos:

NaH_2PO_4 (M= 119,98 g/mol)	600 g
Na_2HPO_4 (M= 141,96 g/mol)	709,8 g
KCl (M= 74,55 g/mol)	25 g
NaCl (M= 58,44 g/mol)	6 g

b) Si se toman 50 mL de la disolución preparada y se mezclan con 2950 mL de agua, ¿cuál es la concentración de KCl y NaCl en esta nueva disolución?

$$[\boldsymbol{KCl}] = \frac{\mathbf{0,335\ mol}}{\mathbf{5\ L}} = \mathbf{0,067}\ \frac{\boldsymbol{mol}}{\boldsymbol{L}}$$

$$[\boldsymbol{NaCl}] = \frac{\mathbf{0,103\ mol}}{\mathbf{5\ L}} = \mathbf{0,021}\frac{\boldsymbol{mol}}{\boldsymbol{L}}$$

$$C_1\ x\ V_1 = C_2\ x\ V_2$$

$$0{,}067\ \frac{mol}{L}\ x\ 50\ mL = C\ KCl\ x\ 3000\ mL$$

$$\boldsymbol{[KCl] = 1,12\ x\ 10^{-3}\ \frac{mol}{L}}$$

$$C_1\ x\ V_1 = C_2\ x\ V_2$$

$$0{,}021\ \frac{mol}{L}\ x\ 50\ mL = C\ NaCl\ x\ 3000\ mL$$

$$\boldsymbol{[NaCl] = 3,5\ x\ 10^{-4}\ \frac{mol}{L}}$$

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

QIM100E-3

Taller Disoluciones

1° semestre 2020, 02-06-2020

Romina Bassi Castillo

robassi@uc.cl