

Clase 6 8 Marzo 2021

Título de la nota

06/03/2021



Real NaCl agua Vol parcial

Obtención de densidad en mezclas binarias comportamiento ideal isotérmico

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Nombre	Utilizando volumen		Temperatura (°C)
	Densidad (g/cm ³)	Volumen (cm ³)	
agua	0.9962	77.00	25.00
etanol	0.7857	250.00	

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.8353

Nombre	Utilizando masa		Temperatura (°C)
	Densidad (g/cm ³)	Masa (g)	
agua	0.9962	97.65	25.00
etanol	0.7857	250.00	

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.8353



Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-202021

Real NaCl agua Vol parcial

Obtención de densidad en mezclas binarias comportamiento real isotérmico

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Nombre	Densidad (g/cm ³)	Utilizando volumen		M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
		Volumen (cm ³)	Temperatura (°C)			
agua	0.9962	77.00	25.00	18	4.2617	0.4999
etanol	0.7857	250.00		46.07	4.2637	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.9088

Nombre	Densidad (g/cm ³)	Utilizando masa		M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
		Masa (g)	Temperatura (°C)			
agua	0.9962	97.65	25.00	18	5.4250	0.4999
etanol	0.7857	250.00		46.07	5.4265	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.9088

Modelos para calcular densidad del agua y etanol (válida entre 0 a 100 °C)

$$\rho_{\text{agua}} (\text{g/cm}^3) = \frac{999.888 + 0.0375 T - 0.0065 T^2 + 0.00002 T^3}{1000}$$

$$\rho_{\text{etanol}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(805.951 - 0.7767 T - 0.0013 T^2)}{1000}$$



Modelo para calcular densidad de la mezcla etanol-agua (válida entre 0 a 80 °C)

$$\rho_{\text{mezcla}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(1003.98) - (0.3524 T) - (96.7916 x_e^2) - (100.0610 x_e^2) - (1.3996 T x_e) + (0.8585 x_e^2 T)}{1000}$$

Real NaCl agua Vol parcial

Obtención de densidad en mezclas binarias comportamiento ideal isotérmico

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Utilizando volumen			
Nombre	Densidad (g/cm ³)	Volumen (cm ³)	Temperatura (°C)
agua	0.9962	77.00	25.00
etanol	0.7857	250.00	

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.8353

Utilizando masa			
Nombre	Densidad (g/cm ³)	Masa (g)	Temperatura (°C)
agua	0.9962	97.65	25.00
etanol	0.7857	250.00	

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.8353



Real NaCl agua Vol parcial

Obtención de densidad en mezclas binarias comportamiento real isotérmico

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Utilizando volumen						
Nombre	Densidad (g/cm ³)	Volumen (cm ³)	Temperatura (°C)	M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
agua	0.9962	77.00	25.00	18	4.2617	0.4999
etanol	0.7857	250.00		46.07	4.2637	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.9088

Utilizando masa						
Nombre	Densidad (g/cm ³)	Masa (g)	Temperatura (°C)	M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
agua	0.9962	97.65	25.00	18	5.4250	0.4999
etanol	0.7857	250.00		46.07	5.4265	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.9088

Modelos para calcular densidad del agua y etanol (válida entre 0 a 100 °C)

$$\rho_{\text{agua}} (\text{g/cm}^3) = \frac{999.888 + 0.0375 T - 0.0065 T^2 + 0.00002 T^3}{1000}$$

$$\rho_{\text{etanol}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(805.951 - 0.7767 T - 0.0013 T^2)}{1000}$$



Modelo para calcular densidad de la mezcla etanol-agua (válida entre 0 a 80 °C)

$$\rho_{\text{mezcla}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(1003.98) - (0.3524 T) - (96.7916 x_2^2) - (100.0610 x_2^3) - (1.3996 T x_2) + (0.8585 x_2^2 T)}{1000}$$

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-202021

Real NaCl agua Vol parcial

Obtención de densidad en mezclas binarias comportamiento real isotérmico

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Nombre	Densidad (g/cm ³)	Utilizando volumen		M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
		Volumen (cm ³)	Temperatura (°C)			
agua	0.9962	77.00	25.00	18	4.2617	0.4999
etanol	0.7857	250.00		46.07	4.2637	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.9088

Nombre	Densidad (g/cm ³)	Utilizando masa		M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
		Masa (g)	Temperatura (°C)			
agua	0.9962	97.65	25.00	18	5.4250	0.4999
etanol	0.7857	250.00		46.07	5.4265	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.9088

Modelos para calcular densidad del agua y etanol (válida entre 0 a 100 °C)

$$\rho_{\text{agua}} (\text{g/cm}^3) = \frac{999.888 + 0.0375 T - 0.0065 T^2 + 0.00002 T^3}{1000}$$

$$\rho_{\text{etanol}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(805.951 - 0.7767 T - 0.0013 T^2)}{1000}$$



Modelo para calcular densidad de la mezcla etanol-agua (válida entre 0 a 80 °C)

$$\rho_{\text{mezcla}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(1003.98) - (0.3524 T) - (96.7916 x_e^2) - (100.0610 x_e^2) - (1.3996 T x_e) + (0.8585 x_e^2 T)}{1000}$$

Real NaCl agua Vol parcial

Obtención de densidad en mezclas binarias comportamiento real isotérmico

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Nombre	Densidad (g/cm ³)	Utilizando volumen		M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
		Volumen (cm ³)	Temperatura (°C)			
agua	0.9863	77.00	50.00	18	4.2193	0.5044
etanol	0.7639	250.00		46.07	4.1451	0.4956

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.8889

Nombre	Densidad (g/cm ³)	Utilizando masa		M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
		Masa (g)	Temperatura (°C)			
agua	0.9863	97.65	50.00	18	5.4250	0.4999
etanol	0.7639	250.00		46.07	5.4265	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.8879

Modelos para calcular densidad del agua y etanol (válida entre 0 a 100 °C)

$$\rho_{\text{agua (g/cm}^3)} = \frac{999.888 + 0.0375 T - 0.0065 T^2 + 0.00002 T^3}{1000}$$

$$\rho_{\text{etanol (g/cm}^3)} = \frac{(805.951 - 0.7767 T - 0.0013 T^2)}{1000}$$



Modelo para calcular densidad de la mezcla etanol-agua (válida entre 0 a 80 °C)

$$\rho_{\text{mezcla (g/cm}^3)} = \frac{(1003.98) - (0.3524 T) - (96.7916 x_e^2) - (100.0610 x_e^2) - (1.3996 T x_e) + (0.8585 x_e^2 T)}{1000}$$

X Real NaCl agua Vol parcial

Obtención de densidad en mezclas binarias comportamiento real isotérmico

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Utilizando volumen						
Nombre	Densidad (g/cm ³)	Volumen (cm ³)	Temperatura (°C)	M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
agua	0.9962	77.00	25.00	18	4.2617	0.4999
etanol	0.7857	250.00		46.07	4.2637	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.9088

Utilizando masa						
Nombre	Densidad (g/cm ³)	Masa (g)	Temperatura (°C)	M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
agua	0.9962	97.65	25.00	18	5.4250	0.4999
etanol	0.7857	250.00		46.07	5.4265	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.9088

Modelos para calcular densidad del agua y etanol (válida entre 0 a 100 °C)

$$\rho_{\text{agua}} (\text{g/cm}^3) = \frac{999.888 + 0.0375 T - 0.0065 T^2 + 0.00002 T^3}{1000}$$

$$\rho_{\text{etanol}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(805.951 - 0.7767 T - 0.0013 T^2)}{1000}$$



Modelo para calcular densidad de la mezcla etanol-agua (válida entre 0 a 80 °C)

$$\rho_{\text{mezcla}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(1003.98) - (0.3524 T) - (96.7916 x_1^2) - (100.0610 x_2^2) - (1.3996 T x_1) + (0.8585 x_1^2 T)}{1000}$$

X Real NaCl agua Vol parcial

Obtención de densidad en mezclas binarias comportamiento real isotérmico

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Utilizando volumen						
Nombre	Densidad (g/cm ³)	Volumen (cm ³)	Temperatura (°C)	M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
agua	0.9863	77.00	50.00	18	4.2193	0.5044
etanol	0.7639	250.00		46.07	4.1451	0.4856

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.8889

Utilizando masa						
Nombre	Densidad (g/cm ³)	Masa (g)	Temperatura (°C)	M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
agua	0.9863	97.65	50.00	18	5.4250	0.4999
etanol	0.7639	250.00		46.07	5.4265	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.8879

Modelos para calcular densidad del agua y etanol (válida entre 0 a 100 °C)

$$\rho_{\text{agua}} (\text{g/cm}^3) = \frac{999.888 + 0.0375 T - 0.0065 T^2 + 0.00002 T^3}{1000}$$

$$\rho_{\text{etanol}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(805.951 - 0.7767 T - 0.0013 T^2)}{1000}$$



Modelo para calcular densidad de la mezcla etanol-agua (válida entre 0 a 80 °C)

$$\rho_{\text{mezcla}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(1003.98) - (0.3524 T) - (96.7916 x_1^2) - (100.0610 x_2^2) - (1.3996 T x_1) + (0.8585 x_1^2 T)}{1000}$$

Real NaCl agua Vol parcial

Obtención de densidad en mezclas binarias comportamiento real isotérmico

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

		Utilizando volumen				
Nombre	Densidad (g/cm ³)	Volumen (cm ³)	Temperatura (°C)	M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
agua	0.9863	1000.00	50.00	18	54.7959	0.9297
etanol	0.7639	250.00		46.07	4.1451	0.0703

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.9741

		Utilizando masa				
Nombre	Densidad (g/cm ³)	Masa (g)	Temperatura (°C)	M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
agua	0.9863	97.65	50.00	18	5.4250	0.4999
etanol	0.7639	250.00		46.07	5.4265	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.8879

Modelos para calcular densidad del agua y etanol (válida entre 0 a 100 °C)

$$\rho_{\text{agua}} (\text{g/cm}^3) = \frac{999.888 + 0.0375 T - 0.0065 T^2 + 0.00002 T^3}{1000}$$

$$\rho_{\text{etanol}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(805.951 - 0.7767 T - 0.0013 T^2)}{1000}$$



Modelo para calcular densidad de la mezcla etanol-agua (válida entre 0 a 80 °C)

$$\rho_{\text{mezcla}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(1003.98) - (0.3524 T) - (96.7916 x_e^2) - (100.0610 x_e^2) - (1.3996 T x_e) + (0.8585 x_e^2 T)}{1000}$$

Real NaCl agua Vol parcial

Obtención de densidad en mezclas binarias comportamiento real isotérmico

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Nombre	Densidad (g/cm ³)	Utilizando volumen		M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
		Volumen (cm ³)	Temperatura (°C)			
agua	0.9863	10.00	50.00	18	0.5480	0.1168
etanol	0.7639	250.00		46.07	4.1451	0.8832

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.7942

Nombre	Densidad (g/cm ³)	Utilizando masa		M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
		Masa (g)	Temperatura (°C)			
agua	0.9863	97.65	50.00	18	5.4250	0.4999
etanol	0.7639	250.00		46.07	5.4265	0.5001

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.8879

Modelos para calcular densidad del agua y etanol (válida entre 0 a 100 °C)

$$\rho_{\text{agua}} (\text{g/cm}^3) = \frac{999.888 + 0.0375 T - 0.0065 T^2 + 0.00002 T^3}{1000}$$

$$\rho_{\text{etanol}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(805.951 - 0.7767 T - 0.0013 T^2)}{1000}$$



Modelo para calcular densidad de la mezcla etanol-agua (válida entre 0 a 80 °C)

$$\rho_{\text{mezcla}} (\text{g/cm}^3) = \frac{(1003.98) - (0.3524 T) - (96.7916 x_e^2) - (100.0610 x_e^2) - (1.3996 T x_e) + (0.8585 x_e^2 T)}{1000}$$

Obtención de densidad en mezclas binarias comportamiento real isotérmico

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Nombre	Densidad (g/cm ³)	Utilizando volumen		M (g/mol)	Mol (n)	Fracción mol (xi)
		Volumen (cm ³)	Temperatura (°C)			
agua	0.9863	550.00	50.00	18	30.1377	0.7896
etanol	0.7639	484.40		46.07	8.0316	0.2104

Densidad de mezcla (g/cm ³)
0.9482

Obtención de densidad de mezclas de NaCl en Agua como función de Temperatura

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Modelo para densidad del agua

$$\rho = (-4.95 \times 10^{-6})T^2 + (-7.77 \times 10^{-6})T + 1.00034$$

T (°C)	Densidad (g/mL)
50	0.98758



Modelo para densidad efectiva del NaCl

$$\rho = (2 \times 10^{-6})c^2 + (-0.0028)c + 3.4$$

Concentración (c)	Densidad efectiva
g/L	g/mL
370.0000	2.6378

V _{NaCl}	V _{H₂O}	m H ₂ O	Densidad dispersión
mL	mL	g	g/mL
140.2684	859.7316	849.0507	1.2191

$$\frac{370g}{6.32 \text{ mL}} = 58.5 \text{ g/mL}$$

Soluta	Solubilidad g/100 g H ₂ O			
	0 °C	20 °C	50 °C	100 °C
NaCl	35,7	36	37	39,8
KNO ₃	13,3	32	85,5	246
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	180	220	256	285

Obtención de volumen parcial en mezcla binaria

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Volumen total de dispersión homogénea de cloruro de sodio en 1000 g de agua a 25°C y 1 atm

$$V = 1001.38 + 16.6253n_2 + 1.7738n_2^{1.5} + 0.1194n_2^2$$

mol H ₂ O	mol de NaCl	V total dispersión	V _{NaCl} parcial	V _{H₂O} parcial
(n ₁)	(n ₂)	(cm ³)	(cm ³ /mol)	(cm ³ /mol)
55.5556	1	1019.89850	19.52480	18.00673



$$\bar{V}_2 = \left(\frac{\partial V}{\partial n_2} \right)_{P, T, n_1}$$

$$\bar{V}_2 = 16.6253 + 2.6607n_2^{0.5} + 0.2388n_2$$

$$V = n_1 \bar{V}_1 + n_2 \bar{V}_2$$

Pérez Cárdenas S. Fundamentos de Termodinámica Limusa, México DF. 2000.

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V1

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-202021

X
Real
NaCl agua
Vol parcial

Obtención de volumen parcial en mezcla binaria

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes, los resultados se encuentran en las celdas de color verde

Volumen total de dispersión homogénea de cloruro de sodio en 1000 g de agua a 25°C y 1 atm

$$V = 1001.38 + 16.6253n_2 + 1.7738n_2^{1.5} + 0.1194n_2^2$$

mol H ₂ O	mol de NaCl	V total dispersión	V _{NaCl} parcial	V _{H₂O} parcial
(n ₁)	(n ₂)	(cm ³)	(cm ³ /mol)	(cm ³ /mol)
55.5556	6	1131.49963	24.57546	17.71284



$$\bar{V}_2 = \left(\frac{\partial V}{\partial n_2} \right)_{p, T, n_1}$$

$$V = n_1 \bar{V}_1 + n_2 \bar{V}_2$$

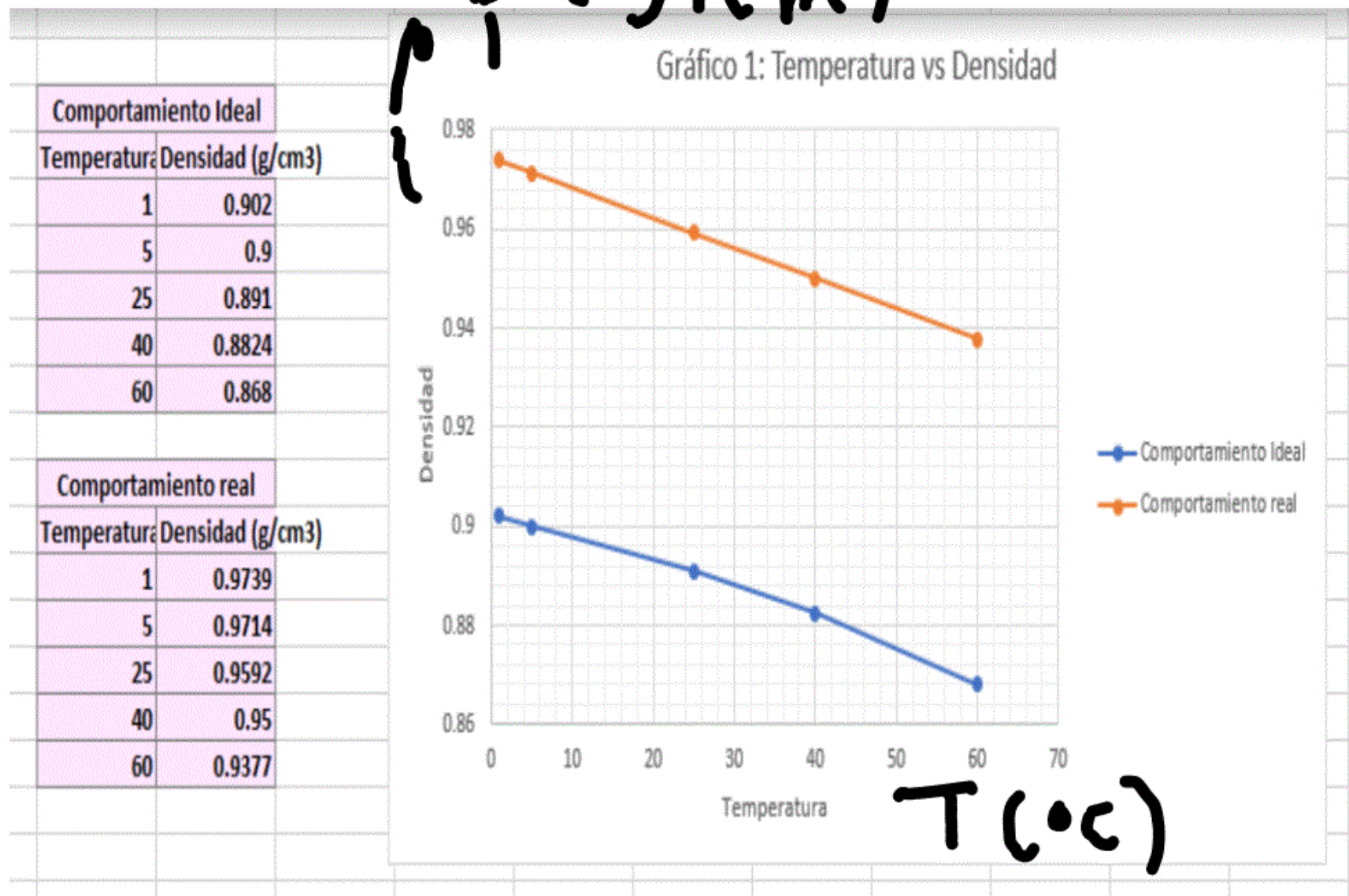
$$\bar{V}_2 = 16.6253 + 2.6607n_2^{0.5} + 0.2388n_2$$

Pérez Cárdenas S. Fundamentos de Termodinámica Limusa, México DF. 2000.

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V1

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-202021

$$\bar{V} = \frac{M}{P} = \left(\frac{\cancel{\text{g}}}{\text{mol}} \right) \left(\frac{\text{cm}^3}{\cancel{\text{g}}} \right) = \frac{\text{cm}^3}{\text{mol}}$$



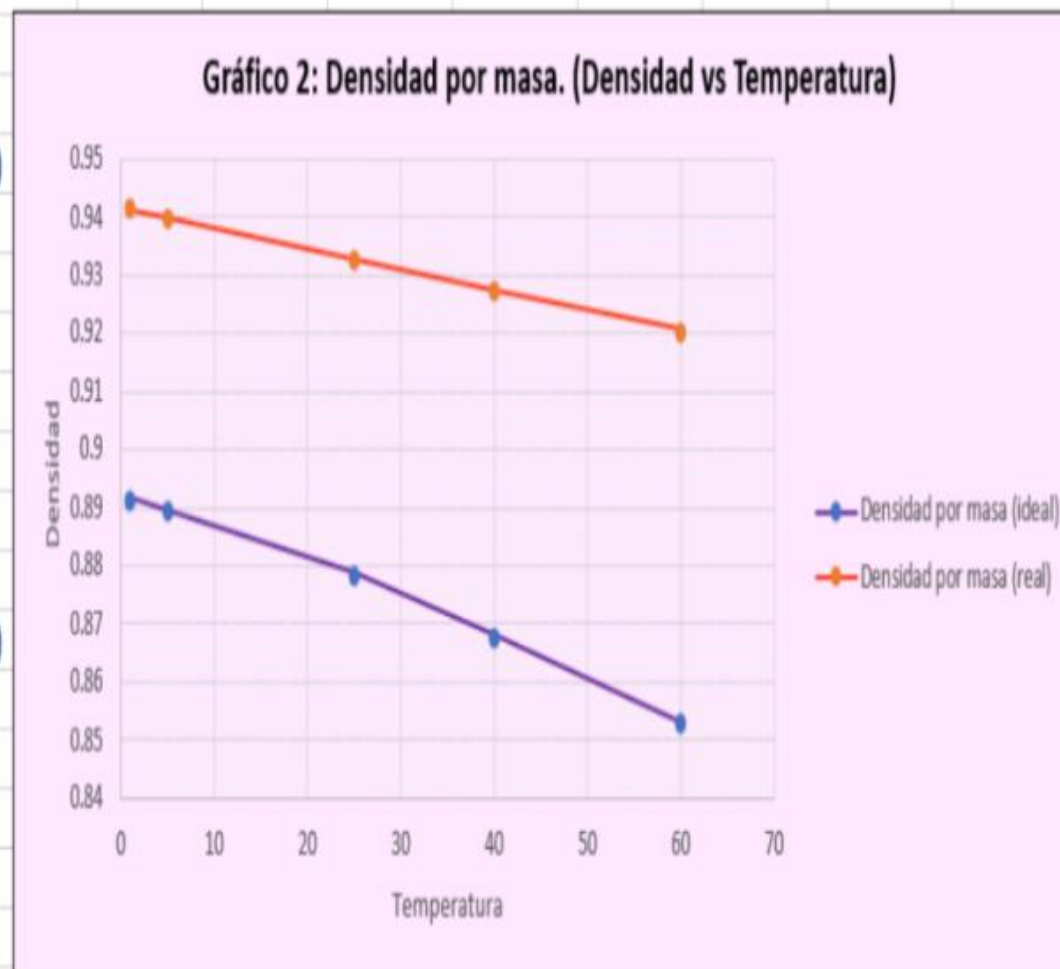
Unidades en los ejes

Densidad por masa (ideal)

T (°C)	Densidad (g/cm ³)
1	0.8916
5	0.8897
25	0.8788
40	0.868
60	0.853

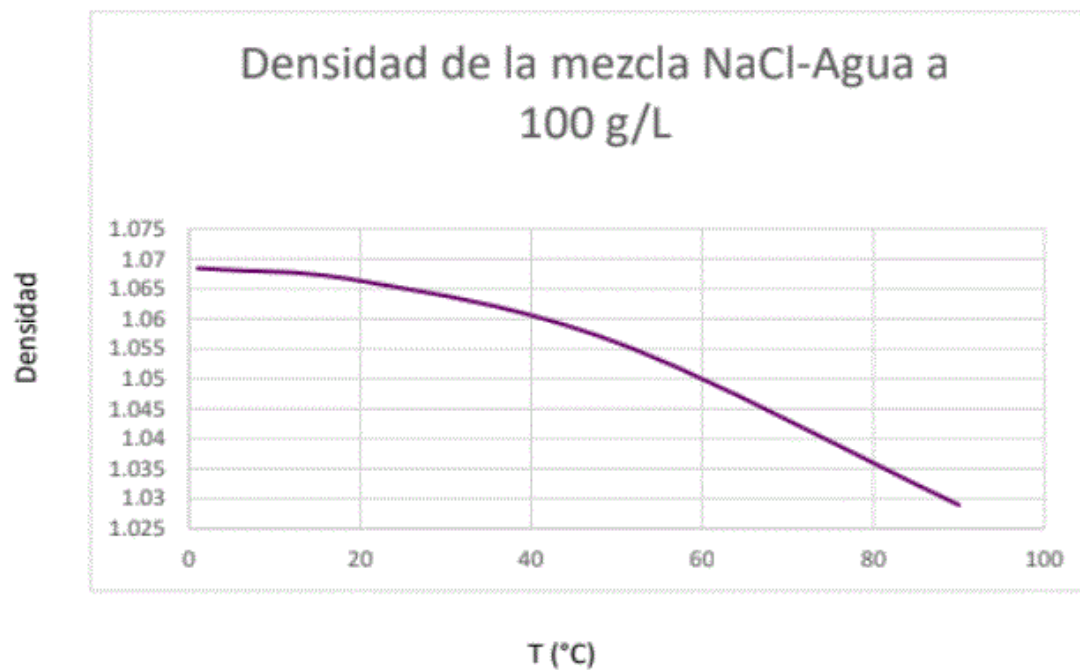
Densidad por masa (real)

T (°C)	Densidad (g/cm ³)
1	0.9413
5	0.9398
25	0.9328
40	0.9276
60	0.9206



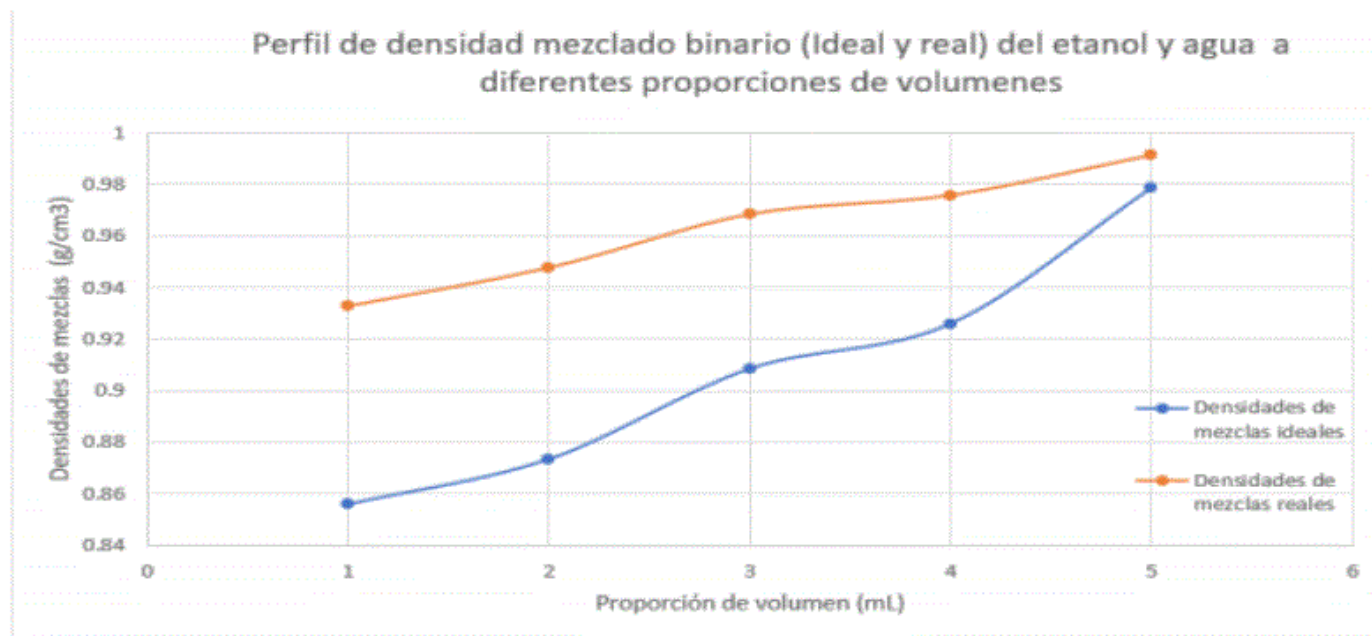
Componentes?

Temperatura °C	Concentracion (g/L)	Densidad de la mezcla binaria homogenea NaCl- Agua (g/cm ³)		
		Comportamiento real	densidad efectiva del agua (simulador)	Calculo densidad efectiva manual
1	100	1.0685	1.00033	1.00032
20	100	1.0664	0.9982	0.9982
50	100	1.0561	0.98758	0.98757
90	100	1.029	0.95955	0.95954



Tablas y gráfico.

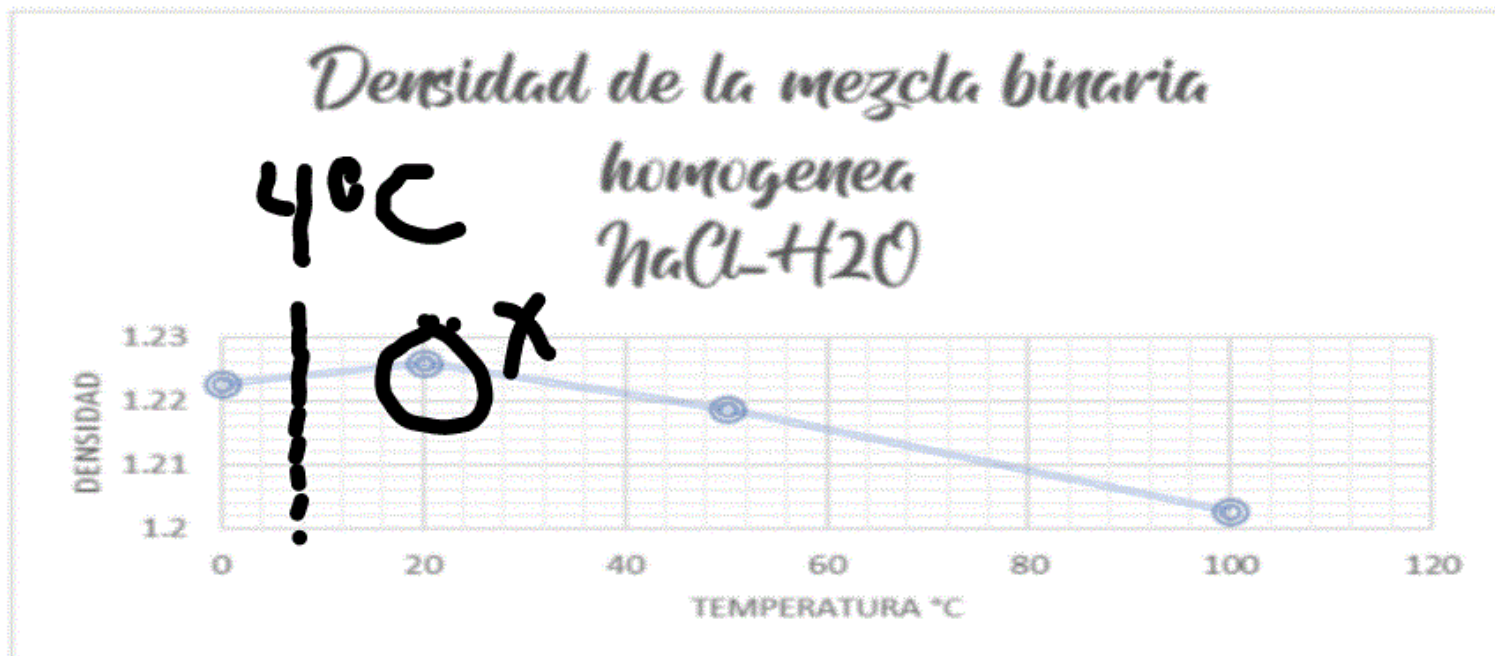
Descripción : Volumen total de la mezcla : 600mL		Densidad de mezcla ideal (g/cm ³)	Densidad de mezcla real (g/cm ³)
200 mL DE AGUA - 400 mL DE ETANOL	Proporción 1	0.8559	0.9327
250 mL DE AGUA - 350 mL DE ETANOL	Proporción 2	0.8734	0.9476
350 mL DE AGUA - 250 mL DE ETANOL	Proporción 3	0.9085	0.9684
400 mL DE AGUA - 200 mL DE ETANOL	Proporción 4	0.926	0.9758
550 mL DE AGUA - 50 mL DE ETANOL	Proporción 5	0.9787	0.9914



X agua

CONCENTRACIÓN (g/L)	Temperatura (°C)	DENSIDAD AGUA (g/mL)	DENSIDAD EFECTIVA NaCl g/mL	VOLUMEN NaCl (mL)	VOLUMEN H ₂ O (mL)	MASA H ₂ O (g)	DENSIDAD DISPERSIÓN (g/mL)
357	0	1.00034	2.6552	134.4531	865.5469	865.8342	1.2228
360	20	0.9982	2.6512	135.7875	864.2125	862.6569	1.2226
370	50	0.9875	2.6378	140.2684	859.7316	848.9849	1.2189
398	100	0.95006	2.6024	152.9357	847.0643	804.7619	1.2027

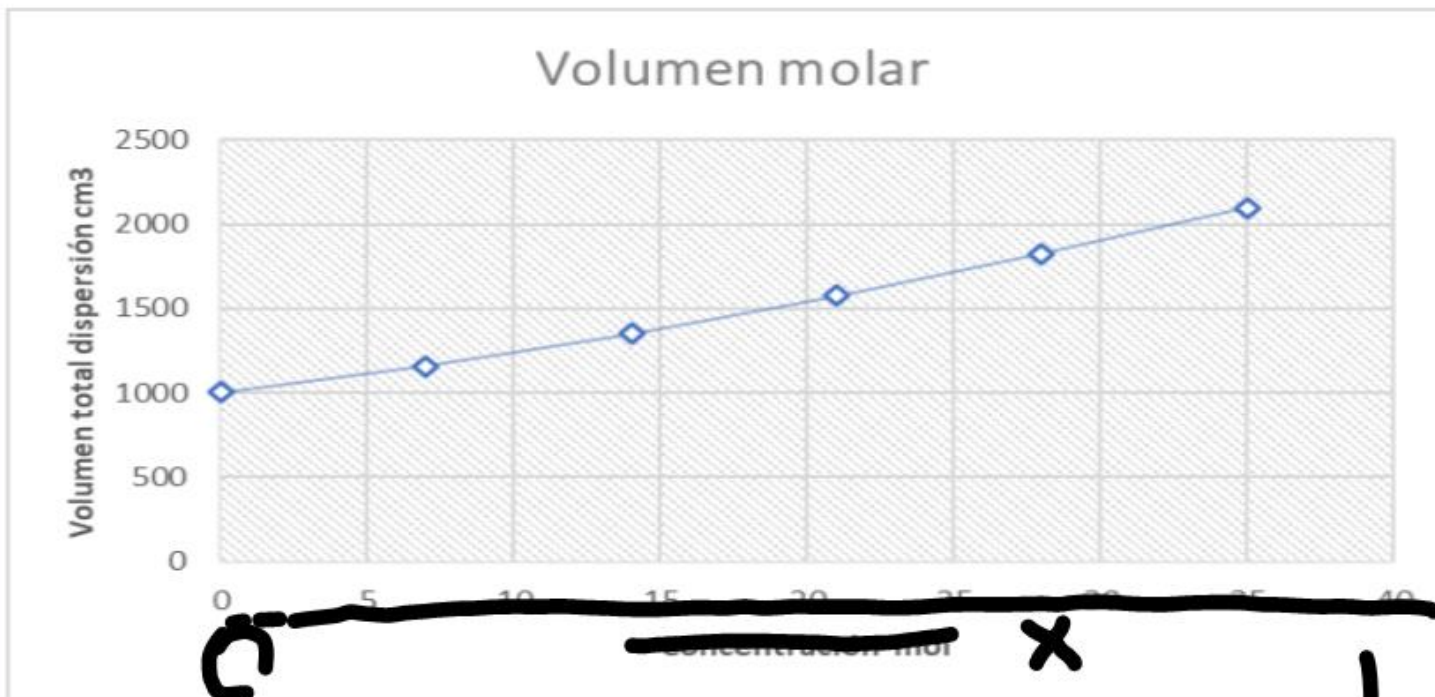
Tabla resultados 14.- densidad de mezcla a diferentes temperaturas



Gráfica s.- densidad de mezcla a diferentes temperaturas

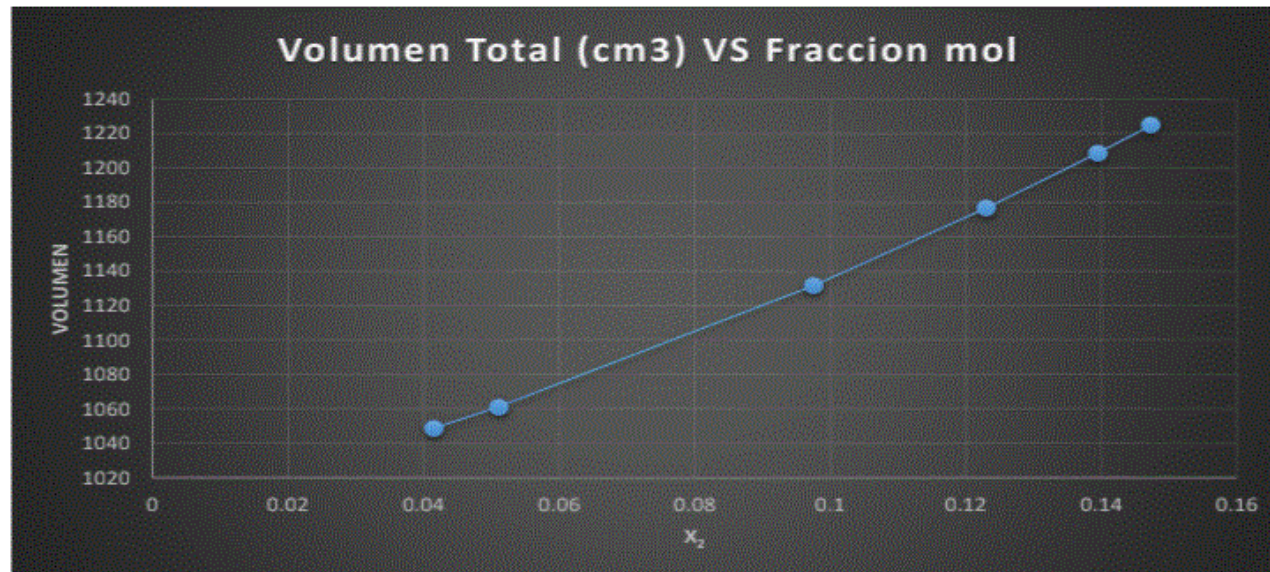
Concentración	Volumen parcial NaCl (cm ³ /mol)	Volumen parcial H ₂ O (cm ³ /mol)	Volumen Total (cm ³)
0	16.6253	18.0248	1001.38
7	25.3364	17.6084	1156.4589
14	29.9239	16.7673	1350.4539
21	33.8329	15.5407	1573.8667
28	37.3908	13.9745	1823.9745
35	40.7242	12.0864	2096.8184

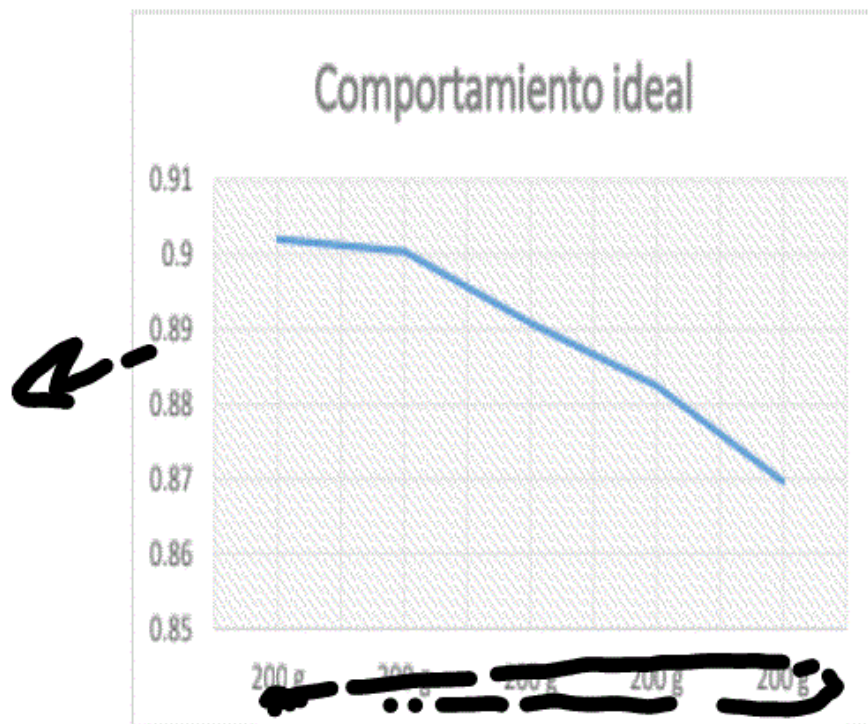
Tabla resultados 15.- volumen molar parcial y total a distintos puntos de concentración



Gráfica 9.- volumen total de dispersión y concentración

X_2	Volumen Total (cm ³)
0.0414	1048.564
0.0512	1061.547
0.0975	1131.5
0.1231	1176.962
0.1394	1208.572
0.1473	1224.748





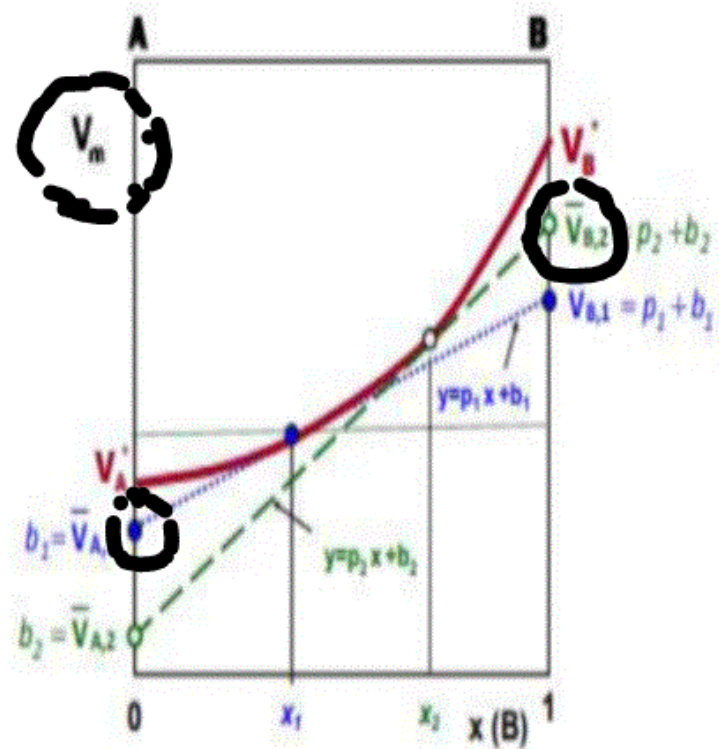
$m(g)$



$T(^{\circ}C)$

PARTE D			
VOLUMEN PARCIAL NaCl-H ₂ O			
n ₂ (mol)	V _T (cm ³)	V _{NaCl} (cm ³ /mol)	V _{H₂O} (cm ³ /mol)
1.5	1029.8453	20.2422	17.9907
2	1040.1253	20.8657	17.9711
3	1061.5474	21.95017	17.9225
4	1083.982	22.9019	17.8627
5	1107.3232	23.7688	17.7926
6	1131.4996	24.5755	17.7128

•

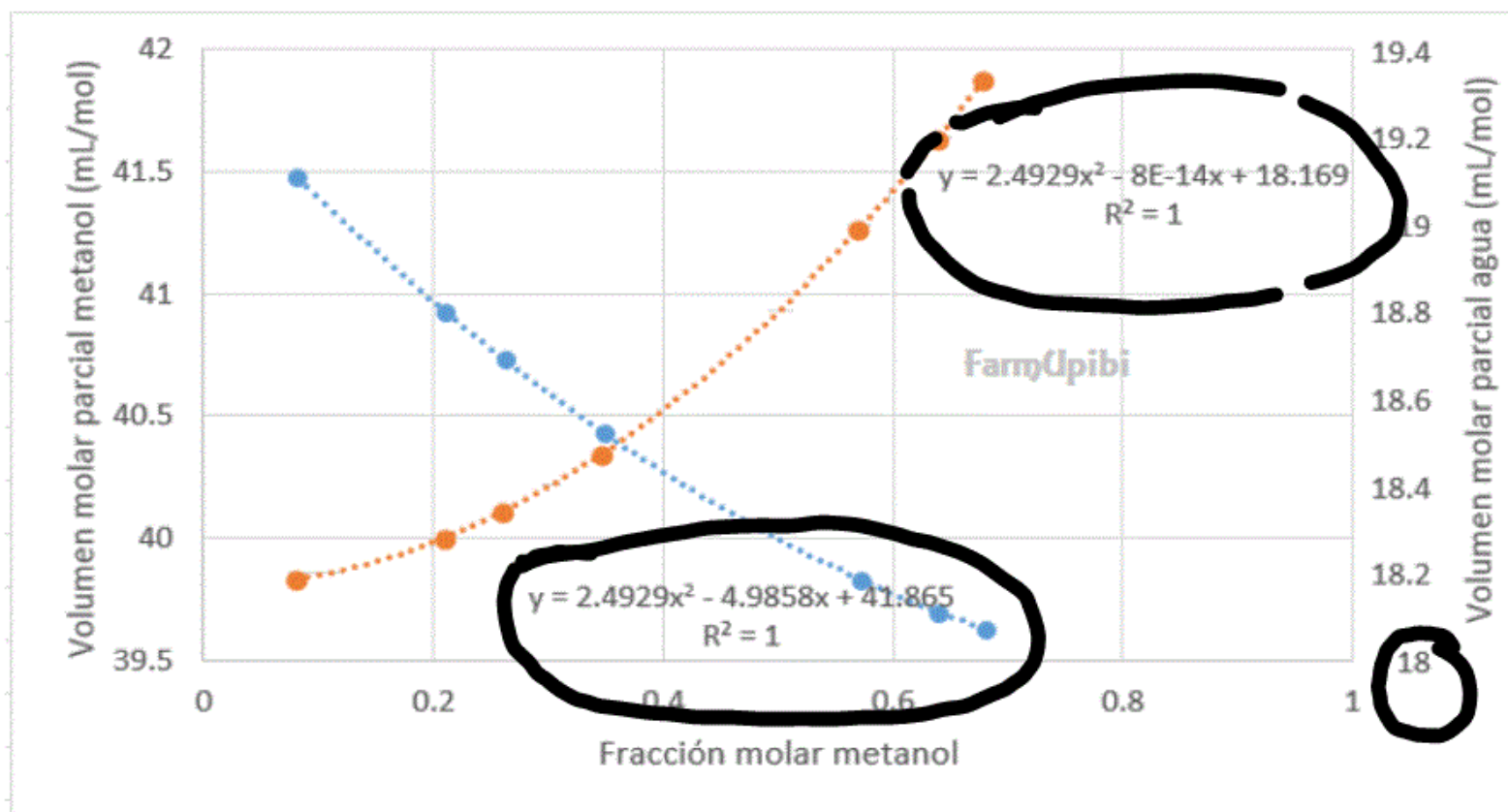


V_T mezcla

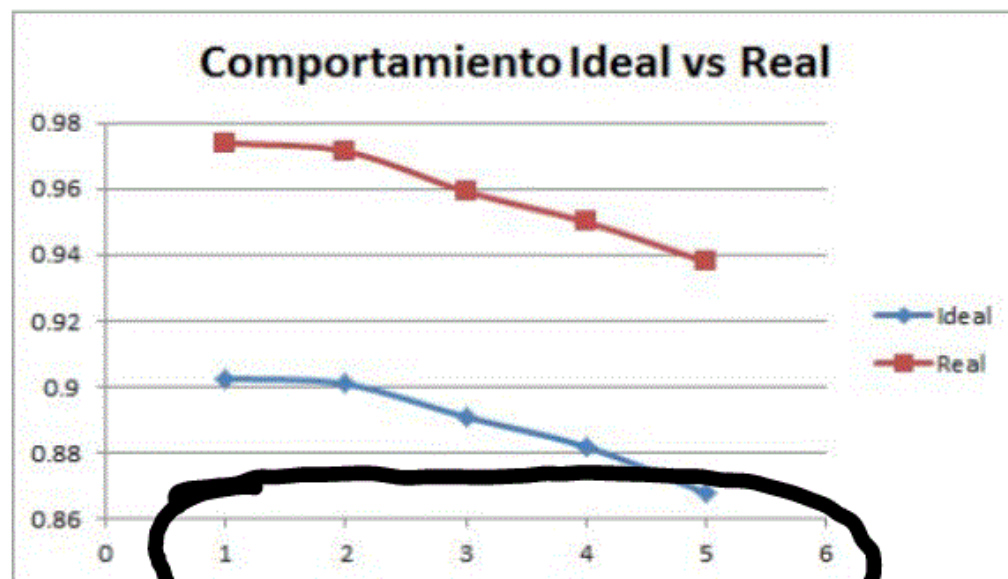
V_m volumen molar parcial de la mezcla

V_A^* y V_B^* volúmenes molares de los componentes puros

$\bar{V}_{A,i}$ y $\bar{V}_{B,i}$ volúmenes molares parciales de A y B cuando la mezcla tiene una composición x_i

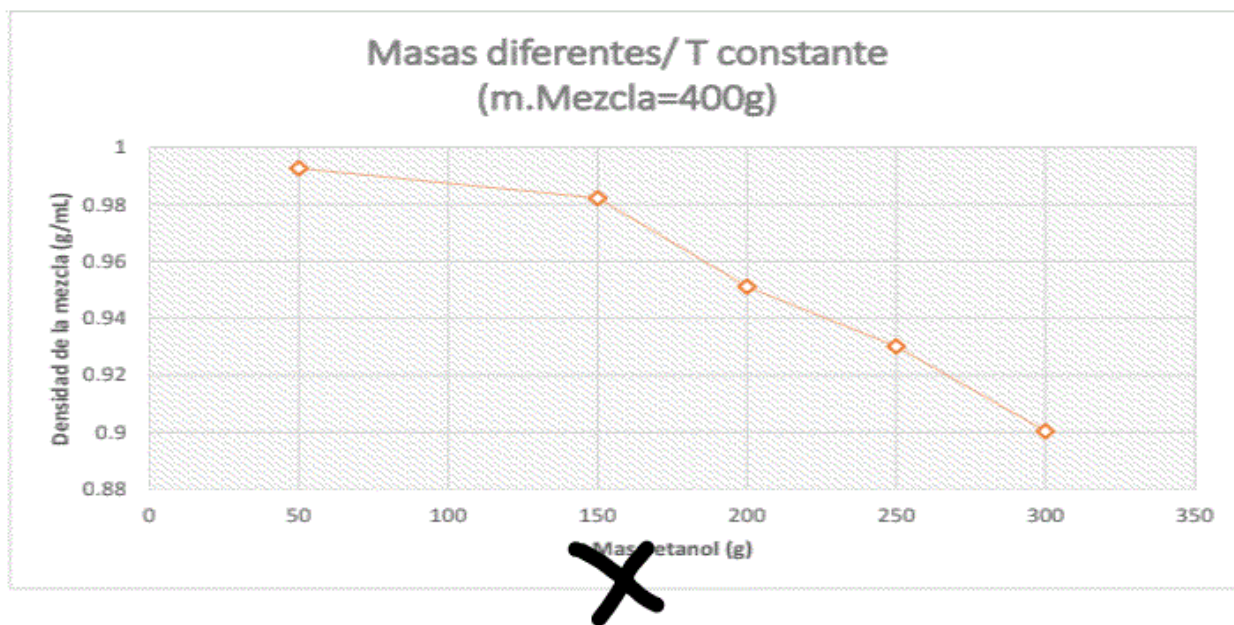
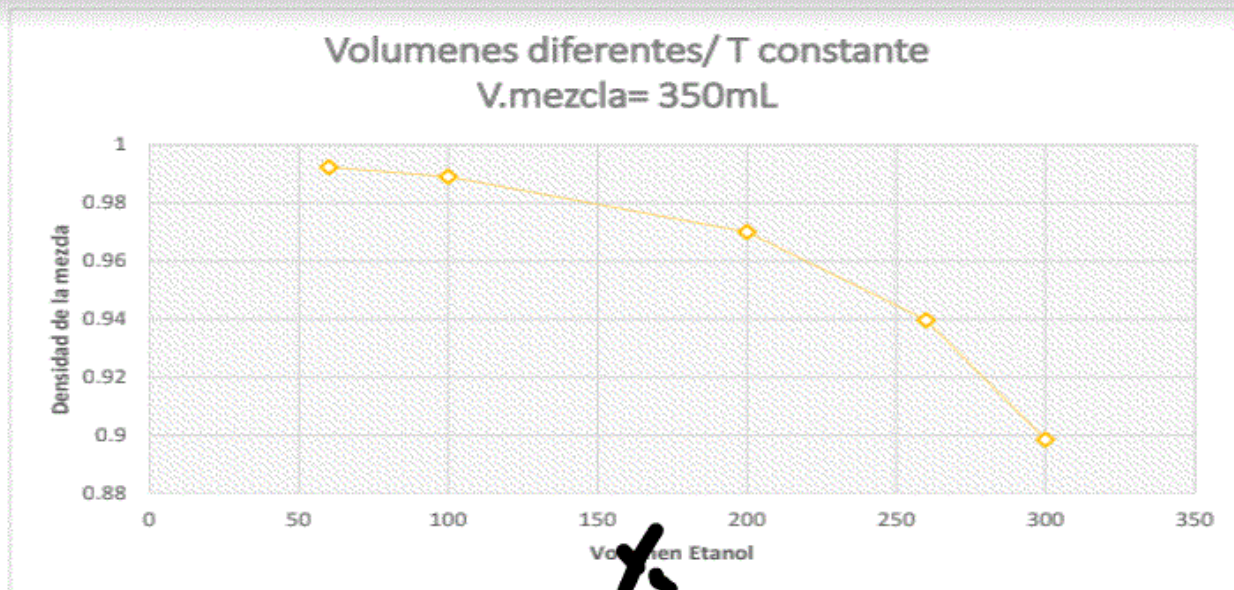


Resultados del comportamiento real e ideal con el mismo Volumen=250mL		
Temperatura	Ideal	Real
1°C	0.9026	0.9739
5°C	0.9009	0.9714
25°C	0.8909	0.9592
40°C	0.8819	0.9500
60°C	0.8679	0.9379



Volúmenes diferentes (mezcla de 350mL) / Temperatura 25°C		
V. Etanol (mL)	V. Agua (mL)	Densidad de la mezcla (g/cm ³)
100	250	0.9898
200	150	0.9701
60	290	0.9924
300	50	0.8986
260	90	0.9397

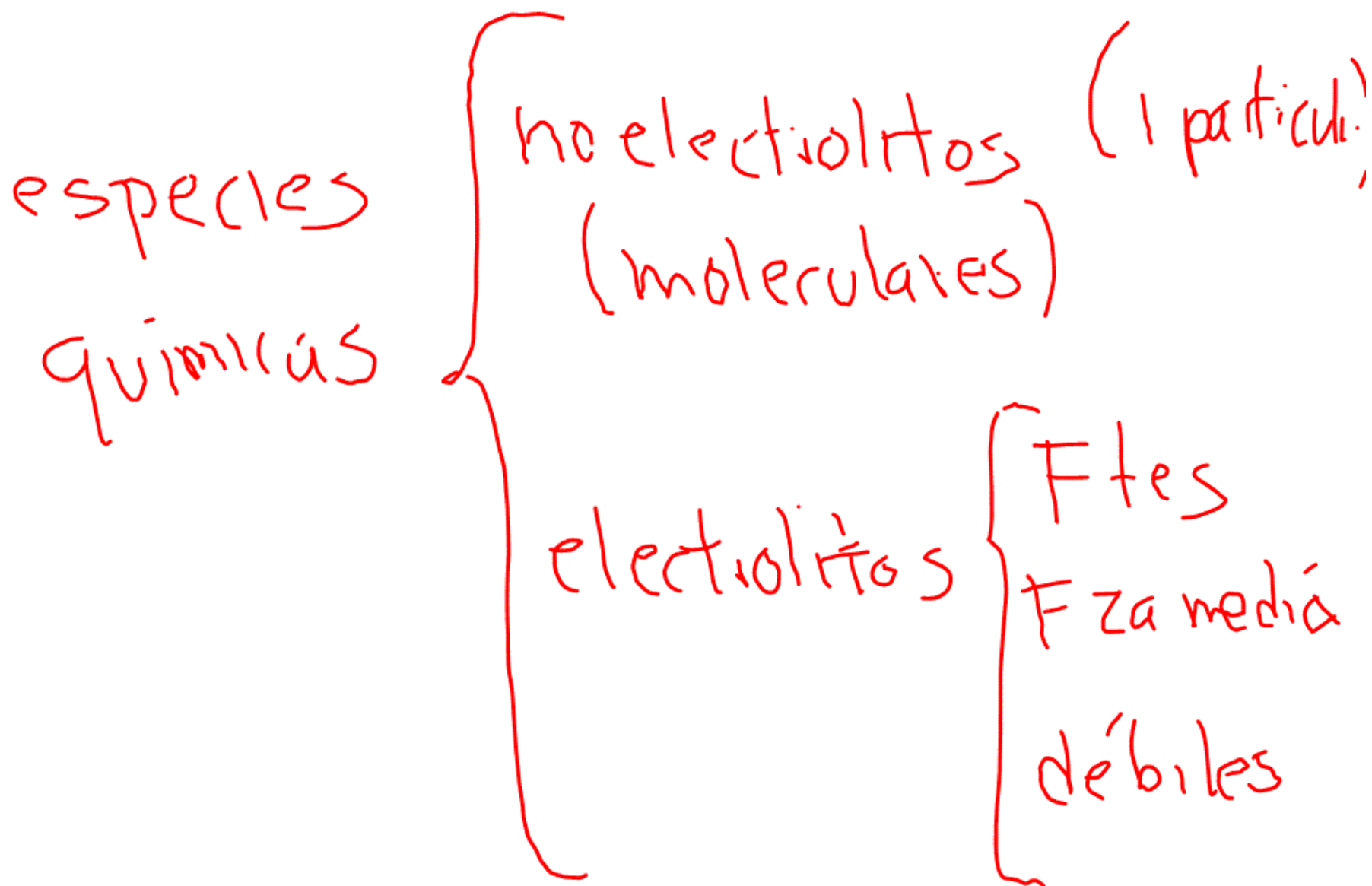
Masas diferentes (mezcla de 400g) / Temperatura 25°C		
m. Etanol (g)	m. Agua (g)	Densidad de la mezcla (g/cm ³)
150	250	0.9822
50	350	0.9927
200	200	0.9512
250	150	0.9302
300	100	0.9004

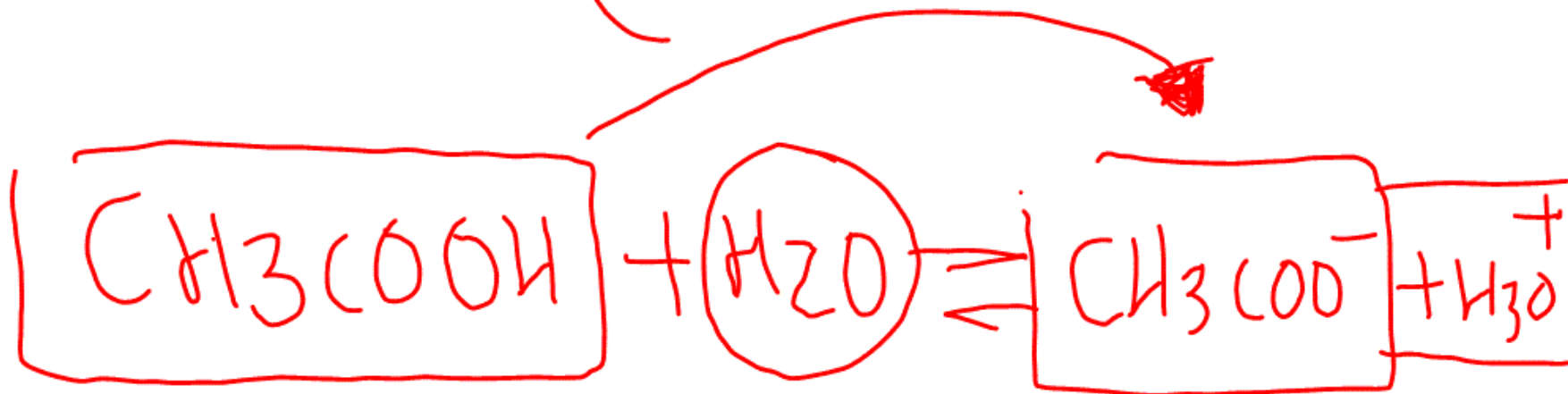
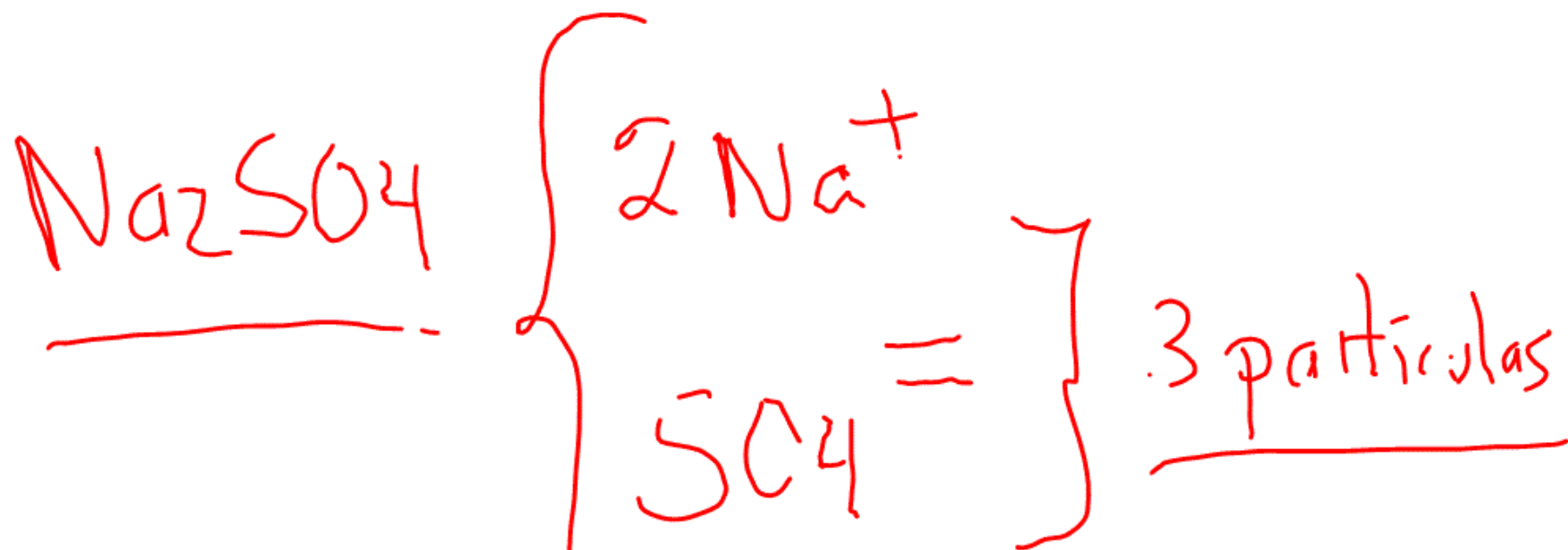


$\rho =$ unidad de Intensiva
de
concentración

$$\rho = \frac{1}{V} = \frac{\text{cm}^3}{\text{g}}$$
$$\underline{V} = \text{cm}^3/\text{mol.}$$

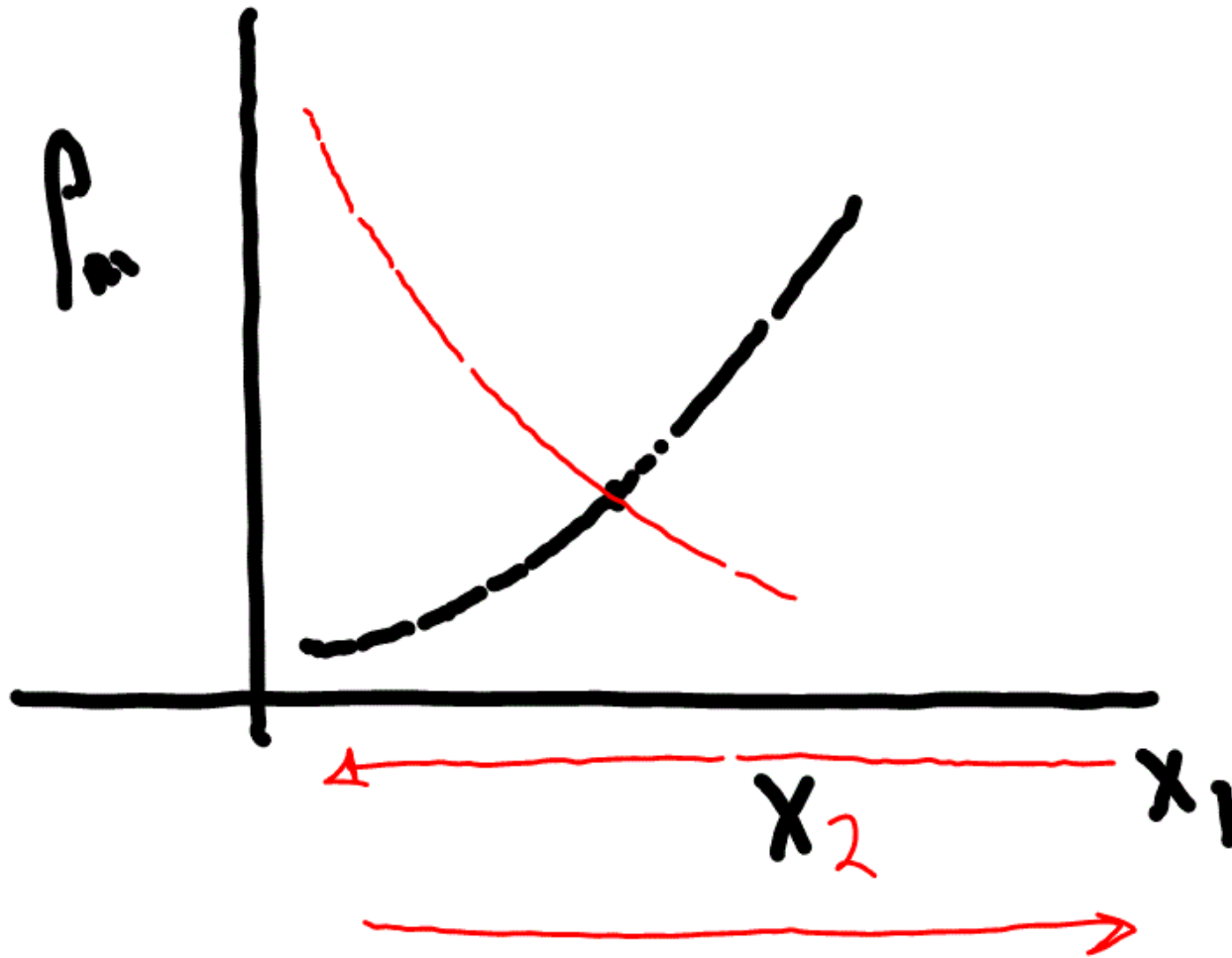
Coligativas } Dependencia de la
propiedades } cantidad de
 } materia
 } y su naturaleza
 } electrolitos
 } no electrolitos





Propiedades
Coligativas

- Aumento del p.e.b.
- Disminución del p. Fis
- Disminución de P_{vap}
- Aumento de p osmótica



$$\rho_m = \rho_{\text{EtOH}} \chi_{\text{EtOH}} + \rho_{\text{Agua}} \chi_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$= \left(\frac{9}{\text{cm}^3} \right) (\text{admisiva}) + \frac{9}{\text{cm}^3} (\text{admisiva})$$

$9/\text{cm}^3$

$$\rho_m = \frac{(\rho_{etanol})(V_{etanol}) + \rho_{agua}(V_{agua})}{V_{total}}$$

V total.

$$= \frac{(g/cm^3)(cm^3) + (g/cm^3)(cm^3)}{cm^3}$$

$$= g/cm^3$$

$$\rho_m = \left(\frac{m_{\text{etanol}} + m_{\text{agua}}}{\rho_{\frac{\text{etanol}}{m_{\text{etanol}}}} + \rho_{\frac{\text{agua}}{m_{\text{agua}}}}} \right)$$

$$\rho_m = \frac{g}{\frac{g}{\text{cm}^3} / g} = g/\text{cm}^3$$

