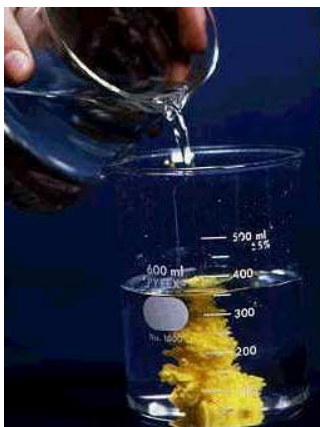


TEMA 6

MEZCLAS Y DISOLUCIONES



1

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

Contenidos:

1. Tipos de disoluciones
2. El proceso de disolución
3. Formas de expresar la concentración.
4. Solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad
5. Propiedades coligativas de las disoluciones de no electrolitos y electrolitos
6. Coloides y emulsiones.
7. Estabilización y de coloides. Agentes tensioactivos.

2

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

Bibliografía:

Libros de Teoría y Problemas

- Chang R. Química. McGraw Hill. México, 2010. (Capítulo 12)
- Petrucci R. H., Harwood W.S. Química General. Prentice Hall. Madrid, 2003. (Capítulo 14)
- Reboiras M.D. Química. La Ciencia Básica. Thomson. Madrid, 2005.

Libros de Probemas Resueltos

- Fernández M.R., Fidalgo J.A. 1000 Problemas de Química General. Everest. León, 1996.
- Reboiras M.D. Problemas Resueltos de Química. La Ciencia Básica. Thomson. Madrid, 2007.

3

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

Webs de interés

1- Chang 8^a edición:

http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072512644/student_view0/

2- Química. La ciencia central. 7^a edición:

http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/blr_la/

3- Animación Ósmosis Inversa:

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2006/05/25/152370.php

4

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

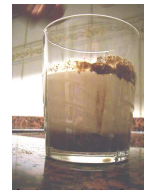
0. Introducción

Tipos de sistemas dispersos:

–Disoluciones verdaderas: tamaño de partícula atómico-molecular ($< 10 \text{ \AA}$) ($1 = 10^{-10} \text{ m}$).

–Disoluciones coloidales: tamaño de partícula 10-1000 \AA

–Dispersiones groseras: tamaño de partículas macroscópicas ($>1000 \text{ \AA}$)



5

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

1. Tipos de disoluciones

Disolución: mezcla homogénea de dos o más sustancias

Mezcla homogénea

Sin reacción

Separables físicamente

De dos o más sustancias

Disolvente: mayor cantidad

Soluto: menor cantidad

Ejemplos de disoluciones	Soluto		
	Gas	Líquido	Sólido
Gas	El oxígeno y otros gases en nitrógeno (aire)	El vapor de agua en el aire	La naftalina se sublima lentamente en el aire, entrando en solución
Disolvente Líquido	El dióxido de carbono en agua, formando agua carbonatada. Las burbujas visibles no son el gas disuelto, sino solamente una efervescencia. El gas disuelto en sí mismo no es visible en la solución	El etanol (alcohol común) en agua; varios hidrocarburos el uno con el otro (petróleo)	La sacarosa (azúcar de mesa) en agua; el cloruro de sodio (sal de mesa) en agua; oro en mercurio, formando una amalgama
Sólido	El hidrógeno se disuelve en los metales; el platino ha sido estudiado como medio de almacenamiento.	El hexano en la cera de parafina; el mercurio en oro.	El acero, duraluminio, y otras aleaciones metálicas

6

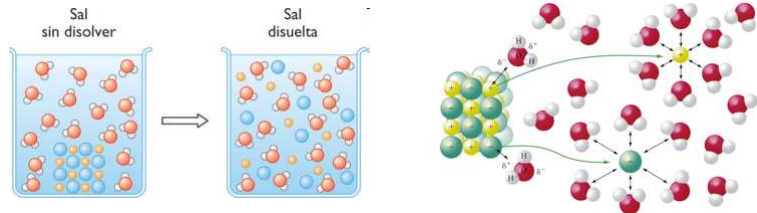
OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

1. Tipos de disoluciones

Tres tipos de disoluciones según la cantidad de soluto

Dis. No saturada: contiene menor cantidad de soluto que la que es capaz de disolverse en un solvente para unas condiciones dadas

Dis. Saturada: contiene la máxima cantidad de soluto que es capaz de disolverse en un solvente determinado para unas condiciones dadas



7

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

1. Tipos de disoluciones

Dis. Sobresaturada: contiene más cantidad de soluto que es capaz de disolverse en un solvente determinado para unas condiciones dadas

Precipitación



Cristalización



8

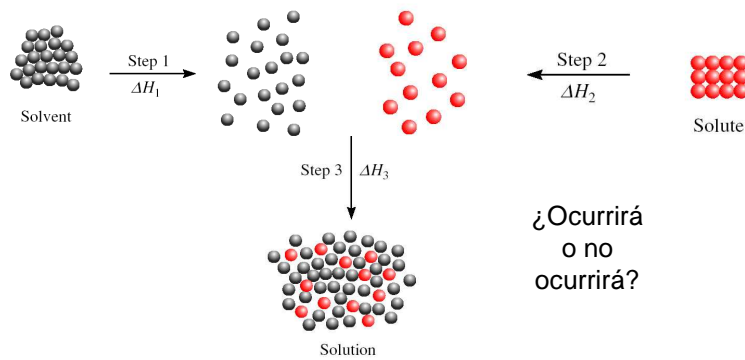
OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

2. El proceso de disolución

Disolución: el soluto se disuelve en el solvente



las moléculas del soluto se dispersan en el solvente
 las moléculas del soluto ocupan los espacios vacíos dejados por las moléculas del solvente



9

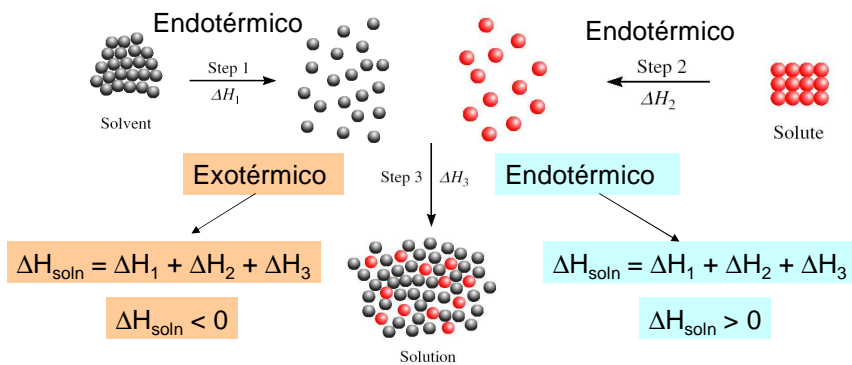
OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

2. El proceso de disolución

Posible energéticamente????

1-Interacción disolvente-disolvente

2-Interacción soluto-soluto



3-Interacción soluto-disolvente

10

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

2. El proceso de disolución

Posible físicamente?????

Tendencia natural al desorden

Disolución=aumento del desorden



“Lo semejante disuelve a lo semejante”



Moléculas no-polares con moléculas no-polares

↳ Fuerzas de dispersión: Br_2 o CCl_4 en C_6H_6

Moléculas polares con moléculas polares

↳ Puentes de hidrógeno: Azúcar o alcoholes en agua

Compuestos iónicos con solventes polares

↳ Interacciones ion-dipolo: sales en agua

11

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

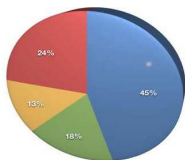
3. Formas de expresar la concentración

Concentración: ¿Cuánto soluto hay en la disolución?

1- Porcentaje en peso

Porcentaje de la masa de soluto en relación a la masa de la disolución

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de soluto} + \text{masa de disolvente}} \times 100\%$$



$$= \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \times 100\%$$

✓ No necesario los pesos moleculares, es una medida muy común para expresar concentraciones

12

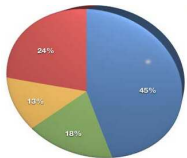
OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

3. Formas de expresar la concentración

Concentración: ¿Cuánto soluto hay en la disolución?

2- Fracción molar

Fracción de los moles de soluto en relación a los moles de la disolución

$$X_{\text{Soluto}} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{moles de soluto} + \text{moles de disolvente}}$$

$$= \frac{\text{moles de soluto}}{\text{moles de disolución}}$$

✓ Para trabajar con gases y calcular propiedades de las disoluciones

13

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

3. Formas de expresar la concentración

Concentración: ¿Cuánto soluto hay en la disolución?

3- Molaridad

Cantidad de moles de soluto en relación al volumen de la disolución

$$M_{\text{Soluto}} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{Volumen de disolución (Litros)}}$$



✓ De uso común en laboratorio por la facilidad de medida de volúmenes con precisión

✓ Cuidado con la temperatura de medida

14

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

3. Formas de expresar la concentración

Concentración: ¿Cuánto soluto hay en la disolución?

4- Molalidad

Cantidad de moles de soluto en relación a la masa de disolvente

$$m_{\text{Soluto}} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{Masa del disolvente (kg)}}$$



✓De uso poco común, solo para propiedades de compuestos

✓No hay que tener cuidado con la temperatura

15

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

3. Formas de expresar la concentración

¿Cual es la molalidad de una solución 5.86 M de etanol (C₂H₅OH) cuya densidad es de 0.927 g/mL?

$$m = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{masa de solvente (kg)}} \quad M = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{litros de disolución}}$$

Asumir 1 L de disolución:

5.86 moles de etanol = 270 g etanol

927 g de disolución (1000 mL x 0.927 g/mL)

masa de solvente = masa de disolución – masa de soluto

$$= 927 \text{ g} - 270 \text{ g} = 657 \text{ g} = 0.657 \text{ kg}$$

$$m = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{masa de solvente (kg)}} = \frac{5.86 \text{ moles C}_2\text{H}_5\text{OH}}{0.657 \text{ kg solvente}} = 8.92 \text{ m}$$

16

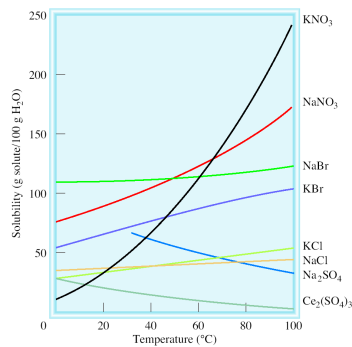
OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

4. Solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad

Solubilidad de un sólido en un líquido

Cantidad máxima de soluto que es capaz de disolverse en una determinada cantidad de un disolvente a una Tª determinada

Efecto de la temperatura en la solubilidad de los sólidos



Generalmente a mayor temperatura mayor solubilidad

No hay relación clara con $\Delta H_{\text{disolución}}$

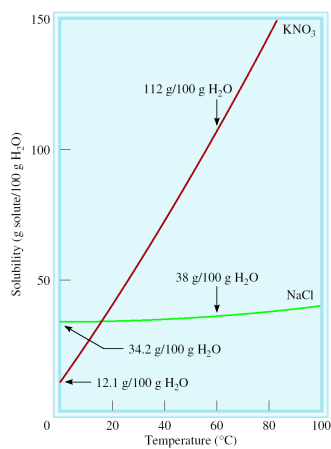
17

OCW 2011 © Mª Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

4. Solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad

Cristalización fraccionada

Separación de una mezcla de sustancias en sus componentes puros gracias a sus diferentes solubilidades



A 60°C mayor solubilidad del KNO_3 que del NaCl

A medida que disminuimos Tª, la solubilidad del KNO_3 disminuye mientras que NaCl es casi constante.

KNO_3 precipita

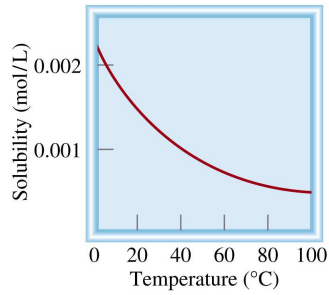
18

OCW 2011 © Mª Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

4. Solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad

Solubilidad de un gas en un líquido

Cantidad máxima de gas que es capaz de disolverse en una determinada cantidad del líquido a una P y T^a determinadas



Generalmente a mayor temperatura menor solubilidad



Contaminación térmica



Los vertidos a alta T^a a los ríos disminuyen el O₂ disuelto en los ríos y provoca la muerte de la fauna acuicola

19

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

4. Solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad

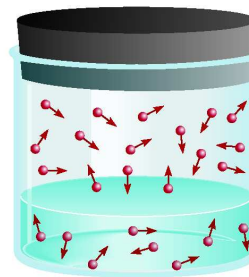
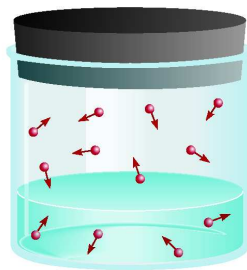
Solubilidad de un gas en un líquido

Cantidad máxima de soluto que es capaz de disolverse en una determinada cantidad de un disolvente a una P y T^a determinadas



Ley de Henry

La solubilidad de un gas en un líquido es proporcional a la presión del gas sobre la disolución



20

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

4. Solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad

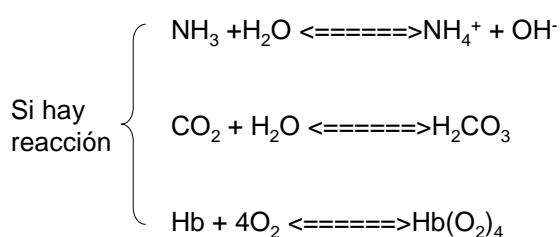
Ley de Henry

$$c = kP$$

C : concentración molar del gas en el líquido (mol/L)

P : presión del gas sobre la disolución (atm.)

K : cte. de Henry para un gas en un líquido a una T^a (mol/L atm.)



21

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones

Propiedades de una disolución que dependen solo del número de partículas de soluto en la disolución y no de la naturaleza de las partículas de soluto (átomos, iones o moléculas)

- 1- Presión de vapor
- 2- Punto de ebullición
- 3- Punto de congelación
- 4- Presión osmótica

22

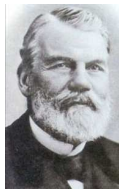
OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones

1-Variación de la presión de vapor (facilidad para evaporarse)



La presión de vapor de la disolución es la suma de las presiones parciales de sus componentes individualmente



Ley de Raoult

La presión parcial del disolvente en una disolución, P_1^X , vendrá dada por la presión de vapor del disolvente puro, P_1^0 , multiplicada por la fracción molar del disolvente en la disolución, X_1

$$P_T = P_{DIS}^0 \cdot X_{DIS} + P_{SOL}^0 \cdot X_{SOL}$$

23

5. Propiedades coligativas de disoluciones

Si el soluto es no volátil



la presión de vapor de la disolución siempre será menor que la del disolvente puro

$$P_T = P_{DIS}^0 \cdot X_{DIS} + \cancel{P_{SOL}^0 \cdot X_{SOL}}$$

Presión de vapor de la disolución

$$P_T = P_{DIS}^0 \cdot X_{DIS}$$

$$P_T = P_{DIS}^0 \cdot (1 - X_{SOL})$$

$$P_T = P_{DIS}^0 - P_{DIS}^0 \cdot X_{SOL}$$

$$P_{DIS}^0 - P_T = \Delta P = P_{DIS}^0 \cdot X_{SOL}$$

La ΔP es directamente proporcional a la fracción molar del soluto

24

5. Propiedades coligativas de disoluciones

2-Elevación del punto de ebullición (ΔT_b)



Se define como el punto de ebullición de la disolución (T_b) menos el punto de ebullición del disolvente puro (T_b^0)

$$\Delta T_b = T_b - T_b^0$$



$$\Delta T_b = K_b m \longrightarrow \text{Evitar variación de volumen con } T^a$$

ΔT_b = variación de la T^a ebullición disolución ($^{\circ}\text{C}$)

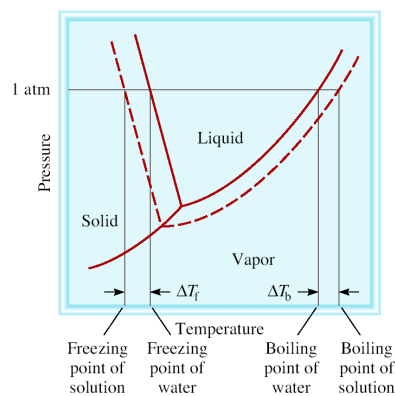
K_b = constante molal de elevación del punto de ebullición ($^{\circ}\text{C}/m$)

m = molalidad de la disolución (m)

25

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones



Disolvente puro está más ordenado que en disolución

Disolvente líquido está más ordenado que en fase gas



Como todo tiende de forma natural al desorden



Una disolución líquida al estar más desordenada que una pura tiene menos tendencia a desordenarse/evaporarse

26

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones

3-Disminución del punto de congelación



Se define como el punto de congelación del disolvente puro (T_f^0) menos el punto de congelación de la disolución (T_f)

$$\Delta T_f = T_f^0 - T_f$$



$$\Delta T_f = K_f m \longrightarrow \text{Evitar variación de volumen con } T^a$$

ΔT_b = variación de la T^a de congelación de la disolución ($^{\circ}\text{C}$)

K_f = constante molal de la disminución del punto de congelación ($^{\circ}\text{C}/m$)

m = molalidad de la disolución (m)

27

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones

¿Cual es la T^a de congelación de una disolución que contiene 478 g de etilenglicol (anticongelante) en 3202 g de agua? Masa molar del etilenglicol es 62.01 g.

$$\Delta T_f = K_f m \quad K_f \text{ agua} = 1.86 \text{ }^{\circ}\text{C}/m$$

$$m = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{masa de solvente (kg)}} = \frac{478 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{62.01 \text{ g}}}{3.202 \text{ kg solvente}} = 2.41 m$$

$$\Delta T_f = K_f m = 1.86 \text{ }^{\circ}\text{C}/m \times 2.41 m = 4.48 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

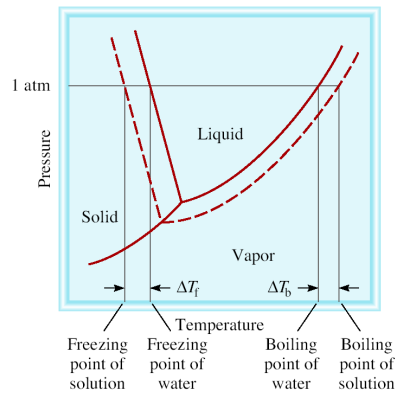
$$\Delta T_f = T_f^0 - T_f$$

$$T_f = T_f^0 - \Delta T_f = 0.00 \text{ }^{\circ}\text{C} - 4.48 \text{ }^{\circ}\text{C} = -4.48 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

28

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones



Disolvente puro está más ordenado que en disolución

Disolvente sólido está más ordenado que en fase líquida



Como todo tiende de forma natural al desorden



Una disolución líquida al estar más desordenada que una pura ofrece más resistencia a ordenarse/solidificarse

29

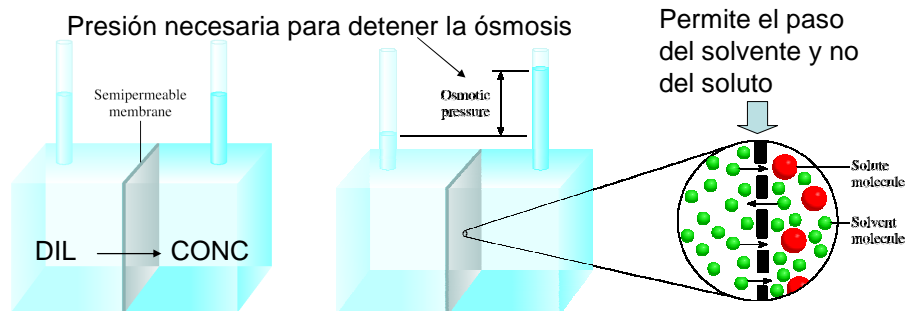
OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones

4-Ósmosis



Se define como el paso selectivo de moléculas del disolvente a través de una membrana porosa desde una disolución diluida (hipotónica) hacia una de mayor concentración (hipertónica) para igualar la concentración a ambos lados de la membrana



30

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones

Presión osmótica:

$$\pi = M \cdot R \cdot T \longrightarrow \text{Como } T^a \text{ cte se usa molaridad}$$

π = presión osmótica de una disolución

M = molaridad de la disolución

R = cte. de los gases (0,0821 L atm / K mol)

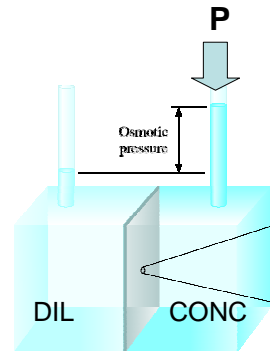
T = temperatura (K)

Si aplicamos una Presión (P)...

Nula \rightarrow del diluido al concentrado (ósmosis)

= π \rightarrow no pasa nada

> π \rightarrow del concentrado al diluido (ósmosis inversa)



31

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones

Aplicaciones de las propiedades coligativas de las disoluciones

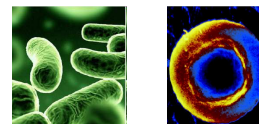
1- Elevación del punto de ebullición



2- Disminución del punto de congelación



3- Ósmosis



32

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones

Las propiedades coligativas de una disolución vienen determinadas por el número de partículas de soluto en disolución

Sacarosa (s) =====> Sacararosa (dis)

Etilenglicol (l) =====> Etilenglicol (dis)

NaCl (s) <=====> Na⁺ (dis) + Cl⁻ (dis)

CaCl₂ (s) <=====> Ca⁺ (dis) + 2Cl⁻ (dis)

Factor de van't Hoff

$$i = \frac{\text{Número real de partículas en disolución después de la disociación}}{\text{Número de unidades de fórmula inicialmente disueltas en la disolución}}$$



i = 1 para no electrolitos

= 2 para electrolitos como NaCl KNO₃

= 3 para electrolitos tipo Na₂SO₄ CaCl₂

33

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones

	1 litro		
Sacarosa (s) (1 mol)	<=====>	Sacararosa (dis) (1 M)	i = 1
NaCl (s) (1 mol)	<=====>	Na ⁺ (dis) (1 M) + Cl ⁻ (dis) (1 M)	i = 2
CaCl ₂ (s) (1 mol)	<=====>	Ca ⁺ (dis) (1 M) + 2Cl ⁻ (dis) (1 M)	i = 3
		Cl ⁻ 2 M	

Modificación de las propiedades coligativas:

$$\Delta T_f = i \cdot K_f \cdot m$$

$$\Delta T_b = i \cdot K_b \cdot m$$

$$\pi = i \cdot M \cdot R \cdot T$$

Aumenta el número de especies en disolución



Aumenta la variación de las propiedades coligativas

34

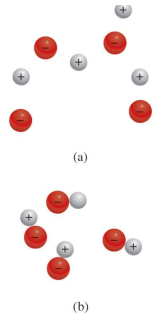
OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

5. Propiedades coligativas de disoluciones



Efecto del par iónico:

- ✓ Reducción del número de partículas en disolución por la unión de iones debido a fuerzas electrostáticas
- ✓ Disminución de las propiedades coligativas
- ✓ Disminución del i teórico



Electrolyte	i (Measured)	i (Calculated)
Sucrose ^a	1.0	1.0
HCl	1.9	2.0
NaCl	1.9	2.0
MgSO ₄	1.3	2.0
MgCl ₂	2.7	3.0
FeCl ₃	3.4	4.0

35

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

6. Coloides y emulsiones



¿Qué es un coloide?

Es una dispersión de partículas de una sustancia (fase dispersa) entre un medio dispersor, formado por otra sustancia



		Fase dispersa		
		Gas	Líquido	Sólido
Fase continua	Gas	No es posible porque todos los gases son solubles entre sí	Aerosol líquido, Ejemplos: niebla, bruma	Aerosol sólido, Ejemplos: Humo, polvo en suspensión
	Líquido	Espuma, Ejemplos: Espuma de afeitado	Emulsión, Ejemplos: Leche, salsa mayonesa, crema de manos, sangre	Sol, Ejemplos: Pinturas, tinta china
	Sólido	Espuma Sólida, Ejemplos: piedra Pómez, Aerogeles	Gel, Ejemplos: Gelatina, gominola, queso	Sol sólido, Ejemplos: Cristal de Rubí

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

6. Coloides y emulsiones

Características de un coloide

- 1- Partículas \gg moléculas de soluto común (10-1000 Å)
- 2- Carece de homogeneidad
- 3- Efecto Tyndall



Cuando un rayo de luz pasa a través de un coloide es dispersado por el medio, mientras que dicha dispersión no se observa con disoluciones comunes porque las moléculas de soluto son demasiado pequeñas para interactuar con la luz visible



OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

6. Coloides y emulsiones

Tipos de coloides según su comportamiento...

En relación a la fase continua:

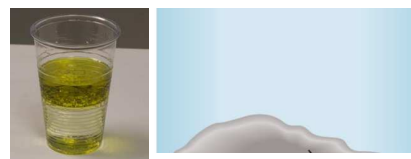
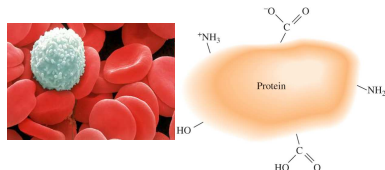
1-Liofilico: con atracción por la fase continua

2-Liofóbico: con repulsión por la fase continua

En relación al agua:

1-Hidrofílico: con atracción por el agua (estabilizado)

2-Hidrofóbico: con repulsión por el agua (no estabilizado)



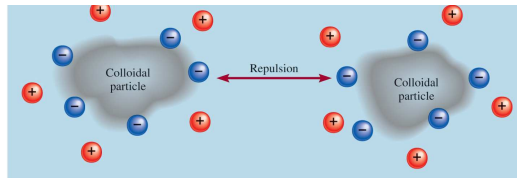
38

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

7. Estabilización de coloides. Tensioactivos

Estabilización de coloides hidrofóbicos

1-Estabilización natural por adsorción superficial de iones



Estabilización débil y fácilmente reversible

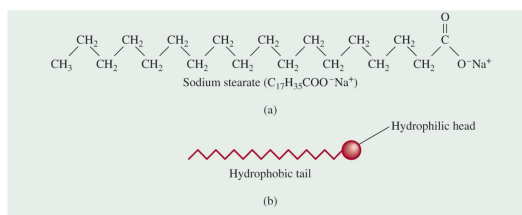
39

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

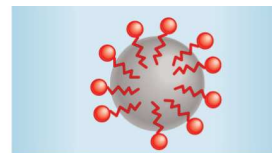
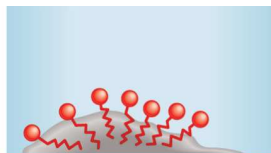
7. Estabilización de coloides. Tensioactivos

Estabilización de coloides hidrofóbicos

2-Estabilización mediante agentes tensioactivos (jabón)



Grease



OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

8. Resumen

- 1- Las disoluciones son mezclas homogéneas de dos o más sustancias que pueden ser sólidas, líquidas o gaseosas.
- 2- La facilidad de disolución de un soluto en un disolvente depende de las fuerzas intermoleculares. La energía y el desorden que resulta cuando se mezclan las moléculas del soluto y el disolvente para formar una disolución son las fuerzas que impulsan el proceso de disolución.
- 3- La concentración de una disolución se puede expresar en % en masa, fracción molar, molaridad y molalidad. La elección de las unidades dependerá de las circunstancias.
- 4- En general el aumento de temperatura incrementa la solubilidad de sustancias sólidas y líquidas pero disminuye la solubilidad de los gases en agua.
- 5- De acuerdo con la ley de Henry, la solubilidad de un gas en un líquido es directamente proporcional a la presión parcial del gas sobre la disolución.

41

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería

8. Resumen

- 6- La ley de Raoult establece que la presión parcial de una sustancia A sobre una disolución es igual a la fracción molar de A multiplicada por la presión parcial de A pura. Una disolución ideal obedece la ley de Raoult en cualquier intervalo de concentraciones. En la práctica, muy pocas disoluciones tienen un comportamiento ideal.
- 7- La disminución de la presión de vapor, la elevación del punto de ebullición, la disminución del punto de congelación y la presión osmótica son propiedades coligativas de las disoluciones, es decir, dependen solo del número de partículas de soluto que están presentes en la disolución y no de su naturaleza.
- 8- Un coloide es una dispersión de partículas (1-1000nm) de una sustancia en otra. Un coloide se diferencia de una disolución por el efecto Tyndall, que es la dispersión de la luz visible por las partículas coloidales. Los coloides se clasifican como coloides hidrofílicos y coloides hidrofóbicos.

42

OCW 2011 © M^a Pilar Ruiz Ojeda, Borja Muñoz Leoz. Fundamentos Químicos de la Ingeniería