

GUÍA DE PROBLEMAS N° 8

TEMA: DISOLUCIONES

Objetivos direccionales

Que el alumno:

- Interprete las propiedades de las disoluciones líquidas y las compare con los modelos de disolución ideal y diluida ideal.

Objetivos operacionales

Que el alumno:

- Calcule propiedades molares parciales y actividades de los componentes de una disolución a partir de datos experimentales.
- Utilice los modelos de disolución diluida ideal y disolución ideal en la resolución de problemas.
- Calcule propiedades termodinámicas y funciones de exceso de mezclas.
- Interprete diagramas de presión de vapor para mezclas de dos líquidos volátiles.
- Interprete diagramas de T vs composición y los use para analizar la destilación de una mezcla.
- Utilice la "regla de la palanca" para determinar a partir de un diagrama de fases las cantidades presentes en el equilibrio.
- Calcule la solubilidad de gases en líquidos utilizando la ley de Henry.
- Determine la distribución de un soluto en dos solventes con la ley de distribución de Nernst.

FISICOQUÍMICA

1.- El etanol y el metanol forman soluciones casi ideales. La presión de vapor del etanol es de 5,93 kPa y la del metanol de 11,83 kPa a 20 °C.

- Calcúlese la fracción molar de metanol y etanol en una solución obtenida al mezclar 100 mL de cada uno.
- Calcúlense las presiones parciales y la presión de vapor total de la solución.
- Calcúlese la fracción molar del metanol en el vapor.

2.- Una mezcla líquida de benceno y tolueno está compuesta por 1 mol de benceno y 4 moles de tolueno. Si la presión de vapor a 300 K del benceno puro es 103,01 mmHg y la del tolueno puro es 32,0 mmHg, Hallar:

- Si a esta temperatura se reduce la presión sobre la mezcla, ¿a que presión se forman las primeras señales de vapor?
- ¿Cuál es la composición de la primera muestra de vapor formada?
- Si se reduce aún más la presión, ¿a qué presión desaparecerá la última señal de líquido?
- ¿Cuál es la composición de la última señal de líquido?
- ¿Cuál será la presión, composición del líquido y del vapor cuando se vaporizarán 2 moles de mezcla?

3.- Las presiones parciales de propanona (A) y cloroformo (C) se midieron a 35°C con los siguientes resultados:

x_C	0	0,20	0,40	0,60	0,80	1
P_C /Torr	0	35	82	142	219	293
P_A /Torr	347	270	185	102	37	0

- Representar gráficamente las presiones parciales de A y C y la presión total en función de la fracción molar.
- ¿Cuál es la composición del vapor en equilibrio con una solución que contiene una fracción molar de 0,5?
- Verifíquese que en los intervalos adecuados se cumplen las leyes de Henry y Raoult.
- Calcule la energía libre molar de exceso para una solución con fracción molar 0,5.

4.- El punto de ebullición del sistema líquido inmiscible naftaleno-agua es de 98 °C a una presión de 97,7 kPa. La presión de vapor de agua a 98 °C es de 94,3 kPa. Calcúlese el porcentaje en peso de naftaleno en el destilado.

5.- La hemoglobina, proteína de los glóbulos rojos responsable del transporte de oxígeno, liga cerca de 1,34 cm³ de oxígeno por gramo. La sangre normal tiene una concentración de hemoglobina de 150 g dm⁻³. La saturación de oxígeno de la hemoglobina en los pulmones es de 97 %, pero en los capilares es del 75 %. ¿Cuál es el volumen de oxígeno que entregan 100 cm³ de sangre que fluye desde los pulmones a los capilares?

6.- Si el coeficiente de distribución del H₃BO₃ en agua y alcohol amílico es 3,355. Calcular el número de moles de H₃BO₃ que pueden extraerse de 50 cm³ de una solución acuosa 0,2 M.

- Extracción simple con 150 cm³ de alcohol amílico.
- Por simple extracción con porciones de alcohol amílico de 50 cm³ cada una.

RESPUESTAS

1.- a) $N_{\text{et}} = 0,41$; $N_{\text{met}} = 0,59$; b) $P = 9,4 \text{ kPa}$; c) $x_{\text{met}} = 0,74$

2.- a) $P_t = 6,16 \text{ kPa}$, b) $x = 0,45$; c) $P = 4,9 \text{ kPa}$; d) $N_t = 0,93$; e) $N_B = 0,12$;
 $X_B = 0,305$; $P = 5,41 \text{ kPa}$.

3.- b) $x_C = 0,42$; d) $G^E = -643,8 \text{ J}$

4.- 20,43 % P/P de naftaleno.

6.- a) $n = 4,72 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$; b) $n = 5,43 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$.