

PRÁCTICA 6

Diagrama de fases temperatura de ebullición-composición de una mezcla líquida binaria

Tareas previas y cuestiones

A) De los fundamentos teóricos (Marcar la respuesta o respuestas correctas):

1. Una disolución es:
 - a) Una mezcla homogénea (una fase) de dos o más sustancias.
 - b) Líquida si la fase presente es líquida.
 - c) Binaria si está formada por dos componentes.
2. La presión de vapor de un líquido es:
 - a) La presión ejercida por el vapor en equilibrio con el líquido a una determinada temperatura.
 - b) Igual a la presión exterior cuando el líquido hierve.
 - c) Igual a la suma de las presiones de vapor de los componentes volátiles en una disolución líquida.
3. Las curvas de presión de vapor-temperatura de una sustancia pura:
 - a) Hacen referencia al equilibrio líquido-vapor y muestran la dependencia de la presión de vapor con la temperatura, indicando que la presión aumenta al aumentar la temperatura.
 - b) Indican, si comparamos dos componentes, que el más volátil tiene una presión de vapor mayor.
 - c) Indican, si comparamos dos componentes, que el más volátil tiene una temperatura de ebullición mayor.
4. En una disolución ideal:
 - a) Las fuerzas de interacción entre todos los componentes son iguales.
 - b) Todos los componentes cumplen la Ley de Raoult.
 - c) Sus componentes se pueden separar totalmente por destilación fraccionada.
5. La ley de Raoult:
 - a) Establece que el coeficiente de proporcionalidad entre la presión de vapor del componente y su fracción molar en la disolución es la presión atmosférica.
 - b) Proporciona la relación entre la presión de vapor de un componente volátil y su fracción molar en el vapor.
 - c) Proporciona la relación entre la presión de vapor de un componente volátil y su fracción molar en la disolución, cuando ésta es ideal.
6. En una disolución real (no ideal) no electrolítica:
 - a) Sus componentes presentan una desviación positiva o negativa respecto de la ley de Raoult.
 - b) Sus componentes no se pueden separar completamente por destilación fraccionada.
 - c) En el caso de ser infinitamente diluida el disolvente cumple la ley de Raoult.
7. La ley de Dalton:
 - a) Establece que la presión total de una mezcla de gases ideales es igual a la suma de las presiones parciales de los componentes de la mezcla.
 - b) Proporciona la presión de un gas en la mezcla en términos de la fracción molar de éste en la mezcla gaseosa.
 - c) Establece que el coeficiente de proporcionalidad entre la presión de vapor de un componente y su fracción molar en la mezcla gaseosa es la presión atmosférica.
8. Los coeficientes de actividad de los componentes de una disolución:
 - a) Nos dan la desviación de la idealidad de una disolución.
 - b) Son siempre igual o menor que la unidad.
 - c) Nos permiten utilizar la expresión de la ley de Raoult para una disolución no ideal.
9. Una desviación positiva del comportamiento ideal implica que:
 - a) Los componentes de la disolución interaccionan entre sí más débilmente que los componentes puros y, por tanto, se volatilizan más fácilmente.
 - b) Las presiones de vapor observadas son menores que en la disolución ideal.
 - c) Los coeficientes de actividad son menores que la unidad.
10. Una desviación negativa del comportamiento ideal implica que:
 - a) Los componentes de la disolución interaccionan entre sí más fuertemente que los componentes puros y, por tanto, se volatilizan más difícilmente.

- b) Las presiones de vapor observadas son menores que en la disolución ideal.
 - c) Los coeficientes de actividad son menores que la unidad.
11. Un azeótropo:
- a) Lo presentan todas las disoluciones que no tienen comportamiento ideal.
 - b) Tiene una composición determinada, correspondiente al máximo o mínimo del diagrama de fases temperatura de ebullición – composición.
 - c) Corresponde a una disolución que hierve a temperatura constante y el vapor tiene la misma composición que el líquido.
12. El índice de refracción:
- a) Es una propiedad física relacionada con la refracción de una radiación al pasar de un medio a otro.
 - b) Es constante para el medio considerado.
 - c) Depende de la composición, por tanto, puede utilizarse para determinar la composición de una disolución.

B) Del diseño experimental:

1. ¿Qué parámetros necesitamos para construir el diagrama de fases temperatura-composición de la mezcla metanol-cloroformo?
2. Calcule la fracción molar del metanol en las diferentes disoluciones, a partir de los datos de la Tabla 1.
3. De los dos líquidos utilizados, ¿cuál es más volátil? Razone la respuesta.
4. De los dos líquidos utilizados, ¿cuál tiene mayor presión de vapor? Razone la respuesta.
5. ¿Por qué se mide el índice de refracción de las mezclas metanol-cloroformo?
6. ¿Por qué se mide el índice de refracción del vapor condensado?
7. ¿Qué precauciones hay que tomar al medir el índice de refracción de las mezclas líquidas y de los destilados?
8. ¿Qué precauciones hay que tomar en el montaje de destilación?
9. ¿Por qué se introducen perlas de ebullición o material poroso en la disolución?
10. ¿Por qué se recomienda conectar la manta calefactora a potencia media?
11. ¿Cuándo se debe tomar la temperatura de ebullición? Justifíquelo.
12. ¿Por qué se calibra el medidor digital de temperatura con uno de los dos componentes?
13. ¿Cuándo se debe recoger el condensado?
14. ¿Por qué la cantidad de condensado debe ser pequeña? ¿Qué debe hacer si ésta no lo es?
15. Si alguna de las disoluciones está mal preparada ¿Cómo puede darse cuenta del error?
16. Si ha tenido algún problema a la hora de recoger el condensado o en la posterior manipulación del mismo, ¿cómo puede darse cuenta del error?
17. Haga un esquema del procedimiento experimental a realizar.

C) Cuestiones post-laboratorio:

1. Un alumno recoge una muestra del vapor condensado pero se le cae el vial y pierde la muestra. Como aún le quedaba vapor condensado en la columna recoge otra muestra. ¿Es esto correcto? Justifique la respuesta.
2. En la siguiente tabla se muestran algunos de los resultados obtenidos en la obtención del diagrama de fases temperatura-composición de la mezcla metanol-cloroformo.

$x_{\text{Metanol}}^{\text{l}} (\text{liq})$	0.0974	0.1890	0.3391	0.4599	0.5698
$x_{\text{Metanol}}^{\text{g}} (\text{gas})$	0.2600	0.3110	0.3443	0.3826	0.4191
T (°C)	53.8	53.1	53.0	53.1	53.5

Indique la composición (con dos cifras significativas) y temperatura de ebullición del punto azeotrópico. En los datos de la tabla unas veces $x_{\text{Metanol}}^{\text{l}} > x_{\text{Metanol}}^{\text{g}}$ y otras $x_{\text{Metanol}}^{\text{l}} < x_{\text{Metanol}}^{\text{g}}$. ¿Es esto correcto? ¿Todas las disoluciones presentan este comportamiento? Justifique la respuesta.

3. El índice de refracción es una propiedad física que depende de la composición del medio que atraviesa la radiación incidente. ¿Por qué se recomienda construir la curva de calibrado composición de la fase líquida ($x_{\text{Metanol}}^{\text{l}}$) en función del índice de refracción (n^{l}) en lugar de la curva de calibrado índice de refracción-composición (n^{l} vs $x_{\text{Metanol}}^{\text{l}}$)?
4. Para determinar la composición del azeótropo, qué cree que es más correcto: ¿representar la fracción molar de la fase líquida en función de la fracción molar de la fase gaseosa o representar la fracción molar de la fase gaseosa en función de la fracción molar de la fase líquida?