

LABORATORIO DE EQUILIBRIO Y CINÉTICA

CLAVE 1308

PRÁCTICA 5. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE UN ANTICONGELANTE-ANTIEBULLENTE COMERCIAL MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DEL DESCENSO EN LA T_F Y EL AUMENTO DE LA T_{EB} .

OBJETIVO GENERAL

Estudiar de manera el efecto que tiene la presencia de un soluto de baja presión de vapor sobre la temperatura de fusión y de ebullición del H_2O (l).

PROBLEMA

Determinar la concentración de un anticongelante-antiebullente comercial mediante la determinación de su temperatura de fusión y de ebullición.

Conocimientos previos

1. Definir el término molalidad e indicar qué unidades tiene.
2. Explicar de qué factores dependen las propiedades coligativas de disoluciones.
3. Explicar que es una curva de enfriamiento y cuál es su utilidad
4. ¿Cuál es la ecuación que establece el incremento de la temperatura de ebullición en función de la constante ebulloscópica y la concentración molar?
5. ¿Investiga que valor tiene la Constante ebulloscópica y la Constante crioscópica del agua?
6. Investiga algunas propiedades químicas del etilenglicol, densidad, formula química y masa molar.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Lentes de seguridad para salpicaduras químicas
Bata de seguridad de algodón (portar cerrada)
Guantes aislantes de calor de preferencia impermeables o tela gruesa para manipular los recipientes calientes
Únicamente en caso de manipulación del aceite mineral. Guantes de nitrilo (utilizar una talla apropiada)

ANÁLISIS DE RIESGOS

Tarea	Riesgos identificados	Nivel de riesgo	Medidas de control / Trabajo seguro
Manipulación de la disolución de anticongelante-antiebullente	Irritación de piel, ojos y vías respiratorias.	BAJO	La manipulación de las disoluciones se puede realizar con guantes. Los estudiantes y profesor portan, en todo momento, lentes de seguridad y bata.

REACTIVOS

- Anticongelante comercial
- Agua destilada

EQUIPO

Material por equipo Barómetro con rango de 8.84 pulg.Hg – 32.44 pulg.Hg y resolución de 0.01 pulg.Hg	1	Lupa	1
Parrilla de calentamiento con agitación	1	Termómetro digital	2
Probeta graduada 100 mL	1	Tubo de ensayo	1
Barra magnética de 4 cm	1	Vaso de unicel	1
Matraz Kitazato de 250 mL	1	Gradilla	1
Tapón para el matraz Kitazato horadado			

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Determinación de la temperatura de ebullición

1. Colocar en el matraz Kitazato 100 mL de anticongelante-antiebuliente comercial.
2. Colocar el agitador magnético, tapar el matraz con el tapón bi horadado e introducir los dos termómetros, uno de manera que la punta del termómetro se encuentre a ~2 cm de la superficie del líquido y el otro dentro del líquido.
3. Colocar el matraz sobre la parrilla de calentamiento y agitación. El giro del magneto debe ser suave, regular e ininterrumpido.
4. Poner a funcionar la parrilla eléctrica; graduar su potencia eléctrica a efecto de que la rapidez de elevación en la temperatura del líquido sea de ~5 °C/min. Se requiere evitar el sobrecalentamiento del líquido en su ebullición.
5. Poner a funcionar el barómetro y el termómetro. Registrar la temperatura y la presión cada 5 minutos. Aumentar la temperatura de manera gradual hasta que se observe la aparición de burbujas.
6. Una vez que la formación de burbujas sea constante y la temperatura alcance valores similares, comenzar a registrar la temperatura cada minuto.
7. Suspender el experimento cuando los valores de la temperatura no tengan una variación mayor a ± 0.5 °C durante un intervalo de tiempo de 1 min.
8. Una vez registradas las mediciones correspondientes, llevar el sistema a su estado inicial.

Determinación de la temperatura de fusión

1. Colocar aproximadamente 5 mL de anticongelante-antiebulente en un tubo de ensayo.
2. Introducir el tubo de ensayo en un vaso de unicel de 250 mL que contenga una mezcla de hielo, agua y sal.
3. Esperar a que la temperatura llegue a 10 °C para iniciar las lecturas.
4. Registrar la temperatura del sistema cada 15 s, agitar suave y continuamente con ayuda del termómetro digital.
5. Suspender el experimento cuando los valores de la temperatura no tengan una variación mayor a ± 0.5 °C durante un intervalo de tiempo de 2 min.

Tablas de resultados

Tabla 1. Registro de resultados para la determinación de la temperatura de ebullición.

Tiempo (min)	Temperatura (°C)	Presión Atmosférica (hPa)
0		
1		
2		
Adicionar filas		

Tabla 2. Registro de resultados para la determinación de la temperatura de congelación.

Tiempo (min)	Temperatura (°C)	Presión Atmosférica (hPa)
0		
1		
2		
Adicionar filas		

Tratamiento de resultados

a) Utilizando los datos experimentales recolectados elabora la gráfica temperatura vs tiempo para la ebullición y la congelación.

b) Analiza las gráficas realizadas encuentra aquellos puntos experimentales a los cuales la temperatura se mantuvo constante, este dato será la temperatura de ebullición y fusión respectivamente.

c) Considerando que el aumento de la temperatura de ebullición esta determinada por la ecuación: _____

d) Como calculamos ΔT_{eb} : _____

K_{eb} = Constante ebulloscópica, para el agua : _____

A. CALCULA LA MOLALIDAD DE LA DISOLUCIÓN

e) Considerando que el abatimiento de la temperatura de fusión está determinado por la ecuación: _____

f) Como calculamos ΔT fusión _____

K_{fusion} = Constante ebulloscópica, para el agua : _____

B. CALCULA LA MOLALIDAD DE LA DISOLUCIÓN

CUESTIONARIO FINAL

1. Define, en tus palabras el fenómeno de ebullición
2. ¿Qué sucede con la temperatura a lo largo del experimento?
3. ¿Por qué se hace énfasis durante la realización del experimento de tener un calentamiento suave y controlado? ¿Tiene algún efecto sobre la temperatura de equilibrio?
4. ¿Por qué es necesario mantener el sistema en agitación?
5. ¿Cuál es el efecto de agregar etilenglicol al agua? ¿Qué sucede al agregar cantidades mayores de esta sustancia a nuestro sistema?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Levine, I. (2004). Fisicoquímica. 5a. edición. Mc. Graw Hill.
2. Acevedo Chávez, R. y Costas, M. E. Equilibrios y Transiciones de Fases. Parte II. Experimentos diversos en sistemas monocomponentes y algunos sistemas complejos selectos. (2011). DGAPA-UNAM.
3. Tabla 2.3 Entalpías de vaporización y fusión a la temperatura de transición $\Delta H^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$. (2018) En Atkins, P., de Paula, J., Keeler, J. Physical Chemistry, Oxford University Press, 11th. Ed.