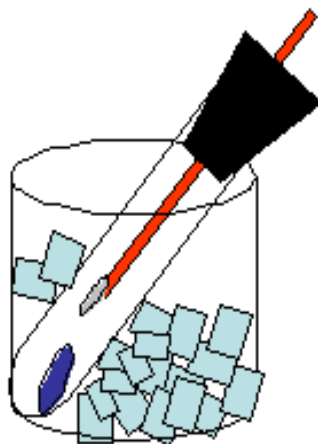
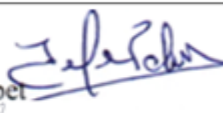


	UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO – GUAYANA Escuelas de Ingeniería Manual de Prácticas Laboratorio de Química	FORMA: P-GC-01/6		
		VIGENCIA	REVISIÓN	No.
		01 - 11 - 04	07 - 11 - 11	02
		DOCUMENTO		
		VIGENCIA	REVISIÓN	N°
01 - 07 - 15				
CÓDIGO		LIPQ-04		

DETERMINACIÓN DEL PM DE LA FRUCTOSA



REVISADO Cargo: Técnico de Laboratorio Firma: Isbel Talavera  Mariela Garcés 	APROBADO Cargo: Director (a)  Firma: Djihad José Tabet Luisa Vera 
---	--

	UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO – GUAYANA Escuelas de Ingeniería Manual de Prácticas Laboratorio de Química			FORMA: P-GC-01/6		
				VIGENCIA	REVISIÓN	No.
				01 - 11 - 04	07 - 11 - 11	02
				DOCUMENTO		
				VIGENCIA	REVISIÓN	N°
	01 - 07 - 15					
CÓDIGO			LIPQ-04			

DETERMINACIÓN DEL PM DE LA FRUCTOSA

1. OBJETIVOS:

Objetivos generales:

- Determinar el Peso Molecular de la Fructosa, utilizando las Propiedades coligativas de las soluciones. Efectuar una adecuada gestión de desechos peligrosos generados en el laboratorio: recolección, tratamiento y disposición final.

Objetivos específicos:

- Determinar el punto de congelación del agua (como solvente puro) en grados centígrados.
- Determinar el punto de congelamiento de una solución de Fructosa en grados centígrados.
- Determinar el Peso Molecular de la Fructosa, utilizando las Propiedades coligativas de las soluciones.
- Comparar con el PM teórico y determine el % de error.
- Recolectar los desechos generados de las soluciones preparadas durante la práctica.
- Tratar (cuando sea factible) los desechos generados del proceso para su disposición final.

2. INTRODUCCIÓN:

Las propiedades coligativas de las soluciones son aquellas que dependen del número (cantidad) pero no del tipo de partículas de soluto en una cantidad dada de disolvente, las principales propiedades coligativas son:

- Abatimiento de la presión de vapor.
- Elevación del punto de ebullición.
- Abatimiento del punto de congelación.
- Abatimiento de la presión osmótica.

Históricamente las propiedades coligativas se midieron para determinar la naturaleza de un soluto en una disolución.

Para el caso específico que trataremos en esta práctica, el abatimiento del punto de congelación de la fructosa, con el cual hallaremos su peso molecular, utilizaremos propiedades coligativas de soluciones diluidas, de muy baja presión de vapor (no volátiles), y no electrolito (no se disocian en iones), de hecho la fructosa y la glucosa son no electrolitos, si bien se disuelven en agua, no se disocian en iones.

El principio fundamental de todas las propiedades coligativas se deriva, de que la presión de vapor de una disolución es menor que la del disolvente puro a cualquier temperatura, esto implica que la solución se congelara (caso específico del abatimiento de el punto de

	UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO – GUAYANA Escuelas de Ingeniería Manual de Prácticas Laboratorio de Química			FORMA: P-GC-01/6		
				VIGENCIA	REVISIÓN	No.
				01 - 11 - 04	07 - 11 - 11	02
				DOCUMENTO		
				VIGENCIA	REVISIÓN	N°
01 - 07 - 15						
CÓDIGO			LIPQ-04			

DETERMINACIÓN DEL PM DE LA FRUCTOSA

congelación) a una temperatura menor que la del solvente puro, es decir menos de cero grados centígrados en el caso del agua como solvente.

En esta práctica se determinará el PM de la Fructosa por medio del abatimiento del Punto de Congelación del solvente, para ello se utilizará la siguiente relación:

$$\Delta T_c = k_c \cdot m$$

donde:

ΔT_c = variación de la temperatura de congelación.

k_c = constante molal de disminución del punto de congelación (para el caso del agua 1.86 °C / m).

m = molalidad de la solución (moles/ Kg. de solvente).

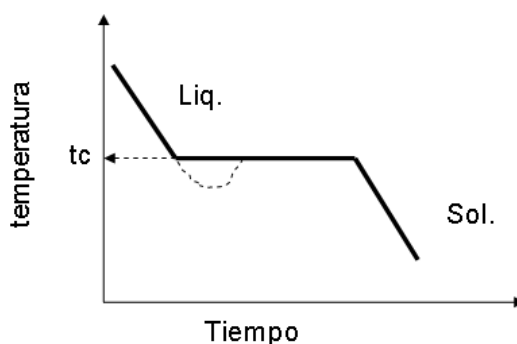
¿Cómo se interpreta la constante crioscópica molal del agua $K_c = 1,86 \text{ °C/ m}$?

Su interpretación física es: Por cada concentración de una solución uno molal (un mol de soluto por cada Kg. de solvente) baja la temperatura de congelamiento de la solución en 1,86 grados centígrados.

Uno de los problemas típicos de la práctica en cuestión es que se da el fenómeno de sub-enfriamiento.

Sub-enfriamiento: Un líquido puede enfriarse temporalmente por debajo de su punto de congelación (ver gráfico N° 1). A este proceso se le llama sub-enfriamiento y puede ocurrir cuando el calor del líquido se elimina tan rápido que las moléculas literalmente no tienen tiempo de acomodarse en la estructura ordenada de un sólido; las partículas del líquido se mueven desordenadamente, lo más frecuente es que las moléculas no se dispongan en la forma apropiada, y, como el sistema sigue perdiendo calor sin que la cristalización se produzca, la temperatura desciende por debajo de la temperatura de congelación, cuando se produce la cristalización aumenta la temperatura hasta llegar al punto de congelación. Un líquido sub-enfriado es inestable; la agitación leve o la adición de una pequeña semilla de un cristal de la misma sustancia hará que se solidifique con rapidez.

Gráfico N° 1



	UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO – GUAYANA Escuelas de Ingeniería Manual de Prácticas Laboratorio de Química			FORMA: P-GC-01/6		
				VIGENCIA	REVISIÓN	No.
				01 - 11 - 04	07 - 11 - 11	02
				DOCUMENTO		
				VIGENCIA	REVISIÓN	N°
	01 - 07 - 15					
CÓDIGO			LIPQ-04			

DETERMINACIÓN DEL PM DE LA FRUCTOSA

En el laboratorio de Química los desechos que se generan son desechos químicos porque están constituidos o provienen de la reacción de sustancias químicas. Los desechos químicos que no son peligrosos a la salud y/o al ambiente se recolectan y se vierten en el desagüe que descarga a la planta de tratamiento de agua de la Universidad; previo tratamiento mínimo de neutralización u otro, cuando así se requiera, mientras que los desechos químicos con características de peligrosos (según Decreto Ambiental 2.635) se recolectan en envases o recipientes y se almacenan en el laboratorio para su posterior manejo de tratamiento o hasta su disposición final por empresas gestores de residuos y/o desechos avaladas por el organismo competente.

La disposición de los desechos peligrosos o no peligrosos en el laboratorio es muy importante porque ayudan a proteger la salud, a mantener la seguridad y minimizar las amenazas inmediatas y a largo plazo sobre el ambiente, personas, bienes e instalaciones.

3. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS:

- Material Básico de laboratorio.
- Termómetro graduado en décimas.
- Tubo de ensayo de (30 x 200) mm, con tapón de goma mono horadado.
- Cronómetro.
- Plancha magnética, con su dipolo.
- Lámina de material aislante, para cubrir el vaso de precipitado.
- Solute fructosa.
- Agua destilada.
- Hielo

4. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIA QUÍMICAS.

- Los alumnos deberán utilizar bata de laboratorio y lentes de protección durante el tiempo de permanencia en el laboratorio.
- Antes de usar un reactivo químico o una solución lea cuidadosamente la etiqueta para identificar el contenido y los signos de peligrosidad que aparecen en los frascos,
- Tome exactamente la cantidad necesaria del reactivo a utilizar y no deje destapados los frascos ni aspire su contenido.
- Evite el contacto de las manos con los ojos y otras mucosas mientras realiza los análisis.
- Lávese las manos con jabón después de tocar cualquier producto químico.

	UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO – GUAYANA Escuelas de Ingeniería Manual de Prácticas Laboratorio de Química			FORMA: P-GC-01/6		
				VIGENCIA	REVISIÓN	No.
				01 - 11 - 04	07 - 11 - 11	02
				DOCUMENTO		
				VIGENCIA	REVISIÓN	N°
	01 - 07 - 15					
			CÓDIGO LIPQ-04			

DETERMINACIÓN DEL PM DE LA FRUCTOSA

5. ACCIONES DE INTERVENCIÓN ANTE UN DERRAME DE PRODUCTO QUÍMICO

- Desalojar, acordonar el área y colocar avisos de prohibición de paso a personas no autorizadas en las labores de atención del evento.
- Colocar contención con material absorbente (arena) para impedir que el producto se disperse o pase a drenajes o tanquillas con el fin de minimizar el área afectada.
- Esparcir arena sobre el material derramado; usando la menor cantidad necesaria para absorber el producto, con el fin de minimizar la generación de material contaminado.
- Evitar y alejar toda fuente de ignición principalmente ante eventos que involucren materiales inflamables o combustibles.
- Ventilar el área del derrame principalmente si se trata de materiales sensibles de generar gases o vapores.
- Colocar el recipiente afectado en posición que impida seguir derramándose, si no se puede realizar esta acción detener la fuga o derrame aplicando a presión materiales para sellarla. En caso de no ser posible se debe trasvasar el líquido a otro recipiente.
- Proceder a recoger con ayuda de palas y cepillos el material esparcido para absorción y/o contención del producto derramado y colocar en un recipiente identificado con la siguiente etiqueta “MATERIAL CONTAMINADO CON _____”
- Realizar la limpieza del área con trapos y productos de limpieza en función del material involucrado en el evento.
- Colocar en bolsas plásticas todos los materiales (trapos, guantes, etc) utilizados durante la atención del evento.
- Si existe capacidad, disponer la bolsa contentiva de materiales contaminados en el recipiente donde se colocó el material absorbente utilizado. Sino colocar en otro igualmente identificado con “MATERIAL CONTAMINADO CON _____”
- Tapar los recipientes con material contaminado y almacenar para su disposición final por parte de empresa autorizada para manejo de materiales y/o desechos peligrosos.
- Recoger y volver a colocar en el área destinada para ello los letreros y cinta de emergencia.
- Proceder a realizar el informe del evento donde se indique las causas que dieron origen y acciones preventivas en caso de ameritarse para que no se repita.

Nota: Información tomada del instructivo “I-SGA-08 Intervención en caso de fugas y/o derrames de materiales y/o desechos peligrosos”; perteneciente al Sistema de Gestión Ambiental UCAB Guayana.

	UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO – GUAYANA Escuelas de Ingeniería Manual de Prácticas Laboratorio de Química		FORMA: P-GC-01/6		
			VIGENCIA	REVISIÓN	No.
			01 - 11 - 04	07 - 11 - 11	02
			DOCUMENTO		
			VIGENCIA	REVISIÓN	N°
01 - 07 - 15			CÓDIGO LIPQ-04		

DETERMINACIÓN DEL PM DE LA FRUCTOSA

6. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS DE LOS REACTIVOS QUE SE UTILIZARÁN EN LA PRACTICA:

Reactivos	Peligro	Primeros auxilios
fructosa	Esta sustancia no es clasificada como peligrosa a la salud. Es Inflamable, en presencia de incendio existe riesgo de explosión del polvo y formación de vapores peligrosos.	Contacto con los ojos: aclarar con abundante agua. Tras inhalación: tomar aire fresco. Contacto con la piel: aclare con abundante agua, elimine la ropa contaminada. Tras ingestión: beba agua (máximo 2 vasos), en caso de malestar consulte al medico.
Cloruro de sodio	Esta sustancia no es clasificada como peligrosa a la salud.	Contacto con los ojos: aclarar con abundante agua. Tras inhalación: tomar aire fresco. Contacto con la piel: aclare con abundante agua, elimine la ropa contaminada. Tras ingestión: beba agua (máximo 2 vasos), en caso de malestar consulte al medico.

Nota: Para cualquier otra información consultar las **Fichas de Seguridad** de los reactivos y la **Norma COVENIN 2670:2012, Materiales Peligrosos. Guía de respuestas a emergencias**, ambas se encuentran en el laboratorio de Química.

7. MÉTODO EXPERIMENTAL

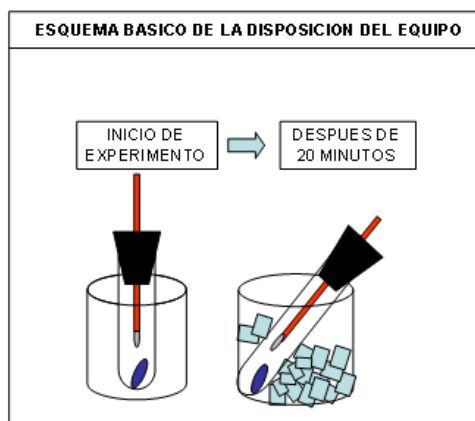
7.1 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE CONGELACIÓN DEL AGUA

- 7.1.1. Pese en una balanza un tubo de ensayo con tapón, termómetro y dipolo.
- 7.1.2. Mida aproximadamente 10 ml de agua destilada en un cilindro graduado y páselo al tubo de ensayo.
- 7.1.3. Pese nuevamente el tubo de ensayo con agua, tapón, termómetro y dipolo.
- 7.1.4. Introduzca el sistema en un vaso de precipitado que contenga hielo picado y agua de manera que rodee al tubo de ensayo, si es necesario puede colocar sal de grano (cloruro de sodio) (ver Figura N°1).
- 7.1.5. Agite continuamente y anote la temperatura cada 15 segundos hasta que se formen cristales y la temperatura permanezca constante. Anote la Temperatura de Congelamiento.
- 7.1.6. Realice la curva de enfriamiento.

	UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO – GUAYANA Escuelas de Ingeniería Manual de Prácticas Laboratorio de Química		FORMA: P-GC-01/6	
			VIGENCIA	REVISIÓN
			01 - 11 - 04	07 - 11 - 11
			No. 02	
			DOCUMENTO	
		VIGENCIA	REVISIÓN	N°
		01 - 07 - 15		
		CÓDIGO LIPQ-04		

DETERMINACIÓN DEL PM DE LA FRUCTOSA

Figura N° 1. Disposición del equipo.



Opcional: También se pueden tomar los valores de temperaturas para realizar la curva de calentamiento, sacando el tubo con la muestra fuera del baño de hielo y llevándola nuevamente a temperatura ambiente.

7.2. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE CONGELAMIENTO DE UNA SOLUCIÓN DE FRUCTOSA

- 7.2.1 Pese en un vidrio de reloj aproximadamente 1.0 g de fructosa o la cantidad indicada por el profesor.
- 7.2.2 Introduzca la sustancia pesada dentro del tubo de ensayo que contiene agua (a temperatura ambiente) y agite hasta homogeneizar la disolución.
- 7.2.3 Introduzca el sistema en un vaso de precipitado que contenga hielo picado y agua de manera que rodee al tubo de ensayo, si es necesario puede colocar sal de grano (cloruro de sodio) (ver Figura N°1).
- 7.2.4 Agite continuamente y anote la temperatura cada 15 segundos hasta que se formen cristales y la temperatura permanezca constante. Anote la Temperatura de Congelamiento de la solución.
- 7.2.5 Realice la curva de enfriamiento.

Opcional: También se pueden tomar los valores de temperaturas para realizar la curva de calentamiento, sacando el tubo con la muestra fuera del baño de hielo y llevándola nuevamente a temperatura ambiente.

7.3. GESTIÓN DE DESECHOS GENERADOS EN LA PRÁCTICA

Durante la realización de práctica se generan los desechos de las soluciones preparadas de Fructosa, estos desechos no están catalogados como peligrosos según el Decreto

	UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO – GUAYANA Escuelas de Ingeniería Manual de Prácticas Laboratorio de Química			FORMA: P-GC-01/6		
				VIGENCIA	REVISIÓN	No.
				01 - 11 - 04	07 - 11 - 11	02
				DOCUMENTO		
				VIGENCIA	REVISIÓN	N°
	01 - 07 - 15					
CÓDIGO			LIPQ-04			

DETERMINACIÓN DEL PM DE LA FRUCTOSA

2635, G.O N° 5245 del 3 -08 – 1998 - y su ficha de seguridad establece que no es una sustancias peligrosa al medio ambiente y a las personas, no son necesarias tomar medidas especiales para ser dispuesta en forma definitiva sin previo tratamiento y pueden ser vertidos al desagüe que descarga a la planta de tratamiento de agua de la Universidad.

7.3.1. Verte los desechos generados de soluciones de Fructosa en el desagüe que descarga a la planta de tratamiento de agua de la Universidad.

Nota: si durante la realización de la práctica algún material de vidrio se rompe o se daña, se deberá descartar en el recipiente especial para ello.

8. CALCULOS Y RESULTADOS

- 8.1. Determine el PM de la fructosa utilizando la ecuación: $\Delta T_c = k_c \cdot m$
- 8.2. Averiguar el valor teórico del PM de la fructosa
- 8.3. Compare con el PM teórico y determine el % de error.

9. ASIGNACIONES:

- 8.1 ¿Qué son propiedades coligativas? Nombra las principales propiedades coligativas.
- 8.2 ¿Qué es una curva de enfriamiento? ¿Qué información se puede obtener al partir de ella?
- 8.3 Explique las curvas de enfriamiento de un solvente y de una solución. ¿Por qué son diferentes
- 8.4 ¿Por qué la temperatura de congelación de una solución es menor que la del solvente puro?
- 8.5 ¿Por qué al variar la concentración de la solución también varía la temperatura de congelamiento?
- 8.6 ¿Cómo se va a determinar el P.M. de un sólido mediante el descenso crioscópico?
- 8.7 ¿Qué es un líquido sub-enfriado? ¿Por qué se produce este fenómeno? ¿Cómo afecta a la curva de enfriamiento?

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- B, Mahan- Química Universitaria.
- Libros de Texto de Química General
- Instructivo I-SGA-08 Intervención en caso de fugas y/o derrames de materiales y/o desechos peligrosos.
- Fichas de seguridad de reactivos. MERCK.

	UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO – GUAYANA Escuelas de Ingeniería Manual de Prácticas Laboratorio de Química		FORMA: P-GC-01/6		
			VIGENCIA	REVISIÓN	No.
			01 - 11 - 04	07 - 11 - 11	02
			DOCUMENTO		
			VIGENCIA	REVISIÓN	N°
	01 - 07 - 15				
		CÓDIGO LIPQ-04			

DETERMINACIÓN DEL PM DE LA FRUCTOSA

- Norma COVENIN 2670:2012. Materiales Peligrosos. Guía de respuestas de emergencia.
- Norma COVENIN 2340-1:2001. Medidas de Seguridad e Higiene Ocupacional en Laboratorios. Parte 1.
- Norma COVENIN 2237-89. Ropa, Equipos y Dispositivos de Protección Personal. Selección de acuerdo al Riesgo Ocupacional.
- Decreto 2635, G.O N° 5245. Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el manejo de los Desechos Peligrosos. 3 -08 – 1998.

Realizada por: Universidad Católica Andrés Bello – Caracas

Ing. Antonio Seijas. Universidad Católica Andrés Bello – Guayana.