

Universidad Rafael Landívar  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería en Industria de Alimentos  
Laboratorio de Química I, Sección 6, Grupo A  
Catedrático: Mgtr. Rubelsy Oswaldo Tobías Nova  
Auxiliar Brandon Daniel Bobadilla Sierra

**PRÁCTICA No. 04 (Parte B)**  
**PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS IÓNICOS**

Bran Samayoa, Carlos Rodrigo  
1142622

Guatemala, 1 de abril de 2022

# ÍNDICE

ABSTRACT.....	i
RESULTADOS .....	1
RESULTADOS DE LA PRÁCTICA.....	1
REACCIONES.....	1
OBSERVACIONES .....	2
DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	3
CONCLUSIONES .....	5
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	6
LIBROS.....	6
E-GRAFÍAS.....	6
APÉNDICE .....	7
DIAGRAMA DE EQUIPO .....	7
DATOS ORIGINALES .....	7
DATOS MEDIDOS.....	7
DATOS TEÓRICOS.....	7
DATOS CALCULADOS.....	8
MUESTRA DE CÁLCULO .....	8
ANÁLISIS DE ERROR .....	8
RESULTADOS DE ERROR ABSOLUTO Y ERROR PORCENTUAL.....	8
CÁLCULOS CON PROPAGACIÓN DE ERROR.....	8

## ABSTRACT

La práctica de laboratorio No. 04, denominada “Propiedades de los Compuestos Iónicos”, se realizó el viernes 18 de marzo de 2022. La práctica tuvo como objetivo general comprobar, de forma experimental, las propiedades físicas que presenta un compuesto químico por su tipo de enlace. El primer objetivo específico fue comparar el punto de fusión del cloruro sódico con el punto de fusión de la sacarosa a través de medir el tiempo que tardan estas sustancias en cambiar su estado físico. El segundo objetivo específico fue comparar las conductividades eléctricas del cloruro sódico y de la sacarosa, por medio de un sistema eléctrico.

Se empezó la práctica, la cual se llevó a cabo junto con un compañero, donde uno trabajaba con una sustancia respectivamente, uno el cloruro sódico y el otro con la sacarosa. Cada uno midió el peso de su sustancia en una cápsula de porcelana. Para la sacarosa, la medida fue de  $29.65 \pm 0.005\text{g}$ , mientras que para el cloruro de sodio fue de  $27.9 \pm 0.05\text{g}$  (medidas de las sustancias junto a la cápsula de porcelana).

Se procedió a calentar cada sustancia con un mechero Mecker-Fisher, donde para la sacarosa se cronometró hasta cuando se empezó a fundir, y para el cloruro sódico se cronometró hasta cuando empezó a emitir un sonido agudo. El tiempo que se tardó la sacarosa en fundirse fue de  $70.90 \pm 0.2\text{seg}$  y el del cloruro sódico en emitir el sonido fue de  $82.99 \pm 0.2\text{seg}$ .

Luego, el ingeniero hizo la demostración de la conductividad eléctrica. Introdujo un sistema eléctrico en tres beakers distintos, uno con agua destilada, otro con una solución acuosa de sacarosa y uno último de una solución acuosa de cloruro sódico. El beaker con agua destilada, y el beaker con una solución acuosa de sacarosa, no encendieron el sistema eléctrico, solamente lo encendió la solución acuosa de cloruro sódico.

Como resultado, se obtuvo que, comparando el punto de fusión de la sacarosa con el punto de fusión del cloruro sódico, el punto de fusión de la sacarosa es menor que el del cloruro sódico. Se obtuvo que al determinar la conductividad eléctrica de la sacarosa y el cloruro sódico, la sustancia conductora de electricidad es el cloruro sódico.

Como conclusión general, se obtuvo que las propiedades físicas de un compuesto químico varían dependiendo del tipo de enlace del que están hechos. Como conclusiones específicas, en la primera se determinó que, al comparar los puntos de fusión de la sacarosa y el cloruro sódico, el punto de fusión de la sacarosa es menor que el del cloruro sódico, debido a que se fundió primero la sacarosa. En el segundo objetivo específico se determinó que la sustancia conductora de electricidad es el cloruro sódico, debido a que el sistema al haber sido introducido en la solución acuosa de cloruro sódico se prendió, mientras que en la solución acuosa de sacarosa no lo hizo.

## RESULTADOS

### RESULTADOS DE LA PRÁCTICA

Tabla No. 01

Comparación de los puntos de fusión de la sacarosa y el cloruro sódico

Descripción	Resultado
La sacarosa se fundió	Menor punto de ebullición
El cloruro de sodio no se fundió	Mayor punto de ebullición

Fuente: Elaboración propia (2022).

Tabla No. 02

Comparación de la conductividad eléctrica de la sacarosa y el cloruro sódico

Descripción	Resultado
La sacarosa, en medio acuoso, no prendió el bombillo del sistema	No es conductor de electricidad
El cloruro de sodio, en solución acuosa, prendió el bombillo del sistema	Es conductor de electricidad

Fuente: Elaboración propia (2022).

## REACCIONES

Tabla No. 03

Reacciones químicas

Descripción	Reacción
Reacción de caramelización de la sacarosa	<p style="text-align: center;">↑ Aumento de temperatura</p> <p>Calentamiento de <b>sacarosa</b> (<math>C_{12}H_{22}O_{11}</math>) a más de 160 °C</p> <p>↓</p> <p><b>1) Hidrólisis y deshidratación</b></p> <p><b>Isosacarosana</b> (<math>C_{12}H_{20}O_{10}</math>) → Sabor amargo</p> <p>↓</p> <p><b>2) Deshidratación y dimerización</b></p> <p><b>Caramelana</b> (<math>C_{24}H_{36}O_{18}</math>) → Sabor amargo</p> <p>↓</p> <p><b>3) Deshidratación</b></p> <p><b>Carameleno</b> (<math>C_{36}H_{50}O_{25}</math>) → Oscuro y amargo</p> <p>↓</p> <p><b>4) Deshidratación y polimerización</b></p> <p><b>Caramelina o humina</b> (<math>C_{125}H_{188}O_{80}</math>) → Sabor desagradable</p> 

Fuente: Calavokis (2020).

## OBSERVACIONES

**Tabla No. 04**

Observaciones

<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>
Reactivos	Sacarosa: Sólida, cristalina, beige Cloruro sódico: Sólido, cristalino, blanco Agua destilada: Líquida, transparente Solución acuosa de sacarosa: líquida, coloración ligeramente amarilla, no translúcida Solución acuosa de cloruro sódico: Líquido, transparente
Equipo y Cristalería	La cápsula de porcelana estaba sucia. El soporte universal estaba oxidado. La espátula estaba rayada. Un beaker estaba rayado
Durante el Desarrollo de la Práctica	Al calentar la sacarosa, parte de la sustancia se fundió en un y adquirió un aspecto viscoso  Al calentar el cloruro sódico, la sustancia no cambió, solamente se escuchó un ruido agudo.  Al sumergir el circuito en la solución acuosa de cloruro sódico, el bombillo se encendió. Por otra parte, al sumergir el mismo circuito en el agua destilada y en la solución acuosa de sacarosa, el bombillo permaneció apagado.

Fuente: Elaboración propia (2022).

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. El primer objetivo específico de la práctica consistió en comparar el punto de fusión de la sacarosa con el punto de fusión del cloruro sódico, a través de medir el tiempo en el que cada sustancia cambiaba su estado físico. El resultado de dicho experimento fue que la sacarosa tiene un punto de fusión menor al cloruro de sodio, ya que la sacarosa se fundió y el cloruro de sodio permaneció igual.

La sacarosa está unido por enlaces covalentes, los cuales se producen cuando en un compuesto los átomos que forman parte de dicho compuesto comparten electrones. Los enlaces covalentes de la sacarosa son de tipo polar, porque posee átomos distintos, cada uno con un tamaño diferente, donde el átomo más grande adquiere carga negativa y los más pequeños carga negativa. El cloruro de sodio, por otra parte, es un enlace iónico, debido a que uno de sus átomos cede electrones y el otro adquiere dicho electrón cedido (Audesirk, Audesirk y Byers, 2013).

El punto de fusión es una propiedad física, que indica la temperatura a la cual una sustancia cambia de estado sólido a líquido. Para los enlaces iónicos, el punto de ebullición es muy alto (entre 300 °C y 1000 °C), debido a que tiene redes cristalinas muy resistentes debido a la alta atracción energética entre los iones del compuesto, y para romper dichas redes se necesitan cantidades de energía muy altas (Álvarez, 2021). Para los enlaces covalentes, el punto de fusión que poseen es más bajo debido a que la atracción de sus moléculas es eléctricamente neutra, lo que hace que su energía de atracción sea menor y su punto de fusión sea más bajo, provocando que sea más factible su fundición (Martinez, 2020).

Es debido a esto que en la práctica la sacarosa se fundió y el cloruro de sodio no. La sacarosa está formado por enlaces covalentes que poseen fuerzas de atracción más débiles en comparación a los enlaces de los que está compuesto el cloruro de sodio, enlaces iónicos, que no son tan fáciles de romper.

2. El segundo objetivo específico de la práctica consistió en comparar las conductividades eléctricas de la sacarosa y el cloruro sódico entre si, por medio de un sistema eléctrico. El resultado de dicho experimento fue que el bombillo del sistema se prendió cuando se introdujo el sistema en la solución acuosa de cloruro sódico, mas no se prendió en la solución acuosa de sacarosa, por lo que la sacarosa no es conductor de electricidad, pero el cloruro sódico sí.

La conductividad eléctrica es la propiedad de todo elemento que tiene de conducir electricidad, la cual depende de la forma de la sustancia y de su estructura atómica. Muchas veces se mezclan sustancias diferentes para generar disoluciones con el fin de determinar su conductividad. La disolución de estos compuestos es gracias a la solvatación, que se define como la interacción de moléculas del disolvente con moléculas, átomos o iones del soluto para formar agregados en solución (Miller, 1978).

En el experimento, la sacarosa y el cloruro sódico se introdujeron en medios acuosos. La categoría a la cual pertenece la sacarosa al juntarse con el agua es la de no electrolitos, ya que no conduce electricidad cuando está disuelto en agua. Por otra parte, el cloruro sódico es parte de la categoría de electrolitos, debido a que es capaz de conducir electricidad al diluirse en el agua (Chang y Overby, 2020).

Los enlaces covalentes no son conductores de electricidad en ningún estado físico debido a que los electrones que forman el enlace están fuertemente localizados y atraídos por los núcleos de los átomos que los comparten. Los enlaces iónicos no conducen electricidad en su estado sólido porque los iones se encuentran en posiciones fijas en la red cristalina, por lo que no hay partículas libres que puedan conducir la electricidad, pero en cambio, al ser diluidos en agua,

los iones de la sustancia quedan libres y son capaces de conducir la electricidad en dicha situación (Martinez, 2012).

Por dichas razones, la sacarosa prendió el bombillo del sistema eléctrico, sus electrones se encuentran en posiciones determinadas que no permiten la conductividad eléctrica, mientras que el cloruro de sodio que, en estado sólido, cierto es que no es conductor de electricidad ya que sus partículas están fijadas, al momento de disolverse en agua sus partículas se vuelven libres y con capacidad de conducir energía, por lo que pudo encender el bombillo del sistema eléctrico.

## **CONCLUSIONES**

1. Al calentar la sacarosa y el cloruro sódico y comparar sus puntos de fusión, se determinó que el punto de fusión de la sacarosa es menor que el del cloruro sódico, ya que se fundió primero.
2. Al introducir un sistema eléctrico en soluciones acuosas de sacarosa y cloruro sódico, se determinó que el cloruro sódico es el conductor de electricidad ya que encendió el sistema.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **LIBROS**

Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. (2013). *Biología: Ciencia y Naturaleza*. Editorial Pearson Educación de México.

Chang, R. y Overby, J. (2020). *Química*. Editorial McGraw-Hill Global Education Holdings

Miller, A. (1978). *Química Básica*. HARLA

### **E-GRAFÍAS**

Álvarez, D. (15 de Julio de 2021). *¿Qué es un enlace iónico?* Obtenido de <https://concepto.de/enlace-ionic/>

Martinez, A. (30 de Octubre de 2020). *El enlace covalente*. Obtenido de [https://espanol.libretexts.org/Quimica/Libro%3A\\_Qhimica\\_General\\_\(OpenSTAX\)/07%3A\\_Enlace\\_Qui mico\\_y\\_Geometria\\_Molecular/7.2%3A\\_El\\_enlace\\_covalente](https://espanol.libretexts.org/Quimica/Libro%3A_Qhimica_General_(OpenSTAX)/07%3A_Enlace_Qui mico_y_Geometria_Molecular/7.2%3A_El_enlace_covalente)

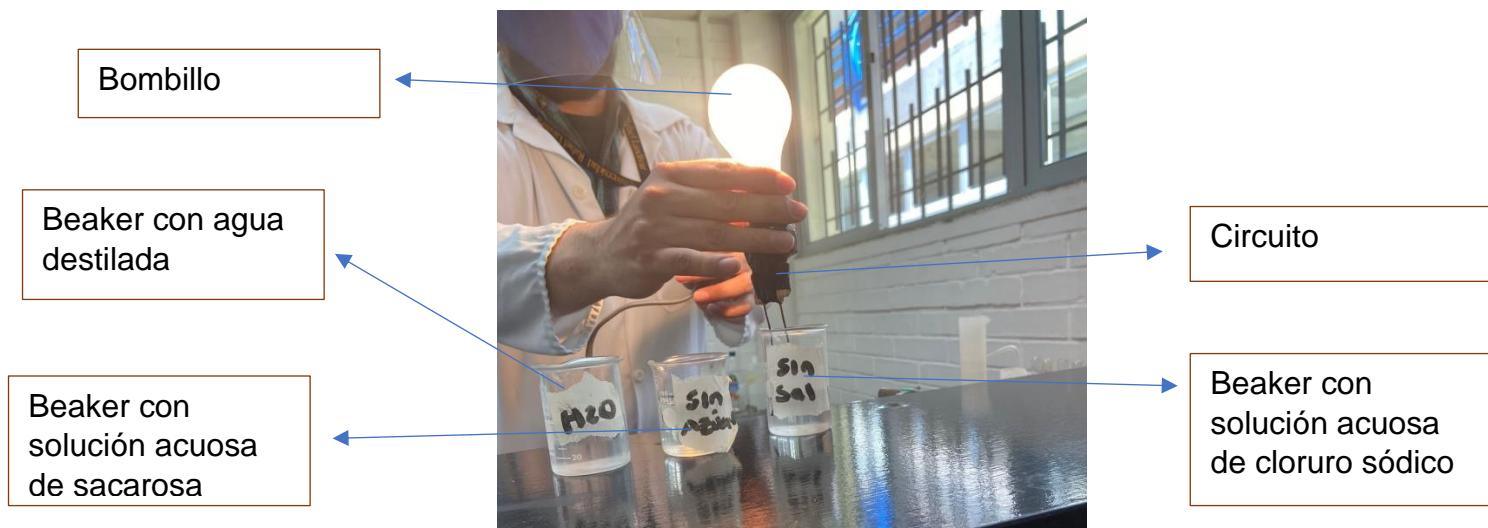
Martínez, P. (2012). *Enlaces (covalente, iónico y metálico)*. Obtenido de [https://www.educamix.com/educacion/3\\_eso\\_materiales/b\\_iv/conceptos/conceptos\\_bloque\\_4\\_1.htm](https://www.educamix.com/educacion/3_eso_materiales/b_iv/conceptos/conceptos_bloque_4_1.htm)

## DIAGRAMA DE EQUIPO

## APÉNDICE

**Figura No. 01**

Sistema eléctrico



Fuente: Gómez (2022).

### DATOS ORIGINALES

#### DATOS MEDIDOS

**Tabla No. 05**

Masas medidas

Descripción	Valor
Primera cápsula de porcelana	$28.65 \pm 0.005\text{g}$
Primera cápsula de porcelana con sacarosa	$29.65 \pm 0.005\text{g}$
Segunda cápsula de porcelana	$26.90 \pm 0.05\text{g}$
Segunda cápsula de porcelana con cloruro sódico	$27.90 \pm 0.05\text{g}$

Fuente: Elaboración propia (2022).

**Tabla No. 06**

Tiempos medidas

Descripción	Valor
Tiempo en el que se calentó la sacarosa	$70.90 \pm 0.2\text{seg}$
Tiempo en el que se calentó el cloruro sódico	$82.99 \pm 0.2\text{seg}$

Fuente: Elaboración propia (2022).

### DATOS TEÓRICOS

No aplica.

## DATOS CALCULADOS

**Tabla No. 07**

Masas calculadas

Descripción	Valor
Sacarosa	$1 \pm 0.007\text{g}$
Cloruro sódico	$1 \pm 0.071\text{g}$

Fuente: Elaboración propia (2022).

## MUESTRA DE CÁLCULO

**Tabla No. 08**

Muestra de cálculos

Cálculo	Fórmula	Descripción	Ejemplo
Diferencia de masas	$M_T = m_2 - m_1$	$M_T$ = Masa de la sustancia $m_1$ = masa de la cápsula de porcelana $m_2$ = masa de la cápsula de porcelana con la sustancia	$M_T = 27.90\text{g} - 26.90\text{g}$ $M_T = 1\text{g}$

Fuente: Elaboración propia (2022).

## ANÁLISIS DE ERROR

### RESULTADOS DE ERROR ABSOLUTO Y ERROR PORCENTUAL

No aplica.

### CÁLCULOS CON PROPAGACIÓN DE ERROR

1. Masa de la sacarosa en la cápsula de porcelana:

$$M_T = \text{Masa de la sacarosa}$$

$$m_1 = \text{masa de la cápsula de porcelana}$$

$$m_2 = \text{masa de la cápsula de porcelana + sacarosa}$$

$$M_T = m_2 - m_1$$

$$M_T = 29.65 \pm 0.005\text{g} - 28.65 \pm 0.005\text{g}$$

$$M_T = (29.65 - 28.65) \pm \sqrt{(0.005)^2 + (0.005)^2}$$

$$\mathbf{M_T = 1 \pm 0.007\text{g} \ C_{12}H_{22}O_{11}}$$

2. Masa del cloruro sódico en la cápsula de porcelana:

$$M_T = \text{Masa del cloruro sódico}$$

$$m_1 = \text{masa de la cápsula de porcelana}$$

$$m_2 = \text{masa de la cápsula de porcelana + cloruro sódico}$$

$$M_T = m_2 - m_1$$

$$M_T = 27.90 \pm 0.05\text{g} - 26.90 \pm 0.05\text{g}$$

$$M_T = (27.90 - 26.90) \pm \sqrt{(0.05)^2 + (0.05)^2}$$

$$\mathbf{M_T = 1 \pm 0.071\text{g} \ NaCl}$$