



ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar

ISSN: 0138-6204

revista@icidca.edu.cu

Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar  
Cuba

Guerra, Mercedes; Gómez, Andrés; Crespo, Deborah; Carvajal, Yanelys  
Caracterización de la modificación de la poliamina HY-943 mediante espectrometría ultravioleta  
ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, vol. XLII, núm. 1-3, enero-diciembre, 2008, pp.  
24-27

Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar  
Ciudad de La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223120667004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Caracterización de la modificación de la poliamina HY-943 mediante espectrometría ultravioleta

Mercedes Guerra, Andrés Gómez, Deborah Crespo, Yanelys Carvajal

Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA)  
e.mail: mercedes.guerra@icidca.edu.cu

### RESUMEN

*Se estudia la modificación del endurecedor Hy-943 con la adición de sacarosa a diferentes concentraciones de: 20, 30 y 40 % con una y dos horas de tiempo de reacción a temperatura constante. En los espectros normales se reportan tres bandas de absorción a 206, 225 y 277 nm, sin variación apreciable en la posición de las bandas, pero sí en la relación de las intensidades a 206/225 y 225/277 nm, indicando posibles reacciones químicas entre la poliamina Hy-943 y el carbohidrato. Para lograr tener mayor información se procesan los espectros por la cuarta derivada.*

**Palabras clave:** Poliamina Hy-943, sacarosa, bandas de absorción, espectro de absorción, cuarta derivada.

### ABSTRACT

*In this work, the modification of the hardening Hy-943 is studied with the addition of sucrose to different concentrations: 20, 30 and 40 % at one and two hours of reaction time at constant temperature. In the normal spectra, three absorption bands are reported at 206, 225 and 277 nm, without appreciable variation in the position of the bands. Possible chemical reaction between polyamine Hy -943 and carbohydrate are evidenced by the appreciable variation of intensities ratio to 206/225 and 225/277 nm The fourth derivative spectra are processed for having bigger information*

**Key words:** sucrose, Hy- 943 Polyamine, absorption band, absorption spectrum, fourth derivative

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el ICIDCA ha desarrollado investigaciones en el campo de la Química de los Polímeros (1,2,3,4), con el objetivo de buscar nuevos productos poliméricos tomando como base el furfural o sus derivados, para obtener un material resistente, con un mínimo de recursos, estable en el tiempo y que cumpla con determinadas exigencias de adhesividad, propiedades mecánicas y propiamente de resistencia al desgaste, que permita varias aplicaciones encaminadas a resolver los problemas de la industria y particularmente de la industria azucarera. Surge la resina FAM-BLEND que cumple con todas las expectativas esperadas y con la necesidad de mejorar la tenacidad de los sistemas (5,6) furano-epoxídicas, es que se estudia la mezcla endurecedor Hy-943 con sacarosa como cadena saturada para una posterior adición a la (7) matriz furano-epoxídico reticulado.

La obtención de nuevos productos trae aparejado el desarrollo de nuevos estudios químico-físicos con el objetivo de tener conocimiento de las transformaciones químicas que ocurren en las mezclas y de esta forma tener una idea de la complejidad del sistema y sus posibles usos.

Es por esto que se realiza un estudio cualitativo de la materia prima y las mez-

clas a concentraciones a 20, 30 y 40 %, a una y dos horas de tiempo de reacción a temperatura constante. Para ello, se registra el espectro normal y se procesan los espectros utilizando el método de Espectrofotometría Electrónica Derivativa UV-VIS para conocer con detalles las variaciones de las componentes de las mezclas y la estabilidad en las bandas de absorción a 225 y 277 nm con un orden de la cuarta derivada para ganar en resolución (6).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Mezclas y materias primas

Sacarosa, Hy-943 de la CIBA, Mezcla Hy-943+20 % a 1 h de síntesis, Mezcla Hy-943+20 % a 2 h de síntesis, Mezcla Hy-943+30 % a 1 h de síntesis, Mezcla Hy-943+30 % a 2 h de síntesis, Mezcla Hy-943+40 % a 1 h de síntesis, Mezcla Hy-943+40 % a 2 h de síntesis.

### Métodos de análisis

Los espectros se realizan en un Espectrofotómetro UV-VIS ULTROSPEC 2000 de la firma Pharmacia Biotech, los cuales se registran de 200 a 400 nm con velocidad de registro de 2500 nm/cm con cubeta de cuarzo de 1 cm de espesor y como solvente agua. Las derivadas de los espectros se procesan por SOFTWARE SWIFT II.

**Tabla 1.** Bandas de absorción de las mezclas

Muestras	Bandas de absorción (nm)	Observaciones
Sacarosa	No tiene absorción en la zona UV	
Materia prima Hy -943	227, 278	Banda de mayor intensidad a 227
Muestra Hy-943- 20 % de sacarosa 1 h	206, 227, 278	Banda de mayor intensidad a 206
Muestra Hy-943 20 % de sacarosa 2 h	206, 227, 278	Banda de mayor intensidad a 206
Muestra Hy-943 30 % de sacarosa 1 h	227, 277	Banda de mayor intensidad a 227
Muestra Hy-943 30 % de sacarosa 2 h	209, 227, 278	Banda 209 y 227 de igual intensidad
Muestra Hy-943 40 % de sacarosa 1 h	207, 227, 278	Banda de mayor intensidad a 207
Muestra Hy-943 40 % de sacarosa 2 h	206, 228, 277	Banda de mayor intensidad a 206

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el objetivo de conocer si en las mezclas ocurren reacciones químicas, se sometieron a un estudio preliminar de caracterización por Espectrofotometría UV, se registran los espectros de la materia prima, así como de las mezclas y los resultados se recogen en la tabla 1.

En la tabla 1, se observa que la sacarosa, como era de esperar, no tiene absorción en la zona ultravioleta.

La materia prima HY- 943 (7) tiene bandas de absorción a 227 y 277 nm características de un hidrocarburo aromático.

Los espectros de las mezclas reportan, por lo general, tres bandas de absorción a 206, 227 y 277 nm, excepto en la materia prima y en la mezcla con 30 % de sacarosa a 1 hora de reacción que no se observa una banda perfilada a bajas longitudes de onda. En el resto de las mezclas, sí se observan las tres bandas, pero existen ligeras variaciones en la posición de la banda a bajas longitudes de onda y variaciones apreciables en la relación de intensidades entre la banda de 206/227 nm. Las mezclas de sacarosa al 20 %, tanto para 1 y 2 horas de reacción, tienen espectros iguales. En la mezcla de 30 % de sacarosa las bandas de 209 y 227 nm tienen la misma intensidad. La mezcla al 40 % de sacarosa y 2 horas de reacción tiene una relación de intensidad mayor que la de 1 hora de reacción.

Las bandas de absorción de 227 y 277 nm no tienen variación en la posición, pero

sí en la relación de intensidades entre las bandas

Del análisis de los espectros, se puede concluir que en las mezclas existen transformaciones químicas porque aparece una banda bien definida con ligeros corrimientos de la posición de la banda de absorción a bajas longitudes y las relaciones entre las bandas 206/227 y 227/277 tienen cambios que varían de una mezcla a otra.

Para lograr obtener mayor información se procesan los espectros por la segunda y cuarta derivada (8, 9,10).

La segunda derivada no brinda mucha información por la complejidad de la mezcla que necesita mayor resolución.

Los resultados de los componentes de las bandas de absorción obtenida por la cuarta derivada se observan en la tabla 2.

En la tabla 2 se observa que la mezcla de sacarosa al 20 % no tiene cambios significativos con una 1 hora de reacción, se mantienen las bandas de Hy-943, pero al aumentar el tiempo de reacción aparecen bandas nuevas con posible reacción entre la sacarosa y Hy-943, aunque se mantienen las bandas de la materia prima, indicando que se trabaja con un exceso de poliamina.

En las mezclas de 30 % de sacarosa, no existen bandas en común con las mezclas al 20 % de sacarosa, apareciendo bandas nuevas y entre 1 y 2 horas existen diferencias, pero se mantienen las señales de la materia prima.

Las mezclas con 40 % de sacarosa no experimentan similitud con las mezclas

**Tabla 2.** Componentes de las bandas de absorción de 227 y 278 nm obtenidas aplicando la cuarta derivada

Muestras	Banda de absorción 227 (nm)	Bandas de absorción 277 (nm)
Hy-943	233, 235	270,277, 286
Muestra Hy-943 20 % de sacarosa 1 h	233	277, 286
Muestra Hy-943 20 % de sacarosa 2 h	206, 207,214, 233	263, 267, 274,277, 284, 286
Muestra Hy-943 30 % de sacarosa 1 h	220, 227, 231, 235	262, 267, 272, 277,286, 300, 304
Muestra Hy-943 30 % de sacarosa 2 h	208, 218, 221, 226, 229, 230,233, 238	263, 267, 277,286, 300, 304
Muestra Hy-943 40 % de sacarosa 1 h	206, 209, 226, 231, 235, 238	277,286
Muestra Hy-943 40 % de sacarosa 2 h	226, 230, 235, 238	263, 274, 277,286, 303

anteriores y la mezcla de 2 horas de reacción presenta un espectro más simplificado.

Del análisis de los espectros se puede inferir que al igual que en los espectros normales se evidencia reacción química entre la sacarosa y Hy-943. Además, con las variaciones de los parámetros de reacción, tiempo y concentración, parece que existen cambios en el curso de la reacción.

Para un estudio de caracterización más amplio se deben utilizar otras técnicas químico-físicas.

## CONCLUSIONES

- Los espectros normales de las mezclas tienen variación en la relación de intensidades de las bandas de absorción 206/227 y 227/277 nm.
- De los espectros normales y procesados por la cuarta derivada, se observan reacciones químicas entre el Hy-943 y la sacarosa.
- Existen cambios estructurales al variar la concentración de la sacarosa y los tiempos de reacción.
- No hay similitud de comportamiento entre las mezclas de la misma concentración con variación de tiempo de reacción y entre mezclas con concentraciones diferentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez, A.; Dopico, M. et al. Composiciones de base poliméricas furano epoxídicas, desarrollo y aplicaciones. Memorias II Conferencia Internacional de Química, Univ. Central, 2003.
2. Diez, F.; Gómez, A. El uso de los polímeros en el mantenimiento industrial. Revista Ingeniería y Gestión de Mantenimiento. VII (34), Marzo-Abril 2004.
3. Gómez, A.; Dopico, M. Estudio de propiedades mecánicas en polímeros furánicos. Aplicaciones. Memorias de la 17 Conferencia de Química de la Universidad de Oriente, 2003.
4. Gómez, A. Polímeros para el mantenimiento de piezas de gran tamaño en la industria azucarera. Memorias VI Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados, DIVERSIFICACION'2000.
5. Gómez, A.; Dopico, M. Evaluation of furanepoxydic polymeric matrix. Revista Cubana de Química. 16 (3), 2004.
6. Guerra, M.; Gómez, A. Estabilidad de las resinas furanoepoxídicas mediante espectrofotometría UV-Vis; Revista ICIDCA sobre los derivados de la caña de azúcar. XXXIX(2): p 8-12, 2005.
7. Diez, F.; Dopico, M.; Gómez, A. Resistencia a la compresión de sistemas furano-epoxídicos y epoxídicos. Efecto de la relación matriz-endurecedor. Rev. Ingeniería Química (424), Mayo 2005, año XXXVII, Editorial Alción, Españ
8. Lalji Dixit and Suja Ram. Quantitative analysis by Derivative Electronic Spectroscopy. Applied spectroscopy review. 21 (4): p. 311- 418, 1985.
9. Laung, C.; Wong, K. Determination of homatropine hydrobromide en eye drops by second-order derivative spectroscopy Journal of Pharmaceutical & Biomedical analysis. 9(2): p. 195-198, 1991.
10. Morelli, B. Determinación de Rutenio III y Paladio II en mezcla por Espectrofotometría Derivativa. Analyst 108: p. 1506-1510, 1983.

