

EFFECTO DEL PESO MOLECULAR EN LA PROPIEDAD ANTIBACTERIANA DE POLÍMEROS CATIONICOS OBTENIDOS A PARTIR DE LA POLIMERIZACIÓN RAFT

Miguel Alejandro Ocadiz Vázquez¹, Carmen Natividad Alvarado Canché², Claude St. Thomas³, Antonio Serguei Ledezma Pérez², Judith Nazareth Cabello-Romero⁴, Francisco Jose Gonzalez Gonzalez¹, Hortensia Maldonado-Textle⁴

¹Universidad Autónoma de Coahuila, Materiales Avanzados, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Microbiología, Mexico. ³Centro de Investigación en Química Aplicada, Síntesis de polímeros, Mexico. ⁴Centro de Investigación en Química Aplicada, Química Macromolecular y nanotecnología, Mexico.

Los compuestos catiónicos derivados de sales de amonio han sido ampliamente utilizados como agentes biocidas y demostraron capacidad antibacteriana en presencia de bacterias comunes del sector salud. Sin embargo, los compuestos de bajo peso molecular son tóxicos para el medio ambiente y su actividad antimicrobiana es a corto plazo, Por ello, se han reportado en los últimos años numerosos trabajos utilizando polímeros catiónicos obtenidos a partir de la polimerización radicalica como agentes antibacterianos y los resultados demostraron que los materiales poliméricos son capaces de disminuir el impacto ambiental (baja toxicidad) e incrementar la actividad antibacteriana (vida útil) en presencia de bacterias. A pesar de la alta capacidad antibacteriana de los polímeros catiónicos, muy pocos trabajos de investigación han reportado la preparación de dichos materiales mediante la técnica de polimerización RAFT, ni evidenciar el efecto de los pesos moleculares en las propiedades antibacterianas.

En este trabajo, se reporta la síntesis de copolímeros catiónicos a partir la polimerización RAFT del cloruro de vinilbencil trimetilamonio (VBTA) y acrilato de polietilenglicol metil éter (PEGA). Las reacciones se llevaron a cabo a 70 °C en medio acuoso usando V50 como iniciador térmico y DDMAT como agente de transferencia de cadena. Se estableció la relación entre estructura y propiedades físico-químicas mediante análisis de RMN, SEC, UV, IR entre otros. Finalmente, se evaluaron las propiedades antibacterianas de los polímeros catiónicos de diferentes pesos moleculares en presencia de dos cepas de bacterias: E. Coli (Gram +) y S. Aureus (Gram -) y los resultados relevaron el efecto del peso molecular así como la longitud del bloque catiónico en las actividades biocidas de los copolímeros previamente sintetizados.

Keywords: Copolímero, Antimicrobiano, RAFT

Acknowledgment:

Proyecto de investigación, tesis de licenciatura, aprobada por unanimidad con mención honorífica.

Para el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por la beca otorgada para desarrollar el proyecto de investigación y por el fomento a la investigación a nivel licenciatura a través del proyecto de Ciencia de Frontera / CONAHCYT / 1717328 / Convocatoria 2019.

Para el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) por sus instalaciones y el financiamiento del proyecto de investigación.

Para el Departamento de Química Macromolecular y Nanomateriales del CIQA por las instalaciones, materiales y para llevar a cabo este trabajo.

Al Dr. Francisco José González González por ser mi director interno, quiero expresar mi reconocimiento por su invaluable

contribución a la parte escrita de este proyecto. Sus conocimientos, su calidad de visión y habilidad para proporcionar orientación precisa han sido fundamentales para dar forma a cada palabra y párrafo de este documento. Su perspicacia crítica y su capacidad para identificar áreas de oportunidad han sido de inmenso valor en la calidad de este trabajo y en mi formación académica.

Al Dr. Claude St Thomas por ser mi director externo aprecio enormemente la oportunidad que depositó en mi al encomendarme este proyecto. Esta experiencia me ha hecho crecer en el camino de investigador y desarrollar nuevas habilidades y experiencias únicas. Su disposición para brindarme apoyo y orientación en cada etapa ha sido inestimable y ha impactado en mi formación académica y profesional.

A la M.C Hortensia Maldonado Textle por ser mi directora externa, con profundo agradecimiento y admiración por su invaluable orientación, apoyo y dedicación durante el desarrollo experimental, su capacidad para brindar la retroalimentación constructiva, sus consejos y experiencia, han sido fundamentales para la conclusión de este proyecto y para mi crecimiento en la vida profesional. Aprecio profundamente su confianza y los momentos cordiales que pasé con usted, espero este logro refleje no solo mi dedicación y esfuerzo sino el fruto de la colaboración con usted y el impacto en mi desarrollo como investigador.

A la M.C Carmen Natividad Alvarado Canché por su apoyo en la elaboración de las pruebas microbiológicas, para enseñarme y guiarme a base de su conocimiento y su experiencia, y más allá de la ayuda técnica por inspirarme a alcanzar mis metas.

A la L.C.Q Judith Nazareth Cabello Romero por el apoyo invaluable en la caracterización de Resonancia Magnética Nuclear de las muestras presentadas en este trabajo de investigación. Su paciencia me motivaba para realizar las cosas de la mejor manera, además su grata compañía y las pláticas diarias hacían amena mi estancia.

A la M.C. María del Rosario Rangel Ramírez y el Lic. Jesús Alejandro Espinosa Muñoz por su apoyo en la caracterización mediante la técnica de infrarrojo con transformada de Fourier (FT-IR) de los polímeros sintetizados.

Al señor José Alberto García Ornelas, un padre para mí y la señora Mónica Miguelina Vázquez Morán mi madre, por su constante apoyo hacia mí a lo largo de mi trayectoria académica, tanto económicamente como emocionalmente, sin ustedes este trabajo no sería posible pues su sacrificio y dedicación me han permitido llegar hasta aquí. Espero se sientan orgullosos de este logro como yo lo estoy de ser su hijo.

A mi hermano José María Ocádiz Vázquez, por el apoyo incondicional que siempre has tenido conmigo, por las tardes que pasábamos platicando y hacías amena mi distancia.

A Ximena Montserrat Viveros Mejía por siempre estar, por siempre apoyarme a la distancia y cercanía, por estar cuando sentía que ya no podía más y mi mundo se venía abajo, por siempre apoyarme y escucharme, te agradezco estar conmigo en este logro y espero estar en el tuyo.

A mis amigos y personas que me han acompañado en el crecimiento profesional, quienes me dieron la oportunidad de estar en sus vidas, siempre recordaré con mucho cariño.

Presenting author's email: alex-ocadiz24@outlook.es