

REPORTE FINAL

PROYECTO COAH-2016-C11-B03

MODALIDAD ESTANCIA EN EL EXTRANJERO

Estabilización de sistemas metaloceno/MAO en micelas poliméricas para la polimerización de etileno

Responsable: Dra. Odilia Pérez Camacho

Alumna que realizó estancia: Carolina Ventura Hunter

RESUMEN

En este trabajo, se sintetizaron homopolímeros anfífilos (HA's) basados en poli (n-alkylmetacrilato)s (PnAMA's) con diferentes masas molares mediante la técnica adición-fragmentación y transferencia de cadena reversible (RAFT), sintetizados en un equipo de química combinatoria. La síntesis de los homopolímeros anfífilos (HA's) se llevó a cabo en colaboración con el Dr. Carlos Guerrero y el Prof. Ulrich Shubert, de la Universidad de Jena en Jena, Alemania, donde la alumna de maestría Carolina Ventura Hunter realizó una estancia de investigación por cuatro meses. Los HA's se sintetizaron mediante la técnica RAFT en un equipo de química combinatoria, y fueron caracterizados por diferentes técnicas como RMN, IR, GPC, DSC y microscopía electrónica de transmisión (TEM). Los HA's fueron capaces de formar nanoestructuras auto-ensambladas en un medio no polar, el cual puede ser usado para encapsular una sustancia química o como nanoreactor para llevar a cabo diferentes reacciones químicas o fotoquímicas. Se investigó el proceso de auto-ensamblado en hexano de tres diferentes PnAMA's ej. Poli (hexilmetacrilato) (PHMA), poli(laurilmetacrilato) (PLMA), poli(estearilmetacrilato) (PSMA), llevando a cabo el estudio del efecto de las masas molares sobre el diámetro micelar hidrodinámico (DMH) formado y la concentración micelar crítica (CMC) en un equipo automatizado de dispersión de luz dinámica (DLS). El resultado indicó que el DMH se incrementó proporcionalmente con las masas molares de los PnAMA's, mientras que la CMC presentó el efecto contrario. Además, las nanoestructuras obtenidas con los HA's permitieron la encapsulación de un compuesto altamente electrofílico, como el metilaluminóxano (MAO), donde su encapsulación fue investigada mediante

microscopía electrónica de transmisión (TEM). Las partículas con MAO encapsulado fueron tratadas con un zirconoceno, formando un sistema catalítico estabilizado en homopolímeros anfífilos, basados en los poliacrilatos mencionados (estearilmetacrilato, laurilmetacrilato y hexilmetacrilato). El nuevo sistema catalítico fué utilizado para sintetizar polietileno de alta densidad (PEAD), mediante polimerizaciones por coordinación en “slurry” obteniendo actividades catalíticas medianas, entre 3000 y 5000 Kg PE/mol h. La morfología del polímero mostró ser esférica a inicios de la reacción, y en algunos casos, como era de esperarse la densidad de masa aparente del polímero se incrementó de 10 a 20% con respecto al PEAD obtenido sin la presencia de los HA’s.

El estudio del efecto de tres diferentes HA’s como estabilizadores de sistemas zirconoceno/MAO fue llevado a cabo en éste proyecto, obteniendo por primera vez catalizadores estabilizados en homopolímeros de peso molecular controlado sintetizados por la técnica RAFT. Los polietilenos obtenidos por éste método, mostraron morfología controlada, a inicios de la reacción y mejoraron su densidad de masa aparente.

PRODUCTOS GENERADOS

Se obtuvo un nuevo método de estabilización de sistemas catalíticos basados en metallocenos/MAO, y con la estancia de investigación de la alumna de maestría Carolina Ventura, se complementará su formación académica, en una Universidad de prestigio en el área, con un grupo de investigación de amplia experiencia y reconocimiento a nivel mundial. Se tiene en preparación un artículo científico para ser enviado a una revista de alto impacto.

CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS, METAS Y PRODUCTOS COMPROMETIDOS

Se cumplió con todos los objetivos y metas originalmente planteados en el proyecto, donde la alumna Carolina Ventura Hunter realizó su estancia de investigación por cuatro meses en la Universidad de Jena, en Jena Alemania, contribuyendo a su formación académica utilizando diferentes técnicas de estabilización de los catalizadores. Se fortaleció la colaboración académica con un grupo de investigación altamente reconocido a nivel internacional, y se continuará la colaboración entre el CIQA y la Universidad de Jena.