

FLUORESCENCIA EN NANOCOMPUESTOS CdSe-POLIESTIRENO OBTENIDOS VIA POLIMERIZACIÓN POR MINIEMULSION

Anilú Rubio^{1*}, Sergio Flores¹, Claudia Hernandez¹, Armando Zaragoza^{1*}, Michael Carpenter²,

¹Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Chihuahua, Chih., México

²College of Nanoscale Science and Engineering, University at Albany, SUNY, Albany, NY 12203, USA

* anilu.rubio@cimav.edu.mx; armando.zaragoza@cimav.edu.mx

La incorporación de nanocristales semiconductores fluorescentes en partículas poliméricas ha propiciado el desarrollo de nuevos métodos de síntesis que permiten la elaboración de partículas fluorescentes con una estrecha distribución de tamaño de partícula. Mediante el proceso de polimerización por miniemulsión es posible obtener un látex polimérico que opere como soporte de nanocompuestos quantum dots (QDs) manteniendo sus propiedades ópticas. El manejo de las variables del proceso de síntesis causa cambios en el tamaño de partícula polimérica modificando la emisión fluorescente de los materiales.

Los QDs poseen características foto-físicas que se distinguen por su alta estabilidad y campo cuántico [1], extensos espectros de absorción con angostas y simétricas bandas de emisión [2] que los hace ser considerados como materiales de gran aplicación en diferentes áreas de la química. La incorporación de nanopartículas semiconductoras en polímeros representa un medio ideal para aplicaciones como materiales de alta tecnología ya que confiere a las nanopartículas un medio estable que mantenga sus propiedades ópticas.

Los QDs empleados fueron sintetizados utilizando los ligantes óxido de trioctilfosfina (TOPO) y trioctilfosfina (TOP) que les permiten ser solubles en solventes orgánicos [3]. En la síntesis por polimerización en miniemulsión se emplearon tres concentraciones de bromuro de cetiltrimetilamonio (CTAB) como tensoactivo y dos concentraciones distintas de 2,2 azobis-isobutironitrilo (AIBN) como iniciador para evaluar su influencia en el tamaño de partícula polimérica y consecuentemente sobre la emisión fluorescente del compuesto. Mediante gravimetría se determinó el grado de conversión y mediante micrografías obtenidas por Microscopía Electrónica de Barrido se determinó la distribución y tamaño promedio de partícula. El espectro de fotoluminiscencia del látex CdSe-poliestireno se obtuvo mediante el espectrofluorómetro Varian Eclipse.

Los látexes mostraron una emisión fluorescente estable en los distintos tratamientos. Las variaciones en los niveles de tensoactivo e iniciador influyeron en el tamaño de partícula de polímero obtenida. Un aumento en la concentración de tensoactivo minimizó el tamaño de la gota de monómero, aumentó su número y elevó la probabilidad de nucleación en gota, consecuentemente la velocidad de polimerización y el porcentaje de conversión polimérica se incrementaron (Tabla 1). La variación en el nivel de iniciador produjo cambios principalmente en la cinética de polimerización sin afectar la emisión fotoluminiscente.

Tabla 1. Variables del proceso de síntesis y detalle de valores alcanzados.

| | Trat 1 | Trat 2 | Trat 3 | Trat 4 | Trat 5 | Trat 6 |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Conc. CTAB (M) | 0,0016 | 0,0032 | 0,0054 | 0,0016 | 0,0032 | 0,0054 |
| AIBN | 0,50% | 0,50% | 0,50% | 0,75% | 0,75% | 0,75% |
| % conversión | 49,5% | 62,0% | 92,2% | 61,8% | 91,8% | 99,8% |
| Diámetro partícula nm | 202,24 | 162,08 | 118,34 | 156,18 | 146,16 | 101,4 |
| Rp (mol/Lmin) | 0,0036 | 0,0050 | 0,0184 | 0,0047 | 0,0068 | 0,0203 |

La intensidad de fluorescencia entre los distintos tratamientos no presenta una correlación lineal de acuerdo a los niveles de tensoactivo e iniciador empleados. Los látexes con las mayores velocidades de polimerización presentaron fluorescencia con prácticamente la misma intensidad de emisión. El tratamiento con mejor respuesta fluorescente correspondió al de máxima concentración de iniciador empleado con un nivel medio de tensoactivo.

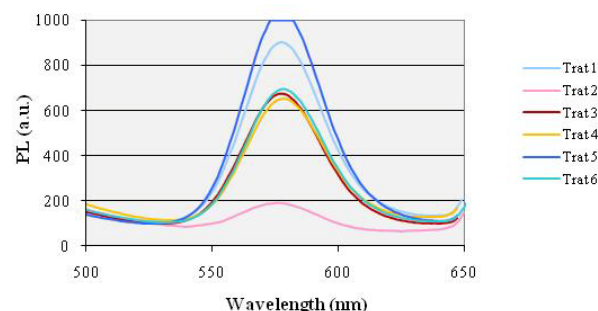


Figura 1. Espectro de emisión fotoluminiscente de los nanocompuestos CdSe-poliestireno.

Cambios en los niveles de tensoactivo e iniciador en el proceso de síntesis modifican el tamaño de partícula polimérica, así como la velocidad de polimerización y grado de conversión. Finalmente, estas variaciones se ven reflejadas en la emisión fotoluminiscente del nanocompuesto obtenido

REFERENCIAS:

- [1]Guo G. y col. Materials letters (2006) 60, 2565-2568
- [2]Jamieson T. y col. Biomaterials (2007), 28, 4717-4732
- [3]Vassiltsova O.V. y col. Sensors and actuators B123(2007) 522-529