

PROPUESTA PARA AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN

Nombre del NACT: División Polímeros Nanoestructurados (INTEMA)

Director del NACT: Cristina Hoppe

Tutor del auxiliar: María José Galante

Proyecto de investigación en el que se enmarca la propuesta:

Proyecto UNMdP 15/G595: MATERIALES INTELIGENTES CON COMPONENTES ORGÁNICOS E INORGÁNICOS.

Materiales ópticos basados en cristales líquidos y cromóforos azobenceno dispersos en polímeros

Los cristales líquidos (CL) son materiales formados por moléculas no esféricas, con la capacidad de formar fases líquidas ordenadas y anisotrópicas que presentan birrefringencia. El estado del material puede cambiarse de opaco a transparente mediante la aplicación de estímulos externos. Estos materiales forman la base de numerosos sistemas para aplicaciones ópticas[1], [2]. Los cromóforos azobenceno, por su parte, son compuestas que presentan dos isómeros, trans (forma estable) y cis. La formación del isómero cis se induce cuando el compuesto es irradiado por luz visible. Dado que la forma trans es anisotrópica mientras la cis tiene simetría aproximadamente esférica, la primera puede contribuir a la formación de fases líquido cristalinas mientras que la segunda no [3]. De este modo, en materiales que combinen CLs y azos, puede lograrse un material foto-responsivo que altere sus propiedades ópticas al ser irradiado[4].

En el grupo se ha trabajado en líneas relacionadas con redes poliméricas modificadas con compuestos azo, así como en materiales líquido cristalinos. Hace unos años se comenzó a trabajar en una línea donde se estudian materiales basados en la combinación de azos y CLs en matrices poliméricas. En este plan se estudiarán mezclas del CL con un cromóforo azobenceno, y sus dispersiones en un polímero. El CL a utilizar será 4-N-4'pentil-cianobifenilo (5CB), el cromóforo 4-fenilazofenol, y la matriz polimérica será una red epoxi-amina. Se analizarán los diagramas de fases de las mezclas binarias y ternaria (precursores epoxi-amina, CL y cromóforo), y se evaluará el efecto de la irradiación sobre el diagrama de fases.

Se sintetizarán materiales mediante la polimerización de los precursores epoxi-amina y se estudiará el efecto de las condiciones de síntesis sobre las morfologías y propiedades del material. Se utilizará una combinación de las teorías de Flory-Huggins y Maier-Saupe, y un modelo basado en el balance de distribución angular que incorpora la isomerización trans-cis, para modelar el comportamiento de fases y la respuesta óptica del material.

Referencias

- [1] D. Liu and D. J. Broer, “Liquid crystal polymer networks: preparation, properties, and applications of films with patterned molecular alignment.,” *Langmuir*, vol. 30, no. 45, pp. 13499–509, Nov. 2014.
- [2] H. Hosseinzadeh, K. Liew, Y. Han, N. Mohieddin, and I. a Goldthorpe, “Solar Energy Materials & Solar Cells Silver nanowire transparent electrodes for liquid crystal-based smart windows,” *Sol. Energy Mater. Sol. Cells*, vol. 132, pp. 337–341, 2015.
- [3] Z. Sekkat, “Photo-orientation by photoisomerization,” in *Photoreactive Organic Thin Films*, Z. Sekkat and W. Knoll, Eds. San Diego: Academic Press, Elsevier, 2002, pp. 64–107.
- [4] K.-J. Yang and D.-Y. Yoon, “Electro-optical characteristics of dye-doped polymer dispersed liquid crystals,” *J. Ind. Eng. Chem.*, vol. 17, no. 3, pp. 543–548, May 2011.



Firma del Tutor del Asistente



Firma del Director del NACT