

Estudis de la resposta mecanofluorescent en elastòmers cristall líquids basats en el carbazole

Jordi Manrique Postils*, María Dolores Velasco Castrillo i Jaume Garcia-Amorós

Grup de Materials Orgànics, Institut de Nanociència i Nanotecnologia (IN²UB)
 Departament de Química Inorgànica i Química Orgànica, Secció de Química Orgànica
 Universitat de Barcelona, Martí i Franquès 1, E-08028, Barcelona, Espanya



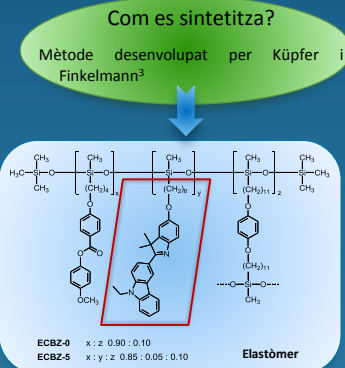
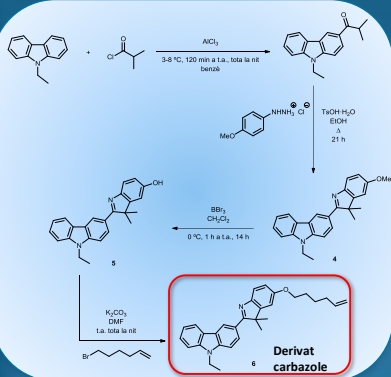
Introducció

Els elastòmers cristall líquids mecanofluorescents^{1,2} són sistemes polimèrics valuosos en l'àmbit científic i tecnològic, ja que permeten crear aplicacions úniques, com ara dispositius LED, sistemes de detecció de danys i d'altres que imiten els mecanoreceptors biològics. En aquest projecte s'està duent a terme la síntesi d'elastòmers luminescents emprant molècules fluorescents derivades del carbazole; i el seu estudi amb la intenció d'obtenir una emissió en la regió blava de l'espectre electromagnètic per tal de que presentin fàcil detecció per a l'ull humà, així com mitjançant les tècniques de microscòpia de fluorescència convencional.

Objectius...

- ❑ Sintetitzar molècules fluorescents derivades del carbazole que emetin a la regió blava de l'espectre electromagnètic
- ❑ Estudiar la luminescència en fase sòlida i en solució
- ❑ Sintetitzar elastòmers cristall líquids fluorescents estables
- ❑ Caracteritzar i estudiar la resposta mecanofluorescent

Síntesi del derivat del carbazole i de l'elastòmer



Propietats?

- ✓ Són modulables de forma reversible
- ✓ Cadenes entrecruades mitjançant un *cross-linker*
- ✓ Cristall líquids: macroscòpicament ordenats gràcies a un mesogen calamític donant lloc a una fase nemàtica monodomini
- ✓ Resposta fluorescent mesurable i sensible a estímuls mecànics a partir del fluoròfor



Caracterització estructural dels fluoròfors

- ❖ RMN-1H
- ❖ RMN-13C
- ❖ RMN bidimensional
- ❖ IR
- ❖ MS

Caracterització dels elastòmers

- ❖ Microscòpia òptica polaritzada

Tècnica emprada per a determinar qualitativament l'ordenament del cristall líquid, a temperatura ambient, mitjançant la irradiació de la mostra amb llum polaritzada a través de polaritzadors creuats.

Caracterització dels elastòmers

- ❖ Difracció de raigs X (XRD)

Estudi estructural quantitatiu de la formació esperada del cristall líquid en l'elastòmer mitjançant la determinació de l'orientació de les molècules del mesogen.

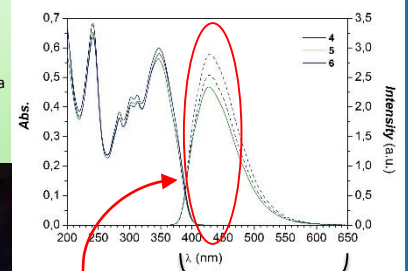
Caracterització dels elastòmers

- ❖ Calorimetria diferencial d'escombratge (DSC)

Estudi, a través d'un escombratge en un rang de temperatures, de l'estabilitat de la fase nemàtica del cristall líquid.

Estudi òptic dels fluoròfors

- Espectroscòpia UV-Vis
- Espectroscòpia de Fluorescència



Regió visible de l'espectre electromagnètic

Caracterització i estudi

Estudis mecanofluorescents

Es realitzen assajos de tracció per a mesurar la resistència del material i la variació de la resposta fluorescent d'aquest en front als estímuls mecànics.

Variació de l'ordre nemàtic

Reorganització dels mesogens

Major interacció mesogen-fluoròfor provocant *quenching* (disminució) de la intensitat de fluorescència

Els elastòmers exhibeixen una disminució de la resposta fluorescent en estirar-lo.

Per què?

Referències

1. J. Garcia-Amorós, S. Bassaganyas and D. Velasco, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2016, **18**, 5108-5111.
2. J. Garcia-Amorós and D. Velasco, *Macromol. Rapid Commun.*, 2015, **36**, 755-761.
3. J. Küpfer and H. Finkelmann, *Makromol. Chem. Rapid Commun.*, 1991, **12**, 717.

Agraïments

El suport financer va ser obtingut del *Ministerio de Economía y Competitividad* (Espanya, FEDER, CTQ2015-36074)