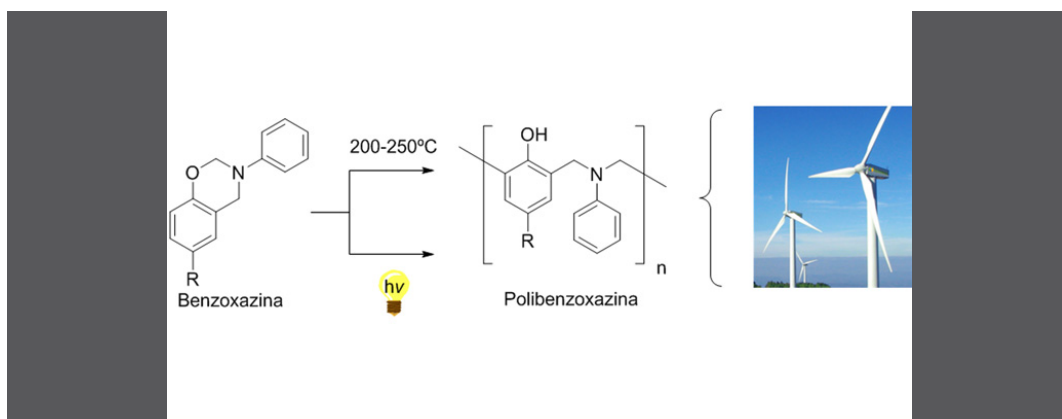


11/01/2019

## Primer mètode fotoquímic per preparar polibenzoxazines en dissolució aquosa a temperatura ambient



Les polibenzoxazines són polímers que habitualment es preparen per escalfament dels monòmers a temperatures bastant elevades. No obstant, aquest procés implica un gran cost energètic. Per això, des del Departament de Química de la UAB s'ha ideat un nou mètode de preparació basat en la irradiació dels monòmers amb llum en dissolució aquosa i a temperatura ambient. Aquest mètode pioner dona resultats molt similars a els del mètode tèrmic però encara queden per superar alguns obstacles.

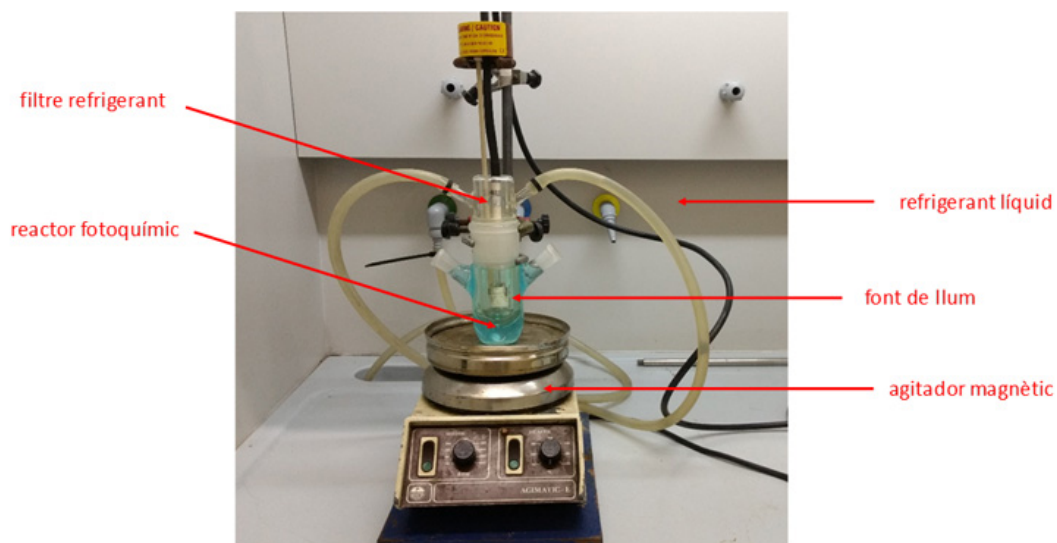
Esquema 1.

Les polibenzoxazines són uns polímers que presenten unes propietats molt interessants: no s'expandeixen ni dilaten durant la seva preparació, presenten una baixa absorció d'aigua i una baixa energia superficial, són molt resistents químicament, i al foc. Generalment es preparen per escalfament dels monòmers (les benzoxazines) a temperatures força elevades (> 200 °C), el que implica un elevat cost energètic a les indústries.

Estudis previs del grup ens van fer pensar que la polimerització podria iniciar-se irradiant els monòmers amb llum en el sí de barreges entre solvents polars i aigua; condicions en les quals l'enllaç O-C es podria trencar (Esquema 1).

El nostre treball es va centrar en tres etapes. Primer es van escollir i/o preparar els monòmers de benzoxazina més adequats en base a la seva absorció de llum. Aquests monòmers serien els maons amb els que seria fabricat el polímer. Seguidament, en una segona fase, es van establir els paràmetres bàsics del procediment fotoquímic com ara la font de llum, la concentració, el medi de reacció... Es va comprovar que la presència d'aigua en el medi de reacció era imprescindible, podent-se fer les reaccions únicament en aquest medi. Benzoxazines diferentment substituïdes en l'anell fenòlic (R) podien polimeritzar-se fotoquímicament amb taxes de conversió, generalment, molt elevades. Només aquelles que empobrien l'anell electrònicament no funcionaven.

Cal destacar d'aquesta metodologia que únicament s'ha emprat llum com a font d'energia, mantenint tot el sistema a temperatura ambient durant la polimerització. A més no s'ha requerit l'addició de cap catalitzador metàl·lic, àcid o bàsic, fent encara més sostenible el procés (Figura 1).



*Figura 1. Muntatge de reacció.*

En l'etapa final es van comparar els polímers obtinguts fotoquímicament amb els preparats per la via tèrmica, observant-se que els primers estaven compostos per cadenes de llargada similar i amb poc nivell d'entrecruament entre elles. Aquest fet podria permetre un gran control sobre el material preparat, ja que nivells baixos o nuls d'entrecruament són característics de materials termoplàstics, fent que puguin ser fosos i injectats en motlles. Una vegada obtinguda la forma desitjada el material podria escalfar-se, augmentar l'entrecruament, tot elevat el pes molecular mitjà del polímer, fent-se més resistent.

Aquesta recerca és pionera, però encara cal superar alguns reptes com aconseguir que el procés funcioni a concentracions superiors, així com estudiar en profunditat les propietats dels polímers obtinguts.

**Jordi Salabert, Rosa María Sebastián i Jordi Marquet**

Departament de Química

Universitat Autònoma de Barcelona

[RosaMaria.Sebastian@uab.cat](mailto:RosaMaria.Sebastian@uab.cat)

### Referències ▼

<sup>2</sup>Cayón, E.; Marquet, J.; Lluch, J. M.; Martín, X. **Use of intramolecular coulombic interactions to achieve impossible reactions. Photochemical cleavage of 4-nitrophenyl ethers.** *J. Am. Chem. Soc.* 1991, 113, 8970-8972.

<sup>3</sup>Salabert, J.; Sebastián, R. M.; Marquet, J. **Photochemical polymerization of N-phenyl mono 1,3-benzoxazines in aqueous media.** *Macromolecules* 2018, 51, 3672-3679. DOI: [10.1021/acs.macromol.8b00171](https://doi.org/10.1021/acs.macromol.8b00171).

[View low-bandwidth version](#)