

Séparation des copolymères triblocs polystyrène-b-poly(oxyde d'éthylène)-b-polystyrène de leurs homopolymères parents par des techniques de chromatographie liquide avancées - Comparaison de différentes méthodes

Marion Rollet^{1,*}, Bérengère Pelletier¹, Anaïs Altounian¹, Dusan Berek², Sébastien Maria¹, Emmanuel Beaudoin¹, Didier Gigmes¹

¹ Université d'Aix-Marseille, CNRS, Institut de Chimie Radicalaire, UMR7273, 13397 Marseille Cedex 20

² Polymer Institute of the Slovak Academy of Sciences, Dubravská Cesta 9, 84541 Bratislava, Slovakia

* marion.rollet@univ-amu.fr.

Résumé

Malgré toutes les précautions prises lors des synthèses de copolymères à blocs, bien souvent, les milieux réactionnels obtenus en fin de réaction ne contiennent pas uniquement le copolymère à blocs visé. Il s'agit souvent de mélanges complexes de polymères présentant différentes hétérogénéités que ce soit au niveau de leur distribution en masses molaires, de leur composition chimique, de différences d'architectures ou de la présence d'homopolymères parents résiduels.

Ainsi lors de la synthèse de copolymères triblocs polystyrène-b-poly(oxyde d'éthylène)-b-polystyrène, un mélange complexe de polymères sera obtenu et contiendra non seulement le copolymère à blocs visé mais également du POE résiduel, fonctionnalisé ou non, et du PS auto-amorcé. De plus, les propriétés physico-chimiques du matériau final sont étroitement liées à ses caractéristiques moléculaires telles que sa masse molaire et sa distribution en masses molaires, sa composition chimique, son architecture macromoléculaire, et la présence probable d'homopolymères parents. [1-3] Dans le but d'optimiser les procédures de synthèses ainsi que les propriétés macroscopiques des copolymères à blocs, il apparaît capital de caractériser précisément le mélange complexe de polymères obtenu en fin de réaction. Pour cela, plusieurs outils analytiques ont été développés, notamment, la chromatographie liquide. Parmi les nombreuses techniques de chromatographie liquide appliquées à l'analyse des polymères, seules la Chromatographie Liquide aux Conditions Critiques (LC CC) et la Chromatographie Liquide aux Conditions Limites de Désorption (LC LCD) sont considérées comme efficaces pour la caractérisation de la composition chimique des mélanges complexes de polymères contenant des copolymères à blocs [4]. La Chromatographie d'Exclusion Stérique (SEC), technique la plus accessible et la plus répandue dans les laboratoires, permet également d'obtenir des informations sur la masse molaire et la distribution massique globale de l'échantillon. Ces trois techniques chromatographiques ont été appliquées pour caractériser le mélange complexe de polymères obtenu lors de la synthèse par NMP d'un copolymère triblocs modèle à base de POE et de PS. La comparaison des résultats ainsi obtenus montre que seule la LC LCD permet de complètement séparer le copolymère à blocs de ses homopolymères parents, en une seule analyse.

Mots-clés: Copolymères à blocs ; Polystyrène ; Poly(oxyde d'éthylène) ; Composition chimique ; Chromatographie Liquide aux Conditions Limites de Désorption

Références

- [1] A. Panday, S. Mullin, E.D. Gomez, N. Wanakule, V.L. Chen, A. Hexemer, J. Pople, N.P. Balsara. *Macromolecules*, 2009, Vol 42, 4632-4637.
- [2] G. Riess. *Progress in Polymer Science*, 2003, Vol 28, 1107-1170.
- [3] I.W. Hamley. "The physics of block copolymers", Oxford University Press, 1998.
- [4] M. Rollet, B. Pelletier, A. Altounian, D. Berek, S. Maria, E. Beaudoin, D. Gigmes. *Analytical Chemistry*, 2014, Vol 86, 2694-2702.