

Matériaux π -conjugués pour le stockage et la conversion de l'énergie

François Tran-Van

Laboratoire de Physico-Chimie des Matériaux et des Electrolytes pour l'Energie-PCM2E (EA 6299), Université de Tours, 37200 Tours, France
francois.tran@univ-tours.fr

A la fin des années 1970, A.J. Heeger, A.G. MacDiarmid et H. Shirakawa, lauréats du prix Nobel de chimie (2000) [1], ont montré que le polyacétylène pouvait devenir conducteur de l'électricité suite à un processus de dopage chimique. À la suite de ces travaux pionniers, les recherches portèrent sur le développement de nouvelles familles de polymères conducteurs électroniques stables à l'air. Un champ de recherche c'est ainsi ouvert aussi bien aux chimistes qu'aux physiciens. Les recherches se sont focalisées en particulier sur l'ingénierie et la synthèse de ces structures macromoléculaires de façon à en contrôler les propriétés électriques, optiques, et la mise en œuvre. D'autre part, la compréhension des mécanismes de transport dans les polymères conjugués a été largement étudiée. Ces matériaux sont devenus une source d'activité scientifique importante, aussi bien au niveau fondamental qu'en termes d'application.

En particulier, l'électronique organique est apparue avec les diodes électroluminescentes organiques, les cellules photovoltaïques tout organique ou hybrides ou les transistors organiques. On peut également citer d'autres applications potentiels qu'il reste encore à développer comme les dispositifs électrochromes polymères, les matériaux d'électrode pour le stockage électrochimique, les (bio)capteurs...etc.

Après un bref historique et une première partie consacrée au phénomène de dopage, aux modes d'élaboration et à la caractérisation des polymères conjugués, je présenterais quelques exemples de matériaux à base de structures organiques conjuguées et leurs potentialités. En particulier, des semi-conducteurs organiques seront décrits pour la réalisation de couches actives de dispositifs photovoltaïques organiques de type DSSC [2] ou perovskite [3]. L'élaboration de nanocomposites à base de polymères conjugués et de nanotubes de carbone verticalement alignés [4] (ou de graphène [5]) pour le stockage électrochimique sera également présentée.

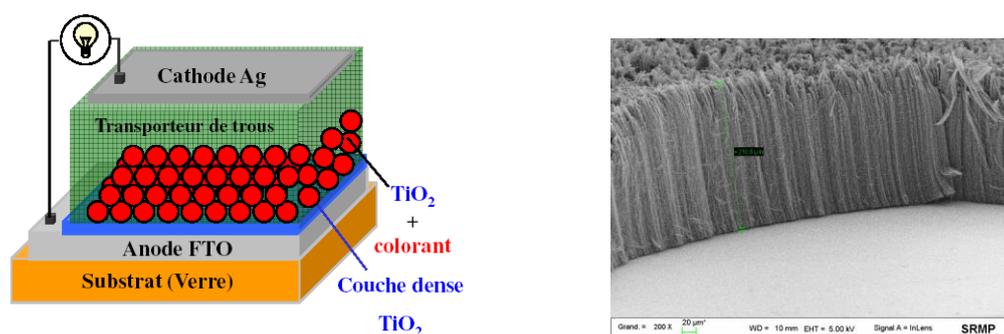


Figure : Exemples de 1) cellule solaire DSSC tout solide et 2) matériau d'électrode nanostructuré à base de tapis de NTC alignés recouverts de polymère conjugué pour la réalisation de supercondensateurs.

References :

- [1] AJ Heeger - Reviews of Modern Physics, 2001 – APS; H Shirakawa - Reviews of Modern Physics, 2001 – APS; AG MacDiarmid - Reviews of Modern Physics, 2001 – APS_ [2] S. Benhattab, R. Nakar, J. Wilman Rodriguez Acosta, N. Berton, J. Faure-Vincent, J. Boucle, F. Tran-Van, B. Schmaltz, Dyes and Pigments, 151, (2018) 238-244_
- [3] S. Benhattab, A-N. Cho, R. Nakar, N. Berton, F. Tran -Van, N-G.Park, B. Schmaltz, Organic Electronics, 56, (2018) 27-30 [4] S.Lagoutte, P-H Aubert, M. Pinault, F. Tran-Van, M. Mayne-L'Hermite, C. Chevrot, Electrochimica Acta, 130, (2014) 754–765_ [5] F. Al-Zohbi, J. Jacquemin, F. Ghamouss, B. Schmaltz, M. Abarbri, M.F Tabcheh, K. Cherry, F. Tran-Van, Journal of Power Sources, 431 (2019) 162-169