

Films composites polyaniline-polydopamine: synthèse, caractérisation et biocompatibilité.

DIRECTEUR DE THESE : VINCENT BALL

UNITÉ INSERM 1121, 11 RUE HUMANN 67085 STRASBOURG CEDEX.

TEL : 03 68 85 33 84 ; E-MAIL : VBALL@UNISTRA.FR

La polyaniline (PANI), obtenue par polymérisation de l'aniline, est un polymère conducteur mais sa biocompatibilité est très faible. D'un autre côté les matériaux obtenus par auto-assemblage de catéchols (1,2-dihydroxybenzene) et de catecholamines sont des matériaux fortement biocompatibles proches de l'eumélanine de la peau et dotés d'une conductivité électrique/ionique très faible (et dépendant du degré d'humidité) [1]. L'idée de ce projet de thèse est de produire un film composite constitué de PANI et de polydopamine (PDA) dans le but d'allier une conductivité électrique capable de stimuler électriquement des cellules adhérentes sur ce film sans nuire à sa biocompatibilité. Le but final étant de montrer la faisabilité d'un biomatériau conducteur de l'électricité et favorisant l'adhésion/prolifération cellulaire. Nous avons déjà produit des films composites PANI@PDA par dépôt successifs de PANI et de PDA, ce qui a permis de produire des films de conductivité intermédiaire entre celle de la PANI et de la PDA [2]. Mais le processus de fabrication de ces films composites s'est révélé long et difficile. Nous envisageons de passer maintenant à une synthèse en une seule étape en partant d'un mélange de monomères. La première partie du travail de thèse consistera à synthétiser des films composites PANI@PDA en changeant le pH de la solution et le rapport de concentrations en monomères (aniline/dopamine) et de caractériser les films obtenus. Les méthodes de caractérisation mises en œuvre seront les spectroscopies IR, UV-vis et XPS et des méthodes de caractérisation morphologiques telles que les microscopies à force atomique et électronique à balayage. Enfin la conductivité électronique des films obtenus sera caractérisée par la technique de Van der Pauw et par spectroscopie d'impédance électrochimique. Finalement la biocompatibilité des films PANI@PDA sera évaluée pour des neurones qui seront stimulés électriquement à partir du film conducteur.

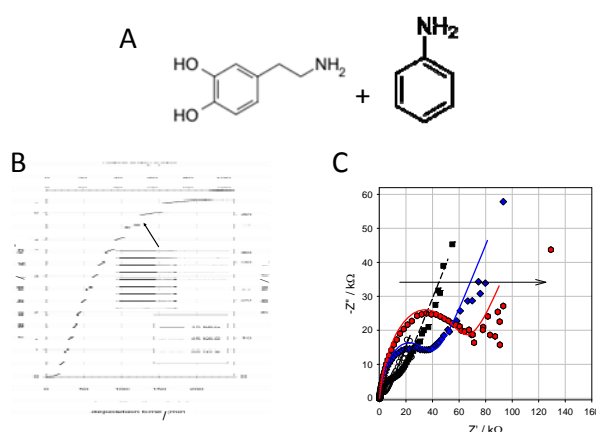


Figure: A structure de la dopamine et de l'aniline

B: cinétique d'oxydation et de dépôt de la dopamine

C: Evolution des tracés de Nyquist (impédance électrochimique) en fonction du temps de dépôt

[1] MEREDITH, P.; SARNA, T. (2006) *The physical and chemical properties of eumelanin*. *Pig. Cell. Res.* **19**, 572-594.

[2] MIHAI, I.; ADDIEGO, F.; Del FRARI, D.; BOUR, J.; BALL, V. (2013) *Associating oriented polyaniline and eumelanin in a reactive layer-by-layer manner: the presence of eumelanin does not alter the electrical conductivity*. *Colloids and Surfaces A: Physicochem. & Eng. Asp.* **434**, 118-125.