

Séminaire LIONS

Jeudi 26 Avril à 11h, pce. 157, bât. 125

Electrochimie dans les liquides ioniques à température ambiante

VERONIKA ZINOVYEVA

DSM/IRAMIS/SPEC/GIT (CNRS URA 2464) CEA - Centre de Saclay

De la dernière décennie, les liquides ioniques à température ambiante (RTILs) ont attiré une attention particulière grâce à leurs propriétés physico-chimiques intéressantes. En électrochimie, les liquides ioniques sont de plus en plus utilisés : ils possèdent une conductivité électrique suffisante et une large fenêtre de stabilité électrochimique.

La propriété remarquable de la majorité de RTILs est leur viscosité très élevée, ce qui affecte fortement une des étapes principales des processus électrochimiques, le transport diffusionnel des réactifs et des produits solubles. Les publications de plusieurs autres équipes annonçaient l'existence d'anomalies fondamentales par rapport aux processus dans les milieux conventionnels, en particulier la variation non-linéaire du courant diffusionnel en fonction de la concentration du réactif. Afin de clarifier la situation, l'oxydation électrochimique du ferrocène (Fc) dans les RTILs a été étudiée en détail. Une nouvelle méthodologie a été proposée pour de telles études: une combinaison des mesures électrochimiques et spectroscopiques, afin de contrôler la variation de la concentration du réactif en solution [1]. Son utilisation pour la réaction du Fc dans deux RTILs a montré la proportionnalité du courant à la concentration, ce qui nous a permis de déterminer les valeurs du coefficient de diffusion du Fc. L'analyse du transport du Fc dans ces milieux très visqueux a conduit à la conclusion que le modèle classique de Stokes-Einstein n'est pas applicable dans ce cas. Un modèle alternatif d'une sphère parfaitement glissante à travers du fluide visqueux a été proposé pour ces systèmes conduisant à la formule de Sutherland pour le coefficient de diffusion. Ce concept théorique est apparu en accord parfait avec nos données expérimentales pour le coefficient de diffusion du Fc dans les RTILs [2].

L'application des liquides ioniques dans le domaine d'électrodéposition a été démontrée. Le dépôt des films de polymères conducteurs électroniques a été réalisé en plusieurs RTILs à partir des solutions diluées de monomère, en comparaison avec ces processus dans le milieu conventionnel [3]. Les matériaux obtenus ont été entièrement caractérisés par de nombreuses techniques.

[1] Vorotyntsev, M. A.; Zinovyeva, V. A.; Konev, D. V.; Picquet, M.; Gaillon, L.; Rizzi, C. Electrochemical and Spectral Properties of Ferrocene (Fc) in Ionic Liquid: 1-Butyl-3-methylimidazolium Triflimide, [BMIM][NTf₂]. Concentration Effects. *J. Phys. Chem. B* **2009**, *113*, 1085–1099.

[2] Vorotyntsev, M. A.; Zinovyeva, V. A.; Picquet, M. Diffusional transport in ionic liquids: Stokes-Einstein relation or "sliding sphere" model? Ferrocene (Fc) in imidazolium liquids. *Electrochimica Acta* **2010**, *55*, 5063-5070.

[3] Vorotyntsev, M. A.; Zinovyeva, V. A.; Konev, D. V. Mechanisms of electropolymerization and redox activity: fundamental aspects in *Electropolymerization: Concepts, Materials and Applications*. Chapter 2. Eds. Cosnier S., Karyakin A. Wiley-VCH (Weinheim), **2010**, p.27-51.