Etude sur des combustibles à base de bore pour un nouveau concept de pile à combustible liquide / 2013

Présentation du projet

Type de projet: Cellule Energie – INSIS – Appel à Projets exploratoires dans le domaine de l'énergie
Consortium: Institut Européen des Membranes, UM5635 – *Porteur*: Umit B. DEMIRCI (MCF)

Objectifs

Nous proposions de démontrer la validité d'un nouveau concept de pile à combustible liquide utilisant un polyborane (en solution, aqueuse dans un premier temps) comme combustible, *i.e.* NaB_3H_8, de façon à éviter la problématique de recyclage des sous-produits d'oxydation (de type borates $B_xO_yH_z$).

Plan de travail et méthodes

Le projet a été constitué de 3 tâches, qui sont comme suit :

- (*1*) NaB_3H_8, *i.e.* synthèse (oxydation) à partir de $THF{\bullet}BH_3$ et caractérisations (cristallographiques, structurales, moléculaires…) ;
- (*2*) Stabilité du borane en solution aqueuse à différents pH ;
- (*3*) Electro-catalyse/-oxydation (électrodes Au et Pt) de NaB_3H_8.

Principaux résultats

La synthèse a été compliquée car: contrôle difficile de l'oxydation du $THF{\bullet}BH_3$, et formation de sous-produits instables:

$$Na/Hg + THF{\bullet}BH_3 \rightarrow NaB_3H_8$$

Nous avons étudié son comportement à l'électrooxydation en présence d'une électrode de Pt et avons remarqué que NaB_3H_8 subit une hydrolyse partielle ainsi qu'une électrooxydation. L'hydrogène généré par hydrolyse s'oxyde également.

Conclusion/Résumé des faits marquants

Le projet est assez ambitieux et les avancées sont plus lentes que celles attendues… Un nouveau polyborane est maintenant à l'étude.
Nous avons valorisé nos premiers résultats en obtenant un co-financement de la région Languedoc-Roussillon (« Chercheurs d'Avenir ») et du LabEx ChemiSyst.
Un article est en cours de finalisation et devrait être soumis dans les semaines qui viennent à *Journal of Power Sources* (*Elsevier*).

Prolongement/perspectives

Comme indiqué dans la rubrique « conclusion », le projet continue au travers d'un co-financement obtenu pour une thèse et 20k€ de fonctionnement. A ce jour, nous sommes en réflexion pour la mise en place d'une proposition d'un projet de plus grande envergure (H2020?).