

Investigação da Reação de Eletro-Redução de Dióxido de Carbono a Formato em Ligas de Bismuto e Antimônio

Pedro V. Chabbuh, Francisco W. S. Lucas e Fabio H. B. Lima*

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

fabiohbl@iqsc.usp.br

Objetivos

Eletrodos de Bismuto apresentam alta eficiência faradaica para a reação de redução de CO₂ em íons formato (ou ácido fórmico). Contudo o Bismuto tem custo elevado e, desta forma, neste trabalho tentou-se substituí-lo por Antimônio, que tem propriedades similares, porém com custo relativamente mais baixo.

Métodos e Procedimentos

Finas camadas dos metais foram depositadas potenciostaticamente, sobre suportes de FTO de 2cm². Voltametrias cíclicas foram feitas antes para determinar os potenciais ideais para deposição (picos). Os banhos foram: (Bi(mMol/L):Sb(mMol/L)), (0,5:10), (1,75:5), (2,5:2,5), (2,5:1,25), (2,5:0,83), (5:0,83), (10:0,83). Todos com 20mL. Caracterizados por DRX, MEV e EDS (fisicamente) e Eletrólise (quimicamente)

Resultados

Como visto na Tabela 1, eletrodos com mais de 50% de Sb apresentaram uma diminuição e o com 5% mostrou a mesma eficiência faradaica em relação ao Bi puro¹. Na apresentação deste trabalho, serão também abordados os parâmetros que regem a estabilidade para a formação de formato.

com a área do cromatogramas, a terceira com a eficiência, e a quarta a taxa de produção de Formato.

| Eletrodo | Área (Cromatograma) | Eficiência Faradaica (%) | Taxa de Produção de Formato (μMm ⁻² s ⁻¹) |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------------|--|
| Sb | 29831 | 25,50 | 39,79 |
| Bi _{0,5} Sb _{0,5} | 20593 | 17,72 | 23,71 |
| Bi _{0,85} Sb _{0,35} | 30903 | 26,41 | 25,86 |
| Bi _{0,75} Sb _{0,25} | 35232 | 30,05 | 26,20 |
| Bi _{0,9} Sb _{0,1} | 46001 | 39,12 | 34,63 |
| Bi _{0,95} Sb _{0,05} | 54901 | 46,62 | 71,12 |
| Bi | 53784 | 45,68 | 73,04 |

Conclusões

Na tentativa de reduzir a porcentagem de bismuto, substituindo-o por antimônio, os eletrodos mostraram perda da eficiência em relação ao Bi puro. Contudo, em porcentagens muito pequenas de Sb – 5% - como em Bi_{0,95}Sb_{0,05} (46,62%) a eficiência é praticamente igual a de Bi (45,68%). Comparados com a literatura, por volta de 55%, a eficiência situa-se 10% abaixo. No entanto, este eletrocatalisador mostrou maior estabilidade para a reação, com será mostrado na ocasião da apresentação deste trabalho.

Referências Bibliográficas

- Zhang, H., Ma, Y., Quan, F., Huang, J., Jia, F. and Zhang, L., 2014. Selective electro-reduction of CO₂ to formate on nanostructured Bi from reduction of BiOCl nanosheets. *Electrochemistry Communications*, 46, pp.63-66.

Tabela 1: Identificação dos resultados de eficiência; primeira coluna com os nomes dos eletrodos, a segunda