

## Estudo de Eletrocatalisadores e Eletrólitos para a Reação de Eletro-redução de Dióxido de Carbono

Iago H. Padial, Fabio H. B. Lima\*

Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo – Av. Trabalhador São-Carlense, 400, São Carlos/SP - Brasil

\*fabiohbl@iqsc.usp.br

### Objetivos

Este trabalho teve como objetivo estudar a formação de formato ( $\text{HCOO}^-$ ) a partir da conversão eletroquímica de  $\text{CO}_2$  em meio aquoso, utilizando eletrocatalisadores à base de estanho.

### Métodos e Procedimentos

Os experimentos foram realizados em três etapas distintas. Na primeira, conduziu-se confecção do eletrodo de trabalho: deposição do eletrocatalisador e náfion em folha de estanho puro, com isolamento. Na segunda, preparou-se a célula do tipo H com membrana de troca catiônica (Náfion 115), preenchendo os dois compartimentos com o eletrólito ( $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{KHCO}_3$  e  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) e saturando-o com  $\text{CO}_2$ ; para que, em seguida, realizasse a eletrólise por 2 horas no pontenciómetro, utilizando-se o contra-eletrodo de platina e  $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{Cl}^-$  (KCl saturado) de referência. A última parte foi dedicada à quantificação do formato produzido pelo método de cromatografia HPLC de uma amostra da solução retirada após a eletrólise.

### Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados dos cálculos de eficiência faradaica obtidos através da análise de amostras das eletrólises realizadas em diferentes condições de eletrólito, bem como, sua concentração e eletrocatalisador.

Tabela 1 - Resultados calculados do rendimento faradáico das eletrólises em diferentes condições.

Eletro cat.	Eletrólito			
	$\text{NaHCO}_3$	$\text{KHCO}_3$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	
1,0 M	0,1 M	0,1 M	0,1M	
$\text{SnO}_{x/\text{C}} 50\% \text{ wt}$	22%	30%	40,7%	53,4%
$\text{SnO}_{x/\text{C}} 75\% \text{ wt}$	-	40%	-	65,6%
$\text{SnO}_{x/\text{C}} 90\% \text{ wt}$	-	-	-	56%
$\text{SnO}_2$	-	-	-	70%

Comparando-se os dados acima, nota-se um grande salto de eficiência faradaica da solução mais para a menos concentrada. Este resultado ilustra que a eficiência faradaica aumenta com a diluição da solução tamponante e quando é utilizado um eletrólito que não é tampão ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ). Assim, é possível que espécies  $\text{OH}^-$ , que são produzidas juntamente com os íons formato, tenham papel fundamental para a interação de  $\text{CO}_2$  com o estanho, aumentando a eficiência faradica.

### Conclusões

A maior eficiência faradaica para a conversão de  $\text{CO}_2$  em  $\text{HCOO}^-$  foi de 70%, utilizando o eletrodo de folha de estanho, o catalisador de  $\text{SnO}_2$  (pó) em solução 0,1 M de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , e em -1,7 V por 2 horas. Neste caso, os resultados evidenciam, indiretamente, um efeito da presença de  $\text{OH}^-$  na superfície do eletrodo, o que deve estabilizar o  $\text{CO}_2$  na superfícies ou diminuir a via paralela de redução da água.

### Referências Bibliográficas

Jingjie Wu, Frank G. Risalvato, Fu-Sheng Ke, P. J. Pellechia, and Xiao-Dong Zhoua. Electrochemical Reduction of Carbon Dioxide, 2012.