

Seletiva geração de formaldeído a partir da redução fotoeletrocatalítica de CO₂ sobre eletrodos de Cu/Cu₂O

Juliana Ferreira de Brito^{1*} (PG), Maria Valnice Boldrin Zanoni¹ (PQ)

¹ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

julianabrito@iq.unesp.br

Rua Professor Francisco Degni 55. Araraquara, SP. Brasil

Palavras Chave: Fotoeletrocatalise, Redução, CO₂, formaldeído

Introdução

A redução de CO₂ para produtos com maior valor agregado tem despertado uma grande atenção nos últimos anos. O presente trabalho investiga a construção, caracterização de semicondutores do tipo p, na forma de cobre recobertos com nanopartículas de óxido de cobre I (Cu/Cu₂O), na redução fotoeletrocatalítica de CO₂ dissolvido em meio aquoso. Pretende-se monitorar a consequente geração de formaldeído, precursor na síntese de diversos produtos industriais.

Resultados e Discussão

Eletrodos de Cu/Cu₂O foram construídos por depósito eletroquímico¹ sobre chapas metálicas de cobre, que apresentaram total recobrimento por nanopartículas de Cu₂O crescidas na forma piramidal. Um reator fotoeletrocatalítico de 250 mL contendo lâmpada de 125 W com intensidade de 21 mV cm⁻² (emitindo luz na região UV- Vis) foi usado para a redução de CO₂ dissolvido. A influência eletrólito de suporte, potencial aplicado, pH e tempo de reação foi investigado no processo, monitorando-se a redução de CO₂ por análise de carbono inorgânico (TOC-V_{CPN}) e o formaldeído gerado durante 2h de reação monitorado por CLAE- DAD após reação de derivatização com 2,4 - DNPH.

Os resultados obtidos para redução de CO₂ e formação de formaldeído em função dos diversos parâmetros analisados são compilados na Tabela 1. Dentre todos os parâmetros investigados observa-se maior eficiência para a geração de formadeído em eletrólises conduzidas sob potencial de 0,2 V, pH 9 em solução de Na₂CO₃ 0,1 mol l⁻¹. Nestas condições

experimentais observa-se redução de até 77% de CO₂ e formação de até 201 ppm de formaldeído. A formação de outros produtos tais como metanol, etanol, acetona e acetaldeído foram também investigados.

Tabela 1. Porcentagem de redução de CO₂ e formaldeído gerado após 2 h de tratamento fotoeletrocatalítico sobre eletrodo de Cu/Cu₂O e luz UV-Vis.

	Potencial (V)				pH			
	+0,2	0,0	-0,2	-0,4	8	9	10	11
CO ₂ (%)	76	41	44	38	53	75	43	36
CH ₂ O (ppm)	16,8	50,6	17,1	2,8	9,3	16,8	2,4	15,3
		Eletrólito Suporte			[Na ₂ CO ₃] (mol L ⁻¹)			
		Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃	Sol. T.	0,05	0,1	0,2	0,3
CO ₂ (%)	77	75	76	42	75	70	79	
CH ₂ O (ppm)	201	127	16,8	-	201	11,8	10,5	

Sol. T. – Solução tampão Na₂CO₃/NaHCO₃

Conclusões

Eletrodos de Cu/Cu₂O podem ser usados com sucesso na redução fotoeletrocatalítica de CO₂ em meio de Na₂CO₃ 0,1 mol L⁻¹ pH 9 quando submetidos a potencial de +0.2V e ativados por luz UV-Vis para a formação de formaldeído.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq

¹ Golden, T. D. et al., *Chemistry of Materials*, v. 8, p. 2499-2504, 1996.