

Estudo do efeito magnetoconvectivo e a sua ação sobre a deposição de cobre

Carlos Lobo¹
Bruna Gomes²
Luiz Colnago³

¹Aluno de graduação em Ciências Biomoleculares, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, thewolf051291@gmail.com;

²Aluna de doutorado em Química Analítica, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, bruna1usp@gmail.com;

³ Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

O efeito do campo magnético, B , nas reações eletroquímicas já é bastante conhecido no entanto ele ainda não tem sido considerado nas reações *in situ* em RMN. Realizou-se o estudo do efeito campo magnético de RMN de baixo campo nas reações de deposição de cobre. Para o estudo foram criadas diversas células eletroquímicas contendo um eletrodo de trabalho e contra eletrodo de platina além de um eletrodo de referência de prata/cloreto de prata (Ag/AgCl). Para avaliar o efeito de B as reações foram realizadas durante tempos diferentes (30min, 1h, 2h e 3h) na presença e ausência de B , sendo que a presença de B foi ainda avaliada segundo a sua orientação relativa à superfície da placa: paralelo à superfície (perpendicular ao fluxo iônico, $B \perp J$) e perpendicular à superfície da placa (paralelo ao fluxo iônico, $B//j$). A concentração de cobre foi avaliada com uma curva de calibração, previamente construída, e as reações com campo magnético decorreram dentro do RMN de baixo campo Spinlock 0.21T. O contra eletrodo da primeira célula eletroquímica usada era platinizado, dando resultados contrários aos esperados, a densidade de corrente, J , era menor quando $B \perp J$ cerca de $-2.2mA\ cm^{-2}$ no potencial de $-0.4V$ e $-2.7mA\ cm^{-2}$ quando $B//j$ no mesmo ponto, o que contraria a equação da força magneto-convectiva, $F_B = j \times B$. Realizaram-se microscopias de varredura (MEV) que confirmaram as suspeitas de que a platinização aumentou drasticamente a superfície perpendicular à superfície do eletrodo, resultando na inversão dos resultados. A área perpendicular à superfície do eletrodo foi estimada e verificou-se ser igual à área superficial do eletrodo. A segunda célula testada não continha um contra eletrodo platinizado e os resultados foram o que se esperava. J foi próximo de $-1.40mA\ .cm^{-2}$ para $B \perp J$ e $-1.25mA\ .cm^{-2}$ quando $B//j$. A orientação relativa entre B e j também alterou a morfologia do depósito, fato que foi verificado recorrendo a análises com microscopia de varredura (MEV). Quando $B//j$ os grãos formados ficavam em forma de grãos de arroz ao passo que se $B \perp j$ o depósito tomava uma forma dendrítica. Estas análises de feitas após uma eletrodeposição de 30 minutos. Esta alteração da morfologia é de interesse em aplicações como os biossensores, onde é desejável ter uma superfície com uma morfologia bem determinada. A conclusão deste trabalho é o fato de a técnica de RMN não ser uma técnica passiva quando acoplada com reações eletroquímicas já que altera tanto a taxa de eletrodeposição quanto a morfologia do depósito.

Palavras-chave: magnetoeletrolise, RMN

Apoio financeiro: FAPESP 2012/22281-9 e PIBIC/CNPq 800414/2013-6.

Área: Novos materiais e nanotecnologia