

Funcionalização de Fibra de Celulose com N,N'-bis(2-aminoetil)etano-1,2-diamina: caracterização e estudo de adsorção de íons Cd²⁺

Fernanda Midori de Oliveira (IC)¹, Maikow de Oliveira Ohara (IC)¹, Bruna Fabrin Somera (IC)¹, Emerson Schwingel Ribeiro (PQ)², Silvio Luís P. Dias (PQ)³, César Ricardo Teixeira Tarley (PQ)^{1*}

¹Universidade Estadual de Londrina (UEL), Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 Km 380, CEP 86050-482, Londrina – PR. *tarley@uel.br. ²Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto de Química, CEP 21941-909, Rio de Janeiro- RJ. ³Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituto de Química, CEP 91501-970, Porto Alegre- RS.

Palavras Chave: Espectrometria de absorção atômica, celulose modificada, extração em fase sólida, cádmio

Introdução

A celulose é um polímero natural pouco reativo o que faz com que possua pequena tendência em adsorver metais. Entretanto, sua reatividade pode ser aumentada por meio de modificações químicas em sua superfície, ocasionando superfícies ativas para adsorção de íon metálicos.¹ O presente estudo baseia-se na oxidação da celulose com periodato de sódio e posterior funcionalização com N,N'-bis(2-aminoetil)etano-1,2-diamina (DAC-TETA). O material foi caracterizado por espectroscopia IV, MEV e dados de área superficial. O desempenho do material preparado como adsorvente de íons Cd²⁺ foi avaliado por meio de estudos de adsorção em isothermas (Langmuir e Freundlich). Adicionalmente, dados cinéticos de adsorção de íons Cd²⁺ no adsorvente também foram investigados.

Resultados e Discussão

A síntese do material foi realizada pela oxidação de microfibras de celulose com periodato de sódio, produzindo 2,3-dialdeído-celulose (DAC) por meio da quebra de uma das ligações carbono-carbono (Figura 1). Posteriormente, o material DAC é convertido em um composto contendo nitrogênio, por meio da reação de formação de base de Schiff com N,N'-bis(2-aminoetil)etano-1,2-diamina (trietilenotetramina ou TETA).

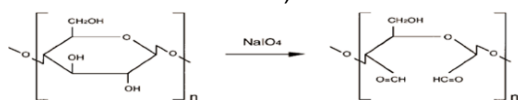


Figura 1. Oxidação da celulose para a formação do 2,3-dialdeído celulose.

Como observado na Figura 2B o material apresenta banda de absorção em 3420 cm⁻¹ devido à presença do grupamento hidroxila. A absorção em 2913 cm⁻¹ é referente às ligações C-H de carbonos terciários. A banda em 1642 cm⁻¹ remete-se a deformação da ligação N-H no plano. Em 1424 cm⁻¹ tem-se a absorção correspondente as vibrações do estiramento C-N. Em 1060 cm⁻¹ apresenta banda de absorção devido ao estiramento da ligação C-O-C e

em 670 cm⁻¹ devido à deformação C-OH fora do plano.²

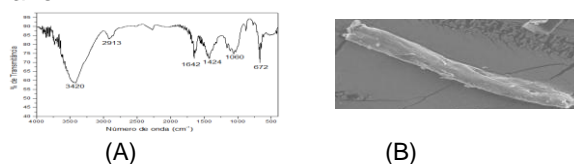


Figura 2. Microscopia eletrônica de varredura e espectro de infravermelho.

A morfologia do material mostra-se fibrosa e bastante porosa, requisitos fundamentais em processos adsorptivos. O DAC-TETA possui uma área superficial de 52,78 m² g⁻¹. A isoterma de adsorção foi obtida pelo método de batelada, onde 100 mg de DAC-TETA foram agitados por 15 minutos em soluções tamponadas (pH 9,36 em tampão amoniacal 0,266 mol L⁻¹) de Cd²⁺ com concentrações crescentes de 1,0 a 60,0 mg L⁻¹. A isoterma que se adequou melhor aos dados experimentais foi a isoterma linear Freundlich, sugerindo que a adsorção de Cd²⁺ ocorre em multicamadas do adsorvente.³ A influência do tempo de contato dos íons Cd²⁺ no adsorvente foi descrita segundo a cinética de pseudo-segunda ordem, onde mais de um sítio ativo atua como centro adsorptivo (grupos dialdeído e grupos amino do TETA).

Conclusões

O material DAC-TETA apresentou propriedades adsorptivas satisfatórias frente aos íons Cd²⁺, com rápida adsorção em 15 min, figurando-se promissor como uma adsorvente de íons Cd²⁺ em sistemas de pré-concentração em fluxo.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, Fundação Araucária e INCTBio.

¹Yin, P. T.; Brown, K.R. *Canadian Journal of chemistry*. **1959**, 37, 444.

²Gurgel, Leandro V.A. *Mercerização e modificação química de celulose e bagaço de cana com anidrido succínico e trietilenotetramina: preparação de novos materiais quelantes para adsorção de Pb(II), Cd(II), Cr(VI) e Cu(II)*. **2007**, 152.

³Tagliaferro, G. V. et al. *Química Nova*. **2010**, 34, 101.