

Celuloses quimicamente modificadas para remoção de cobre de soluções aquosa

Edson C. da Silva Filho^{1,2} * (PG), Fernando J. V. E. Oliveira² (PG), Júlio C. P. de Melo² (PG), Claudio Airoidi² (PQ)

¹Química, UFPI, 64900-000, Bom Jesus-PI, ²Instituto de Química, Unicamp, Caixa Postal 6154, CEP 13084-971, Campinas-SP, * edsonfilho@ufpi.br

Palavras-Chaves: celulose, adsorção, cobre.

Introdução

Dentre os diversos materiais suportes que possuem capacidade de adsorver cátions metálicos, a celulose apresenta propriedades interessantes, principalmente por ser o biopolímero natural mais abundante na natureza e permitir que sua superfície seja modificada através de processos químicos relativamente simples e de baixo custo¹. A sorção de íons metálicos sobre suportes sólidos, modificados ou não, tem sido bastante estudada nas últimas décadas, visando principalmente a remoção de metais pesados presentes em meio aquoso e não-aquoso. A celulose foi modificada inicialmente com o cloreto de tionila (CelCl) e em seguida três novos biomateriais foram obtidos para a celulose modificada com: a) etilenodiamina (Celen), b) butilenodiamina (Celbn) e c) Celen modificada com acetilacetona (Celenac). Os produtos foram caracterizados por análise elementar, TG, RMN e FTIR. As isotermas de adsorção foram obtidas pelo método de batelada, usando massas (m) de aproximadamente 30 mg do sólido, que foram agitadas por 4 h com 25,0 cm³ de soluções aquosas de nitrato de cobre entre 10⁻²-10⁻³ mol dm⁻³. Os teores de cobre inicial (Ni) e remanescente (Ns) foram determinados por ICP-OES e a quantidade retida no

sólido (Nf) foi obtida por
$$Nf = \frac{N_i - N_s}{m}$$

Resultados e Discussão

Baseado na quantidade de nitrogênio foi imobilizado 3,03 mmol de en e 0,66 mmol de bn por grama de celulose. O espectro de infravermelho de CelCl mostra banda $\nu(\text{C-Cl})$ em 750 cm⁻¹, indicando a cloração e $\delta(\text{N-C})$ em 1320 cm⁻¹, indicando a presença de grupos aminos imobilizados, para Celen e Celbn. Já para a Celenac além desta banda presente na Celen apresenta uma banda em 1610 cm⁻¹, referentes a $\nu(\text{C=O})$.

Nos espectros de RMN para os biopolímeros comprovam a modificação. Para a CelCl, observa-se o deslocamento químico do C6 de 65 para 44 ppm, comprovando a cloração da celulose. Para a Celen observa-se um pico largo variando de 53 a 29 ppm, correspondendo ao C6 e aos carbonos da molécula imobilizada. Para a Celbn, observa-se um pico largo em torno de 45 ppm, correspondendo a três carbonos

(C6 e dois da bn) e o surgimento de um pico em 27 ppm, correspondendo aos outros dois carbonos da bn. Já para a Celenac há o surgimento de um pico em 174 ppm, referentes ao deslocamento químico dos grupos C=O e C=N. Na região entre 60 e 24 ppm, há um aumento na intensidade e alargamento do pico, presente na Celen, cujo pico é atribuído a quatro carbonos. Outro pico surgiu após esta imobilização, em torno de 18 ppm, que correspondem aos carbonos (-CH₃) terminais da acetilacetona.

As curvas termogravimétricas mostram que à medida que aumenta a cadeia ou que reações são feitas na superfície da celulose, as perdas de massa total são menores do que a celulose clorada e pura, respectivamente.

Na Figura 1, encontram-se as isotermas de adsorção de cobre nas celuloses modificadas, que mostra a seguinte ordem adsorção (mmol g⁻¹): Celenac(2,23) > Celen (1,29) > Celbn (0,32).

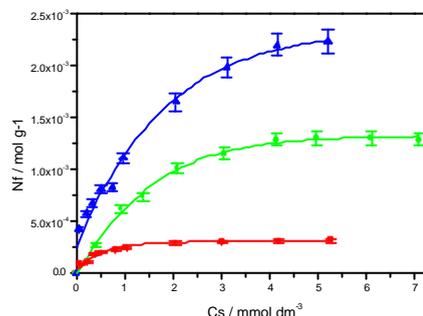


Figura 1 – Adsorção de Cobre nos biopolímeros modificados: Celen (●), Celenac (▲) e Celbn (■)

Conclusões

A modificação da celulose ocorreu efetivamente, conforme as caracterizações, e estes biomateriais mostraram-se efetivos na remoção de cobre em soluções aquosas diluídas.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq

¹ Pyrzyńska, K., Cheregi, M. *Water Res.*, **2000**, *34*, 4215.

² da Silva Filho, E.C., de Melo, J.C.P., Airoidi, C., *Carbohydr. Res.* **2006**, *341*, 2842.