



Voltar

Estudo da remoção de cloreto de céσιο de soluções aquosas por compósito de óxido de grafeno

Vanessa Nobre Bueno, Roberto Vicente e Solange Sakata
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares- IPEN

INTRODUÇÃO

Os rejeitos líquidos mistos (radioativos e tóxicos) armazenados na Gerência de Rejeitos Radioativos (GRR) do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN-SP) são, na sua maioria, provenientes dos laboratórios de pesquisa. Na literatura são descritos diversos métodos que poderiam ser utilizados para o tratamento destes rejeitos e torná-los adequados para as etapas seguintes do gerenciamento de rejeitos. Entre eles estão a filtração, a precipitação, a adsorção, a troca iônica, a evaporação e a separação por membranas. Porém, não foi estabelecida uma tecnologia padronizada que possa ser considerada como uma referência universal para o tratamento dos rejeitos radioativos líquidos, principalmente quando os rejeitos apresentam radioisótopos em baixas concentrações. Por esta razão, a busca por novas tecnologias levou à investigação do uso de nanotecnologia no tratamento de rejeitos radioativos, visando principalmente a

Dentre os radionuclídeos mais comuns em rejeitos líquidos, o céσιο é considerado potencialmente tóxico para a saúde e para o meio ambiente. Além de possuir longa meia-vida, a sua alta solubilidade pode causar uma infiltração nos lençóis freáticos atingindo a biosfera e, quando manipulado incorretamente, o céσιο pode causar graves problemas ao organismo, devido a fácil assimilação pelas células. O estudo do comportamento de sorção desse radioisótopo irá auxiliar no tratamento dos rejeitos radioativos líquidos reais e auxiliar nos processos de deposição final.

OBJETIVO

Visando buscar alternativas de tratamento, o objetivo deste trabalho é avaliar a capacidade de retenção do Cs⁺ pelo óxido de grafeno.

METODOLOGIA

O óxido de grafeno foi sintetizado por meio do método modificado de Hummers^[3],

diminuição de volume.

Dentre as técnicas de nanotecnologia, estão em destaque os nanotubos de carbono^[1] e, mais recentemente, nano membranas com óxido de grafeno para a pré-concentração de urânio (VI) de soluções aquosas. As principais vantagens do óxido de grafeno são o seu alto poder de adsorção na remoção de metais pesados devido aos grupos funcionais, carboxil, hidroxil e epóxi presentes em sua superfície^[2]. Os grupos funcionais presentes no óxido de grafeno apresentam a capacidade de remover íons metálicos por meio de interações intermoleculares.

Transformada de Fourier (FT-IR) após a síntese e observou-se a presença de bandas dos grupos funcionais da carboxila ($1700-1730\text{ cm}^{-1}$), epóxi ($1000-1300\text{ cm}^{-1}$), álcool (3400 cm^{-1} e $1220-1440\text{ cm}^{-1}$) e cetona ($1708 - 1720\text{ cm}^{-1}$).

Para caracterizar a superfície do OG em relação a suas propriedades e composição após os experimentos de adsorção com césio foi utilizada a Microscopia eletrônica de varredura (MEV).Fig.1.

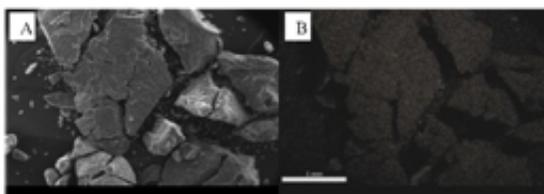


Figura 1.MEV- (A) Microscopia de varredura do óxido de grafeno após a adsorção e (B) demonstração do césio adsorvido representado pelos pontos laranjas.

Os resultados dos ensaios de capacidade de sorção foram analisados utilizando a equação 1

utilizando grafite super puro, NaNO_3 , H_2SO_4 e KMnO_4 .

Os ensaios de sorção foram realizados em triplicata utilizando frascos de vidro, sob agitação constante de 215 rpm, temperatura de $26\text{ }^\circ\text{C}$, pH 6,5 e variando o tempo de contato (30, 45, 60 e 90 min). Após o contato, as soluções foram filtradas à vácuo e posteriormente foram analisadas no ICP-OES.

RESULTADOS

O óxido de grafeno foi caracterizado por Espectroscopia de Infravermelho por

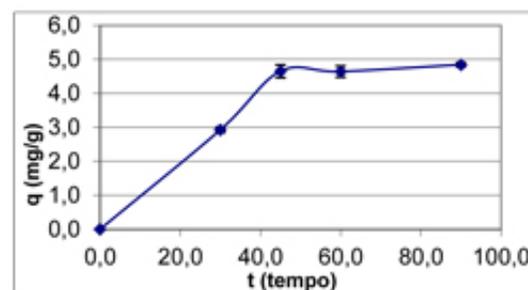


Figura 2. Sorção em função do tempo de contato, pH=6,5.

CONCLUSÕES

Observou-se uma grande capacidade do óxido de grafeno para remoção de césio, devido ao número de grupos funcionais presentes na estrutura do OG (como carboxilas, alcoóis e cetonas) e a interação intermolecular com o césio. O equilíbrio é atingido após 60 minutos de contato removendo até 4,8 mg/g do césio na solução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]Mokhodoeva,O.B., Malikov, D.A.,

$$q = \left(\frac{C_i - C_f}{m} \right) V \quad (1)$$

Sendo q a capacidade de remoção do óxido de grafeno (mg.g^{-1}), C_i a concentração inicial de Cs^+ na solução (mg.L^{-1}), C_f a concentração final de Cs^+ na solução (mg.L^{-1}), m a massa de OG (g) e V o volume da mistura (L).

O tempo de equilíbrio foi atingido após 60 minutos de contato com a solução (Fig.2)

Molochnikova, N.P., Zakharchenko, E.A., Perevalov, S.A., Myasoedova, G.V., Kulyako, Y.M., Tkachev, A.G., Mischenko, S.V., Myasoedov, B.F. "Carbon Nanotubes: Potential Uses in Radionuclide Concentration", Russian Journal of General Chemistry, 89, 1972-1979, 2011.

[2] Liu, M., Chen, C., Hu, J., Wu, X., W. Xiangke. "Synthesis of Magnetite/Graphene Oxide Composite and Application for Cobalt(II) Removal", J. Phys. Chem. C, 115, 25234–25240, 2011

[3] Hummers, W. S.; Offeman, R. E. "Preparation of Graphitic Oxide". J. Am. Chem. Soc. 1958, 80, 1339.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Os autores agradecem ao CNPq pelas bolsas PIBIC concedidas aos alunos de iniciação científica.

[Voltar](#)