

Otimização da adsorção de Cu^{2+} por Zeólita A em amostras de resíduos de laboratório de ensino de Química.

Juvan P. da Silva¹ (TC)*, Bruna G. Isecke² (IC), Liliane M. Nunes¹ (PQ)

1. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Química (IQ/UFG), 2. Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas (Unu CET/UEG)

juvanquimico@yahoo.com.br juvan@quimica.ufg.br

Palavras Chave: Planejamento fatorial, zeólita A.

Introdução

Zeólitas são aluminossilicatos cujo arranjo estrutural apresenta canais e cavidades nas quais se encontram moléculas de água e cátions trocáveis.¹ Neste trabalho otimizou-se as condições de adsorção de Cu^{2+} , presentes em resíduos de laboratórios de ensino, por zeólita A sintetizada em disciplinas de química inorgânica experimental do IQ/UFG. A zeólita foi caracterizada por meio da técnica de DRX e a sua capacidade de troca catiônica foi calculada utilizando uma solução de concentração conhecida de K^+ por 24 h, sob agitação. Os cálculos para a análise do planejamento fatorial foram realizados no programa Octave 3.2.4.² Para garantir a isenção entre os eventos, os experimentos foram realizados de forma aleatória. Os níveis e fatores estudados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Planejamento fatorial (PF; 2³) para adsorção de íons Cu^{2+} em Zeólita A.

Fatores	Nível (-)	Nível (+)
pH (a)	2,0	5,0
Tempo (b)	24 h	48 h
Temperatura (c)	30 °C	45 °C

Resultados e Discussão

O gráfico de DRX da zeólita A, mostrou picos bem finos sugerindo ser um material cristalino, com valores de $2\theta = 7.3; 10.1; 22.0; 24.2; 27.1; 30.1$ e 34.5 . A capacidade de troca catiônica foi calculada em 1,064 meq/g. Os percentuais de Cu^{2+} adsorvidos pela zeólita A nos experimentos de PF encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Percentual de Cu^{2+} adsorvido na zeólita.

Exp	a	b	c	% de Cu^{2+} adsorvido		
1	-	-	-	60,8	53,3	57.050*
2	+	-	-	94,9	93,0	93.950
3	-	+	-	54,1	60,8	57.450
4	+	+	-	92,9	95,3	94.100
5	-	-	+	49,5	42,5	46.000
6	+	-	+	96,8	91,5	94.150
7	-	+	+	27,1	29,0	28.050
8	+	+	+	86,8	93,7	90.250

*Média das leituras em duplicata.

Os resultados mostrados na Tabela 2 evidenciam que as maiores adsorções ocorrem em valores de pH maiores. A partir desses dados foram calculados os valores dos efeitos principais e as suas interações (Tabela 3).

Tabela 3. Efeitos principais e interações entre os fatores do PF.

	Estimativa**	
M*	70.125	± 0.9658
Fatores principais		
a	45.975	±1.9317
b	-5.325	±1.9317
c	- 11.025	±1.9317
Interação entre dois fatores		
a*b	3.450	±1.9317
a*c	9.200	±1.9317
b*c	-5.600	±1.9317
Interação entre três fatores		
a*b*c	3.575	±1.9317

* Média global. ** Com 95% de confiança.

Analisando-se os efeitos principais conclui-se que a variável mais importante é o pH do meio, com a adsorção de Cu^{2+} aumentando em 46% do menor para o maior nível, devido a competição entre os prótons e os íons metálicos pelos sítios de adsorção serem maiores em valores de pH baixos. Os fatores tempo e temperatura de adsorção tem influência negativa quando vai do menor para o maior nível. A interação entre o pH e o tempo de adsorção e o pH e a temperatura de adsorção também foram relevantes, porém com intensidade menor do que a contribuição do fator pH isoladamente.

Conclusões

A variável mais importante na adsorção de Cu^{2+} em Zeólita A foi o efeito do pH do meio de adsorção.

¹ Soares, F. S.C; Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos, Brasil, 2010.

² Eaton J. W. GNU Octave version 3.2.4 copyright 2009.