

Deposição de Zn(II) em sílica gel. Estudo na interface sólido-solução aquosa utilizando espectrofluorimetria em meio micelar

Jorge A. Pedro (PG), Muhammad Idrees (PG), Marcelo Silva (PG), Felipe Sobis (IC), Caio de O. Mendonça (IC), José R. Mora (PQ), Faruk Nome (PQ), Haidi D. Fiedler (PQ)*

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Catalise, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Química, Florianópolis, SC. * fiedler@qmc.ufsc.br

Palavras Chave: Zn(II), sílica-gel, isotermas de Langmuir, Fluorescência, EDX, 8-hidroxiquinolina

Introdução

O interesse na preparação de novos adsorventes utilizando γ -alumina e outros materiais como sílica, montmorillonita e caolinita, se justifica pelas: i) excelentes propriedades mecânicas e; ii) desejável estrutura com elevada área superficial. A sorção de íons como Cd(II),¹ Cr(VI),² e Mg(II),³ sobre a superfície de óxidos minerais permitiu conhecer com detalhes as diferentes reações entre os grupos na superfície e os íons metálicos adsorvidos. A sílica gel apresenta grupos ionizáveis que possibilitam o desenvolvimento de cargas em função do pH e força iônica e, dependem das espécies presentes em solução (ânions como ClO_4^- , NO_3^- , e Cl^-).¹⁻³

O estudo da interação de Zn(II) com sílica gel é de interesse para otimizar possíveis efeitos catalíticos de óxidos metálicos.⁴ Este trabalho apresenta a adsorção do Zn(II) sobre sílica gel na interface sólido-solução aquosa, quantificada pelo realce da fluorescência da 8-hidroxiquinolina (8HQ) promovida pela complexação com Zn(II).⁵

Resultados e Discussão

A superfície da sílica têm densidade de carga diferenciada em função do pH, formando uma dupla camada na interface adsorvente/água que é determinante na adsorção de íons metálicos.^{3,6}

A Tabela 01 apresenta a composição química da sílica gel utilizada, onde se pode constatar que o suporte mineral é um composto que não apresenta elementos traço em concentração suficiente para interferir nas determinações fluorimétricas.

Tabela 01. Resultados comparativos da composição química da Sílica Gel (Merck) determinada por Espectrometria de Fluorescência de Raios X.

Sílica gel % wt	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZrO ₂	SnO ₂	Nb ₂ O ₅	LOI ^a
Ref. 6	99,16	<0,11	NA	NA	NA	0,00
Ref. Merck	>99,98	<0,02	NA	NA	NA	NA
Presente trabalho	99,96	0,02	<0,01	<0,01	ND	NA

Ref.6) Nome, R. *et al.*, 2010; Ref. Merck, lote: 1.07734.1000.

^a Perda por ignição. ND = Não Detectado. NA = Não analisado.

A [Zn(II)] livre foi determinado por UV-Vis com ditizona,¹ e acompanhando a fluorescência da 8HQ em meio micelar, onde a complexação do Zn(II) com a sonda realça a fluorescência⁴ (Figura 1B).

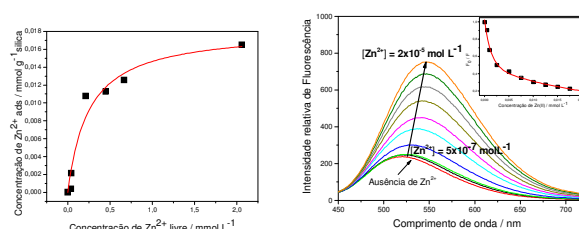


Figura 1. A) Isotermas de adsorção de Zn(II) em sílica. B) Realce de fluorescência por Zn(II), [8HQ]= 2×10^{-4} mol L⁻¹ e curva de calibração.

Os dados de adsorção de Zn(II) na sílica-gel são apresentados na Figura 1 e foram obtidos por meio da subtração da concentração do zinco total adicionado com a do zinco livre em solução após a adsorção. As linhas contínuas na Figura 1A representam o ajuste teórico com isotermas de Langmuir (Equação 1) calculadas utilizando um programa de regressão não-linear.

$$\theta = K_L [Zn(II)] M / (1 + K_L [Zn(II)]) \quad (1)$$

Nesta equação, θ corresponde à quantidade adsorvida por grama de sílica (mmol/g sílica); K_L é a constante de Langmuir; M representa a adsorção máxima (mmol/g sílica); e $[Zn(II)]$ corresponde à concentração de zinco livre. A Tabela 2 apresenta os parâmetros de Langmuir para adsorção de Zn(II) na sílica.

Tabela 2. Parâmetros de Langmuir para a adsorção de Zn(II) em sílica.

M (mmol g ⁻¹)	K_L (L mmol ⁻¹)
0,020	1,69

Conclusões

A sílica adsorve eficientemente Zn(II) e a espectrofluorimetria pode ser utilizada como ferramenta analítica segura para caracterizar o processo.

Agradecimentos

CNPq, FAPESC, PRONEX, INCT-Catalise.

¹ Westrup, J., Fiedler HD. *et al.* **J. Braz. Chem. Soc.** 16, 982(2005).

² Fritzen, MB, Fiedler HD. *et al.* **J. Colloid Int. Sci.** 296, 465 (2006).

³ Zimmermann, LZ, Fiedler, HD. *et al.* **J. Physical Chem. C**, 114, 15078 (2010).

⁴ Sapelli, E., Fiedler, H.D., *et al.* **J. Colloid Int. Sci.** 314, 214 (2007).

⁵ Pradier, CM. *et al.* **Applied Catalysis B: Environmental** 27 (2000) 73-85. ⁶ Nome, R. *et al.* **Environ. Toxicol. Chem.** 29 (2010) 2426-2431.