

Adsorção de alizarina em superfície de TiO₂

Jéseka Schirmann (IC), Reinaldo A. Bariccatti¹ (PQ)*

1) Centro de Engenharia e Ciências Exatas, Rua da Faculdade, 645, Toledo, Pr, CEP 85903-000, bariccatti@unioeste.br

Palavras Chave: Alizarina, adsorção, TiO₂

Introdução

Alizarina (**AL**, 1,2-dihidroxi-9,10-antraquinona, Figura 1A) foi uma das primeiras hidroxiantraquinona a ser proposta como um reativo analítico para determinação qualitativa e quantitativa de metais. Seu derivado solúvel em água vermelho S de alizarina (ácido 1,2-dihidroxi-9,10-antraquinona-3-sulfônico) se tornou um reativo analítico amplamente usado, esta substância forma complexo monometálico, de coloração vermelha, e bimetálico, de coloração azul, com uma ampla quantidade de cátion. Segundo Fainⁱ os espectros de absorção eletrônicos dos complexos de alizarina é determinado pelo grau de ionização do ligante e a relação entre seus estados excitados, que possui diferentes contribuições de ressonância das formas tautoméricas 9,10-, 1,10-, 2,9-, e 1,2-antraquinoides. Aquele estudou, a existência de três formas, uma neutra e duas contendo um ou dois hidroxil desprotonados e por métodos de correlação, determinou que cada uma das formas ionizadas possui quatro estruturas de ressonância nos estados excitados, 9,10-, 1,10-, 2,9-, ou 1,2-antraquinoides. A formação de complexos monometálicos vermelhos envolve o para- ou orto-hidroxycarbonil se agrupando em tautômeros do antraquinóide (principalmente as estruturas 2,9- e 1,2-, Figura 1B e 1C, respectivamente).

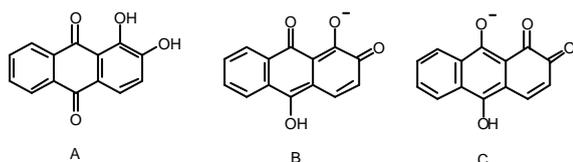


Figura 1 Estrutura da alizarina neutra (A, 9,10-antraquinona) e seus tautômeros 2,9-antraquinóide (B) e 1,2-antraquinóide (C).

O dióxido de titânio (TiO₂) é intensivamente estudada devido a suas aplicações fotocatalíticas, descontaminação de água industrialⁱⁱ, ou como um material fotoativo, célula solarⁱⁱⁱ. Dióxido de titânio pode ser um bom catalisador, pois é barato, não tóxico e tem propriedade redox favorável para oxidação de contaminantes orgânicos e redução de vários íons metálicos. Excitação de TiO₂ com energia maior que 3,2 eV gera par e^-/h^+ que pode ser explorado em vários processos na interface da partícula.

Resultados e Discussão

Inicialmente, caracterizamos espectroscopicamente a alizarina, obtendo seus espectros de absorção e

emissão em solução aquosas e diferentes pHs (Figura 2 A). Os estudos de concentração para solução em pH 7,7 indicam que os coeficientes de absorção molar para a **AL**⁻ são 5420 ± 30 L/molxcm para 522nm, 8470 ± 35 L/molxcm para 327nm e 25090 ± 150 L/molxcm para 260nm.

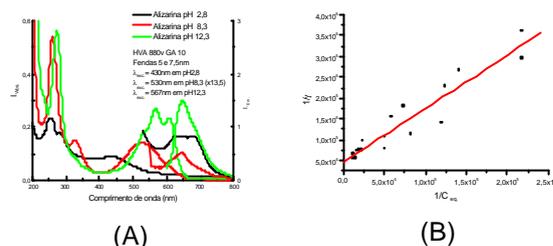


Figura 2 (A) Gráfico com os espectros de absorção e fluorescência (acima de 550nm) da alizarina em solução aquosa ($[AL] = 2,16 \times 10^{-5}$ mol/L) em diferentes pHs. (B) Gráfico com o inverso número de moles de **AL**⁻ adsorvido por grama de adsorbente ($1/\gamma$) versus o inverso da concentração de equilíbrio ($1/C_{eq}$).

Estudo de adsorção da espécie neutra indica que quando adsorvida na superfície de TiO₂ há a formação ânion (**AL**⁻), devido a tonalidade vermelha que o TiO₂ adquire, característica desta espécie. Já a espécie bidesprotonada (**AL**²⁻) não sofreu adsorção na superfície de TiO₂ durante os estudos em pH 12,3, talvez, neste pH a superfície seja desativada. Neste estudo, focalizamos a adsorção da espécie **AL**⁻ em superfície de TiO₂, para isto foi obtido o diagrama de adsorção segundo Langmuir a 26°C e pH7,7 que pode ser visualizado na Figura 2 B.

O coeficiente linear obtido foi de 45.600 g/mol, ou seja, $2,19 \times 10^{-5}$ mol de alizarina é adsorvido para cada grama de TiO₂. O coeficiente angular obtido foi de 1,29 fornecendo uma constante de adsorção de $2,83 \times 10^{-5}$.

Conclusões

Observamos que a adsorção de alizana em pH 7,7 e 26°C possui uma adsorção máxima de $2,19 \times 10^{-5}$ mol/L e constante de adsorção de $2,83 \times 10^{-5}$.

Agradecimentos

Ao colegiado de Química.

ⁱ Fain, V. Ya.; Zaitsev, B. E.; Ryabov M. A. *Russian J. Coord. Chem.*, **2004**, 9, 671

ⁱⁱ Gerischer, H.; Heller, A. *J. Phys. Chem.* **1991**, 95, 5261.

ⁱⁱⁱ Karthikeyan, C.S.; Peter, K.; Wietasch, H.; Thelakkat, M. *Solar Energy Materials & Solar Cells* **2007**, 91, 432