

Estudo da adsorção de brometo de etídeo em resina XAD-7.

Mônica Winkler de Oliveira(IC); Astréa F. de Souza Silva(PQ); André Fernando Oliveira(PQ)*
ferqa@umc.br.

Núcleo de Ciências Ambientais – Universidade de Mogi das Cruzes

Av. Cândido X.A.Souza, 200 08780-911 – Mogi das Cruzes/SP.

Palavras Chave: brometo de etídeo; Resina XAD-7; isoterma de adsorção.

Introdução

O brometo de etídeo (EtBr) é um composto derivado da fenantridina, com uma carga positiva fixa e muito utilizado em laboratórios de biologia molecular para corar ácidos nucleicos, pois, quando intercalado na estrutura de DNA, o sistema formado fluoresce com uma cor vermelho-alaranjado sob luz ultravioleta. Devido a essa intercalação, este composto é um severo poluente com um elevado potencial mutagênico e carcinogênico.

Vários procedimentos são descritos para a destruição do brometo de etídeo, principalmente sua adsorção em carvão ativo seguida de incineração do conjunto, enquanto que outros procedimentos incluem a destruição com agentes oxidantes e redutores, como permanganato de potássio e hipoclorito de sódio, embora existam indícios da produção de resíduos também tóxicos¹. A XAD-7 é uma resina polimérica adsorvente composta por um monômero de éster-acrílico que possui polaridade intermediária.

O estudo do comportamento do EtBr sobre XAD-7 é importante para o desenvolvimento de metodologia para pré-concentração desse composto, visando posterior destruição. Espera-se a adsorção desse cátion nessa resina neutra através da formação de par iônico. O objetivo deste trabalho foi, portanto, estudar o processo de adsorção do brometo de etídeo em resina XAD-7.

Resultados e Discussão

O brometo de etídeo foi caracterizado por espectrofotometria molecular. Os máximos de absorção observados em pH 4,0 foram 213, 286, 317 e 480 nm. A sua quantificação foi realizada no comprimento de onda de 286 nm por apresentar uma maior absorvidade molar ($5,5 \cdot 10^4$ L/(mol.cm)).

O comportamento ácido-base do cátion também foi estudado em tampão universal (força iônica corrigida para 0,5 mol/L com NaCl) também por espectrofotometria.

O pK_2 foi estimado (pK_1 é muito baixo) tanto por linearização (a partir da Equação de Henderson-Hasselbach), quanto por ajuste não-linear (sigmóide de Boltzmann) do comportamento do grau de

dissociação em função do pH. Os valores obtidos foram $4,69 \pm 0,01$ e $4,69 \pm 0,05$, respectivamente.

Os estudos de adsorção em resina XAD-7 foram realizadas com diferentes massas de resina (20 a 500 mg) em pH 7,0.

O modelo de isoterma de Freundlich linear apresentou um melhor ajuste, comparado ao modelo de Langmuir. Esse modelo foi explicado por um equilíbrio sólido-líquido (Eq. 1), o qual permite prever também a influência da massa de resina sobre a constante de Freundlich (Eq. 2).



$$[\text{EtBr}_{(s)}] = \frac{C_T}{\left(\frac{m_R}{V_o} + \frac{1}{K_s} \right)} = K_f C_T \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde, C_T é a concentração total de brometo de etídeo inicialmente em solução, m_R , a massa de resina, V_o o volume de solução, K_s , constante de equilíbrio sólido líquido e K_f , constante de Freundlich. A constante K_s obtida foi 2,3 L/mg, a 25°C.

A entalpia de adsorção de $-19,7 \pm 0,1$ kJ/mol foi determinada a partir do ajuste da equação de Van't Hoff (entre 10 e 40°C), indicando uma adsorção física e exotérmica².

A presença de cargas residuais na resina foi descartada com a sua titulação com NaOH, após eluição com HCl, não tendo sido observado nenhum ponto de equivalência ou desprotonação.

Conclusões

A adsorção de brometo de etídeo sobre resina XAD-7 apresentou um comportamento explicado pela isoterma de Freundlich e por um equilíbrio sólido-líquido que permitiu esclarecer a influência da massa de resina na adsorção. Na caracterização do brometo de etídeo, o pK_2 foi determinado por dois métodos distintos.

Agradecimentos

FAPESP (06/52409-6;05/54617); UMC/FAEP; DAEE/FAEP

¹ Lunn, G.; Sansone, E. B.; *Anal. Biochem.* **1987**, 162, 453.

² Guillarduci, V. V. S.; Mesquita, J. P.; Martelli, P. B.; Gorgulho, H. F.; *Quím.Nova* **2006**, 29, 1226.