



Degradação Eletroquímica da Cefalexina na Presença de Ácido Fúlvico Utilizando Ânodos de Óxidos Metálicos Mistos

Maria C. D. Trindade, Thays S. Lima, William Santacruz,
Artur J. Motheo

Instituto de Química de São Carlos - USP

Email: mariaclaratrindade057@usp.br

Objetivos

Estudar a degradação eletroquímica da cefalexina (CFX) e avaliar a eficiência do processo na presença de ácido fúlvico (AF), utilizando um ânodo de mistura de óxidos metálicos (MOM). Analisar a influência da substância húmica AF e sua interação com a cefalexina durante o processo de eletrólise.

Métodos e Procedimentos

Para o estudo da degradação da cefalexina foi necessário o preparo da amostra a partir do medicamento comercial. Para isto, foi macerado o conteúdo de 10 cápsulas de cefalexina 500mg, e deste foi pesado 0,076 g para o preparo da solução aquosa do medicamento de 300 mgL⁻¹ que foi dissolvida juntamente com AF (0,076 g, concentração 300 mg L⁻¹) em eletrólito suporte. O eletrólito suporte utilizado foi o cloreto de sódio (NaCl). Primeiro, foi preparada uma solução de NaCl com concentração de 0,1 mol L⁻¹ em água destilada, ajustando o pH com HCl e/ou NaOH para 3, 5 e 7. O sistema de degradação foi constituído por um reservatório de vidro, contendo a solução com o contaminante, acoplado a uma bomba peristáltica conectada a uma célula filtro

prensa. O ânodo utilizado foi o eletrodo de MOM (Ti/Ti_{0,7}Ru_{0,3}O₂) e o cátodo de aço inoxidável. Foi utilizada uma fonte de corrente para aplicações de valores de densidade de corrente variando de 10 a 40 mA cm², por períodos de 4 horas. Em intervalos de tempo pré-definidos foram coletadas amostras, as quais foram analisadas por espectrometria UV-Vis e Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), para avaliar o decaimento da concentração da CFX e do AF.

Resultados

Após inúmeros experimentos os parâmetros utilizados nas eletrólises (pH e densidade de corrente) os valores de densidade de corrente de 40 mA cm⁻² e de pH = 3,0 foram estabelecidos como os que apresentaram melhores resultados. Nas **Figuras 1 e 2** são apresentadas as curvas de remoção da mistura CFX-AF com as condições ótimas, com uma remoção de 63,8% do ácido fúlvico e 76,8% da cefalexina. Analisando, os resultados para cada composto, separadamente, e avaliando os diferentes parâmetros, notou-se que há interação do fármaco com a substância e subprodutos ainda não identificados, os quais ocorrer no decorrer do tempo de degradação. Também foi encontrado, na literatura, que esses

compostos têm características e se comportam, em algumas ocasiões, como agentes

quelantes.

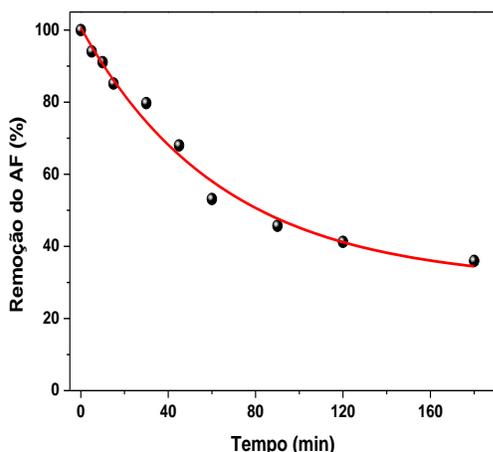


Figura 1: Porcentagem de remoção do composto AF durante a eletrólise da mistura, CFX-AF, pH 3,0, densidade de corrente 40 mA cm⁻².

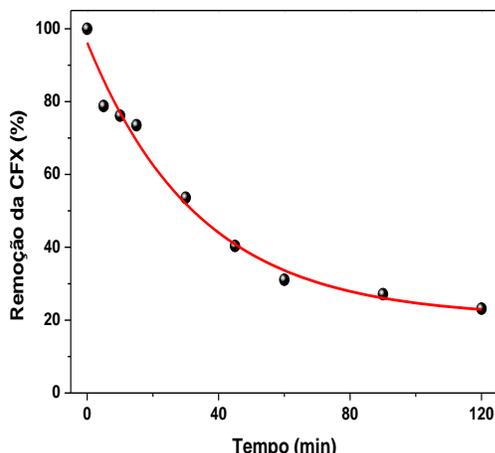


Figura 2: Porcentagem de remoção do composto CFX durante a eletrólise da mistura, CFX-AF, pH 3,0, densidade de corrente 40 mA cm⁻².

Conclusões

A oxidação eletroquímica mostrou-se promissora para a degradação da cefalexina e do ácido fúlvico, com remoções de 76,8% e 63,8%, respectivamente. Utilizando a solução em meio ácido e aplicando uma densidade de corrente de 40, apresentou serem parâmetros mais eficientes dos que os demais estudados. No entanto, a otimização de parâmetros ainda é necessária para melhorar a eficiência. O monitoramento por UV-vis foi insuficiente, sendo essencial o uso da Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) para evitar a superposição de bandas dos compostos e subprodutos. A interação entre cefalexina e ácido fúlvico durante a eletrólise ainda é pouco estudada, mas sua relevância na remoção de contaminantes da água destaca a importância de uma análise mais profunda.

Agradecimentos

Ao Programa Unificado de Bolsas da USP, ao Grupo de Eletroquímica Interfacial e Ambiental e FAPESP pelos recursos investidos no laboratório.

Referências bibliográficas

1. Motheo, A.J.; Pinheiro, L. Sci. Total Environ. 256, 1, (2000) 67-76.
2. Subba, N.; Venkatarangaiah, V. Environ. Sci. Pollut. Res. 21, (2014) 3197-3217
3. Domínguez, J.R.; Gonzalez, T.; Correia, S.E.; Núñez, M.M. Water. 15, 9, (2023) 1668.
4. Kulikova, N.A.; Solovyova, A.A.; Perminova, I.V. Molecules. 27, 22, (2022).
5. Coledam, D.A.C.; Pupo, M.M.S.; Silva, B.F.; Silva, A.J.; Equiluz, K.I.B.; Salazar-Banda, G.R.; Aquino, J.M. Chemosphere 168, (2017) 638-, 647.