

Degradação eletroquímica do ácido fúlvico e do 17 α - etinilestradiol utilizando material ADE

Julia Luiza Veríssimo da Silva

Thays de Souza Lima

Artur de Jesus Motheo

Universidade de São Paulo

julialuiza@usp.br

Objetivos

Sabe-se que a água não é isenta de certos poluentes, e mesmo após passar por processos em uma estação de tratamento de água (ETA's). Esse fato é devido certos corpos não serem totalmente removidos ou degradados durante o procedimento como é o caso do ácido fúlvico(AF) e do hormônio sintético 17 α -etinilestradiol(EE2), considerado um poluente emergente, este ao entrar em contato com o AF, pode formar micelas de maior complexidade.[1] Diante desse contexto, a pesquisa tem como objetivo primordial o estudo da degradação eletroquímica envolvendo esses poluentes através de variações do meio como: concentração, corrente, tempo de eletrólise, entre outros. Além disso, buscou-se analisar a eficácia dos métodos de degradação propostos bem como a possibilidade de subprodutos formados, considerando a taxa de mineralização do poluente, ou seja, a transformação do composto orgânico em gás carbônico e água.

Métodos e Procedimentos

No processo de eletrólise do ácido fúlvico foi preparado o eletrólito suporte utilizando Cloreto de sódio (NaCl) PA 0,1 mol/L dissolvido em água destilada e o pH foi ajustado com ácido clorídrico (HCl) 0,1 mol/L. Com isso, foi preparada uma solução de 300 mg L⁻¹ do AF

com o eletrólito suporte. O preparo do eletrodo consistiu em uma lavagem com 2 L de água destilada passando em fluxo, e também do processo de ativação, com potencial de 0,5924 V em ácido sulfúrico (H₂SO₄) 0,05 mol L⁻¹.

A degradação eletroquímica foi realizada em fluxo com uma célula de filtro prensa com um ânodo ADE (ADE @ -C) de área 14,81 cm² com a corrente aplicada de 0,1481 mA/cm² acoplada a uma bomba peristáltica (Solar – modelo SL-64), durante 120 min.

Também houve o preparo da solução de 17 α -etinilestradiol considerando sua baixa solubilidade em água, encontrada na literatura, [2] foi preparada uma solução estoque em acetonitrila de concentração 296,4 mg L⁻¹ e com as diluições desta foi construída uma curva analítica no espectrômetro de UV-Vis.

Para a análise instrumental, utilizou-se o detector de espectrometria UV (Shimadzu, SPD-10A VP) e, com isso, foi possível construir um gráfico de absorbância versus concentração dos analitos.

Resultados

Para o estudo da degradação eletroquímica do ácido fúlvico (AF) foi construída uma curva analítica utilizando a espectroscopia de UV-Vis., foi possível observar uma resposta linear satisfatória bem como a presença de três bandas de absorção no UV-VIS, uma em 200nm, em 210nm (semelhante a um ombro) e outra em 280nm, como evidenciado na Figura

1. No contexto da eletrólise, foi utilizada uma célula do tipo filtro prensa com eletrodo ADE uma solução de NaCl 0,1 em pH 3 como eletrólito suporte. Mediante a esse arranjo experimental, foi possível observar o decaimento da concentração de AF durante a eletrólise, acompanhando a banda em 210 nm, Figura 2.

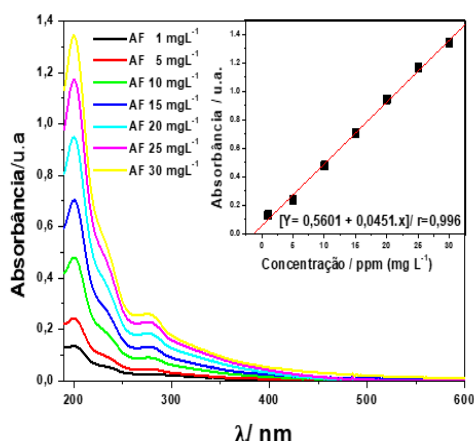


Figura 1: Espectro UV-VIS AF e curva analítica

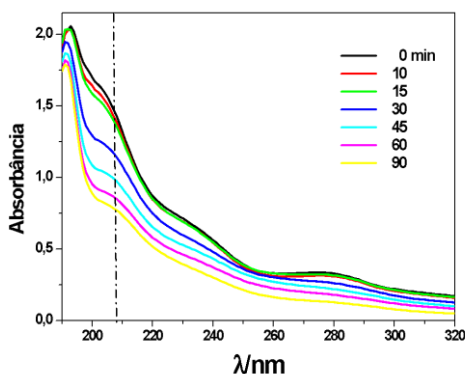


Figura 2: Espectro UV-VIS para as eletrolises de AF

Para o 17 α -etinilestradiol (EE2), também foi construída uma curva analítica com uma boa linearidade nas análise do espectro no UV-VIS. (Figura não mostrada). Por fim, a eletrólise deste composto também foi realizada em uma célula filtro prensa com o anodo ADE e uma

solução NaCl 0,1 mol/L como eletrólito suporte, mantendo pH 3.

Conclusões

No que concerne o ácido fúlvico, pode-se afirmar que houve um decaimento de sua concentração ao longo do tempo de eletrólise, e observou-se uma redução na intensidade de sua coloração, resultando em um aspecto mais límpido e com menor turbidez.

Em relação ao hormônio, também foi possível chegar à conclusão de que houve mineralização, evidenciada pelo decréscimo da concentração ao longo da eletrólise.

Portanto, tem-se que a degradação eletroquímica empregando eletrodo do tipo ADE e o uso de NaCl como eletrólito suporte demonstra eficácia na redução desses contaminantes. No entanto, para uma avaliação completa faz-se necessário um desenvolvimento para metodologia no HPLC com o intuito de analisar os subprodutos formados.

Agradecimentos

A todo suporte oferecido pelo professor doutor Artur de Jesus Motheo assim como toda equipe do laboratório de eletroquímica interfacial ambiental que sempre esteve presente e, por fim, a Universidade de São Paulo pela oportunidade. Agradeço também ao financiamento PUB.

Referências

[1] BOTERO, WG et al. Caracterização das interações entre desreguladores endócrinos e substâncias húmicas aquáticas de rios tropicais. Revista da Sociedade Brasileira de Química, v. 22, n. 6, pág. 1103–1110, jun. 2011.

[2] SHAREEF, A. et al. Solubilidades aquosas de estrona, 17 β -estradiol, 17 α -etinilestradiol e bisfenol A. Journal of Chemical & Engineering Data, v. 3, pág. 879–881, 11 de maio de 2006