

APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE VOLTAMETRIA CÍCLICA NO CONTROLO DA CONCENTRAÇÃO DE CORANTE EM SOLUÇÕES AQUOSAS

M. de Fátima Esteves^{1*}, M.T.Pessoa de Amorim¹, C. Comel²

¹*Departamento de Engenharia Têxtil, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, P-4800
Guimarães*

²*Laboratoire de Chimie et Environnement, U.F.R. Sciences, Université d'Angers,
F-49045 Angers Cedex*

Resumo

A presente comunicação surge na sequência de trabalhos anteriores inseridos no estudo da redução electroquímica indirecta de corantes [1] e sua aplicação no controlo dos processos de tingimento com corantes sulfurosos.

Estudou-se a variação da intensidade do pico catódico em função da concentração do corante sulfuroso C.I. Leuco Sulphur Black 1 (Preto Diresul RDT líquido), em presença de um sistema mediador, ferro/trietanolamina (Fe^{III} /TEA) em meio básico.

Palavras chave: Par redox mediador, transferência electrónica reversível, intensidade do pico catódico, concentração de corante

1.Introdução

Estudos anteriores por voltametria cíclica, com eléctrodo de carbono vítreo [1], permitiram estabelecer uma correlação de tipo linear entre a intensidade do pico catódico e a concentração de corante. As condições experimentais destes ensaios, nomeadamente, pH do meio e potencial a que ocorre a transferência electrónica no mediador [2], estão no limite da utilização do carbono vítreo como material do eléctrodo de trabalho [3,4]. Observaram-se alterações de comportamento do eléctrodo que dificultam a detecção do pico correspondente à reacção de redução em estudo [5].

Na sequência destes factos, estudaram-se outros materiais com o objectivo da sua utilização como eléctrodo de trabalho. Verificou-se que o cobre permite um maior grau de reversibilidade da transferência electrónica e uma maior reproductibilidade de resultados [5].

2.Procedimento experimental

Equipamento

Utilizou-se uma célula de três eléctrodos: eléctrodo de trabalho em cobre (\emptyset 4mm, Radiometer), eléctrodo auxiliar em platina (Ingold), eléctrodo saturado de calomelanos (Ingold) como referência. A célula foi ligada a um gerador de ondas (HI-TEK PPR 1) e a um potenciostato (HI-TEK DT 2101) segundo montagem já utilizada anteriormente [1,5]. A aquisição de dados foi efectuada através do programa informático Picolog, instalado no computador ligado ao conjunto.

Condições experimentais

O sistema mediador foi utilizado na composição já testada anteriormente [5]. Os ensaios de voltametria cíclica foram efectuados à temperatura de $25\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, com varrimento de potencial entre -800 e -1200 mV, à velocidade de 20 mVs⁻¹.

3.Resultados e Discussão

A figura 1 representa o voltamograma referente ao sistema mediador Fe^{III}/TEA.

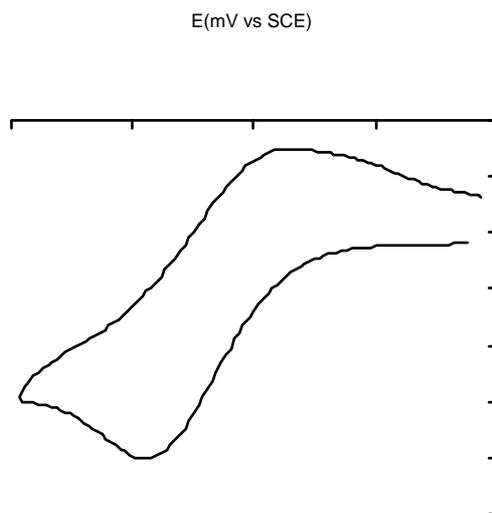


Fig.1. Voltamograma do sistema mediador
 $5 \text{ gL}^{-1}\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x \text{ H}_2\text{O}$; $4 \text{ gL}^{-1}\text{TEA}$; $8 \text{ gL}^{-1}\text{NaOH}$

Na figura 2, são apresentados os voltamogramas correspondentes ao sistema mediador na presença do corante nas condições estudadas.

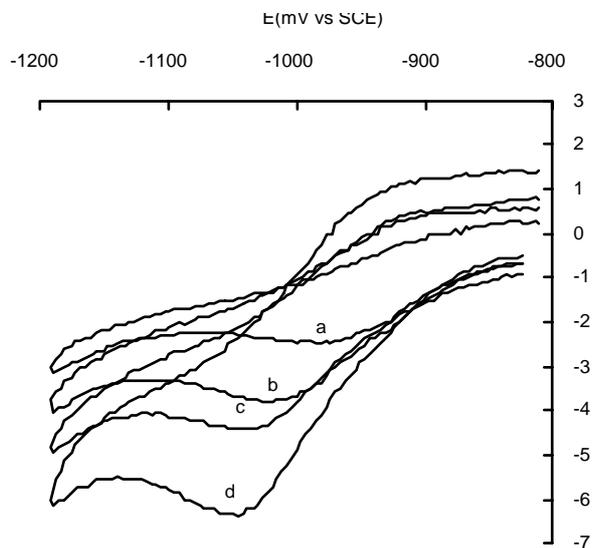


Fig.2. Voltamogramas do sistema mediador na presença do corante
 $0.8^a, 1.6^b, 2.4^c, 3.2^d \text{ gL}^{-1}$

Pela análise da figura 1 constata-se que, nas condições experimentais estudadas, a transferência electrónica $\text{Fe}^{3+}\text{-TEA}/\text{Fe}^{2+}\text{-TEA}$ ocorre reversivelmente a um valor de potencial próximo de -1092 mV vs ESC [2].

Na presença de corante, figura 2, observa-se o desaparecimento do pico anódico, o que está de acordo com o facto da oxidação do mediador se dar, não no eléctrodo, mas à custa da redução do corante presente na solução [2]. Verifica-se, também, um aumento de intensidade do pico catódico com a concentração de corante. Esta variação pode ser explicada pelo aumento da acção do sistema mediador à medida que aumenta a quantidade de corante [2].

A figura 3 representa a relação entre a intensidade do pico catódico e a concentração do corante, nas condições experimentais consideradas.

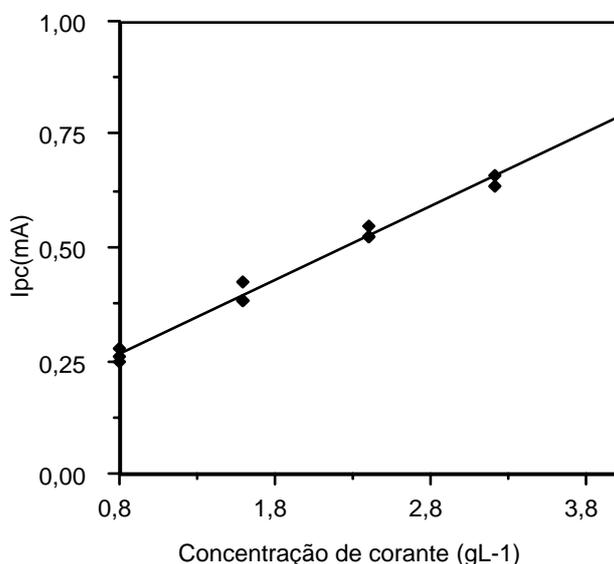


Fig.3.Relação entre a intensidade do pico catódico e a concentração de corante

Utilizando o método dos mínimos quadrados, foi possível estabelecer uma correlação entre a intensidade do pico catódico e a concentração de corante, de coeficiente 0,990.

4.Conclusões

Pelos resultados experimentais obtidos e pelo que foi referido anteriormente, pode concluir-se que, no caso do corante sulfuroso em estudo, C.I. Leuco Sulphur Black 1 (Preto Diresul RDT líquido) é possível estabelecer, em solução aquosa, uma correlação de tipo linear entre a intensidade do pico catódico e a sua concentração.

Esta relação parece ser independente dos materiais de eléctrodo utilizados [2] desde que estes sejam adequados às condições de pH e potencial de trabalho.

Os resultados referem-se ao caso de soluções aquosas de corante. A aplicação desta técnica no controlo de banhos de tingimento, requererá um estudo com soluções mais complexas, de composição semelhante às encontradas no processo de tingimento, de modo a verificar a interferência de produtos químicos constituintes das receitas dos banhos.

5.Referências

- 1-F.Esteves, M.T.Amorim, C.Comel, *4ª Conferência Nacional Sobre a Qualidade do Ambiente*, Lisboa (1994)
- 2-T.Bechtold, E.Burtscher, D.Gmeiner, O.Bobleter, *J. Electroanal. Chem.*, 306 (1991) 171.
- 3-EG&G Princeton Applied Research - Technical informations - Micro-Cell Accessories (1995) E4
- 4-D.T.Sawyer, A.Sobkowiak, J.L.Roberts, jr., *Electrochemistry for Chemists*, John Wiley and Sons (1995) 208
- 5-M.Fátima Esteves, M.T.Amorim, *Portugaliae Electroquímica Acta*, 14 (1996) 261-265