

Auto-organização temporal em uma variante da reação de Belousov-Zhabotinsky

Gustavo Tokoro (IC), Hamilton Varela* (PQ)

Instituto de Química de São Carlos, USP, CP 780, CEP 13560-970, São Carlos-SP, Brasil.

*varela@iqsc.usp.br

Palavras Chave: oscilações, auto-organização, estruturas dissipativas.

Introdução

A formação de estruturas espaço-temporais auto-organizadas em sistemas mantidos afastados do estado de equilíbrio termodinâmico tem se tornado uma área de crescente interesse nos últimos anos. Indubitavelmente, a celebrada reação de Belousov-Zhabotinsky (BZ) tem merecido lugar de destaque nesses estudos. No entanto, a formação de precipitados e gases no decorrer da reação e o tempo de duração do regime oscilatório quando operado em batelada limitam a utilização desse sistema em muitos casos. No intuito de evitar tais inconvenientes, estuda-se nesse trabalho uma reação alternativa à de BZ: o sistema $\text{BrO}_3^-/\text{H}_2\text{PO}_2^-/\text{acetona}/\text{Mn(II)}$ -ferroína¹.

Resultados e Discussão

Além da ausência da formação de bolhas e precipitados, o sistema ' $\text{BrO}_3^-/\text{H}_2\text{PO}_2^-/\text{acetona}/\text{Mn(II)}$ -ferroína' possui a peculiaridade de oscilar por um tempo considerável na configuração de batelada. Uma série temporal típica das oscilações do potencial redox de um eletrodo de Pt medido *versus* um eletrodo de hidrogênio é mostrada na Figura 1. Inicialmente, oscilações estáveis foram observadas por cerca de 3 h. Após uma queda no valor médio do potencial e um breve período quiescente ou de indução, novas oscilações estáveis se estabeleceram. Como ilustrado nas Figuras 1(b) e (c), além dos contrastes de amplitude e valor absoluto de potencial, as diferenças de formato e período das oscilações são bastante apreciáveis. As alternativas mais plausíveis como responsáveis pelo fenômeno observado são: (a) há bi-ritmicidade, i.e. a coexistência entre dois ciclos-limite numa mesma região de parâmetros, ou (b) o segundo regime oscilatório nasce a partir da morte do primeiro, ou seja, durante a exaustão do primeiro processo, são formadas espécies que tomam parte na dinâmica do processo seguinte.

Na Figura 2 são comparados os perfis do potencial redox medidos com eletrodos Pt (a) e de AgBr/Ag (b), ambos medidos *versus* SSHE.

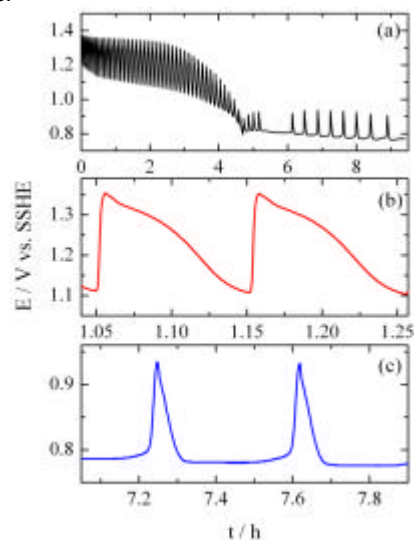


Figura 1. Composição: $[\text{BrO}_3^-] = 3,2 \times 10^{-2} \text{M}$; $[\text{H}_2\text{PO}_2^-] = 1,1 \times 10^{-1} \text{M}$; $[\text{Mn}^{2+}] = 3,1 \times 10^{-3} \text{M}$; $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 1,33 \text{M}$; $[\text{acetona}] = 3,6 \times 10^{-1} \text{M}$; $[\text{ferroína}] = 2,0 \times 10^{-4} \text{M}$.

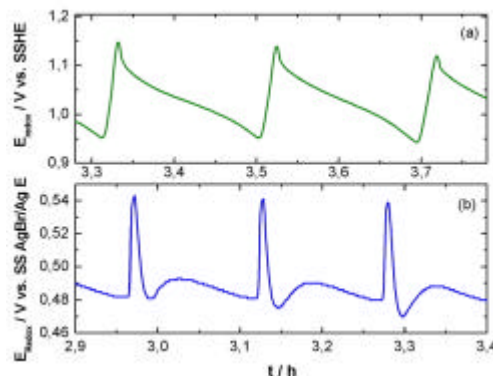


Figura 2. Comparação das oscilações medidas por diferentes eletrodos nas mesmas condições dadas na Figura 1.

Conclusões

Oscilações no potencial redox sustentadas por longo tempo foram observadas no sistema ' $\text{BrO}_3^-/\text{H}_2\text{PO}_2^-/\text{acetona}/\text{Mn(II)}$ -ferroína' operado em condições de batelada e sob agitação.

Agradecimentos

FAPESP (HV: 04/04528-0 e 05/52788-4, GT: 05/03369-9).

¹ Orban, M., Kurin-Csorgei, K., Zhabotinsky, A.M., Epstein, I.R. *Faraday Discussions* **2001**, 120, 11.