

Efeito da temperatura e concentração de acetona na pausa das oscilações da reação oscilante bromato-ácido oxálico-acetona-Ce(III).

Emily V. Monteiro (PG) e Roberto B. Faria* (PQ)

Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21941-611 Rio de Janeiro, RJ. faria@iq.ufrj.br

Palavras Chave: reações oscilantes, bromato, Ce(III), ácido oxálico, acetona.

Introdução

Reações oscilantes constituem um dos mais interessantes fenômenos relacionados com a dinâmica das reações químicas e com os conceitos matemáticos da grande área da complexidade.¹ Em reator agitado em regime de fluxo constante (CSTR), diferentes padrões de oscilação podem ser observados, dependendo das condições experimentais de concentração e vazão dos reagentes e temperatura.² Em regime de batelada as oscilações podem ser precedidas por um período de indução e apresentar mudança de amplitude e período de oscilação à medida que os reagentes vão sendo consumidos. Também podem ocorrer mudança no padrão de oscilação.³ Mais raramente ainda pode ocorrer que após se iniciarem as oscilações o sistema pare de oscilar e após um período repentino de “silêncio” ou “pausa” as oscilações voltem a ocorrer.⁴ Trata-se de um comportamento muito especial e que apresenta correlação com comportamentos biológicos bem conhecidos como a redução do regime metabólico de animais superiores por falta de alimento, água ou temperatura (hibernação).

Neste trabalho apresentamos os resultados experimentais inéditos para o efeito de temperatura sobre o aparecimento de pausa no sistema título e sua relação com a concentração de acetona.

Resultados e Discussão

A reação oscilante título foi acompanhada em 318 nm utilizando-se como reator uma cubeta de quartzo de 1 cm de passo óptico, dotada de agitação magnética e inserida dentro do espectrofotômetro de banco de diodos HP 8452A. Os dados foram coletados a cada 4 s, com tempo de integração de 0,5 s. As soluções dos reagentes foram adicionadas na seguinte ordem: H₂O, H₂SO₄, (COOH)₂, NaBrO₃ e Ce₂(SO₄)₃.

Ao investigarmos o efeito da temperatura sobre o período de oscilação,⁵ observamos acidentalmente que o aumento da temperatura leva ao aparecimento de uma pausa nas oscilações, conforme mostrado na Fig. 1 e Tabela 1. O aparecimento desta pausa já havia sido observado por outros autores para esta e outras reações oscilantes,⁶ mas não o efeito de temperatura.

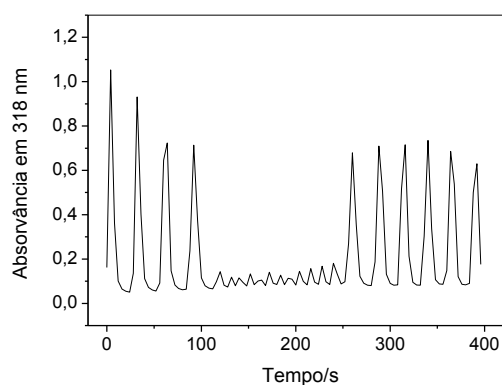


Figura 1. Pausa nas oscilações. [BrO₃⁻] = 0,01; [ac. oxálico] = 0,0251; [acetona] = 0,1529; [Ce(III)] = 0,0005; [H₂SO₄] = 1,42 M.

Tabela 1. Efeito da temperatura e [acetona] na pausa nas oscilações. [BrO₃⁻] = 0,01; [ac. oxálico] = 0,0251; [Ce(III)] = 0,0005; [H₂SO₄] = 1,42 M.

[acetona]/M	35 °C	40 °C	45 °C
0,115	680 s	344 s	180 s
0,126	592 s	312* s	116 s
0,137	328* s	188* s	80* s

*A pausa apresenta oscilações de baixa amplitude.

Conclusões

Observou-se que o aumento da temperatura reduz a duração da pausa. Para as concentrações mais altas de acetona, a pausa mostra oscilações de baixa amplitude.

Agradecimentos

CNPq, FAPERJ

R. Epstein, J.A. Pojman, An Introduction to Nonlinear Chemical Dynamics: Oscillations Waves, Patterns and Chaos, Oxford University Press, New York, 1998.

²L.C.Silva, R.B.Faria, *Chem. Phys. Lett.* 440:79 (2007)

³M.C.Guedes, R.B.Faria, *J. Phys. Chem. A* 102:1973 (1998).

⁴M.Wittmann, P.Stirling, J.Bódiss *Chem. Phys. Lett.* 141:241 (1987).

⁵P.A.Nogueira, B.C.Batista, R.B.Faria, H.Varela *RCS Adv.* 4:30412 (2014)

⁶R.P.Rastogi, G.P.Misra, I.Das, A.Sharma *J. Phys. Chem.* 97:2571(1993).