

QF 632 – FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL I - 2º sem / 2015

Tema 1. Cinética química e mobilidade iônica – Prof. Leandro Martínez

Material de apoio: http://leandro.iqm.unicamp.br/leandro/shtml/didatico/qqf632/oscilantes_apoio.pdf

Simulador: <http://leandro.iqm.unicamp.br/leandro/shtml/didatico/qqf632/oscilantes>

Experimento 3 - Reações Oscilantes

1. Procedimento¹

1.1. Reação de Briggs-Rauscher

Soluções aquosas de amido;

A1: NaIO_3 0,14 mol L⁻¹

A2: Ácido malônico 0,15 mol L⁻¹ + MnSO_4 0,024 mol L⁻¹

A3: H_2O_2 6,4 mol L⁻¹

A4: H_2SO_4 0,34 mol L⁻¹

Em um béquer de 100 mL contendo uma barra magnética, adicione 400 µL da solução de amido, 10 mL da solução A1 e 10 mL de A2.

Cuidadosamente, acrescente 10 mL de A3 e, ainda com muito cuidado, 10 mL de A4.

Coloque sob agitação magnética e ajuste a intensidade para obter um “vortex”.

Observe a seqüência de cores, o período das oscilações e a duração do regime oscilante.

1.2. Reação de Belousov-Zhabotinsky

Soluções aquosas de ferroína 0,025 mol L⁻¹;

B1: NaBrO_3 0,23 mol L⁻¹

B2: Ácido malônico 0,3 mol L⁻¹ + NaBr 0,06 mol L⁻¹

B3: Solução de $(\text{NH}_4)_4\text{Ce}^{(\text{IV})}(\text{SO}_4)_4$ 0,02 mol L⁻¹ + H_2SO_4 2,7 mol L⁻¹

1.2.1. Em um béquer de 100 mL contendo uma barra magnética, adicione 10 mL de B1 e 10 mL de B2.

Coloque sob agitação magnética e ajuste a intensidade da agitação para obter um “vortex”.

¹ *realize os experimentos na capela!*

Acrescente 10 mL de B3. Observe a coloração. Após descorar (ca. 4 minutos), adicione 0,5 mL da solução de ferroína.

Observe a sequência de cores, o período das oscilações e a duração do regime oscilante.

1.2.2. Em uma placa de Petri, adicione 1 mL da solução B1 e 1 mL de B2. Acrescente 1 mL de B3 e 100 µL da solução de ferroína. Deixe solução o mais homogênea possível agitando levemente. Em seguida, deixe em repouso e observe a evolução dos padrões geométricos (se possível, registre a imagem).

1.3. Reação de Belousov-Zhabotinsky–acompanhamento utilizando espectrofotômetro

Soluções aquosas de ferroína $0,025 \text{ mol L}^{-1}$

C1: NaBrO_3 $0,23 \text{ mol L}^{-1}$ - C1': NaBrO_3 $0,5 \text{ mol L}^{-1}$

C2: Ácido malônico $0,3 \text{ mol L}^{-1}$ + NaBr $0,06 \text{ mol L}^{-1}$

C3: Solução de $(\text{NH}_4)_4\text{Ce}^{(\text{IV})}(\text{SO}_4)_4$ $0,02 \text{ mol L}^{-1}$ + H_2SO_4 $2,7 \text{ mol L}^{-1}$

Ajuste os parâmetros do espectrofotômetro para monitorar o progresso da reação nos comprimentos de onda de 450; 520; 620 e 700 nm. As medidas devem ser adquiridas em intervalos de 3 s, durante 600 segundos.

Em uma cubeta contendo uma barra magnética, adicionar 1 mL de C1 (ou C1'), 1 mL de C2 e 1 mL de C3. Após descorar, 100 µL da solução de ferroína.

Grupos pares: utilizar a solução C1, na temperatura de 25 ou 50 °C.

Grupos ímpares: utilizar a solução C1', na temperatura de 25 ou 50 °C.

Importante: copie os 4 arquivos contendo os dados adquiridos nas diferentes condições de temperatura e de concentração inicial dos reagentes.

2. Relatório

Considerando as referências indicadas no material de apoio, apresente e discuta as reações químicas envolvidas nas reações de “Briggs-Rauscher” e “Belousov-Zhabotinsky”, correlacionando as espécies presentes no meio reacional com as cores observadas no decorrer do tempo para cada reação.

Apresente em gráficos a variação da intensidade de absorvância em função do tempo, para as 4 condições avaliadas. Compare e discuta o efeito da temperatura e da concentração inicial dos reagentes.

Estude o comportamento do modelo de reação oscilante do simulador descrito no material de apoio. Obtenha um conjunto de constantes de velocidade que leva oscilações, e outro que não. Compare os comportamentos das concentrações de produto final em função de pequenas variações da concentração do reagente C em zero e em torno de zero. Reproduza, qualitativamente, os efeitos da temperatura (Suponha $E_a=40 \text{ kJ/mol}$) e das

variações de concentrações observados nas oscilações do experimento, na reação do simulador. Salve os dados e reporte os gráficos correspondentes.