

## Experimentos de oxidação de etanol baseados nas reações principais de um bafômetro, utilizando materiais de baixo custo

Francisco Lucio de S. Bustamante<sup>1</sup> (IC), Carlos Eduardo da Silva Côrtes<sup>1\*</sup> (PQ) – cesc@vm.uff.br

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense – Alameda Barros Terra, S/N – Campus do Valonguinho – Niterói – Rio de Janeiro – CEP 24020-150.

Palavras Chave: oxirredução, etanol, bafômetro, material de baixo custo

### Introdução

Os equipamentos normalmente usados pelas Polícias de trânsito no Brasil e em outros países para a detecção de embriaguez de condutores de veículos automotores são sofisticados. Porém, do ponto de vista da detecção/medição, em quase todos esses instrumentos de medida as pessoas sopram para dentro do aparelho onde ocorre a oxidação do etanol. Como as reações envolvidas nestes testes são do tipo oxirredução, seu estudo pode ser feito com abordagens tanto para o Ensino Médio quanto para o Ensino Superior. O presente trabalho tem como objetivo explorar o mesmo sistema de reação utilizado no bafômetro, tendo o etanol como espécie redutora e dois agentes oxidantes: o íon dicromato,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , (meio ácido) e o íon permanganato,  $\text{MnO}_4^-$ , (meios ácido e alcalino). O primeiro é utilizado nos bafômetros mais simples e o segundo é uma tentativa de modificar os experimentos que geralmente são feitos para simular bafômetros, introduzindo um reagente de mais fácil acesso para os professores do Ensino Médio, já que o  $\text{KMnO}_4$  é popularmente utilizado como fungicida.

Foram utilizadas soluções alcoólicas nas concentrações 20, 40, 60 e 80% e também soluções variando de 0,4 a 0,8 g/L. Os agentes oxidantes foram utilizados na forma de soluções saturadas e também impregnados em sílica em pó. As soluções ácidas utilizando 1 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado para 10 mL de solução e as básicas utilizando-se 1 mL de  $\text{NaOH}$  0,5 mol/L para 10 mL de solução. Foram adotadas duas abordagens nos experimentos para montagem de escalas de cores: a primeira utilizando tubos de ensaio, objetivando aplicação na primeira disciplina de Química Geral no nível superior de ensino e a segunda, repetindo o mesmo procedimento, utilizando materiais de baixo custo, tais como seringas, materiais hospitalares descartáveis e balões de aniversário para aplicação no nível médio de ensino.

### Resultados e Discussão

Nos experimentos usando-se os oxidantes em solução, os resultados foram melhores para o  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  em meio ácido, já que as tentativas com o  $\text{MnO}_4^-$  não possibilitaram a visualização de escala devido à sua grande velocidade da reação em meio ácido e a

transição entre cores muito escuras (violeta,  $\text{Mn}^{+7}$ , para marrom,  $\text{Mn}^{+4}$ ), em meio básico. Com sílica impregnada, independente do oxidante, há uma dependência cinética para a construção das escalas (Figura 1). Os experimentos mostraram uma clara dependência da velocidade da reação com a concentração de água no meio reacional, sendo diretamente proporcional para o  $\text{MnO}_4^-$ , em meio básico (Figuras 1a e 1c), e inversamente proporcional para o  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (Figura 1b), em bom acordo com as semi-reações de redução desses oxidantes.

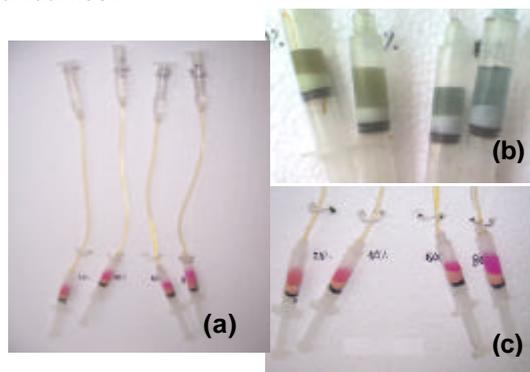


Figura 1. a) Exemplo de aparelhagem de baixo custo. b)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  em meio ácido e c)  $\text{KMnO}_4$  em meio básico, impregnados em sílica.

### Conclusões

O íon dicromato obteve bons resultados tanto em solução quanto com a sílica impregnada. O uso do permanganato obteve melhores resultados em meio básico e quando impregnado em sílica. O comportamento dos dois oxidantes é contrário em termos cinéticos e este comportamento depende da quantidade de água presente no meio reacional. O sistema com seringas e balões de aniversário funciona muito bem qualitativamente.

### Agradecimentos

À PROAC-UFF pela bolsa de monitoria e ao GQI-IQ-UFF pelo suporte laboratorial para a realização deste trabalho.

<sup>1</sup> Ferreira, G. A. L et al., *Química Nova na Escola*. **1997**, 5., 32-33.

<sup>2</sup> Braathen, C. *Química Nova na Escola*. **1997**, 5, 3-5.