

Experimentos didáticos aplicados ao ensino de química utilizando a Análise por Injeção em Fluxo

Luciana Melo Coelho (PQ), Cristiane Azevedo Tumang (PQ), Nívia Maria Melo Coelho (PQ)*
*nmmcoelho@ufu.br

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Química, Av. João Naves de Ávila, 2160, Uberlândia, Minas Gerais, CEP 38.408-100.

Palavras Chave: sistema em fluxo, ensino, aplicação.

Introdução

Avanços tecnológicos de automatização de procedimentos analíticos para a manipulação de soluções visando à determinação quantitativa de espécies químicas têm sido propostos por diversos pesquisadores. Dentre essas propostas, a Análise por Injeção em Fluxo (FIA) tornou-se uma ferramenta alternativa aos procedimentos convencionais na utilização crescente para atender à demanda analítica cada vez maior no controle agrônomo, análises clínicas, ambiental e industrial. Entre as vantagens oferecidas por esse processo temos o aumento na frequência analítica e economia no consumo de amostras e reagentes¹. Embora o sistema FIA seja amplamente empregado nos laboratórios de pesquisa propiciando a adaptação desse processo a uma grande variedade de determinações rotineiras, pouco se tem dedicado do sistema FIA ao ensino de química. Assim, o objetivo deste trabalho é propor experimentos práticos sobre sistema FIA para serem aplicados em aulas de graduação em Química.

Resultados e Discussão

O primeiro experimento consistiu na familiarização dos alunos com o sistema FIA. A proposta é que os próprios alunos montem seus sistemas tendo com isso a oportunidade de familiarização com os diversos componentes do sistema FIA (injetor, tubos de bombeamento, bobinas de reação e bomba peristáltica). Para este experimento, empregaram-se soluções carregadoras de tetraborato de sódio e de verde bromocresol, em meio alcalino. Neste caso, as soluções permanecem com coloração azulada na bobina de reação. Substituindo a solução carregadora de tetraborato de sódio por ácido clorídrico, a solução de verde de bromocresol, em meio ácido, tornou-se de coloração rósea na bobina de reação. Com este experimento os alunos tiveram a oportunidade de conhecer a função de cada componente do sistema FIA. Além do mais, como este experimento é de fácil visualização, isso torna a aula prática mais interessante e didática. O segundo experimento consistiu no estudo dos diversos fatores que influenciam na dispersão das espécies químicas presentes no volume injetado. Uma solução de KCl

$5,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ foi utilizada e o sinal analítico foi monitorado por meio de um detector de condutividade e um registrador potenciométrico. Os fatores avaliados foram: volume da alça de amostragem (50; 100; 250; 500 μL), tamanho do percurso analítico (10, 20, 50 e 100 cm) e vazão do carregador (0,8; 1,5; 2,2 e 3,0 mL min^{-1}). Com esse experimento, os alunos tiveram a oportunidade de observar que a dispersão em sistemas FIA é um processo físico-químico dependente de vários fatores, não podendo, portanto, ser quantificada em termos de um único valor. Eles observaram também por meio da diminuição da altura do sinal obtido e do alargamento do pico que é crucial controlar a dispersão da amostra injetada para evitar perdas de sensibilidade. Foram realizadas também por meio da leitura de condutividade as determinações de amônio e de ácido acético em amostras de tinta de cabelo e de vinagre, respectivamente. Esses experimentos enfatizam a aplicabilidade do sistema FIA. Para que os alunos pudessem visualizar as potencialidades do sistema de análise em fluxo, foi realizado também uma titulação ácido-base convencional do ácido acético e os resultados foram comparados com os do sistema FIA.

Conclusões

O uso do sistema FIA como uma ferramenta a ser empregada no Ensino de Química contribui para a aprendizagem significativa, permitindo ao professor abordar vários conceitos inerentes ao próprio sistema FIA, bem como enfatizar outros conceitos, como por exemplo, sensibilidade e curva analítica. Para o aluno é uma nova forma de aprendizagem que contribui para a sua formação acadêmica. Vale ressaltar que os componentes do sistema FIA são de custo relativamente acessível sendo possível sua obtenção em qualquer laboratório.

Agradecimentos

Os autores são gratos ao Instituto de Química e a FAPEMIG.

¹ Rocha, F. R. P.; Martelli, P. B.; Reis, B. F., *Quim. Nova*. **2000**, 23, 119.