

Elektroforese Capilar: Uma nova técnica a ser introduzida em nível de Graduação

João C.F. Santos¹(IC), Ailka A.S.T. Silva¹(IC), Gérsica S. Santos¹(IC) e Ana Paula G. Gervasio¹(PQ)*
gervasio@ufs.br

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Química. Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000 São Cristóvão/SE

Palavras-Chave: ensino de química, experimentação

Introdução

As técnicas de separação são de suma importância para a química. A eletroforese capilar (EC) é uma nova técnica de separação a qual ainda não foi introduzida em cursos de graduação em química. A diversidade das aplicações desta poderosa técnica é surpreendente, e garante a inclusão do aluno de graduação no mundo do desenvolvimento das novas técnicas, permitindo a atualização perante o mercado de trabalho. Este trabalho descreve o desenvolvimento de um experimento para o curso de graduação utilizando a eletroforese capilar.

Resultados e Discussão

Para a montagem do sistema de eletroforese capilar o aluno deverá empregar um detector, compartimentos da solução tampão, coluna capilar eletrodos para fechar o circuito elétrico e uma fonte de alta voltagem. Neste experimento, empregou-se o detector UV para a especiação de compostos fenólicos a 210 nm. A coluna capilar é preenchida com a mesma solução dos compartimentos, e é onde ocorre a separação das espécies. O aluno de graduação deverá conhecer os parâmetros básicos relacionados à CE. A mobilidade do fluxo eletrosmótico (μ_{eof}) é a aceleração de cargas positivas em direção ao eletrodo de carga oposta. Estas cargas se encontram nas vizinhanças da parede interna do capilar e se movimentam quando submetidas a uma alta voltagem. Já a mobilidade eletroforética (μ_{ef}) é a aceleração sofrida pelas moléculas carregadas positiva ou negativamente em direção ao eletrodo de carga oposta. Ambas as mobilidades podem ser calculadas pelas equações (1) e (2), respectivamente.

$$(1) \quad \mu_{eof} = V_{eof}/E$$
$$(2) \quad \mu_{ef} = \mu_{ap} - \mu_{eof}$$

Onde V_{eof} é a velocidade do fluxo eletrosmótico, E é o campo elétrico aplicado e μ_{ap} é a mobilidade do aparente do soluto. A resolução (R) e a seletividade (α) são também, parâmetros importantes para análise em EC, e mostram o quanto os picos estão separados um em relação ao outro. O cálculo para esses parâmetros é efetuado de acordo com as expressões a seguir:

$$R = 2(t_2 - t_1)/(w_2 + w_1)$$

$$\alpha = (t_2 - t_{nm})/(t_1 - t_{nm})$$

Onde: t_2 e t_1 são os tempos de migração dos picos adjacentes e w_2 e w_1 as larguras na base do pico, dos picos adjacentes. Os dados necessários para esses cálculos são obtidos a partir do eletroferograma. A escolha do tampão deve ser feita de acordo com alguns parâmetros, tais como, a mobilidade dos íons desse eletrólito, que deverá ser aproximadamente igual à mobilidade dos compostos a serem analisados. Para este trabalho, foi selecionado a sistema tampão ácido bórico/ tetraborato de sódio para a separação de compostos fenólicos. O estudo do pH do eletrólito de corrida foi realizado levando em consideração os aspectos físico-químicos do fluxo eletrosmótico e pKa dos compostos fenólicos e a complexação. As melhores condições para a separação foram: solução tampão 15 mmol L⁻¹ pH 9,0 e 13 kV para a separação. Soluções de referência entre 2,5 e 20,0 µg mL⁻¹ para três espécies de fenólicos foram analisadas. Os cálculos para mobilidade eletroforética foram realizados de acordo com a equação (2) e estão mostrados na Tabela 1,

Composto	t (min)	L.D µg mL ⁻¹	μ_{ef} (10 ⁻⁴) cm ² s ⁻¹ V ⁻¹
Cinâmico	7,05	0,334	2,88
Quercetina	8,96	2,300	2,26
Gálico	12,17	1,627	1,67

juntamente com o limite de detecção e seus respectivos tempos de migração.

Tabela 1. Resultados obtidos a partir dos eletroferogramas.

Conclusões

A partir desses estudos, foi possível mostrar a separação de 3 dos principais fenólicos. Os autores aplicaram este experimento na análise de sucos de frutas. O estudo de EC em um curso de química licenciatura, além de proporcionar ao aluno o ingresso no avanço das técnicas de separação, oferece também um vasto conhecimento e interdisciplinaridade, e que a torna uma interface entre várias áreas do conhecimento o que é bastante

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

importante para um pesquisador em qualquer área da ciência.

Agradecimentos

FAPITEC-SE e CNPq.