

Procedimento analítico para determinação de amônio em digeridos de plantas empregando MCFIA e detecção por quimiluminescência.

Andréia Cardoso Pereira (PG)^{1*}; Alessandra Félix C. Pereira (PG)²; Tuanne dos Reis Dias (PG)³; Boaventura Freire dos Reis (PQ)³.

*andreiaqmc@iqsc.usp.br

¹Instituto de Química de São Carlos - Universidade de São Paulo;

²Departamento de Química - Universidade Federal de São Carlos;

³Centro de Energia Nuclear na Agricultura - Universidade de São Paulo.

Palavras Chave: Muticomutação, Quimiluminescência, Química Verde.

Introdução

Em pesquisas de nutrição de plantas, compostos nitrogenados são considerados essenciais ao desenvolvimento das plantas, sendo que a concentração desses compostos nas folhas das plantas em crescimento é um indicador do estado nutricional da mesma. A determinação de compostos nitrogenados em materiais vegetais torna-se necessário devido à importância do controle deste nutriente em função do seu papel no metabolismo de aminoácidos e proteínas. A determinação de amônio por espectrofotometria é o meio mais utilizado empregando o método baseado na reação de Berthelot^[1] ou método de Nessler^[2], entretanto, ambos apresentam restrições no âmbito da química verde. Visando reduzir o consumo de reagentes e a geração de efluentes, tornando o procedimento amigável do ponto de vista ambiental, desenvolveu-se um procedimento baseado no processo de multicomutação em sistema de análise em fluxo (MCFIA), do inglês *Multicommutated Flow Injection Analysis* empregando o ar como fluido transportador e detecção por quimiluminescência, baseado na reação de oxidação do luminol com hipoclorito^[3].

Nesta configuração todas as válvulas estão desligadas e o fluxo de ar está sendo bombeado através do sistema. Para inserir a amostra e as soluções dos reagentes, a válvula V_5 é ligada para interromper o fluxo de ar, e as válvulas V_1 e V_2 são ligadas e desligadas sequencialmente para inserir alíquotas da amostra e de R_1 no reator B. Em seguida as válvulas V_3 e V_4 são acionadas alternadamente para deslocar a zona da amostra para o detector e inserir alíquotas da solução de luminol. O amônio presente na amostra é convertido para amônia, reage com hipoclorito e forma cloroamina. O hipoclorito remanescente reage com o luminol e a radiação eletromagnética gerada é convertida para diferença de potencial pelo fotodetector. A variação da intensidade da radiação emitida guarda uma relação quantitativa em ordem inversa com a concentração de amônio na amostra.

O sistema apresentou resposta linear na faixa de concentração de 5.0 a 30 mgL^{-1} ($R = 0,998$); desvio padrão relativo de 0,19 % ($n = 5$); consumo de luminol 0,09 mg por determinação; frequência analítica de 28 determinações por hora; e geração de efluente de 2,0 mL por determinação.

Resultados e Discussão

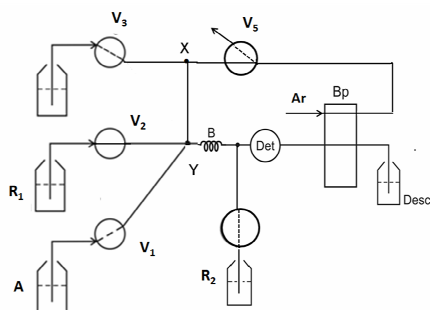


Figura 1. Diagrama de fluxos do módulo de análise. Ca = fluido limpeza (água); A = amostra; R1 = solução de hipoclorito 0,1 mol e hidróxido de sódio $1,5 \text{ molL}^{-1}$; R2 = solução de luminol $4,5 \text{ mmol.L}^{-1}$; V1, V2, V3 e V4 = válvulas solenóide de estrangulamento; V5 = válvula solenóide de 3 vias; Bp = bomba peristáltica; Det = detector; Desc = descarte.

32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Conclusões

A vazão de bombeamento das soluções era $33 \mu\text{L.s}^{-1}$, assim em bombeamento contínuo seria gerado 4,2 mL de efluente por determinação, portanto o emprego do fluxo de ar resultou em uma redução de 53 %. Embora seja um sistema bifásico os resultados apresentam erro relativo dentro da faixa aceitável, portanto podemos concluir que este tipo de sistema é viável e tem como vantagem potencial para redução do volume de efluente gerado, visto que em sistemas baseados em multicomutação o maior contribuinte é o fluido transportador.

Agradecimentos

¹Reis, B. F.; Zagatto, E. A. G.; Jacintho, A. O.; Krug, J. F. Bergamin, H. *Analytica Chimica Acta*. V.119, p. 305, 1890.

²Bergamin, H. Reis, B. F.; Jacintho, A. O. Zagatto, E. A. G. *Analytica Chimica Acta* v.117, p. 81, 1980.

³Rocha, F. R.; Rodenas-torralba, E. Reis, B. F.; Morales-Rubioa.; De La Guardia, A. M. *Talanta* v. 67 p. 673, 2005