

Sistema de análises em fluxo com multicomutação para a determinação espectrofotométrica de formaldeído em alimentos.

Diogo L. Rocha (PG)*, Sidnei G. da Silva (PG), Fábio R.P. Rocha(PQ) *di_roc@iq.usp.br

Instituto de Química – Universidade de São Paulo. Av. Prof. Lineu Prestes, 748, Cidade Universitária, São Paulo – SP

Palavras Chave: Formaldeído, Multicomutação, MBTH, espectrofotometria.

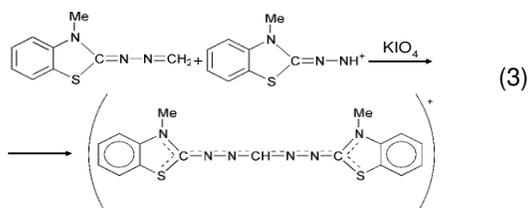
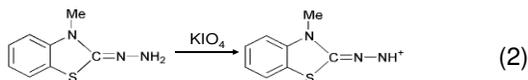
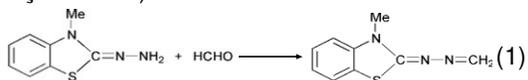
Introdução

Estudos indicam que o formaldeído é um agente carcinogênico¹. Biocidas empregados na agricultura (e.g. cultivo de cogumelos) contêm formaldeído, que contamina os alimentos². Além disto, é empregado nas indústrias farmacêuticas, têxteis, de papel e de embalagens, sendo encontrado em amostras biológicas em baixas concentrações.

O processo de multicomutação emprega dispositivos ativos (válvulas ou micro-bombas solenoide) para construir sistemas de análises em fluxo. Estes dispositivos podem ser controlados de maneira independente através de um microcomputador, permitindo a reconfiguração dos módulos de análise via software³.

Resultados e Discussão

O formaldeído pode ser quantificado por espectrofotometria após derivação química (Reações 1 – 3)⁴.



O módulo de análises da Figura 1 foi otimizado para a determinação de formaldeído, empregando cela de fluxos com caminho óptico de 1,0 cm.

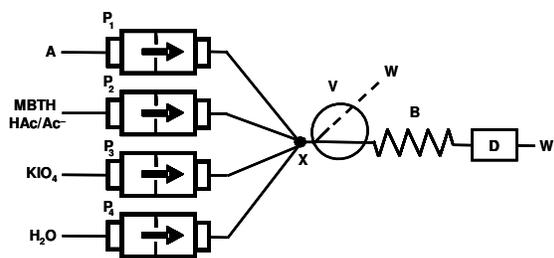


Figura 1. Diagrama do sistema de análises em fluxo. P₁ - P₄: Micro-bombas solenoide; X – Ponto de confluência; V – Válvula solenoide; B – Reator; D – Sistema de detecção; W – Descarte.

33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

A otimização dos parâmetros físicos e químicos foi realizada visando obter máxima sensibilidade e mínimo desvio entre as medidas. A Tabela 1 apresenta as faixas dos parâmetros avaliados e o valor selecionado.

Tabela 1. Parâmetros otimizados do sistema de análises em fluxo.

Parâmetro	Intervalo	Valor escolhido
MBTH (mmol L ⁻¹)	0,2 – 25,0	10,0
KIO ₄ (mmol L ⁻¹)	5,0 – 20	20,0
Pulsos de MBTH	1 – 7	2
Pulsos de KIO ₄	1 – 3	1
Pulsos da Amostra	1 – 7	3
Ciclos de amostragem	1 – 11	10
Reator, (cm)	50 – 200	150
pH	4,0 – 6,0	4,0
HAc/Ac ⁻ , (mol L ⁻¹)	0,02 – 0,40	0,10
Parada de fluxo, (s)	0 – 90	60

Resposta linear foi observada entre 30 e 800 μmol L⁻¹ (1,0 a 25 mg L⁻¹), regida pela equação $A = 9,9 \times 10^{-4} C_F + 0,020$ ($r=0,999$). O limite de detecção (99,7% de confiança), coeficiente de variação (500 μmol L⁻¹, $n=10$) e frequência de amostragem foram estimados em 6 μmol L⁻¹, 1,7% e 35 h⁻¹, respectivamente. Por análise, são consumidos 0,65 mg de MBTH e 1,3 mg de KIO₄. Empregando um guia de ondas de 100 cm, o coeficiente angular da curva analítica foi estimado em 43000 L mol⁻¹, com concentrações dos reagentes dez vezes mais baixas que as empregadas com a cela de 1,0 cm. O procedimento será aplicado à determinação de formaldeído em extratos de cogumelos.

Conclusões

O procedimento desenvolvido apresentou potencial para a determinação de formaldeído em amostras de alimentos, com o emprego de um guia de ondas de 100 cm. Em comparação com a utilização de cela com caminho óptico igual a 1,0 cm, o aumento de sensibilidade foi de aproximadamente 40 vezes e o consumo de reagentes foi minimizado.

Agradecimentos

Ao CNPq, CAPES e FAPESP pelas bolsas e auxílios concedidos.

1 Cardoso, A. A.; Pereira, E. A. Anais. Assoc. Bras. Quím. **1999**, 1, 63.

2 Claeys, W., *et al.* Food Addit. Cont. Part A **2009**, 26, 1265.

3 Rocha, F. R. P., *et al.* Green Chem. **2001**, 3, 216.

4 Chan, W.H., *et al.* Analyst **2001**, 126, 720.