

Detecção fotométrica empregando LED como fonte de radiação considerando como parâmetro analítico a absorbância ou a variação da diferença de potencial gerada

Glaucia Pessin Vieira¹(PG), Carla Cripa Crispino² (PG), Boaventura Freire dos Reis¹ (PQ)

¹Departamento de Química Analítica (CENA/USP), Av. Centenário 303, C.P. 96, 13400-970, Piracicaba, SP, Brasil

²Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos- SP

Palavras Chave: LED, fotometria, multicomutação em fluxo, Química Analítica

Introdução

Os estudos realizados por Lambert (1760) e por Beer (1852) resultou na conhecida equação: Absorbância = $-\log(T/T_0) = kxc$. Equação similar foi deduzida considerando que a absorção de fótons de radiação eletromagnética por moléculas tem característica probabilística (1). Então, aumentando a potência (intensidade) do feixe de radiação aumentaria a probabilidade de absorção. A lei de Lambert-Beer é baseada na razão entre as transmitâncias na presença do composto absorvente (T) e na ausência (T_0), portanto é independente da potência do feixe de radiação incidente. Em geral, os sistemas de detecção fotométrica geram diferença de potencial em função da potência (intensidade) do feixe de radiação incidente, portanto o monitoramento da variação da diferença de potencial gerada $\Delta V = V_0 - V$ (V_0 e V = diferença de potencial obtida com as soluções do branco e do composto do analito, respectivamente), indicaria se efetivamente ocorre aumento de sua magnitude com o aumento da potência do feixe incidente. Neste trabalho investigou-se a ocorrência deste efeito, visando seu emprego como parâmetro analítico em detecção fotométrica. Para isso foi empregado um fotômetro de LED para monitorar absorção do composto de Fe(III) com tiocianato, o qual tem máximo de absorção em torno de 480 nm. Empregou-se como fonte de radiação um LED com máximo de emissão em torno de 474 nm.

Resultados e Discussão

Os experimentos foram realizados empregando um módulo de análise baseado no processo de multicomutação em fluxo. Como detector foi usado um fotômetro de LED construído no Laboratório de Química Analítica do CENA. O fotômetro empregava um fotodiodo como transdutor e tinha cela de fluxo com caminho óptico de 30 mm. Os experimentos foram realizados usando soluções padrões de Fe(III) com as seguintes concentrações: 0,0; 0,25; 0,50; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 mgL^{-1} . Foram realizados 3 experimentos com fundo escala de 1000, 2000 e 3000 mV. O ajuste da diferença de potencial era

efetuado aumentando a intensidade de corrente da malha de alimentação do LED e monitorando a saída do fotômetro com multímetro digital. As leituras eram enviadas para o computador através da interface serial 232. Os dados foram processados, a absorbância e variação da diferença de potencial são mostrados na Tabela 1.

Tabela1. Parametros da regressão linear em função do fundo de escala no fotômetro de LED

FS	Absorbância			Diferença de potencial (mV)		
	A	B	R ²	A	B	R ²
1000	0,1338	0,0266	0,999	209,92	82,79	0,991
2000	0,1460	0,0050	0,999	458,87	81,42	0,994
3000	0,1486	0,0081	0,999	720,20	128,4	0,995

A e B = coeficiente angular e interseção, respectivamente da curva analítica; FS = fundo de escala.

Observa-se que as curvas expressas em absorbâncias não apresentaram diferença significativa entre os coeficientes angular. Entretanto, as expressas em variação da diferença de potencial apresentaram aumento do valor deste parâmetro, indicando que houve aumento de sensibilidade. Podemos imaginar que este efeito refletiria no valor do limite de detecção estimado. Os pesquisadores que tem empregado fotômetro baseado em LED como fonte de radiação, sabem que a resposta com variação da diferença de potencial é linear com a concentração do analito. Entretanto, a sensibilidade não tem sido relacionada com a potência (intensidade) do feixe de radiação emitido pelo LED.

Conclusões

Os resultados mostram que a intensidade do feixe de radiação emitida pelo LED é um parâmetro que poderia ser usado para melhorar a sensibilidade do procedimento analítico. Entretanto, estudos adicionais precisam ser efetuados usando sistemas químicos.

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

CAPES, CNPq, CT-Hidro/CNPq

1. F. C. Strong, Anal. Chem. 24 (1952) 338.

2. Milton B. Silva, Carla C. Crispino, Boaventura F. Reis, 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, QA-126.