

Construção de sensor gasoso portátil para quantificação *in situ* de H₂S utilizando LED, fibra óptica e Acetato de Fluoresceína de Mercúrio.

João Flávio da Silveira Petrucci*(PQ), Arnaldo Alves Cardoso (PQ)

Instituto de Química – UNESP / CAR. Rua Professor Francisco Degni 55, Quitandinha, Araraquara-SP. 14800-900
jfpetrucci@gmail.com

Palavras Chave: Sensores gasosos, Fluorescência, Miniaturização, Sulfeto de Hidrogênio, Instrumentação

Abstract

Portable gas sensor for *in situ* quantification of H₂S using LED, optical fiber and Fluorescein Mercury Acetate.

In this study, we describe a paper-based sensor for *in situ* quantification of H₂S based on fluorescence quenching of FMA after H₂S exposition. The use of LED, optical fiber and a portable spectrometer enables field application and response next to the real time.

Introdução

Sulfeto de Hidrogênio é um composto gasoso altamente tóxico, inflamável e possui odor desagradável. As principais fontes de emissão natural para atmosfera estão relacionadas com atividades vulcânicas e degradação da matéria orgânica contendo enxofre em ambientes anaeróbicos. Em relação a fontes antrópicas, as plataformas de extração e refinarias de petróleo são as maiores responsáveis pela contaminação de ambientes pela emissão de H₂S. Devido a sua alta toxicidade, a presença de sulfeto de hidrogênio é monitorada em diversos intervalos de concentração, variando de ppm_v a ppb_v. Dentro desse contexto, a pesquisa em desenvolvimento de métodos para análise de H₂S se intensificou nos últimos 50 anos, porém ainda não é um problema bem equacionado. O objetivo desse estudo é a construção de um sensor portátil para análise de H₂S utilizando como “probe” o composto Acetato de Fluoresceína de Mercúrio e instrumentação óptica de LED, fibra óptica e espectrômetro portátil. Pretendemos, com esse objetivo, atingir uma demanda atual, que é monitoramento *in situ* de H₂S em diversos ambientes.

Resultados e Discussão

O AFM, em solução de NaOH 0,1 mol L⁻¹, possui emissão de alta intensidade com comprimento de onda máximo de 525 nm, quando excitado com radiação no intervalo de 460 – 500 nm. Após contato com sulfetos, o átomo de enxofre se liga a estrutura do AFM, por meio de reação com mercúrio, e ocorre a supressão (*quenching*) da fluorescência. Essa reação tem sido usada como base para determinação de sulfetos há décadas¹, porém a reação direta entre H₂S e AFM é pouco

explorada. Nesse sentido, a estratégia aqui foi adicionar AFM a um papel de filtro (10 x 10 mm), expor o suporte ao gás e monitorar o sinal analítico gerado. Para obtenção do sinal analítico proveniente da reação, um LED com emissão em 470 nm foi posicionado a 90° da extremidade da fibra óptica responsável pela condução da radiação emitida pelo papel contendo AFM. Filtro passa-banda de 515 nm foi posicionado entre papel e fibra para filtrar a radiação de excitação proveniente da reflexão e espalhamento. A fibra óptica foi acoplada ao espectrofluorímetro portátil e este ao laptop. A figura 1a apresenta o espectro adquirido da AFM impregnada no papel de filtro.

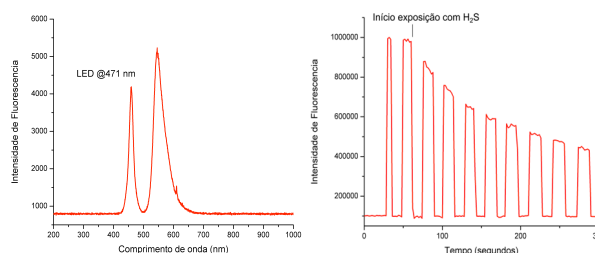


Figura 1. (a) Espectro de emissão do composto AFM impregnado em papel de filtro; (b) Monitoramento da IF em função do tempo e exposição com H₂S.

Para avaliar a reação entre AFM e H₂S, a intensidade de fluorescência em 535 nm foi monitorada de 10 em 10 segundos. Observa-se uma diminuição da IF após o contato com 66 ppb de H₂S, indicando que a reação ocorreu (figura 1b). Parâmetros experimentais, tais como vazão e tempo de amostragem, adição de umectante foram avaliados, encontrando as condições ótimas de 700 mL min⁻¹, 2 minutos e 10 µL de etilenoglicol, respectivamente. Um limite de detecção na faixa de unidades de ppb_v é esperado.

Conclusões

Nesse trabalho, apresentamos o princípio do método de determinação *in situ* de H₂S utilizando AFM e um arranjo instrumental composto por LED, fibra óptica e espectrômetro portátil. A reação é efetuada sob a superfície de um papel de filtro e o sinal analítico é obtido em tempo real.

Agradecimentos

A FAPESP pelo auxílio financeiro

¹ Natusch, D.F.S., et al. Anal Chem 44 (12), p. 2067, 1972.