

Avaliação de membranas de Nafion[®] - Rodamina para a determinação fluorimétrica de metais.

Ivo Milton Raimundo Jr. (PQ), Anna Carolina P. C. Trondoli* (IC)

Instituto de Química, Unicamp, CP 6154, CEP 13084-971 – Campinas – SP. E-mail: g059060@iqm.unicamp.br.

Palavras Chave: Sensores ópticos, fluorescência, metais pesados.

Introdução

O Nafion[®], produzido pela Du Pont, é um polímero de troca iônica perfluorosulfonado que possui propriedades bastante adequadas para a produção de filmes, pois possui ótima estabilidade química, térmica e mecânica devido à cadeia fluorocarbônica e propriedades de troca iônica devido ao grupo sulfonato.

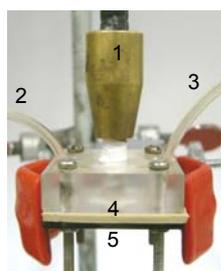
As rodaminas B e 6G são capazes de ligar-se ao Nafion[®] hidrofobicamente, através de sua parte orgânica, e eletrostaticamente, num processo de troca iônica.

Considerando estes aspectos, neste projeto avaliou-se membranas de Nafion[®]/rodaminas (6G e B), para o desenvolvimento de sensores ópticos para a determinação fluorimétrica de íons metálicos.

Experimental

A fase sensora foi preparada através de deposição manual de 10 µL de Nafion[®] sobre tiras de poliéster. Após secagem, as tiras foram mergulhadas, por tempo determinado, em solução de rodamina de concentração conhecida.

A membrana foi adaptada na célula de fluxo mostrada na Figura 1. Um feixe bifurcado de fibras ópticas foi acoplado à célula e ao espectrofluorímetro LS 55 Perkin Elmer.



- 1 - Feixe bifurcado de fibras ópticas
- 2 - Entrada de solução
- 3 - Saída de solução
- 4 - Espaçador de borracha
- 5 - Suporte da membrana

Figura 1. Célula de fluxo utilizada nas medidas de fluorescência.

Para as medidas, primeiramente bombeava-se a solução tampão através da célula a uma vazão de 0,9 mL min⁻¹ até o estabelecimento de uma linha de base. Em seguida, bombeava-se através da célula, durante 10 minutos, uma solução do íon metálico, na mesma vazão. Após cada determinação, a regeneração da membrana era feita com uma solução de EDTA 0,1 mol L⁻¹, seguida da solução tampão, restabelecendo-se, então, o sinal de referência.

Resultados e Discussão

A membrana de Nafion[®]-Rodamina 6G foi preparada com uma solução aquosa 1,0x10⁻⁵ mol L⁻¹ e com tempo de imobilização de 50 minutos; a de Nafion[®]-Rodamina B foi preparada com uma solução aquosa 5,0x10⁻⁶ mol L⁻¹ e tempo de imobilização de 45 minutos. Tais condições foram definidas de modo a aumentar a intensidade de fluorescência das fases sensoras.

Os comprimentos de onda de excitação e emissão máximos da membrana de Nafion[®]-Rodamina 6G são, respectivamente, 490 nm e 550 nm; para a membrana de Nafion[®]-Rodamina B os comprimentos de onda de excitação e emissão máximos são, respectivamente, 550 nm e 570 nm.

Foram utilizadas soluções tampão nos valores de pH 4,0; 7,0 e 9,0; a solução tampão NH₃/NH₄⁺ pH 9,0 forneceu os melhores resultados.

Os íons metálicos Ni²⁺ e Cu²⁺ atuaram como supressores da fluorescência, enquanto os demais íons avaliados (Cd²⁺, Zn²⁺ e Hg²⁺) não produziram mudança significativa na intensidade de fluorescência das fases sensoras.

A precisão foi determinada com uma solução 1,0x10⁻⁴ mol L⁻¹ de Cu²⁺ (n=7) A membrana de Nafion[®]-Rodamina 6G apresentou desvio padrão relativo de 1,4% e a de Nafion[®]-Rodamina B de 0,2%.

Foi construída uma curva analítica para cada membrana utilizando-se soluções de Cu²⁺ na faixa de concentração de 1,0x10⁻⁶ mol L⁻¹ a 1,0x10⁻⁵ mol L⁻¹. Para a membrana de Nafion[®]-Rodamina 6G a equação da reta obtida foi: I₀/I = (0,97 ± 0,02) + (79906 ± 4611) [Cu²⁺] e o limite de detecção foi de 1,3 x 10⁻⁶ mol L⁻¹. A equação da reta obtida para a membrana de Nafion[®]-Rodamina B foi: I₀/I = (1,00 ± 0,02) + (60957 ± 3233) [Cu²⁺] e o limite de detecção foi de 1,2 x 10⁻⁶ mol L⁻¹.

A membrana de Nafion[®]-Rodamina 6G foi aplicada na determinação de Cu²⁺ em águas e testes de recuperação forneceram resultados maiores que 80%, considerados adequados para o nível de concentração estudado.

Conclusões

As membranas mostraram-se apropriadas para a determinação fluorimétrica de Cu²⁺ e Ni²⁺.

Agradecimentos

À FAPESP, pela bolsa concedida à ACPCT.