

Determinação da Concentração Micelar Crítica de Surfactantes (CMC) usando a Técnica de Espalhamento de Luz Ressonante (RLS).

Bruno Ribeiro, (IC)¹, Adriana Lima (IC)¹, Priscila Afonso Martins (IC)¹, Maira R. R. Magini (PQ)¹, Lucia Codognoto (PQ)¹, Hueder P. M. de Oliveria (PQ)^{1*}

¹Universidade do Vale do Paraíba / Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, CEP: 12244-000, São José dos Campos – SP, Brasil, *hueder@univap.br

Palavras Chave: surfactantes, concentração micelar crítica, espectroscopia, espalhamento de luz ressonante

Introdução

Surfactantes são compostos que possuem duas regiões distintas: uma polar hidrofílica e outra apolar, hidrofóbica. São classificados de acordo com o tipo de carga na região polar: aniônicos, catiônicos, não-iônicos, e zwitteriônicos. Do ponto de vista econômico, os que mais se destacam são os aniônicos.¹ Sistemas micelares são utilizados para aumentar a solubilidade de alguns compostos orgânicos de baixa polaridade presentes em meio aquoso.² A cmc representa uma quantia fundamental para estudar a agregação de moléculas anfifílicas em solução. O seu valor determina sua utilidade para indústrias e a atividade biológica, tendo algumas características interessantes como interações soluto-solvente e soluto-soluto. Há diversos métodos para se determinar a cmc como tensão superficial, condutividade, espectrofotometria UV-Vis, espectrofotofluorimetria, etc.^{3,4} A técnica de RLS é recente e foi utilizada como um novo método analítico, que pode fornecer informações a respeito da estrutura molecular, forma, tamanho, distribuição da carga, estado de combinação, etc. Foi aplicada com sucesso em estudos de agregação de cromóforos em macromoléculas biológicas e, aplicada para determinação de biomacromoléculas.⁵ Neste trabalho, a técnica de RLS foi avaliada para a determinação da cmc do SDS Triton X-100 e SDBS.

Resultados e Discussão

Para as medidas foi usado espectrofluorímetro Jobin-Yvon Spex, usando fendas com abertura de 1.0 mm tanto para a excitação quanto para a emissão; com varredura de 200nm até 800 nm; cubeta de quartzo com caminho óptico de 1 cm. Preparou-se uma solução estoque de SDS ($5,0 \cdot 10^{-1}$ mol.L⁻¹), Triton X-100 ($3,5 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹) e SDBS ($1,0 \cdot 10^{-1}$ mol.L⁻¹) em água. Colocou-se 3 mL da água Milli-Q na cubeta e efetuou-se a varredura espectral. Após obter o espectro de RLS (varredura da excitação e emissão ao mesmo tempo) da água, foram acrescentadas alíquotas de 10µL da solução estoque, sob agitação para a homogeneização e novamente fez-se a varredura. Este procedimento foi repetido até

completar um volume de 150 µL de solução estoque na cubeta com água.

Há um aumento da intensidade do sinal de RLS em função do aumento da concentração de surfactante. Abaixo da cmc, ocorre um incremento maior da intensidade do sinal em função de que a medida que se aumenta a concentração de surfactante, mais moléculas começam a agregar para formar a micela correspondente. No caso do triton X-100 este aumento inicial é significativo indicando que o tamanho do agregado em formação é elevado. A própria molécula de Triton exibe uma absorção na região do UV (ultravioleta), facilitando a coleta do sinal. O valor de cmc obtido está de acordo com a literatura ($3,5 \cdot 10^{-4}$ mol.L⁻¹).⁵ O valor obtido para o SDBS foi de $3,0 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹. No caso do SDS, não ocorrem mudanças significativas no sinal, sendo que somente é perceptível uma inflexão na reta correspondente ao valor da cmc do mesmo ($8 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹), valor próximo ao da literatura.⁶ Neste caso, este comportamento pode ser atribuído ao fato de que o SDS não possui um grupo em sua cadeia que absorva em alguma região do espectro de UV-Vis o que dificulta as medidas. O ponto de inflexão corresponde ao valor de cmc, mas a visualização deste não é muito clara.

Conclusões

A utilização da espectroscopia de fluorescência é um método válido para determinação da cmc de surfactantes. A eficácia do método reside na presença de grupos que absorvam e emitam radiação na região do UV-Vis do espectro. Os valores obtidos estão de acordo com o esperado. Para o SDS, o valor não foi muito preciso.

Agradecimentos

À Fapesp (projeto 06/56701-3) e ao CNPq. À L'Oréal, Academia Brasileira de Ciências e Unesco pelo Auxílio Grant Para Mulheres na Ciência 2007.

¹ Atkins, P.W. Physical Chemistry, 4. ed. Oxford University Press, 1990.

³ Nascimento, M. D.; Miranda, S. A. F; Nome, F., J. Phys. Chem. 90, 15, 3366-3368, 1986.

⁴ Moulik, S. P.; De, G. C.; Panda, A. K.; Bhowmik, B. B.; Das, A. R., Langmuir. 15, 24, 83618367, 1999.

⁵ Faeder, J.; Ladanyi, B. M., *J. Phys. Chem. B.* 104, 5, 1033-1046, 2000.

⁶ Nianbing, L.; Hongqun, L.; Shaopu, L., *Spectrochim. Acta, Part A.* 60, 8-9, 1811–1815, 2004.

⁷ de Oliveira, H. P. M.; Gehlen, M. H., *Langmuir.* 18, 10, 3792-3796, 2002.