

CARACTERIZAÇÃO E AGREGAÇÃO DE ESTRUTURAS SUPRAMOLECULARES ENVOLVENDO SURFACTANTES

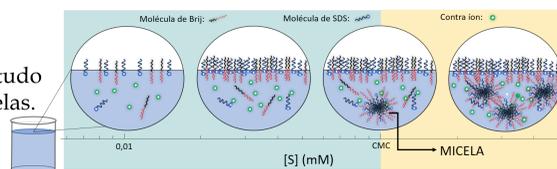
Universidade Federal de Viçosa

JULIANO FERNANDES TEIXEIRA, Alvaro Vianna Novaes de Carvalho Teixeira, Juliana Silva Quintão; Departamento de Física, juliano.Teixeira@ufv.br, alvaro@ufv.br. Palavras-chave: surfactantes, micelas, CMC; Área Temática: Física dos Fluidos; Categoria: Pesquisa

Introdução

Surfactantes são moléculas que possuem, em sua estrutura, uma região hidrofílica e uma hidrofóbica e são comumente utilizados no cotidiano como detergentes. Surfactantes iônicos possuem íons associados à região hidrofílica e os não iônicos não possuem. Devido à região hidrofóbica, quando em solução aquosa, os surfactantes tendem a ser adsorvidos em interfaces levando à diminuição da tensão interfacial. Depois que a interface estiver saturada com moléculas de surfactantes, elas começam a formar agregados conhecidos como micelas no seio da solução [1] (figura 1).

Figura 1: interação dos surfactantes em estudo diminuindo a tensão interfacial e formando micelas.



A concentração a partir da qual ocorre a formação de micelas, é conhecida como *Concentração Micelar Crítica* (CMC). A Teoria da Solução Regular (RST) de Rubingh propõe que a CMC de misturas surfactantes iônicos (A) e não iônicos (NI) é dada pela equação de Rubingh [2]: $\frac{1}{CMC} = \frac{\alpha_A}{f_A CMC_A} + \frac{1-\alpha_A}{f_{NI} CMC_{NI}}$, onde $\alpha = \frac{[A]}{[A]+[NI]}$ é a fração molar e f_A e f_{NI} são os coeficientes de atividade. Caso $f_A = f_{NI} = 1$ temos um comportamento ideal. Se os valores de CMC obtidos experimentalmente forem menor do que os calculados pelo comportamento ideal, temos uma interação sinérgica. Caso seja maior, temos uma interação antagônica.

Objetivos

- Determinar a CMC a partir de medidas da tensão interfacial para diferentes α ;
- Testar a validade da Teoria da Solução Regular.

Material e Métodos

Medimos a tensão interfacial de soluções com a mistura de dois surfactantes: o aniônico dodecil sulfato de sódio (SDS) e um não iônico, o polietilenoglicol dodecil éter (Brij L4). Testou-se α de 0 até 1 variando de 0,1. Para medir a tensão interfacial, utilizamos o Tensiômetro *Dataphysics*, modelo DCTA 21 de anel ou placa de platino-irídio em contato com a superfície do líquido. O equipamento mede essa força por uma balança de torção a uma determinada temperatura e, assim foi possível obter a tensão interfacial.

Resultados e Discussão

A figura 2, mostra o comportamento da tensão interfacial com o aumento da concentração da mistura de surfactantes para diferentes frações molares (α) mantidas constantes.

Observa-se uma queda na tensão interfacial até o valor da CMC, a partir da qual a interface água-ar está saturada e a tensão se estabiliza num valor constante ou é menos sensível à adição de surfactante. Os resultados foram ajustados usando a integral de uma sigmoide com $\log[S]$. Os valores experimentais de CMC junto com o ajuste pela Teoria da Solução Regular (RST) estão apresentados na figura 3.

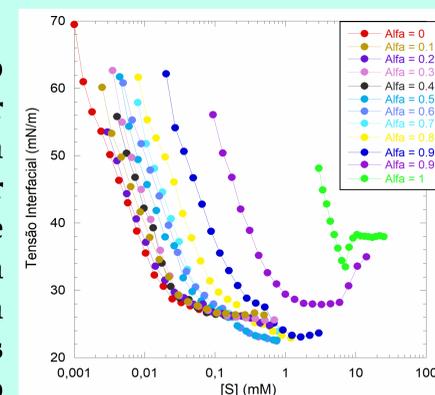


Figura 2: Tensão interfacial com aumento da concentração de SDS e Brij para diferentes α .

Podemos observar um aumento na CMC com aumento de α . A repulsão eletrostática entre as moléculas de SDS fazem que sua CMC seja bem maior que do Brij L4.

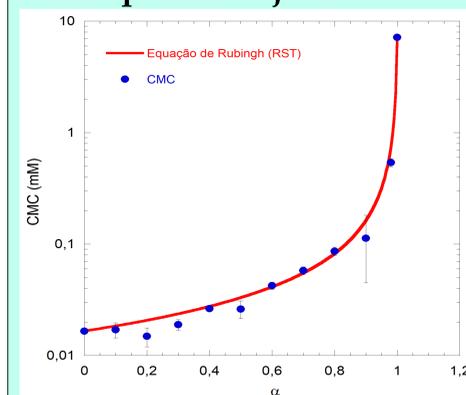


Figura 3: Valores obtidos para a CMC. A linha representa o ajuste previsto pela RST para soluções ideais.

Os valores da CMC obtidos experimentalmente concordam com a teoria RST para $f_A = f_{NI} = 1$. Assim, de acordo com a teoria, temos que o sistema SDS e Brij apresenta comportamento ideal, não havendo distinção da afinidade termodinâmica entre os diferentes tipos de surfactantes.

Conclusão

Concluimos que a teoria RST descreve bem o comportamento de soluções mistas de SDS e Brij L4, mostrando que esse sistema comporta-se como uma solução ideal.

Bibliografia

- [1] SAHU, A.; CHOUDHURY, S.; BERA, A.; KAR, S.; KUMAR, S.; MANDAL, A. Anionic-nonionic mixed surfactante systems: Micellar interaction and thermodynamic behavior. *Journal of Dispersion Science na Tecnologia*, v. 36, n. 8, p 1156-1169, 2015.
- [2] SHARMA, R.; VARADE, D.; BAHADUR, P. Mixed micelles of triton x-100 and sodium dodecyl sulfate na their interaction with polymers. *Journal of dispersion science and technology*, v. 24, n. 1, p. 53-61, 2003.

Apoio Financeiro



Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. MARCOS ROGÉRIO TÓTOLA que concedeu o uso do Laboratório de Biotecnologia e Biodiversidade para o Meio Ambiente, assim como FERNANDA SOUZA FREITAS pelo gentil acompanhamento das medidas. Agradeço também a meus amigos de trabalho do laboratório LMFFC.

