

Efeito da força iônica e da temperatura no comportamento reológico de micelas alongadas de surfactante de cadeia dupla

Liciane F. Plouvier¹ (IC), Jorge de A. Rodrigues Jr.¹ (PG), Regina Sandra V. Nascimento^{1*} (PQ)

*rsandra@iq.ufrj.br

Instituto de Química da UFRJ, bl. A, Centro de Tecnologia, Cidade Universitária, Ilha do Fundão – Rio de Janeiro – RJ

Palavras Chave: surfactantes, reologia, micelas alongadas

Introdução

Os surfactantes apresentam grande importância na indústria e muitas aplicações na área de petróleo, como em fluidos de perfuração e fraturamento. Dependendo do tipo de surfactante e das condições do meio, podem formar diversas estruturas, como micelas esféricas ou alongadas. Estas são especialmente interessantes, devido ao seu comportamento reológico similar ao de polímeros em solução¹. O objetivo deste trabalho consiste na avaliação de um surfactante de cadeia dupla, o dímero hidrogenado de oleato de potássio (DOK), como potencial formador de micelas alongadas em meio aquoso. Ele é interessante por não conter insaturações em sua estrutura, o que o torna menos suscetível a degradação que o oleato de potássio, além da formação de micelas alongadas ser favorecida pela cadeia dupla. Foram avaliados fatores como a concentração do surfactante, força iônica e temperatura. As análises reológicas foram realizadas utilizando um reômetro Haake RS1, em modo rotacional e oscilatório.

Resultados e Discussão

Verificou-se um aumento da viscosidade de repouso (η_0) com o aumento da concentração de surfactante em uma dada força iônica. Este comportamento é semelhante ao observado em soluções poliméricas, sugerindo a formação de micelas alongadas. Como se observa na Figura 1, em baixas concentrações de KCl, ainda que haja formação de micelas, estas não apresentam comprimento suficiente para formar uma rede associativa, contribuindo pouco para a viscosidade. O aumento da concentração de KCl resulta na diminuição da hidratação da cabeça polar do surfactante, favorecendo o crescimento micelar, conferindo alta viscosidade ao sistema. Em concentrações mais elevadas, são minimizadas as repulsões entre as micelas, gerando ramificações, diminuindo a viscosidade¹. O aumento da temperatura leva a uma redução exponencial dos valores de η_0 , que pode ser descrita por uma relação de Arrhenius (Figura 2), conforme previsto para sistemas de micelas alongadas². As curvas obtidas nas análises em modo oscilatório se adequaram ao modelo de Maxwell para sistemas viscoelásticos, que pode ser aplicado tanto para

micelas alongadas como para polímeros em solução.

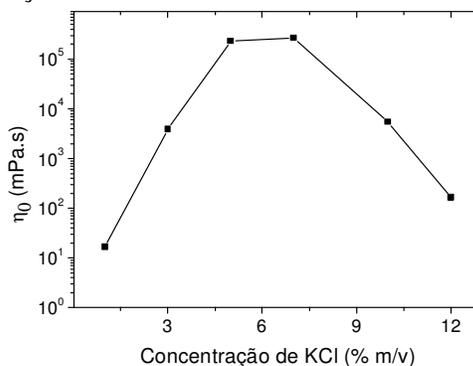


Figura 1. Efeito da variação da força iônica na η_0 para o sistema DOK 3% KCl 5% a 25°C.

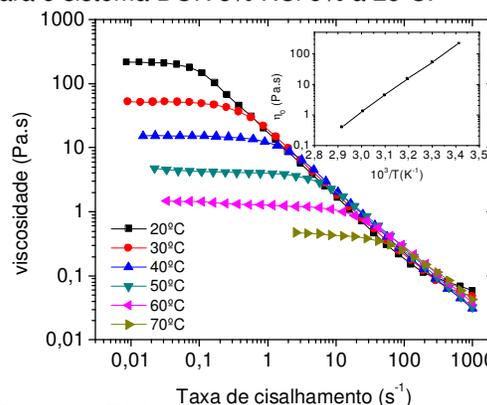


Figura 2. Efeito da variação de temperatura na η_0 para o sistema DOK 3% KCl 5%.

Conclusões

As curvas de reologia obtidas apontam para a formação de sistemas de micelas alongadas, que se enquadram no modelo de Maxwell para fluidos viscoelásticos. O comprimento das micelas, e consequentemente o comportamento reológico dos sistemas, é altamente dependente da força iônica e da temperatura do meio.

Agradecimentos

- ANP e CENPES / Petrobras

¹ Molchanov, V. S.; Yu. A.; Philippova, O. E.; Khokhlov, A. R.; Kovalev, Y. A. e Kuklin, A.I. *Langmuir*. **2007**, *23*, 105.

² Fisher, P.; Rehage, H.; *Langmuir*. **1997**, *13*, 7012.