

Reologia interfacial de filmes contendo asfaltenos.

Gabriel Medeiros do Nascimento Costa¹, Ronaldo Gonçalves dos Santos.

¹ Engenharia Química, FEI.

gabriel_medeiros78@hotmail.com rgsantos@fei.edu.br.

Resumo: Os asfaltenos constituem uma fração do petróleo caracterizada por conter macromoléculas com alta polaridade. Asfaltenos apresentam uma alta atividade interfacial que causa problemas em diversas operações da indústria petrolífera. Esse trabalho visa o estudo reológico de filmes contendo asfaltenos e a avaliação da sua sinergia com outros componentes, objetivando a análise interfacial e a resolução de problemas envolvendo esses compostos.

1. Introdução

Os asfaltenos, devido a sua grande parte de cadeias polares, que apresentam características anfífilas, tem grande tendência em flocular e formar agregados. Macropartículas de asfaltenos apresentam uma alta adsorção em paredes sólidas que causam dificuldade na extração do petróleo, pelo entupimento de poros das rochas e formação de incrustações de grandes espessuras nos oleodutos que reduzem o fluxo de petróleo.

Nesse projeto focou-se na análise de filmes interfaciais que se formam considerando diversas concentrações de asfaltenos e sua sinergia com outros compostos da fração SARA, além de estudar as propriedades viscoelásticas desses filmes (reologia deles) para obter informações sobre essa adsorção em paredes sólidas.

2. Metodologia

A partir da obtenção de uma amostra de óleo BH0-1 foi extraído os asfaltenos pela adição de n-pentano, colocou-se um misturador magnético na solução e deixou-a em uma placa de agitação por vinte e quatro horas. Depois desse tempo, foi realizado uma filtração a vácuo com uma bomba de vácuo, o precipitado formado representa fração de asfaltenos já que os asfaltenos são insolúveis em n-alcenos com massa molar baixa, o filtrado continha a fração SAR, que foi solubilizada e armazenada para a análise posterior. Para a obtenção dos asfaltenos puros, foi realizado uma extração soxhlet.

Foram avaliadas as tensões superficiais da solução de asfaltenos através de uma varredura da concentração num intervalo de 10^{-5} até 10^{-1} g/L. Os ensaios de tensiometria foram realizados utilizando o tensiômetro modelo Theta Lite da Biolin Scientific. Nesse teste, o software do equipamento instalado no computador lê a tensão e o volume de gotas da solução (geradas manualmente) e analisadas por um período de tempo, o tempo utilizado para esse teste foi de 360 segundos com 12 frames por segundo. Além disso, nesse primeiro momento, todos os testes foram feitos no modo *pendant drop* e os cálculos de tensão superficial que foram realizados através da equação de Young-Laplace.

Para os testes de sinergia, foi necessária a extração das outras partes da fração Sara (saturado, aromático, resinas e asfaltenos) que foram obtidas por cromatografia em coluna aberta. Logo preparou-se amostras variando as concentrações das frações SARA e obteve-se os resultados das tensões superficiais.



Figura 1: Theta Lite da Biolin Scientific, na qual foi realizado os ensaios

3. Resultados

A baixo é apresentado o gráfico da tensão superficial pela concentração de asfaltenos:

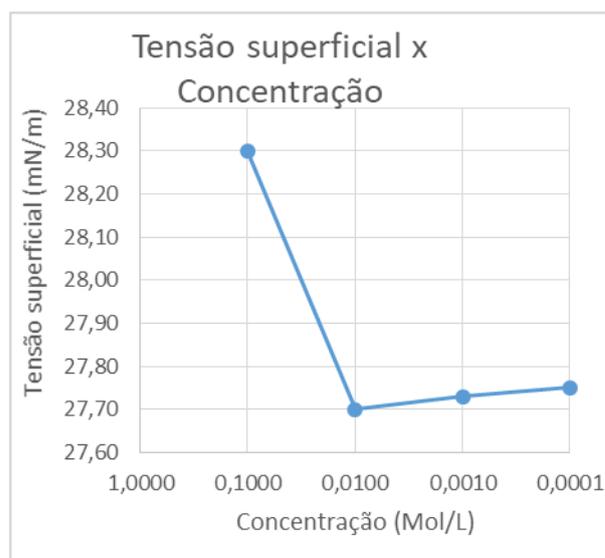


Figura 2: Gráfico da tensão superficial pela concentração de asfaltenos.

Os dados experimentais mostram que os asfaltenos possuem atividade superficial, diminuindo a tensão

superficial e criando um filme resistente até certa concentração (CMC).

4. Conclusões

Os asfaltenos tem características surfactantes, que diminuem a tensão superficial e criam filmes resistentes. Foi observado também que as resinas (mesmo sendo uma fração pesada) ajudam a não formação de agregados de asfaltenos.

5. Referências

- [1] FANG, H.B.; Zhang, L.; Luo, L.; Zhao, S.; An, J.; Xu, Z.; Yu, J.; Ottova, A.; Tien, H.T. A study of thin liquid films as related to the stability of crude oil emulsions. *Journal of Colloid and Interface Science*, 238 (1) 177-182, 2001.
- [2] HO, B.; Briggs, D.E. Small Angle X-ray Scattering from Coal-derived Liquids. *Colloids and Surfaces*, 4, 285-303, 1982.
- [3] LOH, W.; Mohamed, R.S.; Santos, R.G. Crude Oil Asphaltenes: Colloidal Aspects, *Encyclopedia of Surface and Colloid Science*, 1:1, 1 – 18, 2007.
- [4] MARTINS, R.; Martins, L.; Santos, R. Effects of Short-Chain n-Alcohols on the Properties of Asphaltenes at Toluene/Air and Toluene/Water Interfaces. *Colloids and Interfaces*, 2, 13-18, 2018.
- [5] SANTOS R.G.; Mohamed R.S.; Bannwart, A.C.; Loh, W. Phase segregation, shear thinning and rheological behavior of crude oil-in-water emulsions. *Chemical Engineering Research and Design*, 92 (9), 1629-1636, 2014.
- [6] SHAW, D.J. *Introduction to Colloid & Surface Chemistry*. 4 ed., Butterworth-Heineman ., 1991.
- [7] SPEIGHT, J.G. *The Chemistry and Technology of Petroleum*. Marcel Dekker, Inc. /2nd ed., 1991.
- [8] YAN, Z.; Elliot, J.A.W.; Masliyah, J.H. Roles of various bitumen components in the stability of water-in-diluted-bitumen emulsions. *Journal of Colloid and Interface Science*, 220, 329–337, 1999.

Agradecimentos

À instituição FEI pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 12/18 a 11/19.