

PROPRIEDADES DE FILMES MONOMOLECULARES DE ASFALTENOS: EFEITO DA SALINIDADE

Ana Cristina Lourenço Maria¹, Prof. Dr. Ronaldo Gonçalves do Santos²

^{1,3} Departamento de Engenharia Química, Centro Universitário FEI

anah.lm@hotmail.com, rgsantos@fei.edu.br

Resumo: Este projeto tem por objetivo estudar os efeitos da salinidade da subfase sobre as propriedades de filmes contendo anfifílicos extraídos do petróleo. Especificamente, o estudo visa descrever o comportamento de fases e a elasticidade interfacial de monocamadas contendo asfaltenos e maltenos a partir de curvas de pressão superficial utilizando uma cuba de Langmuir-Blodgett á taxa de compressão constante.

1. Introdução

Asfaltenos apresentam uma classe de solubilidade do petróleo que contém os componentes mais polares e mais interfacialmente ativos do óleo. [1]

Em geral, a presença de um maior percentual de asfaltenos no petróleo incrementa o custo de produção e processamento deste. Há, portanto, uma necessidade de melhor entendimento dessa fração através da sua caracterização, possibilitando um conhecimento mais amplo das suas propriedades, a fim de que, o comportamento dessas moléculas seja compreendido de melhor forma durante os processos de refino e no desenvolvimento de tratamentos e produtos químicos que são necessários para se evitar a sua precipitação.[2,3]

2. Metodologia experimental

2.1 Extração de Asfaltenos

O estudo de filmes interfaciais utilizou um óleo cru da reserva petrolífera nacional.

Asfaltenos foram extraídos com base no método IP143-89. A extração foi realizada através da adição de 800 ml de n-pentano à 20g de óleo. A mistura permaneceu em agitação durante 24 horas. Após o período de agitação, o sólido formado foi filtrado a vácuo, usando papel de filtro Whatman 42. O sólido foi submetido à extração Soxhlet com n-pentano, a fim de se obter os asfaltenos C5I, que se caracterizam pela insolubilidade em pentano.

2.2 Propriedades do filme interfacial

Os filmes de asfaltenos foram produzidos a partir de uma solução de concentração 2 g/L do asfalto previamente extraído em diclorometano. Os ensaios de compressão foram realizados em uma cuba de Langmuir-Blodgett (Biolin Scientific, Suécia). Antes do início de cada teste de compressão, foi requerido a total limpeza da cuba utilizando tolueno e diclorometano e água de modo a assegurar a ausência de substâncias na subfase.

Todos os testes utilizaram água deionizada como subfase. Um banho termostático foi conectado à cuba para manter a temperatura da subfase à 20°C constante durante o teste. Uma vez garantida a termostatização da

subfase, 10 µl da solução de asfaltenos 2 g/L foi adicionada a subfase com auxílio de uma seringa. Devido à volatilidade do diclorometano foi necessário um período de 40 minutos entre a adição da solução e o início dos testes para garantir a evaporação do solvente, de forma a manter apenas os asfaltenos na interface. Foram realizados testes à taxa de compressão do filme constante de 10 mm/min. Foram estudados filmes com 10 µl, 20 µl, 30 µl, 40 µl, 50 µl e 60 µl, de solução. Os resultados experimentais foram expressos através de isotermas de pressão superficial [mN/m] contra área superficial [m²/mg C5I]

3. Resultados e Discussão

A figura 1 apresenta as isotermas de Langmuir para filmes contendo asfaltenos na temperatura de 20 °C. Cada curva apresentada é referente a uma quantidade de solução adicionado a subfase.

Os dados são apresentados para pressão superficial em função de toda a área superficial por quantidade de asfalto adicionada. Colapso do filme, que é caracterizado por uma redução abrupta da pressão superficial, não foi observado.

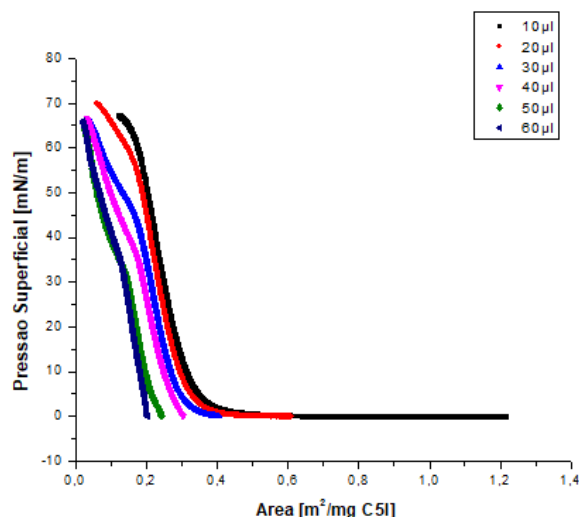


Figura 1 – Gráfico das isotermas de compressão para filmes de asfaltenos a 20°C

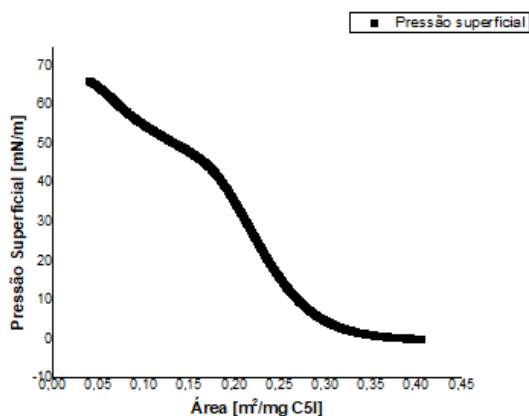
A análise das isotermas $\pi - A$ fornece informações sobre a reorientação das moléculas no sistema bidimensional, sobre a existência de fases de transição (gasoso, líquido-expandido, líquido-condensado, sólido) e transformações conformacionais e sobre a estabilidade da monocamada na interface ar-água.

A tabela 1 apresenta resumidamente os resultados de transições de fase para cada volume de solução analisada.

Tabela 1 – Transições de fases para filmes de asfaltenos á 20°C.

TEMPERATURA = 20°C						
Volumes (μ l)	Transição G-LE		Transição LE-LC		Transição LC-S	
	Área (m^2/mg)	Pressão superficial (mN/m)	Área (m^2/mg)	Pressão superficial (mN/m)	Área (m^2/mg)	Pressão superficial (mN/m)
10	0,3562	2,6339	0,1654	64,04	-----	-----
20	0,3211	4,2623	0,1663	57,48	-----	-----
30	0,2853	5,6994	0,1750	44,11	-----	-----
40	0,2488	8,5328	0,1775	35,10	-----	-----
50	-----	-----	0,1437	31,88	-----	-----
60	-----	-----	0,1401	30,87	0,0289	64,83

Observou-se através da análise das características dos filmes formados que o comportamento da curva da solução de 30 μ l mostra uma região curta indicativa da presença de gás seguida da transição de fase de estado gasoso para líquido expandido. A compressão do filme produziu uma região líquida expandida seguida de uma segunda transição de fase e a isoterma exibiu comportamento correspondente a presença de um estado de líquido condensado até atingir a pressão superficial máxima.

Figura 2 – Isoterma de compressão para filmes de asfaltenos a 20°C e 30 μ l.

4. Conclusões

Isotermas de filmes superficiais de asfaltenos apresentam diferentes comportamentos de fases conforme a quantidade de moléculas presentes na interface. Os filmes apresentaram forte carácter elástico.

A compressibilidade do filme se mostrou dependente da quantidade de solução adicionada a subfase e das forças de interação intermoleculares que agem no filme, assim ensaios de pressão superficial podem apresentar diferentes compressibilidades.

5. Referências

[1] LOH, W.; Mohamed, R.S.; SANTOS, R.G. Crude Oil Asphaltenes: Colloidal Aspects, Encyclopedia of Surface na Colloid Science, 1:1, 1-18, 2007.

[2] SANTOS R.G.; Bannwart, A.C.; Loh, W. Phase segregation, shear thinning and rheological behavior of crude oil-in-water emulsions. Chemical Engineering Research and Design, 2014, 92, 1629-1636.

[3] FERREIRA, M. et al. Técnicas de caracterização para investigar interações no nível molecular em filmes de langmuir e langmuir-blodgett (lb). Química Nova, 2005, vol. 28, n. 3, 502-510.

Agradecimentos

À instituição Centro Universitário FEI pelo empréstimo das instalações e equipamentos.

Ao meu orientador por toda a atenção dedicada ao projeto.

¹ Ana Cristina Lourenço Maria, aluna de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 12/18 a 11/19.