

## Precipitação de asfaltenos em petróleo pela adição de metano e CO<sub>2</sub>

Lyzette Gonçalves Moraes de Moura (PG)\*, Paulo de Tarso Vieira e Rosa (PQ)

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) – Instituto de Química – Rua Josué de Castro, s/n, Campus Zeferino Vaz, Distrito de Barão Geraldo, CEP 13.083-861, Campinas (SP)

e-mail: [lgmdemoura@gmail.com](mailto:lgmdemoura@gmail.com)

Palavras Chave: Asfaltenos, precipitação, despressurização.

### Introdução

Asfaltenos são frações de petróleo de elevada massa molar e tendência à precipitação, problema que pode ocorrer nas diversas etapas da produção e processamento do petróleo, acarretando prejuízos à produção e aumento dos custos. Normalmente, os asfaltenos se encontram estáveis no petróleo, mas variações de composição, temperatura e pressão, dentre outros fatores, podem levar à precipitação; nos reservatórios, por exemplo, a precipitação é frequentemente ocasionada pela despressurização natural ou injeção de gases, como o CO<sub>2</sub>, realizada nos processos de recuperação avançada<sup>1</sup>.

Atualmente, a precipitação de asfaltenos não é comum em petróleos brasileiros, mas a possibilidade de injeção de CO<sub>2</sub> na etapa de recuperação pode vir a ocasionar esse tipo de problema<sup>2</sup>. Dessa forma, o melhor conhecimento das condições de precipitação dos asfaltenos em petróleos a partir da mistura com CO<sub>2</sub> e hidrocarbonetos leves, como o metano, contribuirá na identificação dos mecanismos que levam à ocorrência desse fenômeno e auxiliará no desenvolvimento de aditivos para sua inibição.

### Resultados e Discussão

Neste trabalho foram realizados experimentos a alta pressão, adicionando-se dióxido de carbono a misturas petróleo+metano, sendo o petróleo designado, genericamente, de P01. Os experimentos foram realizados em uma célula de equilíbrio nas condições apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Condições experimentais com petróleo recombinado: temperatura, pressão inicial, pressão de filtração e fração molar de CO<sub>2</sub>.

Condição	T (°C)	p <sub>i</sub> (bar)	p <sub>filtração</sub> (bar)	% mol CO <sub>2</sub>
1	58	550	380	30
2	47	550	400	30
3	47	550	400	25
4	80	310	210	30

Em todas as condições observadas na Tabela 1 ocorreu a precipitação de asfaltenos, identificada pela retenção de material particulado em um elemento filtrante com diâmetro de poros médio de 0,5 µm, usado na etapa de filtração, como apresentado na Figura 1.

37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química



Figura 1 – Elemento filtrante após filtração a pressão constante, condições 3 da Tabela 1.

Como pode ser observado na Figura 1, além dos asfaltenos, o precipitado obtido apresenta óleo residual e, provavelmente, resinas. De modo geral, os resultados obtidos concordam com dados da literatura, que indicam que nessa região de pressão e temperatura, a despressurização leva à desestabilização dos asfaltenos no petróleo, quando estão presentes metano e dióxido de carbono<sup>3</sup>.

A massa molar média dos asfaltenos insolúveis em n-heptano determinada por LDI-MS para o petróleo em estudo foi de aproximadamente 700 g.mol<sup>-1</sup>, sendo que a do óleo morto foi de 475 g.mol<sup>-1</sup>. As análises indicaram que o material retido no elemento filtrante nos ensaios a alta pressão apresentou massa molar em torno de 400 g.mol<sup>-1</sup>, isto é, mais próxima à do petróleo, indicando que as frações instáveis nessas condições são aquelas de menor massa molar. Nas próximas etapas desse trabalho, outras análises físico-químicas deverão ser realizadas para a melhor descrição dessas frações, tais como análise elementar (CHN), FT-IR e MEV.

### Conclusões

No sistema petróleo+metano+CO<sub>2</sub> avaliado neste trabalho foram observadas condições de alta temperatura e pressão nas quais os asfaltenos se encontram estáveis, vindo a precipitar mediante a redução da pressão do sistema. A identificação dessas condições permitirá o estudo do efeito de aditivos visando a inibição da precipitação.

### Agradecimentos

CAPES e PETROBRAS

<sup>1</sup> Fard, S.R.; Khadar, R.H. *Energy Sources*. 2012, 34, 1868.

<sup>2</sup> Mello, S.F. *Estudo sobre simulação composicional de reservatórios de petróleo com injeção de CO<sub>2</sub>*, 2011.

<sup>3</sup> Gonzalez, D.L., et al. *Energy & Fuels*. 2008, 22, 757.