

Estudo do efeito de íons na fase aquosa sobre a estabilidade de emulsões água/petróleo.

Carlos E. Perles^{1*} (PQ), Pedro L. O. Volpe² (PQ), Antônio J. F. Bombard¹ (PQ)

*ceperles@gmail.com

¹ Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) – Itajubá, Minas Gerais

² Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – São Paulo

Palavras Chave: eletrocoalescência; emulsões; eletroreologia

Introdução

A resolução de emulsões água/ petróleo (W/O) formadas durante o processo de extração é, ainda hoje, um problema para a indústria do petróleo. Entre os principais processos de separação utilizados encontra-se a eletrostática, cuja eficiência encontra-se limitada pelo conhecimento acerca do mecanismo físico-químico por trás desse processo.

Estudos já estabeleceram que a polarização das gotas de água dispersas no óleo induz à formação de agregados lineares alinhados ao campo elétrico aplicado. A força de atração entre as gotículas cresce proporcionalmente ao campo elétrico até que a barreira entre elas seja superada e ocorra a coalescência. O valor de campo elétrico no qual ocorre a quebra da emulsão é chamado de “campo elétrico crítico (E_c)”, sendo proporcional à estabilidade da emulsão W/O.

Emulsões água/ petróleo são fortemente estabilizadas pela adsorção de resinas e asfaltenos na interface formando um filme rígido (película) envolvendo as gotículas de água. Além da barreira estérica, a resistência do filme à ruptura também dificulta a coalescência das gotas.

A influência dos sais e da salinidade da fase aquosa sobre a estabilidade das emulsões ainda é pouco conhecida, pois a maioria dos pesquisadores utiliza como fase aquosa uma solução complexa composta de uma mistura de cloretos e sulfatos.

Resultados e Discussão

Nesse estudo foi utilizada a técnica de eletroreologia para estudar o efeito do tipo de cátion e da salinidade da fase aquosa sobre a estabilidade de emulsões W/O sob aplicação de um campo elétrico DC. O petróleo utilizado é classificado como *pesado* (API=19,36°; $d=0,9372\text{ g cm}^{-3}$; $\eta = 353\text{ mPa.s}$; 5% de asfaltenos; 25% resinas).

Os valores de E_c , nas curvas apresentadas na Figura 1, foram obtidos através de uma descontinuidade nas curvas reológicas das emulsões durante a varredura de campo elétrico entre 0 – 3000 V mm^{-1} . Essa descontinuidade indica a quebra da emulsão e o campo elétrico nesse ponto é o valor de E_c .

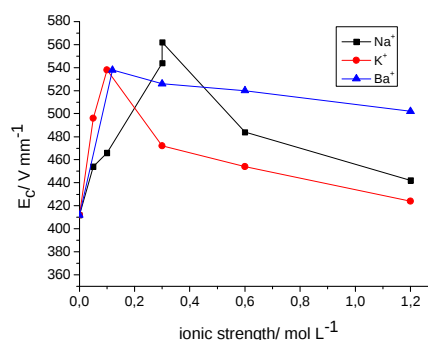


Figura. Curvas de campo elétrico crítico (E_c) em função da força iônica das emulsões W/O produzidas com água ou soluções de NaCl, KCl, e BaCl_2 .

Na Figura 1, com base no valor de E_c , é possível constatar que a presença de íons na fase aquosa promove um aumento da estabilidade das emulsões, pois a menor estabilidade é observada para água sem eletrólitos (força iônica = 0). Esses resultados também indicam que a estabilidade das emulsões depende da força iônica da fase aquosa, observando-se um aumento da estabilidade das emulsões até $\sim 0,1 - 0,3\text{ mol L}^{-1}$, dependendo do sal constituinte da fase aquosa. Por outro lado, acima desses valores de força iônica, a estabilidade diminui tendendo àquela observada para emulsão produzida com água.

Conclusões

Os resultados deste trabalho indicam que o mecanismo de estabilidade coloidal nessas emulsões é afetado pela presença de íons dissolvidos na fase aquosa dispersa, sugerindo um aumento da rigidez e/ ou espessura do filme interfacial na presença de íons. Além disso, há indícios de que esse filme sofra alterações em função da força iônica da fase aquosa, observando-se um aumento da estabilidade até $\sim 0,1 - 0,3\text{ mol L}^{-1}$ seguido de uma redução para maiores valores.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG (BPD-00286-10), pelo auxílio financeiro à pesquisa.