

Influência da presença de inibidores de hidrato na precipitação de carbonato de cálcio durante a produção petrolífera

Raphaella dos S. Marçal¹ (IC), Wildson V. Cerqueira¹ (PG), Anderson A. Rocha¹ (PQ)*, Gabrielle G.P. Nunes¹ (IC), Maria C. M. Bezerra² (PQ), Izabela C.C. da Cunha¹ (TC) *araujo20002000@yahoo.com.br

¹UFF - Instituto de Química, Outeiro São João Batista, s/n, Campus Valonguinho, Niterói, Rio de Janeiro, 24020-150.

²CENPES –Petrobras, Centro de Pesquisa Leopoldo A. Miguez de Mello, Cidade Universitária, RJ.

Palavras Chave: Inibidor de hidrato, precipitação, carbonato de cálcio.

Introdução

Os hidratos de gás são compostos cristalinos no qual moléculas de água encapsulam gases como CH₄ e CO₂¹. O uso de inibidores de hidratos de gás na indústria petrolífera é uma alternativa para evitar ou minimizar a formação de hidratos de gás que podem comprometer a produção do petróleo. Alguns campos de petróleo indicam a presença de água de formação com elevada salinidade e alto teor de cálcio, o que se torna preocupante com relação ao uso de inibidores de hidrato (IH), pois alguns autores indicam que o metanol e o monoetilenoglicol, os mais utilizados, podem causar efeitos adversos sobre as precipitações inorgânicas associadas à água produzida². O etanol é uma alternativa para inibidor de hidrato, sendo mais econômico e ambientalmente amigável³. O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de inibidores de hidrato sobre a precipitação de CaCO₃ no cenário de água de formação do pré-sal.

Resultados e Discussão

A avaliação da precipitação de CaCO₃ na presença de solventes orgânicos foi conduzida nas seguintes condições: adição de inibidores de hidrato, em separado, nos teores de 20, 50 e 80%, e posteriormente, de NaHCO₃ ([HCO₃]_{final} = 3000 mg.L⁻¹) à água de formação ([NaCl] = 282000 mg.L⁻¹, [Ca²⁺] = 14485 mg.L⁻¹). A cinética foi acompanhada nos intervalos de 0,5; 6 e 24 h. A determinação de cálcio em solução foi realizada por ICPOES.

Ao adicionar etanol e metanol, nos teores de 50 e 80%, foi verificada precipitação no meio, correspondente ao cloreto de sódio (efeito *salting-out*).

O efeito dos diferentes alcoóis na precipitação de CaCO₃ é apresentado na figura 1. Após 6 horas de reação, para os teores de 20 e 50% dos inibidores de hidrato não há diferença significativa quando comparados ao ensaio com água. Em 80%, verifica-se que a ordem de favorecimento da precipitação de carbonato de cálcio é: etanol > metanol > água > etilenoglicol.

A figura 2 reporta a cinética de precipitação dos sistemas com 80% de inibidor de hidrato e o ensaio equivalente em água. O comportamento

diferenciado para etilenoglicol, em 80%, é justificado pelo efeito *salting-in*.

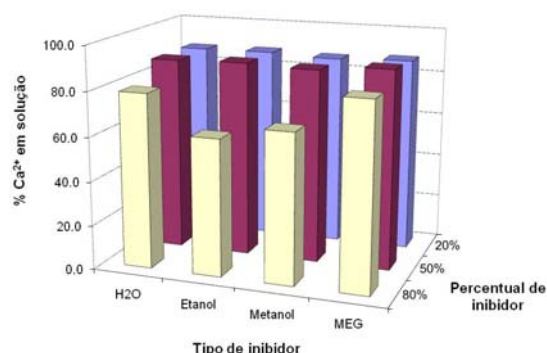


Figura 1. Percentual de cálcio em solução em função de percentual e tipo inibidor de hidrato (6h).

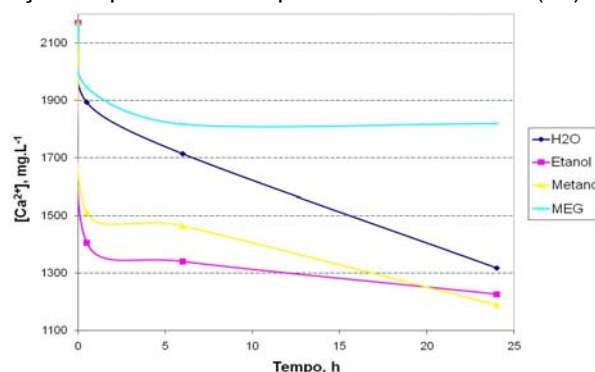


Figura 2. Cinética de carbonato de cálcio na presença de 80% de inibidor de hidrato.

Conclusões

O uso de inibidores de hidrato no novo cenário de campos pré-sal poderá ser restrito, visto que há expectativa de precipitação de cloreto de sódio pelo efeito *salting-out*. Neste aspecto, a única alternativa para uso em teores mais elevados será a utilização do etilenoglicol.

Adicionalmente, a formação de carbonato de cálcio poderá ser favorecida em determinadas situações com aplicação de etanol e metanol.

Agradecimentos

Petrobrás, pelo apoio financeiro.

¹Clennell, M. B.; *Braslian J. of Geophysics*. 2000. 18, 397-410.

²Flaten, E. M. et al.; *J.P.Chem. Eng. Research and Design*. 2010.

³Souza, P. M.; *Dissertação de Mestrado, UFF*. 2010.