

ESTUDO DE NANOFLUIDO DE CARBONO E POLIACRILAMIDA APLICADO NA ÁREA PETROLÍFERA

Meiriane C. F. Soares (PG)*¹, Glaura G. Silva (PQ)¹, Pedro Licínio (PQ)², Vinicius Caliman (PQ)¹
*meirianefaria@gmail.com

¹Departamento de Química, ICEX, UFMG.

²Departamento de Física, ICEX, UFMG

Palavras Chave: nanotubos de carbono, dispersão, poliacrilamida

Introdução

Métodos suplementares são aplicados na extração de petróleo com o intuito de aumentar a produção. Um desses métodos envolve a injeção de polímeros hidrofílicos a fim de aumentar a viscosidade da água. Neste contexto as poliacrilamidas (PAM) têm sido largamente empregadas, devido ao seu baixo custo, suas propriedades físicas e químicas, bem como a sua baixa toxicidade^[1]. No entanto, elas apresentam baixa tolerância ao sal^[2], presente nos ambientes marinhos.

Os nanotubos de carbono (NTC) apresentam grande estabilidade química, térmica e mecânica, por isso podem permitir grandes melhorias no comportamento das suspensões poliméricas em meios salinos e em condições severas de temperatura e pressão. Dentro deste contexto, nanofluidos baseados em PAM e NTC têm sido produzidos.

Resultados e Discussão

Duas séries de estudos foram realizadas, uma variando-se somente a concentração de PAM em água e outra variando-se a concentração de NTC (figura 1), porém com uma concentração fixa de PAM em água (3,0 g L⁻¹). Para preparar as dispersões utilizou-se NTC de paredes múltiplas funcionalizados com grupo ácido (MWCNT-COOH) e um copolímero comercial (PAM com 1% ácido acrílico - Mw = 5 x 10⁶ g mol⁻¹).

As soluções foram investigadas através de medidas de espalhamento de luz e viscosidade. Os resultados estão representados nas figuras 1 e 2.

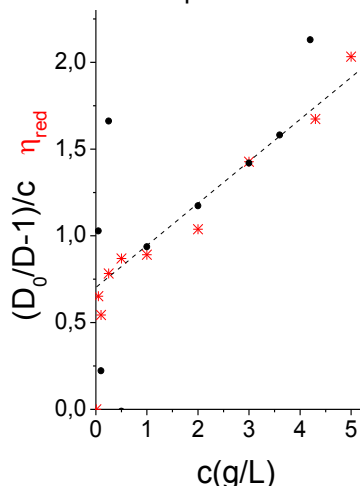


Figura 1. Comportamento da razão entre o coeficiente de difusão da solução diluída (D₀) e

concentrações crescentes (D) e da viscosidade reduzida (η_{red}) em relação a concentração de PAM.

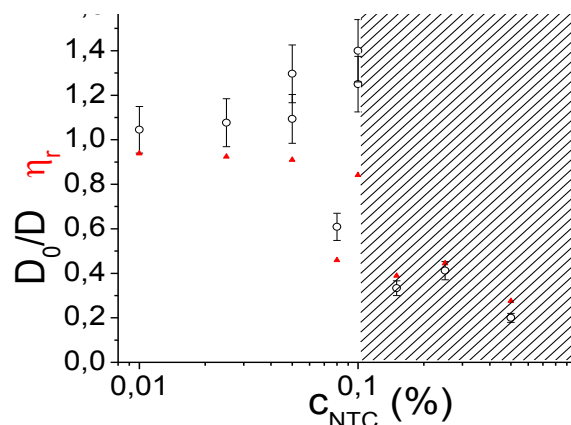


Figura 2. Comportamento da razão de coeficientes de difusão e da viscosidade relativa em função da concentração de NTC em % m/m na solução de PAM (3 g L⁻¹)

Através da relação de Mark-Howink-Sakurada^[3] foi possível determinar a massa molar da PAM utilizada, como 5,2 x 10⁶ g mol⁻¹ em concordância com o valor fornecido pelo fabricante.

A viscosidade intrínseca [η] = 0,71 L g⁻¹ pode ser obtida a partir dos dados da figura 2. A adição de NTC a soluções aquosas de PAM, em baixas concentrações, mostra um comportamento de viscosidade aproximadamente constante até 0,1% de NTC seguido por um decréscimo abrupto deste parâmetro.

Conclusões

Foi possível evidenciar uma transição de regime, tanto no comportamento dos coeficientes de difusão quanto da viscosidade, dos nanofluidos que ocorre em torno de 0,1 % m/m.

Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG, Petrobrás,

[1] SEGUNDO, R.S. S. A.; SILVA, C. W.; VALETIM, A. C. M.; MEDEIROS, A. C. R.; GARCIA, R. B. Anais do 4º Congresso Brasileiro de P & D em petróleo e gás, Campinas, 2007

[2] MAIA, A. M. S.; BORSALI, R.; BALABAN, R. C.. Mater. Science and Eng., 29, 505-509, 2009

[3] J. BRANDRUP, E. H. IMMERGUT, eds., Polymer Handbook, 3rd ed., Wiley Interscience, New York, 1989