

Influência de n-Parafinas no Alinhamento Molecular e nas Propriedades Termo-ópticas de Fluxos de Petróleo

Yuji N. Watanabe (PG), Ângelo M. V. Lima (PG), Cristina M. Quintella (PQ)* (cristina@ufba.br).

LabLaser, Inst. Química, Universidade Federal da Bahia, Ondina, Salvador, BA, Brasil, 40.170-290 cristina@ufba.br

Palavras Chaves: PLF-FI, lente térmica, petróleo.

Introdução

A Espectrometria de Lente Térmica (ELT) se baseia na absorção de luz laser por uma espécie química e no monitoramento do decaimento não radiativo^[1] desta. Quando se utiliza laser com perfil de distribuição gaussiano de energia (TEM₀₀) forma-se na região afetada um gradiente de temperatura que modifica a densidade do meio, provocando um gradiente do índice de refração (dn/dT). Este altera a propagação dos fótons incidentes tal qual uma lente óptica convencional. Neste trabalho propomos um sistema ELT em fluxo^[2] com detecção simultânea de Fluorescência Total (LIF) e da Despolarização da Fluorescência (PLF) aplicada a estudos do processo de parafinação em petróleo^[3].

Resultados e Discussão

O sistema experimental consiste de um arranjo coaxial de duplo feixe descasado. A fonte de excitação é um laser de Argônio a 40mW focalizado na amostra e modulado por um chopper. Um filtro dicróico, posicionado antes da amostra, permite o alinhamento coaxial do feixe de excitação com o feixe de prova He-Ne em 632,8nm. A fluorescência emitida é coletada por uma lente e resolvida em suas componentes vertical e horizontal por um polarizador.

A amostra de petróleo morto da Bacia do Recôncavo Baiano com teor parafínico de 14,7%, foi dissolvida em óleo mineral a 5 g L⁻¹. Para avaliar a influência da concentração de parafinas no fluxo do óleo foram adicionadas simultaneamente quantidades idênticas dos padrões C22, C28 e C36. O fluido carreador é o próprio solvente e o sistema de injeção em fluxo é gerenciado remotamente

Os dados adquiridos geram perfis temporais dos sinais analíticos (LT, LIF e PLF) que em seguida podem ser agrupados como uma matriz originando mapas bidimensionais.

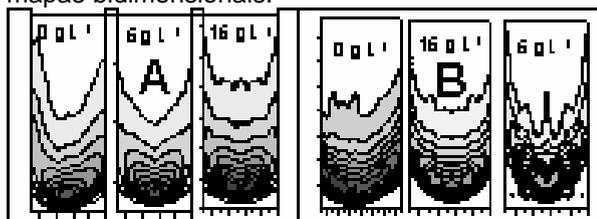
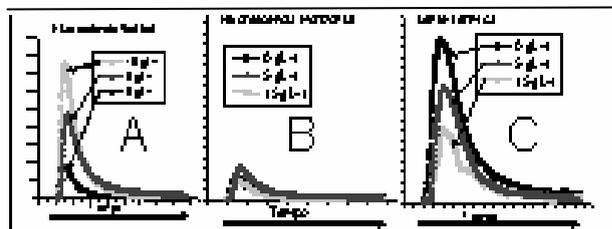


Figura 1: A- LIF; B- LT.

Tanto os mapas de fluorescência (Fig 1A) quanto os de Lente Térmica (Fig 1B) mostram uma



distribuição de concentração com um regime de fluxo laminar, independente do teor parafínico.

Figura 2: A- Fluorescência Vertical; B-Fluorescência Horizontal; C- Lente Térmica

Pode-se observar que o aumento da concentração de parafinas incrementa o alinhamento molecular dos fluoróforos, evidenciado pelo aumento de intensidade da fluorescência vertical sem alteração da fluorescência horizontal (Fig.2A e B). Isto pode estar associado ao impedimento estérico imposto pelas longas cadeias parafínicas às moléculas capazes de emitir fluorescência, impedidas de rotacionarem, estas se mantêm alinhadas preferencialmente ao sentido do fluxo.

Esta hipótese está de acordo com o observado previamente em células de fluxo⁴ e pode ser reforçada pela observação de uma acentuada diminuição do sinal de Lente Térmica com o aumento do teor parafínico (Fig.2C). A diminuição da liberdade rotacional dos fluoróforos limita as possibilidades de desativação não radiativa do estado excitado aumentando o rendimento quântico fluorescente.

Conclusões

O aumento do teor de parafinas não altera o regime de fluxo laminar, mas modifica a distribuição espacial dos componentes do fluido.

Os perfis de fluorescência e os mapas de polarização evidenciam um aumento significativo do alinhamento de fluoróforos e, possivelmente, de moléculas parafínicas, com o sentido do fluxo.

Os perfis LT mostram uma alteração nas propriedades termo-ópticas do fluido associada ao alinhamento molecular.

Agradecimentos

CAPES, CNPq.

^[1] Bialkowsky, S. E.; *Photothermal Spectroscopy Methods for Chemical Analysis*; John Wiley; New York **1996**;

^[2] Quintella, C. M.; Watanabe, Y. N.; Lima, A. M. V.; Korn, M.; Pepe, I.; Embiruçu, M.; Musse, A. P. S. *Anal. Chim. Acta*, **2004**, 523(2), 293.

^[3] Andreatta, G.; Gonçalves, C. C.; Buffin, G.; Bostrom, N.; Quintella, C.M.; Arteagalaros, F.; Pérez, A.; Mullins, O. *Energy & fuels*. **2005**, *19*(4), 1282.

^[4] Quintella, C. M.; Musse, A. P.; Castro, M. T. P. O.; Watanabe, N. W. *Energy&Fuels*. No Prelo.