

## Modelagem da viscosidade de sistemas ternários alcoólicos

Camila F. de Sá<sup>2</sup> (IC), Glauber R. Lima<sup>2</sup> (IC), Joaquim I. B. C. Filho<sup>2</sup> (IC), Marco A. França Faria<sup>1</sup> (PG), Rosana J. Martins<sup>2\*</sup> (PQ), Márcio J. E. de M. Cardoso<sup>1</sup> (PQ), Oswaldo E. Barcia<sup>1</sup> (PQ)

1. Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, UFRJ, CT, Bloco A, sala 411, Cidade Universitária, CEP 21949-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. \* e-mail: rjanot@uol.com.br

2. Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, UFF, Outeiro de São João Batista, s/nº, CEP 24020-150, Niterói, RJ, Brasil.

Palavras Chave: sistema ternário alcoólico, viscosidade.

### Introdução

O objetivo deste trabalho é apresentar o resultado da modelagem da viscosidade dinâmica de sistemas constituídos por *n*-álcoois, de cadeia carbônica intermediária. Os sistemas investigados foram: 1-octanol+1-nonanol+1-decanol (sistema 1) e 1-octanol+1-decanol+1-undecanol (sistema 2). A modelagem da viscosidade dinâmica desses sistemas foi realizada através do modelo desenvolvido por Martins e colaboradores (ref.1). Dados experimentais de viscosidade dinâmica, para os sistemas ternários 1 e 2, bem como para os subsistemas binários correspondentes, foram obtidos em nosso laboratório. Os valores experimentais da viscosidade dinâmica dos 6 subsistemas binários (ref.2) foram correlacionados através do modelo anteriormente mencionado (ref.1) de modo a obter os parâmetros de interação binária, característicos desse modelo. De posse desses parâmetros, foi possível calcular a viscosidade de soluções contendo os três álcoois, nas mesmas condições em que o estudo experimental foi realizado.

### Resultados e Discussão

As viscosidades dos líquidos puros e das respectivas misturas foram determinadas a partir do tempo de escoamento dos mesmos usando-se viscosímetros capilares de Ostwald, segundo Cannon-Fenske (Shott-Geräte). Os viscosímetros foram acoplados a um módulo automático de medida (AVS 350, Shott-Geräte) e imersos em banho termostatisado, com controle de temperatura de  $\pm 0,02$  K (CT-1450/2, Shott-Geräte). Foram realizadas 10 medidas de tempo de queda para cada amostra e condição de temperatura, de modo que o desvio máximo da média foi sempre inferior a 0,4%.

A massa específica de cada amostra foi medida num densímetro digital (Anton Paar DMA 4500) com uma incerteza de  $5 \times 10^{-5}$  g/cm<sup>3</sup>. Foram preparadas 21 soluções contendo os três álcoois em diferentes composições, de modo a abranger um amplo intervalo de composições. Todas as medidas foram

realizadas a 0,1 MPa e nas seguintes temperaturas: 293,15 K, 298,15 K, 303,15 K, 308,15 K e 313,15 K.

Tabela 1. Parâmetros energéticos de interação do modelo.

Sistema	$\alpha_{21}$ /K	$\alpha_{12}$ /K	MRSD %
1-octanol + 1-nonanol	-112,426	142,223	0,18
1-octanol + 1-decanol	102,673	-83,2575	0,51
1-octanol + 1-undecanol	155,368	-116,318	0,69
1-nonanol + 1-decanol	-69,7400	79,4085	0,21
1-nonanol + 1-undecanol	-38,523	44,0506	0,59
1-decanol + 1-undecanol	-102,133	124,957	0,22

### Conclusões

A modelagem da viscosidade dinâmica dos sistemas investigados, segundo a abordagem proposta por Martins e colaboradores (ref.1) forneceu bons resultados. Para o sistema ternário 1, o desvio relativo médio global foi de 1,03%. Para o sistema ternário 2 o desvio relativo médio foi de 1,12%.

### Agradecimentos

CAPES, CNPq, FAPERJ, FUJB, FUNDAÇÃO JOSÉ PELUCIO FERREIRA.

<sup>1</sup>Martins, R.J.; Cardoso, M.J.E.de M; Barcia, O. E. Ind. Eng. Chem. Res. 2000, 39, 849.

<sup>2</sup>Martins, R.J.; Cardoso, M.J.E.de M; Barcia, O.E; Faria, M.A.F; Sá, C.F; Lima,G.R.; Filho, J.I.B.C. Journal Chem. Eng. Data, 2005, 50, 6.