

Estudo experimental e modelagem da viscosidade do sistema ternário 1-nonanol+1-decanol+1-undecanol.

Marco A. França Faria¹ (PG), Rosana J. Martins^{2*} (PQ), Camila F. de Sá² (IC), Glauber R. Lima² (IC), Joaquim.I.B. C.Filho² (IC), Márcio J. E. de M. Cardoso¹ (PQ), Oswaldo E. Barcia¹ (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.

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

* e-mail: rjanot@uol.com.br

Palavras Chave: teoria de Eyring, viscosidade.

Introdução

Neste trabalho apresenta-se o resultado da modelagem da viscosidade dinâmica de misturas constituídas por 1-nonanol, 1-decanol e 1-undecanol a 0,1 MPa e temperaturas contidas no intervalo de 293,15 K a 308,15 K.

A modelagem da viscosidade dinâmica desses sistemas foi realizada através de um modelo baseado na teoria de Eyring para o fluxo viscoso e na equação UNIQUAC para a energia de Gibbs molar em excesso (ref.1). Os valores experimentais da viscosidade dos três subsistemas binários (1-nonanol +1-decanol, 1-nonanol + 1-undecanol e 1-decanol + 1-undecanol) foram correlacionados através do modelo anteriormente citado (ref.1). Deste modo, os parâmetros de interação binária, característicos do modelo utilizado (ref.1) foram determinados. De posse desses parâmetros (ref.2), foi possível prever a viscosidade dinâmica de misturas de 1-nonanol, 1-decanol e 1-undecanol nas mesmas condições em que o estudo experimental foi realizado.

Resultados e Discussão

Viscosímetros de Ostwald segundo Cannon-Fenske (Shott-Geräte), foram utilizados para determinar o tempo de escoamento dos líquidos puros e das misturas de solventes. Os viscosímetros foram acoplados a um módulo automático de medida (AVS 350, Shott-Geräte) e imersos em banho termostático com controle de temperatura de $\pm 0,01$ K (CT-1450/2, Shott-Geräte). Para cada amostra e temperatura foram realizadas 5 medidas, 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 5×10^{-5} g/cm³.

Foram preparadas 9 soluções para cada um dos sistemas binários e 21 soluções contendo os três álcoois em diferentes composições, de modo que

30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

todo o intervalo de composições fosse analisado. Todas as medidas foram realizadas a 0,1 MPa e nas temperaturas de 293,15 K, 298,15 K, 303,15 K e 308,15 K. A incerteza estimada para a viscosidade dinâmica é de 0.002 mPa.s.

Tabela 1. Parâmetros energéticos de interação do modelo.

Sistema	α_{21} /K	α_{12} /K	MRSD %
1-nonanol + 1-decanol	112,507	-93.7974	0,18
1-nonanol + 1-undecanol	0.33346 1	0.994615	0,56
1-decanol + 1-undecanol	0.465684	-0.529322	0,42

O desvio relativo médio global entre os valores experimentais e os valores calculados com o modelo (ref.1), para o sistema ternário, foi de 1,1 %.

Conclusões

A viscosidade dinâmica do sistema ternário 1-nonanol+1-decanol+1-undecanol foi calculada com um desvio relativo médio global da ordem de 1 %. Este resultado confirma a aplicabilidade do enfoque proposto por Martins e colaboradores (ref.1), para modelagem da viscosidade dinâmica de sistemas multicomponentes constituídos por álcoois lineares de cadeia carbônica intermediária.

Agradecimentos

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

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

² França Faria, M. A.; de Sá, C. F.; Lima, G. R.; Filho, J. I. B. C.; Martins, R. J.; Cardoso, M. J. E. de M.; Barcia, O. E. *J. Chem. Eng. Data* **2005**,