

Propriedades volumétricas, viscosimétricas e acústicas de soluções líquidas binárias de (acetonitrila + etilenoglicol) a diferentes temperaturas e à pressão atmosférica

Mariana Rosa Mille (IC), Ricardo Belchior Tôrres* (PQ)

Departamento de Engenharia Química, Centro Universitário da FEI, Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972, 09850-901, São Bernardo do Campo, SP, Brasil

E-mail: belchior@fei.edu.br

Palavras Chave: densidade, viscosidade, velocidade do som, acetonitrila, etilenoglicol

Introdução

O estudo de grandezas excesso tem sido um caminho qualitativo e quantitativo para prever o desvio da idealidade de soluções líquidas binárias. Além disso, essas grandezas têm sido usadas para desenvolver modelos e propor novas teorias de soluções. Como continuação de um estudo experimental de grandezas excesso de soluções líquidas binárias contendo acetonitrila [1-2], este estudo consistiu na determinação experimental do volume molar excesso (V^E), da viscosidade excesso (η^E) e da compressibilidade isentrópica excesso (κ^E) de soluções líquidas binárias de acetonitrila + etilenoglicol em toda faixa de composição a diferentes temperaturas e à pressão atmosférica. A faixa de temperatura estudada foi entre 288,15 e 303,15 K em intervalos de 5 K.

Resultados e Discussão

O volume molar excesso e a compressibilidade isentrópica excesso foram determinadas indiretamente através de medidas de densidade e de velocidade do som dos componentes puros e de suas soluções utilizado um Analisador de Densidade e Velocidade do Som (Anton Paar, Modelo DAS 5000). A viscosidade excesso foi determinada utilizando um Viscosímetro Stabinger (Anton Paar, Modelo SVM 3000).

As grandezas excesso estudadas podem ser expressas pelas seguintes equações:

$$V_m^E = x_1 M_1 \left(\frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho_1} \right) + x_2 M_2 \left(\frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho_2} \right) \quad (1)$$

$$\kappa^E = \kappa - (x_1 \kappa_1 + x_2 \kappa_2) \quad (2)$$

$$\eta^E = \eta - (x_1 \eta_1 + x_2 \eta_2) \quad (3)$$

onde x_i , M_i , ρ_i , κ_i , e η_i são, respectivamente, as frações molares, as massa molares, as densidades, as compressibilidades isentrópicas e as viscosidades dos componentes puros, e ρ , κ , e η são as propriedades da solução.

Os valores das grandezas excesso foram negativos em toda faixa de composição e em todas as temperaturas estudadas. O volume molar excesso e a compressibilidade excesso tornam-se mais negativas enquanto que a viscosidade excesso aumenta com o aumento da temperatura.

Os resultados experimentais das grandezas excesso foram correlacionados através de um polinômio do tipo Redlich-Kister [3]:

$$X_m^E = x_1 (1 - x_1) \sum_{j=0}^{j=n} A_j (1 - 2x_1)^j, \quad (4)$$

onde X é V^E , η^E ou κ^E .

Os valores dos parâmetros A_j foram obtidos usando o método dos mínimos quadrados e o desvio padrão, σ , foi determinado através da equação:

$$\sigma = \left[\sum (V_{\text{exp}}^E - V_{\text{teo}}^E)^2 / (N - n) \right]^{1/2}, \quad (5)$$

onde N representa o número de dados experimentais e n é o número de coeficiente A_j da equação 4.

Conclusões

A magnitude das grandezas estudadas neste trabalho é resultado de diferentes efeitos os quais podem ser divididos em físicos, químicos e estruturais. Os resultados no presente trabalho sugerem que, para o sistema estudado, os efeitos químicos (interações químicas e específicas) e os estruturais devem prevalecer sobre os efeitos físicos. Isso pode ser consequência da polaridade e do tamanho das moléculas envolvidas na formação das soluções.

Agradecimentos

FAPESP, Centro Universitário da FEI

¹ Tôrres, R. B.; Francesconi, A. Z.; *J. Chem. Thermodyn.* **2002**, *200*, 317.

² Tôrres, R. B.; Francesconi, A. Z.; *J. Mol. Liquids.* **2003**, *103*, 99.

³ Redlich, O.; Kister, T. *Ind. Eng. Chemistry*, **1948**, *40*, 345.