PROPRIEDADES VOLUMÉTRICAS, VISCOSIMÉTRICAS E ACÚSTICAS DE SOLUÇÕES CONTENDO (ACETONITRILA+ETILENOGLICOL)

Mariana Rosa Mille[1], Ricardo Belchior Tôrres[2]
[1,2] Centro Universitário da FEI
E-mail: mah_mille@hotmail.com, belchior@fei.edu.br

Resumo: O presente estudo tem como objetivo a determinação experimental de densidade, viscosidade e velocidade do som de soluções líquidas binárias contendo (acetonitrila + etilenoglicol) em toda a faixa de composição a diferentes temperaturas e à pressão atmosférica. Os resultados experimentais do volume molar excesso, da viscosidade excesso e da compressibilidade isentrópica excesso sugerem que efeitos químicos e estruturais podem ser predominantes no sistema estudado.

1. Introdução

O estudo de grandezas excesso tem sido um caminho qualitativo e quantitativo para predizer 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.

2. Metodologia

A densidade e a velocidade do dos componentes puros e das soluções foram determinadas usando um analisador de densidade e velocidade do som fabricado pela Anton Paar (Modelo DSA 5000), o qual foi calibrado com água e ar. Viscosidade dos componentes puros e das soluções foi determinada usando um viscosímetro Stabinger fabricado pela Anton Paar (Modelo SVM 3000 / G2), o qual foi calibrado com n-hexano.

3. Resultados

O volume molar excesso e a compressibilidade isentrópica excesso foram determinados 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:

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

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

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

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:

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

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

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 conseqüência da polaridade e do tamanho das moléculas envolvidas na formação das soluções.

5. Referências

[1] R. B. Tôrres, A. Z. Francesconi, Fluid Phase Equil., **200** (2002) 317-328.
[2] R. B. Tôrres, A. Z. Francesconi, J. Mol. Liquids, **103** (2003) 99-110.
[3] O. Redlich, T. Kister, Ind. Eng. Chemistry, **40** (1948) 345-348.

Agradecimentos

FAPESP, Centro Universitário da FEI

[1] Aluna de IC do Centro Universitário da FEI