

Volume molar excesso de soluções líquidas binárias de água + polietileno glicóis (PEGs)

Heloisa Emi Hoga¹ (PG)*, Pedro L. O. Volpe¹ (PQ), Ricardo Belchior Torres² (PQ)

¹ Departamento de Físico-Química, Instituto de Química – Unicamp, 13083-970, Campinas - SP, Brasil

² Departamento de Engenharia Química, Centro Universitário da FEI, 09850-901, São Bernardo do Campo - SP, Brasil

E-mail: helhoga@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: Densidade, volume excesso, água, polietileno glicol, etanol.

Introdução

O conhecimento da dependência de propriedades volumétricas em função da composição de sistemas complexos, tais como substâncias associantes e suas misturas, é de fundamental importância em projetos e operações de processos químicos, nas indústrias químicas e petroquímicas, incluindo extração supercrítica, surfatantes e desenvolvimentos de processos de separação [1-2].

Neste estudo, dados de densidade de soluções líquidas binárias de água + etanol, ou + etileno glicol, ou + dietileno glicol, ou + trietileno glicol, ou + PEG200, ou + PEG300, ou + PEG400, ou + PEG600 têm sido usados para calcular o volume molar excesso (V_m^E) em função da composição a $T = 298,15$ K e à pressão atmosférica. Os dados de densidade foram determinados usando um analisador de densidade e velocidade do som Modelo DSA 5000 fabricado pela Anton Paar.

Resultados e Discussão

O volume molar excesso foi determinado indiretamente através da equação:

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

onde x_1 , x_2 , M_1 , M_2 , ρ_1 , ρ_2 , são, respectivamente, as frações molares, as massa molares e as densidades dos componentes 1 e 2, e ρ é a densidade da solução.

Os valores experimentais do volume molar excesso foram ajustados através de um polinômio do tipo Redlich-Kister [3].

$$V_m^E = x_2 (1 - x_2) \sum_{j=0}^j A_j (1 - 2x_2)^j \quad (2)$$

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

$$\sigma = \left[\sum (V_{\text{exp}}^E - V_{\text{teo}}^E)^2 / (N - n) \right]^{1/2}, \quad (3)$$

onde N representa o número de dados experimentais e n é o número de coeficientes A_j da equação 2.

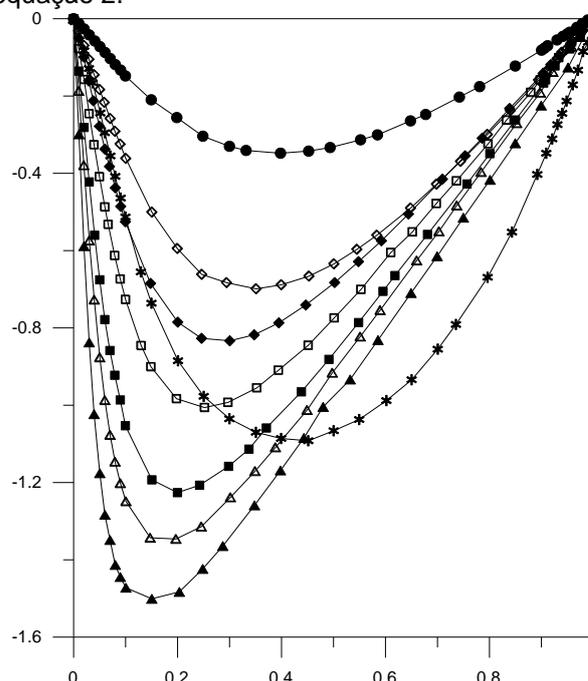


Figura 1. Volume molar excesso em função da fração molar dos PEGs para os sistemas água + PEGs a 298,15 K: * etanol; ● Etileno Glicol; ◇ Dietileno Glicol; ◆ Trietileno Glicol; □ PEG200; ■ PEG300; △ PEG400 e ▲ PEG600.

Conclusões

O comportamento negativo do V_m^E pode ser atribuído a fortes interações específicas ou interações químicas entre os componentes presentes nas soluções ou a efeitos estruturais decorrentes de acomodações das moléculas dos componentes causados pelas diferenças dos volumes molares e dos volumes livres entre os componentes presentes na solução.

Agradecimentos

FAPESP, UNICAMP, FEI

¹ Mcglashan, M. L., *Pure Applied Chemistry* **1985**, 57, 89.

² Schneider, G. M., *Pure Applied Chemistry* **1991**, 63, 1313.

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