

PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS Y VISCOSIDADES DE MEZCLAS DE BUTANOATO DE METILO Y CICLOOCTANO EN EL INTERVALO DE TEMPERATURAS (283.15-313.15)K

J.L. Trenzado y J.S. Matos

Departamento de Física. Universidad de Las Palmas de G.C. Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de G.C.

En este trabajo se presentan los volúmenes molares de exceso V^E , las viscosidades cinemáticas ν y propiedades relacionadas a 283.15, 293.15, 303.15 y 313.15 K y presión atmosférica del sistema binario butanoato de metilo + ciclooctano en todo el intervalo de composiciones. Los resultados presentados constituyen un paso previo para el análisis de diversas propiedades termofísicas de mezclas ternarias que contienen a la citada como componente binario.

Los volúmenes de mezcla fueron determinados a partir de resultados experimentales densidad-composición. Las densidades fueron medidas en un densímetro digital de tubo vibrante Anton-Paar DMA 60/602 operando en modo estático. La temperatura del oscilador fue mantenida constante con una exactitud de ± 0.01 K y para su calibración se usaron agua y aire seco como líquidos estándares. Para comprobar la calibración se midieron las densidades de un tercer estándar (n-dodecano) y se compararon con las especificadas en el certificado de calibración, determinadas mediante pesada hidrostática, y conocidas con una incertidumbre de ± 0.00001 g cm⁻³ (en el intervalo de confianza del 95%). Las máximas diferencias encontradas fueron del orden de ± 0.00002 g cm⁻³. Los V^E se obtuvieron con una incertidumbre inferior a ± 0.002 cm³ mol⁻¹.

Los detalles relativos a la determinación de las viscosidades cinemáticas se han descrito en otra comunicación [1]. Con las ternas composición-densidad-viscosidad cinemática se obtuvieron, para cada mezcla, la viscosidad dinámica η y la función desviación $\Delta\eta$ definida según [1]. Tanto los resultados de V^E como de $\Delta\eta$ fueron correlacionados con la fracción molar x del éster, mediante la función polinómica de grado variable:

$$Y = x(1-x) \sum_{k=0}^p A_k (2x-1)^k \quad (1)$$

donde $Y \equiv V^E / (\text{cm}^3 \text{mol}^{-1})$ o $\Delta\eta / (\text{mPa s})$. Los coeficientes A_k fueron calculados haciendo uso del método de mínimos cuadrados y recurriendo al test-F para la selección de los parámetros ajustables. Las Figuras 1 y 2 muestran, respectivamente, las variaciones de V^E y $\Delta\eta$ con la composición, a las temperaturas estudiadas. Las ternas de resultados composición-temperatura-volumen molar de exceso fueron correlacionadas mediante la una expresión tipo Redlich-Kister con parámetros linealmente dependientes de la temperatura. La función resultante, combinada con los factores de expansión térmica de las sustancias puras, estos últimos obtenidos a partir de valores de densidad determinados aquí a siete temperaturas, permitieron obtener otras magnitudes volumétricas como el factor de expansión térmica de mezcla, el coeficiente de temperatura del volumen molar de exceso y el coeficiente de presión de la entalpía molar de exceso.

Los resultados de viscosidad cinemática o dinámica fueron también analizados a partir de varios modelos semiempíricos de McAllister [2], Grunberg y Nissan [3] y Lobe

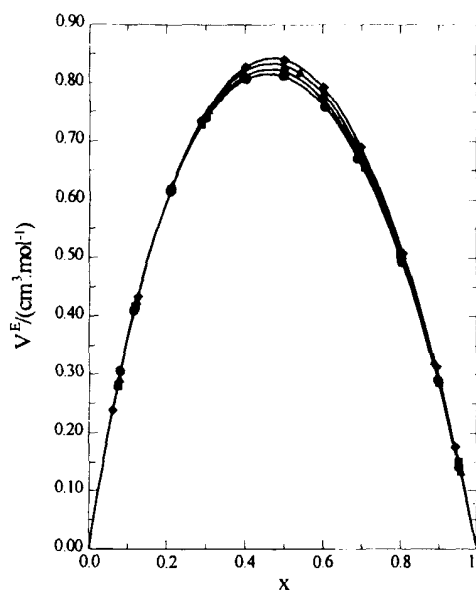


Fig.1 Volúmenes molares de exceso del sistema butanoato de metilo + ciclooctano a las temperaturas: ●, 283.15 K; ▲, 293.15 K; ■, 303.15 K; ◆, 313.15 K frente a la fracción molar en butanoato de metilo

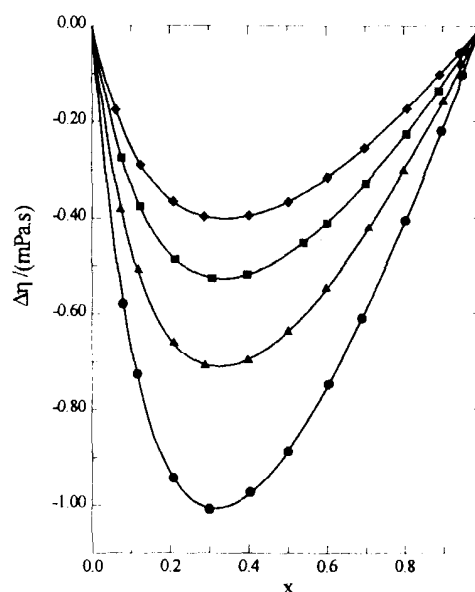


Fig.2. Dependencia de $\Delta\eta$ con la composición para el sistema binario butanoato de metilo+ciclooctano a varias temperaturas: ●, 283.15 K; ▲, 293.15 K; ■, 303.15 K; ◆, 313.15 K

[4] para describir la dependencia viscosidad-composición de mezclas binarias de no electrolitos y que utilizan resultados experimentales relativos a los productos puros. Asimismo, se comparan los resultados experimentales (x, ν) con los predichos por el modelo UNIFAC-VISCO [5] con el juego de parámetros propuesto por los autores del mismo.

Referencias

- [1] J.L.Trenzado, J.S.Matos y E.González., *Viscosidades, y magnitudes relacionadas, del sistema n-heptano+ciclooctano entre 283.15 K y 313.15 K. Análisis mediante el modelo UNIFAC-VISCO*. Esta Bienal.
- [2] R.A. McAllister, *AIChE J.*, **6** (1960) 427.
- [3] L. Grunberg y A.H. Nissan, *Nature*, **164** (1949) 799.
- [4] V.M. Lobe, M.S. Thesis, University of Rochester, Rochester, NY, 1973.
- [5] J.L.E Chevalier, P.J.Petrino y Y.H.Gaston-Bonhomme, *Chem. Eng.Sci.*, **43**(1988)1303.