

## Eje temático elegido: Energías Convencionales y Alternativas

### Concentración de Metanol en Nafta Reformulada con Metanol como Antidetonante.

Jonatán H. Veliz<sup>(1)</sup>; Alicia M. Cases<sup>(1)</sup> y Monica B. Gramajo<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Lab. De Físicoquímica- INFINOA- CONICET- UNT. Correo:

[jveliz@herrera.unt.edu.ar](mailto:jveliz@herrera.unt.edu.ar)

#### Resumen

Los primeros antidetonantes utilizados en las naftas fueron el MMT y el plomo tetra etilo. Sin embargo, la emisión de plomo a la atmosfera genera serios problemas a la salud pública. Para la eventual eliminación de Plomo incremento el uso de otros componentes producidos en las refinerías por este proceso, tales como BTX.

En la actualidad por estudios ambientales se comienza a utilizar alcoholes. En el presente trabajo se estudia el Metanol como antidetonante de una nafta reformulada. Por ello, se estudia el ELL del sistema ternario Metanol + Tolueno + Hexano.

Los datos experimentales de líneas de unión del sistema ternario se obtuvieron a 278.15, 283.15, 288.15 y 293.15 K. Se graficaron los datos experimentales obteniéndose las curvas binodales para las distintas temperaturas. Los resultados experimentales muestran que la solubilidad aumenta conforme aumenta la temperatura.

Palabras Claves: Equilibrio; Líquido-líquido; Metanol; Tolueno; Hexano.

#### Abstract

The first anti-detonating used in naphtha were MMT and tetra ethyl lead.

Nevertheless, the emission of lead to the atmosphere generates serious problems to the public health. For the eventual elimination of Lead increased the use of other components produced in the refineries by this process, such as BTX.

At the present time by environmental studies is begun to use alcohols. In the present work the methanol is studied like anti-detonating additive of reformulated naphtha. Therefore, the ELL of the ternary system Methanol + Toluene + Hexane is studied.

The experimental data of ternary system tie lines were obtained at 278.15, 283.15, 288.15 and 293.15 K. The experimental data were plotted, obtaining the binodal curves for the different temperatures. The experimental results show that the solubility increases as the temperature increases.

Keywords: Equilibrium; Liquid-liquid; Methanol; Toluene; Hexane.

#### Introducción

Existe un creciente interés por el uso de compuestos oxigenados para producir gasolina reformulada [1-6]. Dentro de los compuestos oxigenados, el metanol actualmente está recibiendo mucha atención. Sin embargo, el metanol presenta miscibilidad parcial con hidrocarburos alifáticos. Por esta razón, estamos estudiando el equilibrio de las fases de los sistemas que contienen hidrocarburos y compuestos oxigenados, el establecimiento de los intervalos de concentración y de temperatura en la que la curva binodal no existe [7].

Teniendo esto en mente, las mediciones de equilibrio líquido- líquido (ELL) del sistema ternario {w1 metanol + w2 tolueno + w3 hexano}, llamados en todo el texto como {w1 CH<sub>4</sub>O + w2 C<sub>7</sub>H<sub>8</sub> + w3 C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>} a T = (278.15; 283.15; 288.15 y 303.15 ± 0.05) K y presión atmosférica se realizaron.

## Metodología experimental

Los reactivos metanol, tolueno y hexano fueron provistos por Merck en calidad p.a.. Sus respectivas purzas fueron verificadas cromatográficamente utilizando un cromatógrafo HP 6890 con un detector TCD acoplado a una ChemStation y gas nitrógeno como gas carrier. Desde que la pureza de cada especie fue superior a 99,9% en masa, estas fueron utilizadas sin ulterior tratamiento. Acetona fue empleado como estándar interno a los fines de cuantificación cromatográfica, la acetona fue provista por Merck, también en calidad p.a. El procedimiento experimental utilizado es el mismo que el reportado en un trabajo previo [8]. En consecuencia, solo sus partes esenciales se reproducen aquí.

La cuantificación de todos los componentes en las fases conjugadas se hicieron por cromatografía en fase gaseosa mediante el método de estándar interno. Se utilizó un cromatógrafo en fase gaseosa Hewlett Packard 6890 con un inyector automático (Agilent G2613A) conectado directamente a una ChemStation (HP G2070AA). Se obtuvo una buena separación de los cinco componentes en una columna cromatográfica de 30m de longitud x 0.25 mm de diámetro x 0.5  $\mu\text{m}$  de espesor del capilar (INNOWax, Cross-linked polyethylene glycol, HP 19091N-23). La detección se llevó a cabo por un detector de conductividad térmica.

Con el fin de obtener una curva de calibración para cada componente por el método de estándar interno, se utilizó una balanza analítica de doble rango Mettler AG245 con una precisión de  $\pm 0.1/0.01$  mg para pesar los productos químicos con una alta precisión. Por otra parte, para obtener mezclas globales para estudios de ELL pesamos los componentes con la precisión de la balanza más baja

Para determinar la región parcialmente miscible ternaria se prepararon varias composiciones globales conocidas con el fin de obtener los valores desconocidos de composición en masa en el equilibrio.

## Resultados y discusión

La Figura 1 muestra los datos experimentales de equilibrio para el sistema ternario a las distintas temperaturas.

Como se puede apreciar, se obtiene una buena tendencia a distintas temperaturas. En la gráfica se omiten las curvas binodales, las líneas de unión y composición global para evitar confusión.

Como muestra la figura 1 el sistema ternario puede ser clasificado como de tipo 1 según Treybal [9].

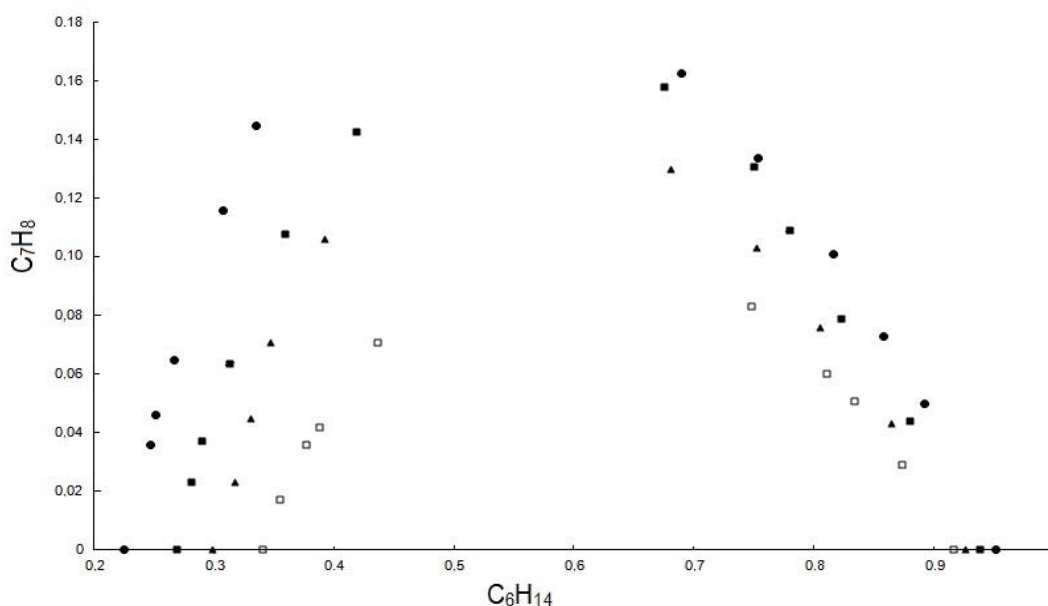


Figura 1. Equilibrio líquido líquido del sistema ternario  $\{w_1 \text{ CH}_4\text{O} + w_2 \text{ C}_7\text{H}_8 + w_3 \text{ C}_6\text{H}_{14}\}$  a  $T = \{278.15 (\bullet), 283.15 (\blacksquare), 288.15 (\blacktriangle), 293.15 (\square)\}$  K.

#### Conclusión

El ELL del sistema ternario  $\{w_1 \text{ CH}_4\text{O} + w_2 \text{ C}_7\text{H}_8 + w_3 \text{ C}_6\text{H}_{14}\}$  fue investigada a  $T = (278.15, 283.15, 288.15 \text{ y } 293.15)\text{K}$ , y las concentraciones más altas de hidrocarburos y metanol más allá de las cuales solo una fase está presente se establecieron

#### Bibliografía

1. Arce, A., Blanco, M., Soto, A. 1999. Determination and correlation of liquid-liquid equilibrium data for the quaternary system 1-octanol+2-methoxy-2-methylbutane+water+methanol at 25°C Fluid Phase Equilibria. 158-160, 949-960.
2. Chen, J., Duan, Li-Ping, Mi, Jian-Guo, Fei, Wei-Yang, Li, Zong-Cheng. 2000. Liquid-liquid equilibria of multi-component systems including n-hexane, n-octane, benzene, toluene, xylene and sulfolane at 298.15 K and atmospheric pressure. Fluid Phase Equilibria. 173, 109-119.
3. García-Flores, B.E., Galicia-Aguilar, G., Eustaquio-Rincón, R., Trejo, A. 2001 Liquid-liquid phase diagrams of ternary systems as a function of temperature: isooctane + aromatic + methanol with and without water. Fluid Phase Equilibria. 185, 275-293.
4. Gramajo de Doz, M. B., Bonatti, C. M., Sólamo, H. N. 2003. Liquid-liquid equilibria of ternary and quaternary systems with two hydrocarbons, an alcohol, and water at  $T = 303.15\text{K}$ . Systems containing 2,2,4-trimethylpentane, toluene, methanol, and water or 2,2,4-trimethylpentane, toluene, ethanol, and water. Fluid Phase Equilibria. 205, 53-67.
5. Gramajo de Doz, M. B., Bonatti, C. M., Sólamo, H. N. 2003. Liquid-liquid equilibria of ternary and quaternary systems with two hydrocarbons, an alcohol, and water at  $T = 303.15\text{K}$ . Systems containing cyclohexane, benzene, ethanol, and water. J. Chem. Thermodyn. 35, 2055-2065.
6. Gramajo de Doz, M. B., Bonatti, C. M., Sólamo, H. N. 2005. (Liquid + Liquid) Equilibria for Methyl tert-Butyl ether + Benzene + Cyclohexane + water at 303.15 K. Energy & Fuels. 19, 1977-1983.
7. Gramajo, M. B., Veliz, J. H., Lucena M. C., Gonzalez, D. A. 2013. Liquid-liquid equilibria of methanol + toluene + methylcyclohexane at 278.15, 283.15, 288.15, 293.15, 298.15 and 303.15 K. J. Solution. Chem. 42, 2025-2033.
8. Gramajo de Doz, M. B., Bonatti, C. M., Barnes, N., Sólamo, H. N. 2002. Liquid-liquid Equilibria of Ternary and Quaternary Systems Including 2, 2, 4- Trimethylpentane, Benzene, ethanol, and water at 303.15 K. Sep. Sci. Technol. 37, 245-260.
9. Treybal, R. E. 1963. Liquid Extraction, 2nd edition. McGraw-Hill, New York.