

Equilíbrio Líquido-Líquido dos Sistemas Água + Ácido Acético + Acetato de Butila e Água + Ácido Acético + Acetato de Propila

Lucas K. Hara (IC), Rafaela R. Pinto (PG), Irede A. L. Dalmolin, Sarita C. Rabelo, Martín Aznar (*in memoriam*), Roberta Ceriani

Resumo

Este trabalho determinou experimentalmente dados do equilíbrio líquido-líquido dos sistemas ternários água + ácido acético + acetato de butila a 25°C e água + ácido acético + acetato de propila a 20°C e 40°C. Foi utilizada a combinação das técnicas do ponto de névoa com a densimetria e a refratometria. Os dados obtidos foram correlacionados pelo modelo NRTL. A qualidade dos dados foi atestada pelos métodos de Hand e Othmer e Tobias.

Palavras Chave: Equilíbrio Líquido-Líquido, água + ácido acético + acetato de butila, água + ácido acético + acetato de propila.

Introdução

No processamento do etanol de segunda geração, uma etapa de pré-tratamento é necessária, principalmente para reduzir a recalcitrância do material e maximizar a hidrólise e fermentação dos açúcares. Entretanto, nesta etapa há formação de ácido acético, principal inibidor da fermentação, que deve ser removido. Nesse contexto, verificou-se a possibilidade de extração do ácido acético da mistura água + ácido acético com uso dos solventes acetato de propila e acetato de butila, através da determinação de dados experimentais de equilíbrio líquido-líquido obtidos pela combinação das técnicas do ponto de névoa com a densimetria e a refratometria.

Resultados e Discussão

Os dados das propriedades físicas obtidas para cada ponto da curva binodal foram correlacionados com as frações mássicas em curvas de calibração, que posteriormente permitiram a quantificação das fases em equilíbrio. A Figura 1 apresenta os dados de ELL para o sistema água+ácido acético+acetato de butila obtidos nesse trabalho e por Ince e Kirbaslar, evidenciando a similaridade entre eles, validando a técnica experimental utilizada.

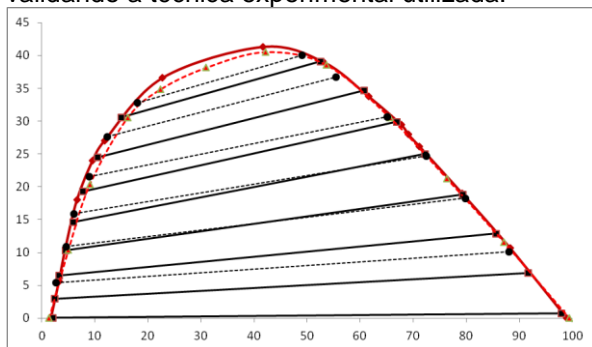


Figura 1. Dados de ELL do sistema água+ácido acético+acetato de butila. (♦) curva binodal a 20°C; (▲) curva binodal a 40°C; (■) tie line experimental; (●) tie line¹

Já a Figura 2 apresenta os dados de ELL para o sistema água+ácido acético+acetato de propila nas temperaturas avaliadas. Pode-se observar que uma pequena influência da temperatura tanto na região de separação como na inclinação das linhas de amarração. A qualidade dos dados foi atestada pelos testes de Hand e Othmer-Tobias, com $R^2 > 0,98$ para todos os sistemas. O modelo NRTL ajustado apresentou um desvio médio global satisfatório.

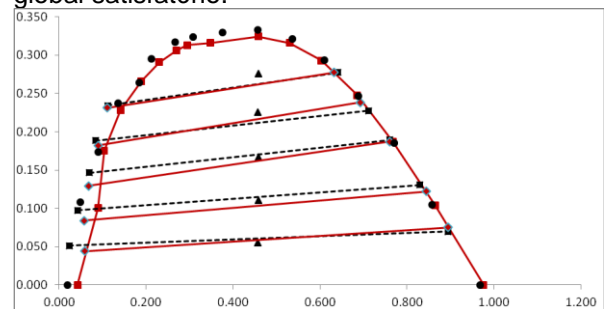


Figura 2. Dados de ELL do sistema água+ácido acético+acetato de propila. (●) curva binodal a 20°C; (■) curva binodal a 40°C; (▲) pontos centrais; (■) tie line a 20°C; (♦) tie line a 40°C.

Conclusões

A combinação das técnicas empregadas mostrou-se eficiente. Ambos os sistemas são do tipo 1, sendo o par parcialmente miscível água/solvente. Ambos os solventes mostraram-se adequados para a extração do ácido acético. No sistema com o acetato de propila foi verificada baixa influência da temperatura.

Agradecimentos

Lucas K. Hara agradece ao PIBIC pela concessão da bolsa de IC. Os autores dedicam esse trabalho à memória do Prof. Martín Aznar.

¹Ince, E.; Kirbaslar, S.I. Liquid-liquid equilibria of the water-acetic acid-butyl acetate system, *Braz. J. Chem. Eng.* 19 (2002), 243-254.