

Introducción

El lactato de etilo (LE) es un biodisolvente con una eficacia comparable a la de los disolventes tradicionales. Se utiliza en diferentes sectores y en los últimos años ha empezado a llamar la atención su producción por esterificación entre etanol y ácido láctico (Pereira y col., 2011), ambas, materias primas producidas de forma renovable. Además, se ha realizado una búsqueda bibliográfica acerca de este compuesto.

Los dos principales desafíos de la producción del LE son la oligomerización de ácido láctico y de lactato de etilo durante la reacción (Pereira y col., 2008), que reducen la selectividad del proceso reactivo y en el proceso de separación debido a la formación de un azeótropo entre el agua-etanol.

En este trabajo se ofrece como propuesta más sostenible la producción de LE empleando una resina de intercambio iónico (Amberlyst-15), en vez de utilizar catalizadores homogéneos ácidos convencionales.

Objetivo

“El propósito de este Trabajo Fin de Grado consiste en desarrollar un proceso más sostenible para la producción de lactato de etilo y comprobar su validez mediante la aplicación avanzada de técnicas propias de la Ingeniería Química”.

Experimentación

Las propiedades necesarias para describir el comportamiento de los sistemas binarios involucrados en el proceso de producción son las siguientes:

-**Determinación de la cinética de la reacción** a diferentes temperaturas (298, 15 K, 323,15 K, 348,15 K) en presencia y ausencia de catalizador.

-**Volumen de exceso (v^E)** ($T=298,15$ K) y el **equilibrio líquido-vapor (ELV)** ($p=98,8$ kPa) de las binarias agua + etanol y etanol + lactato de etilo.

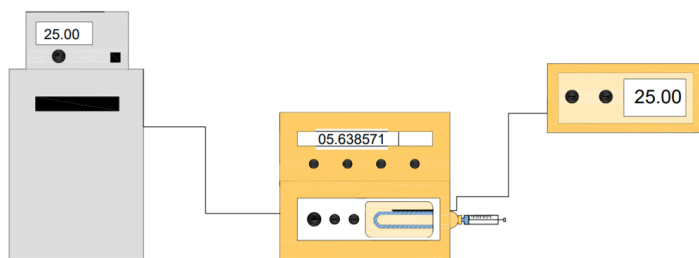


Fig 1.1. Equipos necesarios para la determinación del v^E .

Simulación

Se realizó la simulación del proceso de producción con Aspen Plus®, optimizando los datos que fueron obtenidos por cálculos abreviados.

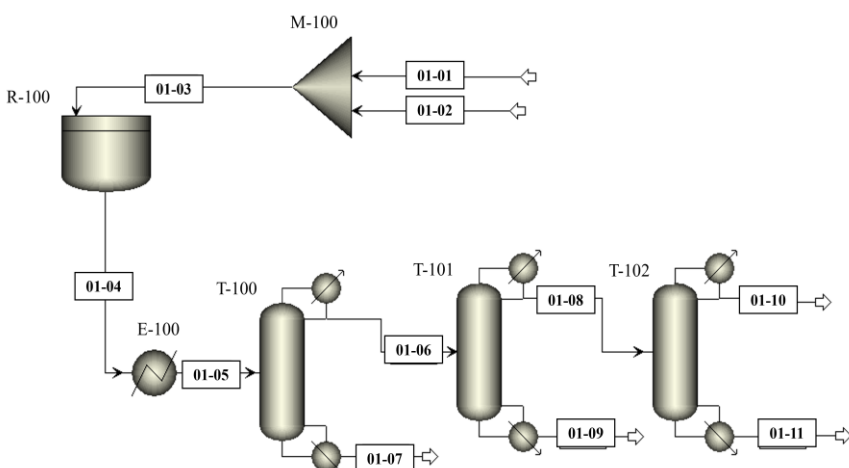


Fig. 5. Simulación del proceso de producción

Referencias

- Pereira, C. S. M., Silva, V. M. T. M., & Rodrigues, A. E. (2011). *Green Chem.*, 13(10), 2658–2671.
Pereira, C., Pinho, S., Silva, V., y Rodrigues, A. (2008). *Ind. Eng. Chem. Res.*, 47, 1453-1463.

Cálculos y modelización

Los datos obtenidos en la experimentación fueron modelizados y ajustados con Matlab® mediante estas ecuaciones:

Modelo cinético

$$-r_1 = -\frac{dx_1}{d\theta} = k_e x_1 x_2 - k_h x_3 x_4$$

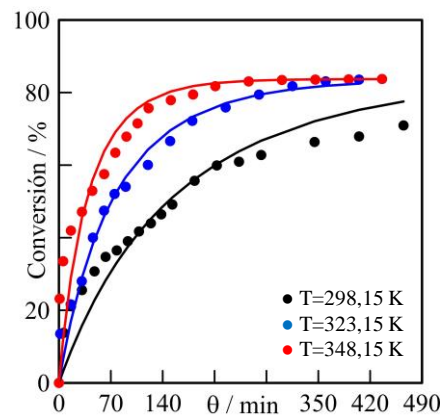


Fig. 2. Conversión vs tiempo (θ) con catalizador (Amberlyst-15)

Modelo de propiedades de mezclado y equilibrio de fases

$$m^E = z_1 z_2 \sum_{k=0}^2 m_k z_1^k = z_1 (1 - z_1) (m_0 + m_1 z_1 + m_2 z_1^2)$$

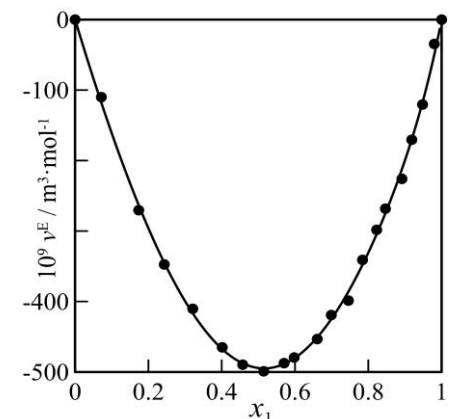


Fig. 3. (v^E) $T=298,15$ K etanol (1) + lactato de etilo (2)

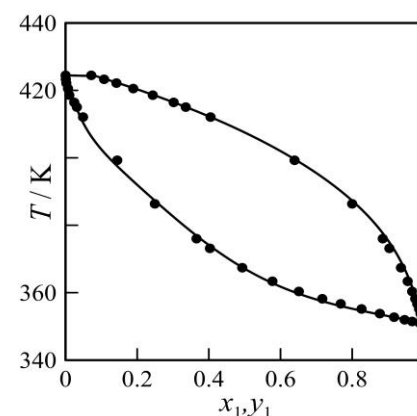


Fig. 4. ELV ($p=98,8$ kPa) de etanol (1) + lactato de etilo (2)

Conclusiones

- **La resina Amberlyst-15 supone una alternativa para síntesis de lactato de etilo.** Se alcanza el equilibrio en menos de 7 h y obteniendo una conversión de ácido láctico de aproximadamente el 84% a 323,15 K y 343,15 K.
- **El proceso de producción desarrollado se obtiene lactato de etilo con una pureza y una recuperación adecuadas.** El proceso propuesto permite obtener lactato de etilo con una pureza elevada (98% w/w) y una recuperación aceptable (87,32% w/w).
- **La búsqueda bibliográfica realizada ha proporcionado una base de datos esencial para el desarrollo de este trabajo.** Ha permitido resaltar la importancia y versatilidad del lactato de etilo en la industria.