

Design of a continuous process for the alkaline treatment of xylose into lactic acid

S Raharja^{1a}, L. Rigal^{1*}, L. Barre², P. F. Vidal²¹

¹Laboratoire de Chimie Agro-Industrielle, Ecole Nationale Supérieure de Chimie, 31077 Toulouse, France

²Department of Chemical Engineering, University of Sherbrooke, Sherbrooke, QC J1K 2R1, Canada

email: L. Rigal (Lrigal@ensct.fr)

*Correspondence to L. Rigal, Laboratoire de Chimie Agro-Industrielle, Ecole Nationale Supérieure de Chimie, 31077 Toulouse, France

^aCurrent address: Department of Agro-Industrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, Bogor Agricultural University, Campus IPB Darmaga, P.O. Box. 220, Bogor

Abstract

A compact process based on a gas/liquid contactor was designed for the continuous alkaline oxidation of xylose into lactic acid. An experimental design using Doehlert's method was used to study the effect of: i) the NaOH concentration, ii) the xylose concentration, iii) the reaction temperature, and iv) the residence time, on the yield of lactic acid. Results indicate that the conversion of xylose at concentrations between 5-15% (w/w) is complete and nearly instantaneous at both high temperatures (over 200°C) and high sodium hydroxide concentrations (> 10% w/w). Yields of lactic acid reaching 50% (with a theoretical yield of 60% (w/w)) were obtained under the most favorable experimental condition suggested by the model developed.

Keywords

lactic acid • alkaline treatment • sugars • xylose • hemicelluloses • process design • gas/liquid mixer • design of experiments

Translated Abstract

Un procédé compact basé sur un contacteur gaz/liquide a été réalisé pour la transformation alcaline du xylose en acide lactique. Un plan d'expérience du type Doehlert est utilisé pour étudier les effets de i) la concentration en NaOH, ii) la concentration en xylose, iii) la température du réacteur, et iv) le temps de séjour, sur le rendement en acide lactique. Les résultats montrent que la conversion du xylose à une concentration comprise entre 5 et 15% (m/m) est complète et quasi instantanée à température élevée (> 200°C) et concentration élevée en soude (> 10% dm). Des rendements en acide lactique proches de 50% pour un rendement théorique de 60% (m/m) sont obtenus aux conditions expérimentales les plus favorables d'après le modèle développé.

Received: 12 January 1996; Revised: 9 April 1997; Accepted: 18 April 1997