

Estudo da conversão catalítica da glicose com uso de catalisador de titânia

Guilherme P. Nogueira¹, Carlos S. Lanziano², Cristiane B. Rodella³, Reginaldo Guirardelo⁴.

1. Estudante de IC da Fac.de Engenharia Química - UNICAMP ; *gui.pessoan1@gmail.com

2. Estudante de Doutorado da Fac.de Engenharia Química - UNICAMP

3. Pesquisadora do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – CNPEM, Campinas/SP

4. Professor da Fac.de Engenharia Química - UNICAMP

Palavras Chave: Glicose, Catalisador TiO₂, Hidroximetilfurfural.

Introdução

A celulose é a biomassa mais abundante na Terra e, após passar por processo de hidrólise, gera glicose. Este açúcar pode ser transformado em diversos produtos químicos de valor industrial e precursores de bio-combustível via catálise heterogênea. Recentemente, diversos estudos mostram que catalisadores à base de TiO₂ apresentam grande potencial para a conversão da glicose em 5-hidroximetilfurfural (HMF). Portanto, este projeto teve como objetivo a síntese do catalisador TiO₂ e posterior ensaio de conversão para o estudo do mecanismo reacional e do modelo cinético, realizando uma regressão numérica.

Resultados e Discussão

O catalisador de titânia foi obtida via síntese hidrotérmica utilizando TiCl₄ como precursor. A análise via fisissorção de nitrogênio (BET) mostrou uma área superficial específica de 376 m²/g. A caracterização por difração de raios-x (DRX) na linha XPD do LNLS-Campinas constatou a estrutura anatásio do óxido e os picos largos indicaram a formação de cristalitos nanoestruturados da ordem de 4nm.²

Os ensaios cinéticos foram realizados em um reator do tipo batelada para a conversão de glicose, utilizando meio aquoso. As reações foram realizadas em três diferentes temperaturas com amostras sendo retiradas do meio líquido e analisadas via cromatografia HPLC em intervalos de tempo pré-determinados.

Os dados obtidos de concentração para as três espécies majoritárias (glicose, frutose e HMF) foram utilizados para o ajuste ao modelo cinético proposto¹ através do método da máxima verossimilhança. Os dados divergem do modelo para altos tempos de reação e para as temperaturas mais elevadas. Isto pode estar relacionado a formação de produtos não detectados, uma vez que a perda de massa encontrou-se próxima de 50% para temperatura de 140°C.

Tabela 1. Comparação entre dados para o final da reação

	Temperatura	Resultados	Literatura ¹
Conversão de glicose	120°C	47,9 %	37,0%
	130°C	73,7%	52,5%
	140°C	92,4%	69,5%
Rendimento HMF	120°C	18,5%	4,8%
	130°C	44,7%	8,3%
	140°C	41,0%	13,6%

Em termos de conversão de glicose e rendimento de HMF, o catalisador nanoestruturado apresentou desempenho superior ao observado na literatura¹, com maiores conversões de glicose e rendimento de HMF. Deve-se levar também em conta que o tempo de reação neste

trabalho foi inferior ao da literatura, com redução de 8 para 7h.

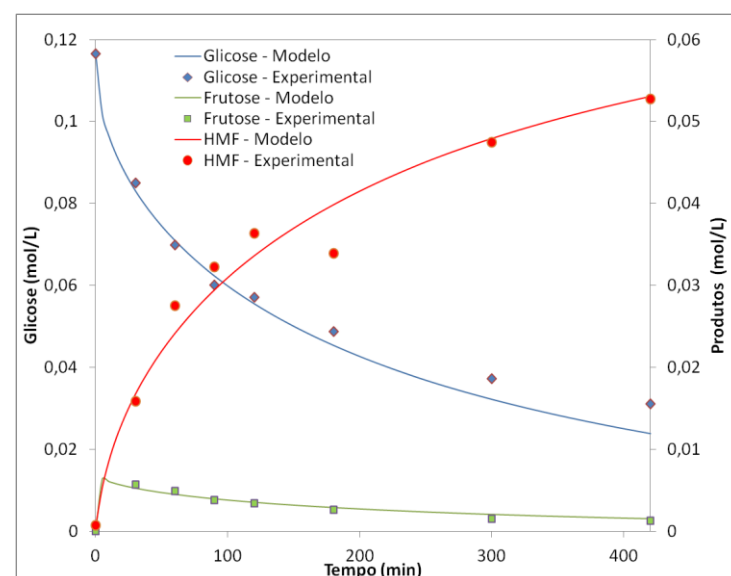


Figura 1. Ajuste ao modelo cinético (130°C)

Conclusões

O catalisador de titânia fase anatásio sintetizada por via hidrotérmica apresentou resultados superiores à literatura¹, sintetizada via sol-gel, tanto em conversão de glicose, como em rendimento de HMF e tempo inferior de reação. Contudo, a grande gama de orgânicos não detectados via análise cromatográfica, em especial para as temperaturas mais altas, comprometeram a aplicação do modelo cinético proposto, demandando assim maiores estudos nesta área para alcançar um modelo mais fiel.

Agradecimentos

Os autores são gratos ao CNPq e LNLS/CNPEM pelo suporte financeiro e infraestrutura, e pelo CTBE/CNPEM pelas análises cromatográficas.

¹ Lanziano, C.A.S. *Avaliação de catalisadores mistos de titânia*. Dissertação (mestrado). FEQ-UNICAMP. 2014.

² Pecharsky, V.K. and Zavalij, P.Y. *Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials*. 2005. Springer. USA.

³ Souza, R.O.L.; Fabiano, D.P.; Feche, C. *Glucose-fructose isomerisation promoted by basic hybrid catalysts*. *Catalysis Today*. 2012.