

Ação do solvente na obtenção do álcool furfurílico a partir da xilose.

Rafael F. Perez^{1,2} (PG), Luiz E. P. Borges¹ (PQ), Marco A. Fraga^{2*} (PQ).

¹Instituto Militar de Engenharia, Praça Gen. Tibúrcio, 80, Urca, CEP. 22290-270, Rio de Janeiro/RJ.

²Instituto Nacional de Tecnologia, Laboratório de Catálise, Av. Venezuela, 82/518, Centro, Rio de Janeiro/RJ.

*marco.fraga@int.gov.br

Palavras Chave: Pentose, Carboidratos, Hemicelulose, Biomassa lignocelulósica.

Introdução

A biomassa lignocelulósica vem sendo utilizada como matéria-prima renovável na produção de compostos químicos verdes de alto valor agregado. Um desses produtos de interesse da indústria química é o álcool furfurílico (FFA), que pode ser obtido a partir da fração hemicelulósica da biomassa. Sua produção ocorre através da desidratação da xilose, o principal sacarídeo da hemicelulose, seguido da hidrogenação catalítica do produto formado, o furfural (FF). Recentemente, apresentamos um sistema inédito capaz de produzir o álcool furfurílico em uma etapa a partir da xilose¹. Reportamos também catalisadores multifuncionais para esse processo, alcançando um desempenho (rendimento ao FFA) ainda mais promissor². Este trabalho tem por objetivo avaliar misturas de solventes para esse sistema reacional, visando aumentar a seletividade ao produto de interesse, além de evitar a formação de produtos de condensação.

Resultados e Discussão

O catalisador utilizado neste trabalho para formação de álcool furfurílico a partir de xilose em uma etapa foi Pt/ZrO₂-SO₄. Essa amostra contém sítios ácidos de Lewis e Brønsted, devido ao uso da zircônia sulfatada como suporte, capazes de promover a desidratação da xilose, além de sítios metálicos para a hidrogenação do composto intermediário, furfural. Os testes catalíticos foram realizados em atmosfera de H₂, a 130 °C, 30 bar, com concentração inicial de xilose de 83 mM. Soluções 2-propanol/H₂O foram testadas como solvente nas proporções 0, 1 e 3. Os resultados de conversão de xilose e seletividade aos diferentes produtos são mostrados na Figura 1.

Pôde-se observar que o aumento da concentração de 2-propanol (2PrOH) em água levou ao aumento progressivo da seletividade ao FFA (Tabela 1). Esse comportamento ocorre devido à interação entre as hidroxilas do álcool furfurílico e do 2-propanol, inibindo a reação do produto de interesse com o sítio ácido na superfície do catalisador e a consequente formação de subprodutos derivados de reações de condensação. De fato, o balanço de carbono, analisado por métodos cromatográficos (C%), aumenta expressivamente, evidenciando a prevenção da formação de huminas.

37^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

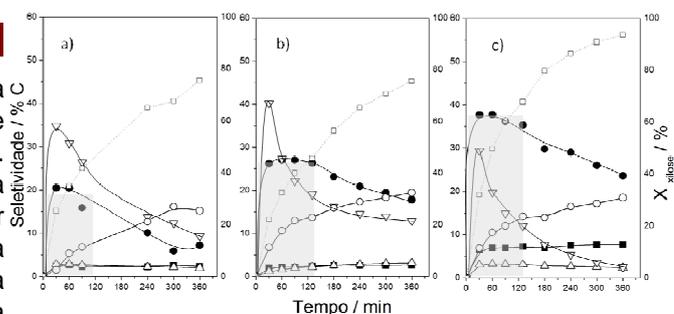


Fig 1. Conversão (□) e seletividade aos produtos em 2PrOH/H₂O nas proporções 0 (a), 1 (b) e 3 (c). S_{xilulose} (▽); S_{xilitol} (■); S_{FFA} (●); S_{FF} (△); S_{outros} (○).

Com o uso de 2PrOH como co-solvente, observou-se ainda o aumento da conversão global de ≈75% para ≈95%, além da baixa seletividade a produtos intermediários (FF), de reações paralelas (outros), ou da hidrogenação direta do sacarídeo a xilitol.

Tabela 1. Seletividade em isoconversão (≈35%) para o catalisador Pt/ZrO₂-SO₄ com misturas de solvente em diferentes proporções.

2PrOH/ H ₂ O	S _{Xilitol} (%)	S _{FFA} (%)	S _{FF} (%)	S _{Xilulose} (%)	S _{Outros} (%)	C %
0	3	21	3	31	5	87
1	2	27	2	27	11	91
3	6	38	3	29	7	95

Conclusões

O uso de 2-propanol como co-solvente resulta no aumento da seletividade ao álcool furfurílico e da atividade global do catalisador, reduzindo, paralelamente, a formação de subprodutos de condensação. Esse estudo aponta para uma otimização do processo em uma etapa, indicando a possibilidade de uma aplicação industrial.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e FAPERJ pelo auxílio financeiro.

¹ Perez, R.; Fraga, M. in 36^oRASBQ. 2013.

² Perez, R.; Fraga, M. in 17^o CBCat. 2013, pp. R0166-2.