

Cinética de hidrólise ácida do bagaço de cana-de-açúcar com ácido sulfúrico diluído para produção de açúcares.

Leandro Vinícius Alves Gurgel* (PG), Karen Marabezi (PG), Thaís Moraes Arantes (PG), Márcia Dib Zambon (TC), Antonio Aprigio da Silva Curvelo (PQ). E-mail: legurgel@yahoo.com.br

Grupo de Físico-Química Orgânica, Departamento de Físico-Química, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, SP.

Palavras Chave: Hidrólise ácida, bagaço de cana-de-açúcar, bioetanol.

Introdução

Apesar do aumento do uso de etanol produzido a partir da cana-de-açúcar e amido de milho, evidências sugerem que combustíveis utilizados em meios de transportes baseados em biomassa lignocelulósica representam uma excelente fonte de combustíveis alternativos aos combustíveis fósseis¹. Estimativas feitas por engenheiros da DEDINI Indústrias de Base prevêem que se o bagaço e a palha da cana fossem utilizados para a produção de bioetanol através do processo de hidrólise ácida seguido de detoxificação do hidrolisado e fermentação poder-se-ia praticamente duplicar a produção deste combustível sem a necessidade de aumentar a área de cana-de-açúcar plantada.

Dentro destas perspectivas este trabalho visou estudar a cinética de hidrólise da celulose do bagaço de cana e conseqüentemente a otimização do processo de conversão a açúcares.

Resultados e Discussão

O bagaço de cana-de-açúcar foi desmedulado e a fração rica em fibras obtida foi submetida a um processo de pré-hidrólise² para eliminação das hemiceluloses, fração facilmente hidrolisável e de fácil decomposição no meio reacional, e posteriormente, a uma polpação soda-antraquinona² para obtenção de polpa com alto teor de celulose. A polpa obtida foi caracterizada de acordo com as normas TAPPI, e sua composição apresenta 86,9 % de celulose, 11,1 % de hemiceluloses, 1,5 % de lignina (TAPPI T222 om-02) e 0,5 % de cinzas (TAPPI T211 om-02).

Os estudos de hidrólise ácida em função do tempo de reação foram realizados em reatores de aço inox 316L utilizando-se uma razão sólido-líquido de 1:20, ácido sulfúrico diluído (0,07 %, p/v) numa faixa de temperatura que variou de 200 a 230°C. Os hidrolisados foram separados por filtração e a fração de polpa celulósica não hidrolisada foi determinada gravimetricamente após secagem sob vácuo. Os resultados obtidos são apresentados na figura 1. Os percentuais de hidrólise alcançados foram 41% (200°C; 10 min.), 62% (210°C; 40 min.), 76% (215°C, 30 min.), 78% (220°C, 20 min.) e 83% (230°C, 10 min.).

32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

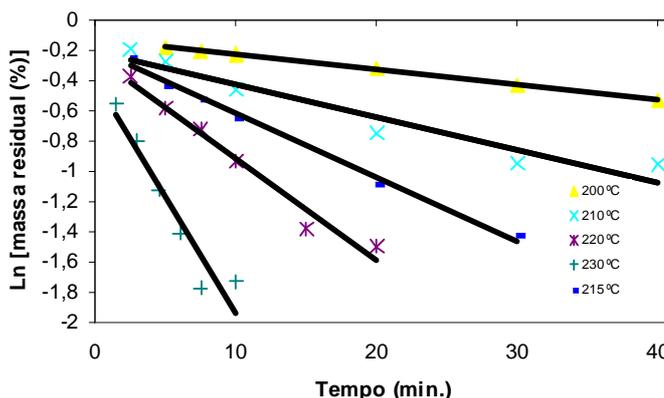


Figura 1. Efeito da temperatura na taxa de hidrólise da polpa celulósica (H₂SO₄ 0,07%).

A partir das constantes de velocidade de reação obtidas experimentalmente para cada temperatura obteve-se a energia de ativação de Arrhenius para a reação de hidrólise da polpa celulósica com H₂SO₄ 0,07%. A energia de ativação calculada foi de 194 kJ/mol (46,4 kcal/mol). Este valor está em conformidade com o obtido por Saeman³ para a hidrólise de madeira de *Douglas fir* com H₂SO₄ diluído (42,9 kcal/mol).

Conclusões

A utilização de H₂SO₄ diluído e altas temperaturas permitiu hidrolisar a polpa celulósica em tempos razoavelmente curtos com obtenção de bons rendimentos. Os tempos de residência curtos permitiram a diminuição dos níveis de corrosão do reator aumentando sua durabilidade. A energia de ativação determinada é um dos parâmetros necessários para o cálculo do consumo de energia de futuros processos industriais que visem o aproveitamento integral do bagaço de cana.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida.

¹ Rubin, E. M., Nature Reviews 2008, 454(14), 841-845.

² Moraes, L. C., Filho, S. P. C., Polímeros: Ciência e Tecnologia 1999, 9(4), 46-51.

³ Saeman, J. F., Industrial and Engineering Chemistry 1945, 37, 43-52.