

Desenvolvimento de Protótipo de Reator Tubular (PFR) para Hidrólise Enzimática do Amido

Juliana Gonzalez ^{a,*}, Thasiane D. Pinheiro ^a, Liege G. Romero ^a, Larissa M. Eickhoff ^a, Fernanda C. Pereira ^a

^a Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), Ijuí, Rio Grande do Sul, Brasil.

e-mails: juliana.g0809@gmail.com.br, thasi_pinheiro@hotmail.com, liege.goergen@hotmail.com, larissa_eickhoff@hotmail.com, fernanda.cunha@unijui.edu.br

Resumo

Dentro das matérias que estruturam o curso de Engenharia Química da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, algumas são de extrema importância para a formação do acadêmico. Dentre essas está a disciplina de Reatores 1, a qual tem como objetivo compreender os fundamentos teóricos de reatores químicos envolvendo reações homogêneas, reconhecer os princípios de engenharia das reações químicas, dimensionar reatores ideais, obter parâmetros cinéticos de reações homogêneas e analisar dados de cinética química. Essa matéria foi ofertada no primeiro semestre do ano de 2018 e uma das avaliações foi desenvolvida em grupo com o objetivo de proporcionar aos alunos a oportunidade de produzir protótipos de reatores químicos.

Tendo em vista os diferentes tipos de reatores, desenvolvemos um protótipo de reator do tipo tubular (PFR), o qual pode ser definido da seguinte forma: consiste em uma tubulação vazia por onde passa a mistura reacional, na qual os reagentes da reação são consumidos a medida que avançam do seu comprimento. De acordo com Fogler et. al (2009) estes reatores são normalmente utilizados em reações com fases gasosas e dentre os reatores contínuos esse é o que apresenta a maior conversão. Para a reação a ser desenvolvida no protótipo, optamos por desenvolver uma reação enzimática para a hidrólise do amido em açúcares, reações desenvolvidas a partir da utilização das enzimas é de grande interesse pelas indústrias pois, conforme aponta Schmal (2013), a formação de complexos intermediários, com energias de ativação menores, facilitam a transformação dos reagentes em produtos.

Para a construção do protótipo foi utilizado: 10 metros de mangueira atóxica, um cano de policloreto de vinila, madeira para suporte, dois funis de extração de 500 mL para o acondicionamento dos reagentes, um Becker de 2000 mL para coletar o produto final e uma bomba para movimentar os reagentes no reator. Como reagente, foi utilizada uma solução de amido diluída a 0,05 % e, para a catálise da reação, a enzima utilizada foi extraída do malte de cevada do tipo Pilsen. Para a extração da enzima os grãos foram triturados e dissolvidos em uma solução de 0,3% de cloreto de sódio e 0,2 % de cloreto de cálcio, após, a mistura foi mantida em banho na temperatura de 30 °C por meia hora, com agitação a cada 5 minutos. Ao concluir a extração, a mistura foi centrifugada a 3500 rotações por minuto para a coleta do sobrenadante.

O protótipo construído apresentou um volume de aproximadamente 400 mL e a vazão de amido foi de aproximadamente 0,17 g/min. A partir do estudo da cinética química da reação, foi possível calcular a conversão de amido em açúcares, a qual foi de aproximadamente 35 %, sendo esse valor aceitável por se tratar de uma reação enzimática. Usando o mesmo estudo cinético calculamos o volume necessário e o tempo de residência dos reagentes para se obter uma conversão de 90 %, sendo necessário 3 L de volume e 15 minutos o tempo de residência dos reagentes.

Ao fim desse estudo foi possível observar com mais clareza todos os conceitos até então vistos apenas na teoria, bem como ter conhecimento das dificuldades encontradas na prática para a obtenção dos dados cinéticos da reação. Quanto ao protótipo desenvolvido é possível concluir que o mesmo pode ser utilizado para a hidrólise de amido e que com algumas modificações como o aumento de volume é possível aumentar a conversão da reação.

Palavras Chave – Reator tubular, Reação enzimática, Hidrólise do amido.

* juliana.g0809@gmail.com.br

1. Imagens

Figura 1: Protótipo sem a bomba acoplada.

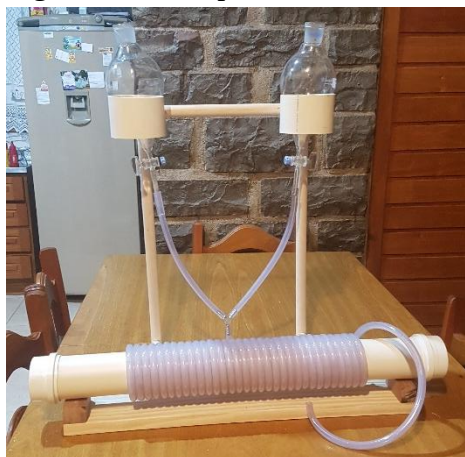


Figura 2: Protótipo de reator tubular



2. Referências

FOGLER, H. Scott. **Elementos de engenharia das reações químicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 853 p.

SCHMAL, Martin. **Cinética e reatores: aplicação na engenharia química: teoria e exercícios**. 2. ed. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2013. 978 p.