XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

2017

Impressão 3D de millireatores para a síntese de biodiesel

Alan C. Rodrigues*, Harrson S. Santana, Osvaldir P. Taranto.

Resumo

Este trabalho introduz o uso de impressoras 3D para a produção de dispositivos com microcanais. Os limites da tecnologia de impressão 3D, que engloba a resolução de impressão e replicação, foram estudados e caracterizados, obtendo fidelidade de replicação de impressão com média de erro relativo de 8% e limites mínimos de variáveis aceitáveis para futuros trabalhos com microdispositivos e microcanais. Utilizando tais limites de impressão, testou-se a viabilidade de um millireator sem obstáculos com 450 mm de comprimento de canal para a produção de biodiesel, obtendo uma conversão de 61,3% em um tempo de residência de aproximadamente 60 segundos.

Palavras-chave:

millireatores, biodiesel, impressão 3D.

Introdução

Nos últimos anos foram realizados diversos estudos sobre reação química em microdispositivos explorando a influência do tipo de geometria, os efeitos da variação da temperatura, concentração de catalisador e razão molar, a relação entre o grau de mistura dos reagentes e eficiência reacional e a multiplicação de microunidades. Os microdispositivos normalmente são fabricados pelo processo de litografia macia. Apesar da técnica de litografia macia proporcionar a fabricação de estruturas com excelente definição dos padrões de microcanais, conforme relatou Coltro *et al.* (2007) o tempo despendido para a produção de cada dispositivo e o custo de implementação de um laboratório e manutenção são altos, tornando inviável a fabricação de muitas unidades de microdispositivos para a produção comercial de produtos¹. Para tentar otimizar a produção de microdispositivos, ultimamente tem sido proposto o uso de impressoras 3D para a fabricação desses dispositivos, uma vez que a impressão 3D oferece a vantagem da cadeia de processo simplificada e a possibilidade de fabricar sistemas complexos de vários níveis. Diante disso, esse trabalho tem como objetivo demonstrar a aplicação de impressoras 3D (Sethi3D S3) na fabricação de microcanais e millireatores com a utilização de PLA (poliácido láctico) e a verificação de produção de biodiesel nos millireatores produzidos.

Resultados e Discussão

Para verificar fidelidade de impressão, foram impressas peças em triplicatas para avaliar o limite mínimo da largura do canal (W) e diâmetro dos obstáculos (D1) presentes no canal. Mediu-se as peças com auxílio de um microscópio digital, sendo os valores obtidos comparados com os valores dos modelos digitais. Os resultados estão descritos na Tabela 1. Verificou-se que para menores valores de W aumenta-se o erro relativo de impressão saindo de 8% em 3 mm para 23% em 0,5 mm. Enquanto isso para menores valores de D1, o erro relativo tende a diminuir sendo 3% para 0,5 mm e 7% para 2 mm.

Após a verificação dos valores mínimos das variáveis de impressão foi realizado uma série de impressões de microdispositivos, sendo que o millireator com 450 mm de distância de canal, 1 mm de altura e sem presença de obstáculos foi testado para verificar a conversão de biodiesel através da reação de transesterificação. Os resultados podem ser vistos na Figura 1.

Tabela 1. Valor especificado nos modelos digitais e seus respectivos valores médios de impressão e erro relativo.

Variável	Valor especificado (mm)	Valor medido por microscopia digital (mm)	Erro Relativo (%)
W	0,50	0,39	22,9
W	1,00	0,89	10,8
W	1,50	1,35	10,2
W	3,00	2,77	7,6
D1	2,00	1,86	7,0
D1	1,50	1,38	7,8
D1	1,00	0,93	7,4
D1	0,80	0,79	1,8
D1	0,50	0,51	2,8

Figura 1. Efeito do tempo de residência na porcentagem de ésteres etílicos (FAEE%). (Razão molar etanol:óleo de 9:1, concentração de catalisador NaOH a 1% e temperatura de 25 °C)

Conclusões

As variáveis presentes nos microcanais foram estudadas para a impressora Sethi3D S3 obtendo os valores mínimos de cada variável dos microcanais, verificando que é viável a fabricação de microcanais e millidispositivos por este método. Por fim, o teste de conversão de biodiesel no millireator sem obstáculos apresentou um valor de até 61,3%.

Agradecimentos

FAPESP, CAPES, CNPQ.

1. COLTRO, W. K. T.; PICCIN, E.; CARRILHO, E.; JESUS, D. P. de.; SILVA, A.F. da.; SILVA, H. D. T. da.; LAGO, C. L. Microsistemas de análises químicas. Introdução, tecnologias de fabricação, instrumentação e aplicações. *Química Nova*, v. 30, p. 1986-2000, 2007. DOI: 10.19146/pibic-2017-79020