

Estudo, Desenvolvimento e Implementação de um Protótipo de Reator Fotoquímico

Zaida Jova Aguilá¹, Carlos Andrade²; Marisa Franzoni³, Vicente I.B. Sablón⁴

¹Centro Universitário Salesiano de São Paulo(Unisal), Campinas, São Paulo, Brasil. zaida@sj.unisal.br

²Centro Universitário Salesiano de São Paulo(Unisal), Campinas, São Paulo, Brasil. juficar@yahoo.com.br

³Centro Universitário Salesiano de São Paulo(Unisal), Campinas, São Paulo, Brasil. marisa@sj.unisal.br

⁴Centro Universitário Salesiano de São Paulo(Unisal), Campinas, São Paulo, Brasil. vsablon@sj.unisal.br

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, existe um grande interesse no uso da fotoquímica de polímeros como via rápida e eficiente para a obtenção de materiais curados com um mínimo de consumo de energia, otimização dos processos industriais que envolvem este sistema de produção, assim como, praticidade e mínima agressão ao meio ambiente.

Na indústria nacional brasileira, e, em particular, no estado de São Paulo, algumas empresas concentram grande parte da produção e fabricação de materiais oftálmicos e, em conjunto com pesquisadores das universidades da região, desenvolvem pesquisas voltadas à aplicação de resinas curadas com UV na superfície de lentes. Numa dessas pesquisas é relatada a redução do processo de produção de lentes, com base na resina CR 39, de 21 horas para 8 horas, dando início ao desenvolvimento da tecnologia de lentes produzidas por cura com UV (AGUILA, 2003).

No processo de produção de lentes, um dos lados destas fica fosco, lado que é depois polido por meio de um processo trabalhoso, e que poderá ser substituído por deposição de resinas curadas através de luz Ultravioleta.

A cura por UV está baseada na polimerização por foto iniciação e, neste caso, o foto-iniciador necessita de menor quantidade de energia para produzir maior quantidade de radicais altamente reativos, quando comparado com um termoiniciador, sendo assim, inicia maior quantidades de monômeros em menor tempo. Estes fenômenos foram estudados por AGUILA (2003), CALLISTER (2002); SHACKELFORD (2008).

O presente trabalho apresenta o estudo, o desenvolvimento e a implementação de um protótipo de reator fotoquímico voltado para a realização de cura de lentes oftálmicas por meio do uso da polimerização foto iniciada ou foto polimerização. O esperado é que o controle de temperatura, velocidade e tempo de processo de cura tornem o sistema mais rápido, livre de poluentes e economicamente acessível.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A cura é um processo no qual ocorre a polimerização e reticulação de grupos funcionais de oligômeros e monômeros que geralmente se encontram no estado líquido transformando-se numa rede de polímeros reticulados de grande peso molecular que geralmente, transforma-se num material sólido. (AGUILA 2003). A figura 1 mostra a cura fotoiniciada ou fotocura utilizada.

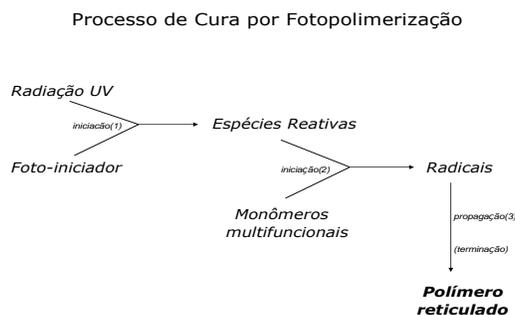


Figura 1 Foto cura por radiação UV

3. METODOLOGIA E MATERIAIS UTILIZADOS

Reator fotoquímico: Definição e características

O reator fotoquímico consiste numa esteira para transporte do material a ser curado ou processado acionada por um sistema de transmissão acoplado a um motor de passo que tem seu ciclo e velocidade determinados via programação, uma câmara na

qual ocorre a foto polimerização que contém a lâmpada de vapor metálico com comprimento de onda na ordem de 320 nm que incide raios na forma parabólica acionada de forma convencional e simples por meio de um interruptor. Há um exaustor de modo a evitar sobreaquecimento do material por aumento excessivo de temperatura. A câmara não permite a entrada de influências do ambiente externo, e nem a saída de luz gerada pela lâmpada; entretanto a saída de calor excessivo é feita pelo exaustor. O sistema conta com controles de velocidade, tempo de permanência e temperatura microprocessados. Todos estes sistemas permitem controlar e regular as reações de polimerização de modo a evitar perda de material por degradação.



Figura 2. Protótipo do Reator Fotoquímico

Materiais utilizados:

- Microprocessador Atmega8
- Circuito integrado ULN2803
- Motor de passo PM55L - 048
- Lâmpada de vapor metálico 70 w
- Sensor de temperatura LM35
- Rele MB1R C2
- Exaustor

Características do processo: vantagens apresentadas

Baixa geração de calor; boa relação custo benefício; baixo consumo de energia; pouco investimento; permite altas taxas de reação; possibilidade do uso de pré-misturas; rápida formação de rede polimérica; facilidade de manuseio da matéria prima e rápida velocidade do curado.

4. CONCLUSÕES

Com a implementação do reator fotoquímico:

- Obteve-se um material sólido a partir de reagente líquido em apenas 3 minutos de reação;
- Realização de um projeto de fácil de execução;
- Economia de tempo e recursos;
- Oportunidade de aplicação de conceitos teóricos com problemas práticos de interesse industrial;
- Mínimo de agressividade ao meio ambiente.

5. REFERÊNCIAS

- Aguila Z. J., “Desenvolvimento de Sistemas Fotocuráveis a partir da Utilização de Modelos de Predição por Contribuição de Grupos”, Unicamp, 2003.
- Askeland, Donald R.; Phulé, Pradeep P.. *Ciência e Engenharia dos Materiais*. [S.l.]: Cengage Learning, 2008
- Callister, Jr, W.D. – *Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução* – Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 5a Ed., 2002
- Shackelford, J. F. *Ciência dos Materiais*. São Paulo: Pearson – Prentice Hall. 6 ed. 2008.
- Microcontroller, http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2486.pdf acesso em 12/2009.
- ULN2803 Eight Darlington Arrays, LM35 Precision Centigrade Temperature Sensor, <http://www.datasheetcatalog.com>> acesso em 12/2009.PM55L – 048 Step Motor, <http://www.eminebea.com/content/html/en/motor_list/pm_motor/pdf/pm55l048.pdf> acesso em 12/2009.
- Lampada Vapor Metalico 70 w, <<http://www.americangeneral.com.br/produtosView.php?Id=115&&SubGrupo=49>> acesso em 12/2009.