

# Produção fotocatalítica de hidrogênio a partir de solução aquosa de glicerol

Marcos de Oliveira Melo (PG), Luciana Almeida da Silva (PQ). [las@ufba.br](mailto:las@ufba.br).

Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia, Campus de Ondina, CEP 40170-290, Salvador-BA.

Palavras Chave: fotólise de água, hidrogênio, glicerol, fotocatalise, reforma, biodiesel.

## Introdução

Processos fotocatalíticos na superfície de um semicondutor irradiado têm recebido particular atenção nas últimas décadas como um método de baixo custo e ambientalmente amigável para produção de hidrogênio a partir da fotoclivagem da molécula de água. As reações fotocatalíticas são iniciadas pela excitação do semicondutor com energia luminosa igual ou superior à energia de *bandgap*. A produção de hidrogênio e oxigênio é promovida pelos elétrons e buracos fotogerados, respectivamente. Nesse sistema, diferentes doadores de elétrons de sacrifício podem ser empregados para evitar a inconveniente formação de oxigênio molecular, que se combina com elétrons fotogerados, concorrendo com a água, para gerar radicais superóxidos. Esse processo, quando em presença de oxigênio, também é muito utilizado na degradação de poluentes orgânicos como azocorantes, álcoois e ácidos orgânicos. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um processo de reforma foto-induzida assistida por luz visível, onde as duas reações são combinadas no tratamento fotocatalítico de soluções aquosas de glicerol. Isso resulta na oxidação do substrato orgânico (glicerol) a  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  acompanhada pela redução da água, produzindo hidrogênio molecular. Um composto de  $\text{TiO}_2/\text{CdS}(\text{hex})$ , ativado com luz visível, foi empregado na reação fotocatalítica.

## Resultados e Discussão

O fotocatalisador  $\text{TiO}_2/\text{CdS}(\text{hex})$  foi preparado a partir de CdS comercial tratado termicamente em ambiente inerte de  $\text{N}_2$  a  $700^\circ\text{C}$  para atingir arranjo cristalino hexagonal. O CdS hexagonal foi disperso em álcool isopropílico, em seguida, isopropóxido de titânio, na razão molar Cd:Ti de 1:4, foi adicionado sob agitação vigorosa. Mantendo-se em agitação constante, adicionou-se água ultra pura, gota a gota, até identificar mudança de coloração. O pó obtido foi filtrado, lavado com álcool isopropílico e calcinado a  $400^\circ\text{C}$  por duas horas.

Nos testes fotocatalíticos utilizou-se uma massa de 60 mg do fotocatalisador  $\text{TiO}_2/\text{CdS}(\text{hex})$  em 60 mL de solução aquosa de glicerol 30% com adição de 40  $\mu\text{L}$  de ácido hexacloroplatínico. A mistura foi confinada em um reator adaptado para a retirada de alíquotas de gases, purgado com argônio ultra puro

por 30 minutos antes do início da irradiação. A reação fotocatalítica foi conduzida em atmosfera de argônio, à temperatura ambiente, sob irradiação de luz visível ( $\lambda > 418 \text{ nm}$ ) empregando uma lâmpada de arco xenônio. Aliquotas de gás do *headspace* do reator foram coletadas em intervalos de 1h e injetadas num CG com detector de condutividade térmica, usando argônio como gás de arraste. A Figura 1 mostra a evolução de produção de hidrogênio nas oito primeiras horas de irradiação. É possível observar um período de indução no início da reação como consequência da fotorredução de  $\text{Pt}(\text{IV})$  a  $\text{Pt}^0$  que atuará como co-catalisador desta reação.

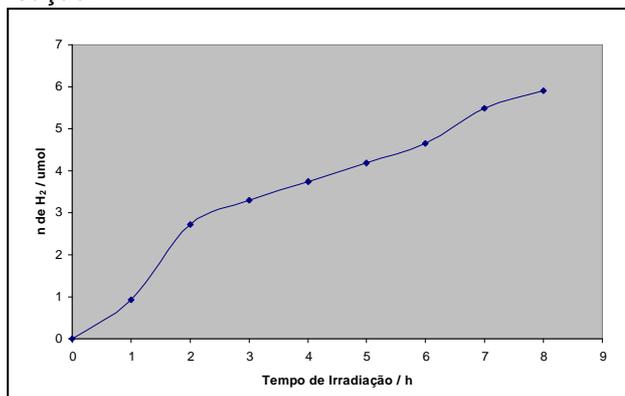


Figura 1. Curva cinética de produção fotocatalítica de hidrogênio.

A curva cinética mostra uma evolução contínua de hidrogênio com uma velocidade média de produção de  $11,7 \mu\text{mol h}^{-1}$  por grama de fotocatalisador. Esses resultados demonstram que é possível obter hidrogênio a partir do principal co-produto da cadeia produtiva do biodiesel, o glicerol, empregando um fotocatalisador ativo e luz solar que é composta de cerca de 43% de luz visível.

## Conclusões

O composto  $\text{TiO}_2/\text{CdS}(\text{hex})$  demonstrou atividade fotocatalítica na produção de hidrogênio a partir de solução aquosa de glicerol. Esses resultados sugerem que é possível obter um combustível limpo a partir de fontes renováveis como água, biomassa e luz solar.

## Agradecimentos

Ao CNPq pelo suporte financeiro.