

Produção Fotoquímica de H₂ utilizando luz visível em Líquidos Iônicos



Laboratory of Molecular Catalysis

Janine R. Viscardi* (IC), Pedro Migowski (PG), Jairton Dupont (Dr.)

Laboratory of Molecular Catalysis (LMC), Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CEP: 91501-970, Porto Alegre-RS-Brasil

*nine_rachel@hotmail.com

Introdução

Dentre todos os combustíveis existentes, o hidrogênio é amplamente reconhecido como o combustível do futuro. O hidrogênio exibe muitas vantagens sobre os combustíveis de origem fóssil principalmente devido a sua alta densidade energética e ao fato de sua combustão produzir somente água. Portanto o desenvolvimento de novas metodologias sustentáveis para a produção deste combustível são extremamente importantes. Neste panorama a produção fotoquímica de H₂ surge como uma interessante alternativa.¹

Objetivo

Realizar as reações de fotoprodução de H₂ em LI's, mais especificamente utilizando sistema [Ru(bipy)₃](BF₄)₂ como corante, dimetil viologeno como retransmissor de elétrons, platina nanoparticulada como catalisador e EDTA como redutor de sacrifício dissolvidos em líquidos iônicos.

Procedimento Experimental

A validação da metodologia utilizada foi otimizada reproduzindo o sistema aquoso de fotoprodução de H₂ previamente descrito.²

As seguintes soluções foram preparadas para a realização da reação:

- 1,25 ml de [Ru(bipy)₃](BF₄)₂ (4X10⁻⁵ M).
- 1,25 ml Dimetil Viologeno (8x 10⁻³ M).
- 1,50ml Pt @PVP (polivinilpirrolidona).³
- 55,8 mg EDTA.
- 1ml de H₂O.

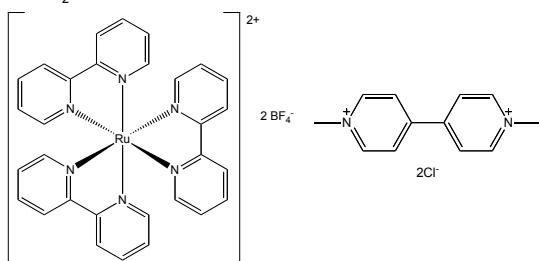


Figura 1. Estruturas químicas do [Ru(bipy)₃](BF₄)₂ e do Dimetil Viologeno.

As reações foram realizadas num reator fotoquímico com parte ótica e com controle de temperatura.

- Agitação por 45 min no escuro, durante esse tempo utiliza-se argônio para desaerar.
- Ao término da desaeração a reação é exposta a fonte de iluminação: Lâmpada de Xe, filtro de cut-off 400 nm, difusor de borossilicato, calibrado com 1 sol. (Figura 2)
- A quantificação do H₂ foi realizada em CG-TCD/Metanador/FID.

Reação utilizando no LI Tetrafluoroborato de 1-Butil-3-metilimidazolio (BMI.BF₄).

- 5,58 mg de EDTA.
- 1ml de H₂O.
- 1,5ml Pt@PVP em LI.
- 0,5 ml DMV em LI.
- 1,7 ml LI.

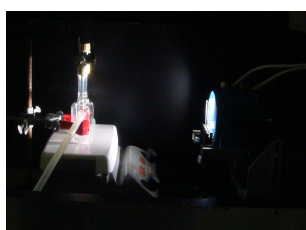


Figura 2. Sistema Fotoquímico.

Resultados e Discussões

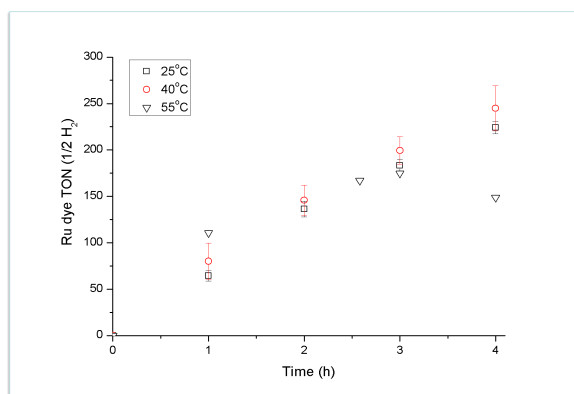


Figura 3. Produção de Hidrogênio em diferentes temperatura utilizando sistema padrão aquoso.

- O sistema de medição para fotossíntese artificial padrão é reprodutível.
- Temperatura não altera consideravelmente a atividade fotocatalítica do sistema, exceto a 55°C onde há desativação do sistema.

Tentativa com Líquido iônico:

- Problema de solubilidade do redutor e do dimetil viologeno.
- Baixas conversões.
- TON: 4 em relação ao corante de Ru.
- Necessária a busca de novos redutores solúveis em LI.

Tabela 1: Redutores de Sacrifício solúveis em LI testados no sistema aquoso padrão.

Entrada	Redutor	TON
1	L-cisteína	2
2	Hidroquinona	4
3	Trietanolamina	0
4	Trietanolamina pH 5	8

Conclusões

- O sistema para medição da produção de hidrogênio através de fotossíntese artificial foi otimizado.
- A temperatura não é determinante no processo.
- É necessário buscar componentes do sistema de fotoprodução de H₂ solúveis em Lis.

Referências

1. Grätzel, M., Acc. Chem. Res. 1981, 14, 376-384.
2. Kiwi, J.; Grätzel, M. Journal of American Chemical Society 1979, 101:24, 7214 - 7217.
3. Narayanan, R; El-Sayed, M. Nano Letters 2004, Vol:4 n°7, 1343-1348.

Agradecimentos

Agradeço a Petrobras pela bolsa de IC.