

DESENVOLVIMENTO DE SUPORTES REVESTIDOS COM CATALISADORES DE DIÓXIDO DE TITÂNIO PARA UTILIZAR NA REAÇÃO DE DEGRADAÇÃO DE CORANTES

Jéssica Viel (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Lúcio Cardozo Filho (Orientador), e-mail: lcfilho@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Maringá, PR.

30601002 PROCESSOS INDUSTRIAIS DE ENGENHARIA QUÍMICA

Palavras-chave: dióxido de titânio, fotocálise, radiação

Resumo

A remoção dos poluentes tem sido um grande desafio, pois, inúmeras vezes, tecnologias de tratamentos convencionais não são capazes de removê-los de forma eficiente. O dióxido de titânio (TiO_2) é o catalisador mais utilizado na fotocátalise, porém por ser um pó muito fino, removê-lo da solução tratada após o tratamento é difícil e gera custos extras, assim surge como ideia para minimizar essa desvantagem revestir a parede do reator com o catalisador e assim poder reutiliza-lo com uma maior facilidade. Este trabalho objetivou encontrar uma metodologia de imobilizar TiO_2 nas paredes do reator com a finalidade de encontrar um revestimento uniforme, liso que possibilite a sua reutilização em diversas reações de fotocátalise. Foi avaliada a eficiência da reação de degradação do alaranjado de metila no reator com uma radiação UVA para ativação do catalisador no reator.

Introdução

Com o crescimento contínuo de industrialização, a poluição da água tornou-se um problema ambiental grave, efluentes industriais contendo poluentes orgânicos e inorgânicos são constantemente descarregados nos corpos hídricos. Embora existam várias tecnologias de tratamento de água disponível a fotocátalise é conhecida por ser uma das melhores opções para mitigar este problema, principalmente, pois os tratamentos comuns apenas concentram o efluente, sendo necessário tratamentos posterior, já a fotocátalise degrada totalmente o efluente (HIR et al., 2017, LUDWICHK, 2014).

Materiais e métodos

- Tela de serigrafia (15x3) cm;
- Solução a ser impregnada;
- Ultrassom;
- Espectrofotômetro;
- Béquer;
- Erlemeyer;
- Seringa;
- Módulo de fotocatalise;
- Balança;

Síntese da solução a ser impregnada

A metodologia de produção do eletrodo de trabalho foi adaptada de MANCILLA, et al, 2016, onde em um béquer, será adicionado 16 ml de etanol e em seguida 1 ml de acetilacetona. Foi mantido sob agitação por 20 min, e posteriormente adicionou-se lentamente e sob agitação constante, 3,5 ml de butóxido de titânio. Após esse período a solução foi agitada por mais 1 h. Em seguida, foi adicionado 0,7 ml de água gota a gota, nesta etapa evitou-se a precipitação. Agitou-se por mais 2 h. A solução final foi deixada para envelhecer por 7 dias.

Imobilização do catalisador no reator

A imobilização foi realizada por imersão e foram analisadas as melhores temperaturas de aquecimento entre os banhos da imobilização, a temperatura de calcinação e o tempo desses tratamentos térmicos, pois são eles que garantem a aderência da solução no suporte e ainda a ativação do TiO_2 .

Análises de caracterização

Todas as telas imobilizadas serão caracterizadas por técnicas tradicionais como: microscopia eletrônica de varredura para análise textural (QuantaChrome - 250); determinação da área superficial e porosidade através do BET; determinação do ponto de carga zero (pH_{pcz}); espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (Bruker modelo Vertex 70v) e fluorescência de raio X (Rigaku ZSX Primus II com fonte de ródio) para identificação de titânio no suporte e na solução utilizada para o revestimento. Essas técnicas foram escolhidas porque através dos

seus resultados será possível conhecer o fotocatalisador confirmar a eficiência do revestimento e explicar o seu comportamento frente à reação de fotocatalise do alaranjado de metila.

Testes reacionais

A reação de fotocatalise do corante foi realizada em reator de vidro com volume interno de 250 mL. A fonte de radiação foi posicionada no centro do reator. O módulo do reator é composto de um sistema de arrefecimento, utilizando uma camisa com circulação de água, a fim de manter o meio reacional a uma temperatura constante de 25°C durante a reação fotocatalítica, que foi mantido sob agitação durante o período de irradiação de luz.

Para o acompanhamento da reação serão retiradas amostras da solução regularmente ao longo de 3h reação. Pequenas alíquotas da suspensão (3 mL) foram retiradas com uma seringa, filtrada através de uma filtro de membrana e analisadas utilizando um espectrofotômetro de varredura, para confirmar a degradação do corante através da relação da sua absorbância com a concentração de corante.

Resultados e Discussão

A imobilização foi realizada por imersão em telas de serigrafia e a melhor temperatura para aquecimento entre os banhos foi de 70 °C. Foram realizados três banhos em cada telinha com tempo de um banho a outro de 30 minutos, após esses banhos foi deixado na estufa por 24 horas.

A tela tinha o peso de 0,2062 g antes da impregnação e após a impregnação ela passou a ter 0,2192 g, o que fica evidente que a impregnação ocorreu como de esperado. Logo após o período que a tela ficou na estufa secando e posterior pesagem, foi colocada essa tela no ultrassom para podermos soltar toda a solução que não estava aderida com eficiência completa.

Após essa atividade e deixada secar a tela na estufa por mais meia hora, foi pesada a tela novamente para analisar o tanto de solução que ainda estava impregnada na tela e foi verificado que a pesagem foi de 0,2151 g. O que fica claro que um pouco da solução saiu, mas ainda sim continuou boa parte da solução na tela, o que era de se esperar.

Posteriormente a este teste, foi feito a reação do no módulo de fotocátalise. Esse processo foi requerido fazer uma solução de alarajando de metila com 1,25 ml dissolvidos em 250 ml. Feito isso, foi colocado em placa de petri a solução e mergulhado a tela com a impregnação do corante.

Em um primeiro momento, foi deixado no módulo de fotocátalise por uma hora sem nenhum tipo de luz ou radiação. Foi retirada 3 ml dessa solução para verificar se ela havia degradado pelo menos um pouco. O que foi constatado que sim, pois inicialmente a solução de alaranjado de metila tinha um comprimento de onda de 0,484 absorbâncias e após essa uma hora o comprimento de onda foi de 0,475 de absorbância. O que relativamente não é muito, mas indica que alguma degradação esta ocorrendo.

Passado essa hora, ligou-se as luzes UV e esperou-se por três horas para finalizar o processo. Ao final dessa atividade, foi retirado mais 3 ml da solução e foi medido o comprimento de onda da solução que foi de 0,121 de absorbância.

Conclusões

Portanto, podemos concluir que o objetivo de impregnação de suportes revestidos com catalisadores de butóxido de titânio foi cumprido. O que pode não ter dado certo, foi à escolha da tela de serigrafia como suporte, já que a impregnação não foi muito bem efetiva e a degradação do corante só foi feita uma única vez, o que também não interessante, pois seria melhor que o revestimento pudesse ser utilizado mais de uma vez.

Agradecimentos

Agradecimento especial ao meu coordenador e sub coordenador Lúcio Cardozo Filho e Marcos de Souza e a doutoranda Daiane Marques que me ajudaram nesse projeto.

Referências

- MANCILLA, F., J., et al, Improving the photoelectrocatalytic performance of boron modified TiO₂/Ti sol-gel based electrodes for glycerol oxidation under visible illumination, **RSC Advances**, v. 6, 52, p. 46668-46677, 2016.
- RAZAK, S.; NAWI, M.A.; HAITHAM, K. Fabrication, characterization and application of a reusable immobilized TiO₂-PANI photocatalyst plate for the removal of reactive red 4 dye. **Applied Surface Science.**, v. 319, p. 90-98,

28º Encontro Anual de Iniciação Científica
8º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



10 e 11 de outubro de 2019

2014.