

Degradação de formol por processo TiO_2 / H_2O_2 / UV

Ligia Cleia Casas Rosenbrock (PG), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Química, Laboratório de Química Analítica, Florianópolis/SC

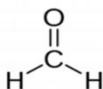
Palavras-chave: Tratamento de resíduos, educação ambiental, POA, catalisador heterogêneo, TiO_2 .

Introdução

Este trabalho apresenta um experimento de degradação de formol por Processo Oxidativo Avançado (POA).

Utilizando-se óxido de titânio (TiO_2) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2), submetidos a irradiação UV. O formol é uma solução aquosa de formaldeído com massa molar 30,03 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$, facilmente degradável por processo de oxidação. O TiO_2 foi utilizado como catalisador heterogêneo.

Formaldeído (metanal)



Fórmula molecular CH_2O

Metodologia

O TiO_2 é um semicondutor, que quando irradiado com fótons promove reações entre a lacuna da banda de valência e a água ou com os íons hidroxila, produzindo radicais hidroxila OH^\cdot que atuam na oxidação de compostos orgânicos (TEIXEIRA e JARDIM, 2004).

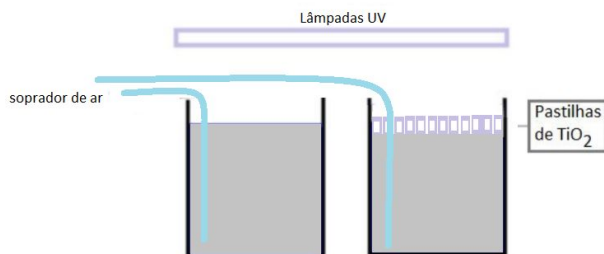
Procedimento Experimental

Uma câmara de luz UV constituída de 2 lâmpadas UVC germicidal, F15T8/GL, 254 nm, 15W, foi utilizado como fonte de irradiação UV artificial.

Pastilhas de TiO_2 : As pastilhas foram preparadas com rejunte branco e TiO_2 . Os componentes são medidos em volume (V). Mistura-se 2 V de rejunte branco e 1 V de TiO_2 , adiciona-se uma quantidade mínima de água para formar uma massa bem homogeneizada, por extrusão de 0,25 cm de diâmetro, molda-se uma faixa contínua que após secar por 24 horas será cortada em tamanhos de 0,5 cm.

Uma solução de formaldeído de 820 mL com concentração 4 g.L⁻¹ foi utilizado como amostra. Ajustou-se o pH da amostra para 9,0 (com 1 mL de NaOH 1 mol.L⁻¹) e adicionou-se 1 mL de H_2O_2 15%. Foi reservado 20 mL para amostra de referência (AR) e o volume restante foi dividido em duas partes iguais de 400 mL e apenas em uma delas foi colocado uma camada de 100 g de pastilhas de TiO_2 .

O objetivo do experimento foi observar a atividade das pastilhas de TiO_2 na degradação dos corantes. As amostras foram expostas em radiação UV por um período de 6 horas, nas mesmas condições experimentais apresentando a única diferença pela colocação das pastilhas.



Quantificação de Formaldeído

O método utilizado para quantificação de formaldeído foi uma reação de formaldeído com iodo, representado na equação:

Curva de calibração

Uma curva de calibração foi preparada utilizando-se as soluções de referência do analito, solução tampão e solução iodo-amido.

O complexo iodo-amido apresenta coloração azul (λ máx = 585 nm), sendo que quanto maior a quantidade de formaldeído menor a absorvância detectada, resultando em uma curva decrescente.

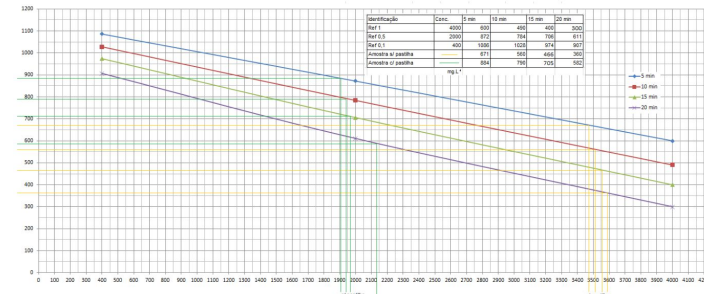
A medida de absorvância deve ser feita com o mesmo tempo de reação para cada ponto da curva. As leituras de ABS foram feitas após 5, 10, 15 e 20 minutos de reação formaldeído com iodo vai, a média destas leituras vai determinar a concentração das amostras.

Preparação das soluções: Solução Tampão: Em 100 mL de água deionizada foi dissolvido 425 mg de carbonato de sódio e 100 mg de bicarbonato de sódio. Solução de iodo-amido: Misturar 20 mL de iodo 0,01 mol.L⁻¹, 10 mL de solução tampão, 2,5 mL de NaOH 0,1 mol.L⁻¹ e 10 mL de suspensão de amido 2%, completar o volume até 100 mL com água deionizada.

	Ref 1	Ref 0,5	Ref 0,1	Amostra sem past	Amostra com pastilha
formaldeído	1 mL	0,5 mL	0,1 mL	1 mL	1 mL
Tampão	5 mL	5 mL	5 mL	5 mL	5 mL
Água	20 mL	20,5 mL	20,9 mL	20 mL	20 mL
S. Iodo/amido	5 mL	5 mL	5 mL	5 mL	5 mL
C formol (mg.L ⁻¹)	4000	2000	400		

Resultados e Discussão

As leituras de absorvância mostraram que a amostra sem pastilha apresentou concentração média de 3500 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ e a amostra com pastilha apresentou concentração média de 2000 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ após um período de 6 horas de reação.



Conclusão

Podemos considerar que foi evidente que o uso das pastilhas de TiO_2 proporcionou melhor eficiência no processo de degradação de formaldeído.

Este trabalho contribui para divulgar experimentos úteis para tratamento de resíduos de laboratório em pequena escala que possam ser realizados na própria unidade geradora.

Referências

TEIXEIRA, JARDIM; PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS: CONCEITOS TEÓRICOS. Unicamp, 2004. (Caderno Temáticos). Disponível em: <<http://lqa.iqm.unicamp.br/cadernos/caderno3.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2019.

Atividade desenvolvida através do projeto: SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GERAÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS. Projeto de extensão n. 201704678 - Universidade Federal de Santa Catarina – Departamento de Química, Ligia Cleia Casas Rosenbrock.