

AVALIAÇÃO DE ZnO DOPADO COM Ca²⁺ e Ti⁴⁺ NA DEGRADAÇÃO DO ÍNDIGO CARMIM

João Paulo Sabino Pereira (IC)¹, Victória Pereira dos Santos Silva (IC)², Elaine Alves de Faria Braga³(CO)³, Michelly Patrícia Santana de Almeida forgia³ (PQ)^{4*}

PIBIC-EM
Campus Aparecida de Goiânia
[*michelly.fogia@ifg.edu.br](mailto:michelly.fogia@ifg.edu.br)

Palavras Chave: Fotodegradação; Corante; Óxido; Semicondutores; Pechini.

Introdução

O corante sintético índigo carmim (IC) utilizado na indústria têxtil, apresenta baixa solubilidade em água, gerando grande quantidade de águas residuárias com altas cargas de surfactantes, matéria orgânica e moléculas, onde cerca de 20% do corante é perdida na forma de resíduos (GUARATINI & ZANONI, 2000). Visando a quebra do IC, o meio utilizado foi a fotodegradação, utilizando matriz semicondutora de ZnO, pura ou dopada com íons metálicos (100-X%ZnO/X% Ca²⁺ ou Ti⁴⁺). Os íons Ca²⁺ e Ti⁴⁺, podem ser considerados fotocatalisadores com alta reatividade em ação da luz visível.

Metodologia

Foram preparadas pelo método Pechini (1967) soluções de composição 100-X%ZnO/X%(Ca²⁺ ou Ti⁴⁺), sendo: X= 0, 1, 3, 5 ou 10%. Estas deram origem aos géis (Figura 1a) e posteriormente aos pós por T.T. a 400°C/24h (Figura 1b). Estes pós puros e nas diferentes concentrações, foram testados em fotorreator com soluções do corante IC a 50ppm (Figura 1c). O teste fotocatalítico ocorreu por 120 minutos, sendo que alíquotas das suspensões eram retiradas a cada 30 minutos. Todas as suspensões foram analisadas por UV-vis, a fim de avaliar o grau de degradação do IC. Análises de FTIR e DRX foram realizadas nas amostras mais promissoras.



Figura 1. Géis após T.T., a 120°C/96h (a); pó de 100%ZnO a 400°C/24h (b); alíquotas das suspensões com 95%ZnO/5%Ti⁴⁺ (c).

Resultados e Discussão

Os espectros na região de de UV/VIS, analisados permitiram estimar o percentual de degradação, com base no pico de máxima absorção (610 nm) em função do tempo (0, 30, 60, 90 e 120min). A amostra com 95%ZnO/5%Ti⁴⁺ degradou 97,35% do

corante em 90min, degradando mais que a dopagem de 90%ZnO/10%Ti⁴⁺ com 91,95% em 120min. A amostra com 95%ZnO/5%Ca²⁺ (Figura 2b) degradando 94,32% a 90min, sendo melhor que o ZnO puro com 83,75% a 120min. No espectro de FT-IR de 100%ZnO; 95%ZnO/5%Ti⁴⁺ e 95%ZnO/5%Ca²⁺ (Figura 2a), a 400°C/24h pode-se observar que a banda centrada em 430cm⁻¹ (M-O), é comum a todas amostras. A banda em 1445 cm⁻¹ da amostra com 95%ZnO/5%CaO corrobora o DRX, estando associada a vibrações C-O, de grupos do carbonato de cálcio, mostrando que ainda há materiais orgânicos na rede. O DRX dos pós com 100%ZnO; 95%ZnO/5%Ca²⁺ mostram-se cristalinos, com fase hexagonal (zincita).

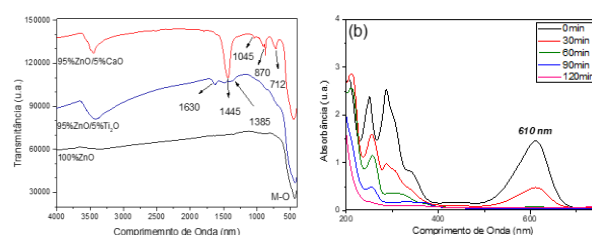


Figura 2. Espectros FT-IR dos pós de 100%ZnO e 95%ZnO/5%CaO e Ti⁴⁺ (a); espectro UV-vis das suspensões com 95%ZnO/5%Ca²⁺ degradadas (b).

Conclusões

O método Pechini permitiu a incorporação dos metais e as soluções ficaram estáveis. Após avaliação da matriz de ZnO dopada com óxidos bivalentes (Ca²⁺ e Ti⁴⁺), obteve-se a composição de 95%ZnO/5%Ca²⁺ ou Ti⁴⁺, com maior potencial para aplicação, com grau de degradação de 96,85% e 97,35%, respectivamente, para o corante IC com 90 min de fotodegradação. De modo geral, observando valores e tempo de degradação o pó de 95%ZnO/5%Ca²⁺ tem melhor custo-benefício.

Agradecimentos



GUARATINI, C. C. I.; ZANONI M. V. B. Corantes têxteis. Química Nova. V. 23, nº 1, p. 71- 78, 2000.
PECHINI, M. P. U.S. Patent nº 3, p.330.697, 1967.