

DEGRADAÇÃO DE ESTRADIOL POR FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA UTILIZANDO ELETRODO DE FILME DE TiO₂/WO₃

Érika D. Silva, H.G. Oliveira, B.S. Miranda, A.G. Fernandes, R.S. Santos, Claudia Longo

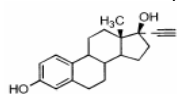
INSTITUTO DE QUÍMICA - Agência Financiadora: Fapesp

Palavras-chave: Fotocatálise heterogênea - Eletrodo de TiO₂/WO₃ – Estradiol
erika.domingos@gmail.com

MOTIVAÇÃO

Estradióis

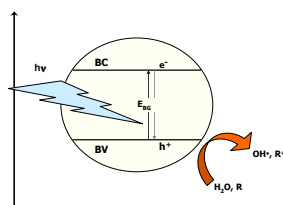
Presente em contraceptivos



Estrutura do etinilestradiol

Fotocatálise Heterogênea

Óxidos semicondutores sob irradiação solar
↓
Formação de radicais hidroxila
↓
Degradação de poluentes orgânicos a CO₂ e H₂O



Óxido misto TiO₂/WO₃

☹️ TiO₂ ⇒ E_{BG} = 3,2 eV (λ ~ 380 nm) ⇒ menos que 5% da radiação solar

☺️ TiO₂/WO₃ ⇒ E_{BG} = 2,5 eV (λ ~ 450 nm) ⇒ maior aproveitamento da radiação solar

OBJETIVOS

Investigar a degradação de estradiol por fotocatalise heterogênea utilizando eletrodos de TiO₂/WO₃

METODOLOGIA

• Preparação dos fotoeletrodos

- Suspensões aquosas de TiO₂/WO₃ contendo PEG 20000;
- Deposição do filme de TiO₂/WO₃ sobre eletrodo transparente de vidro-FTO;
- Tratamento térmico a 450°C por 30 minutos.

• Caracterização do fotoeletrodo de TiO₂/WO₃

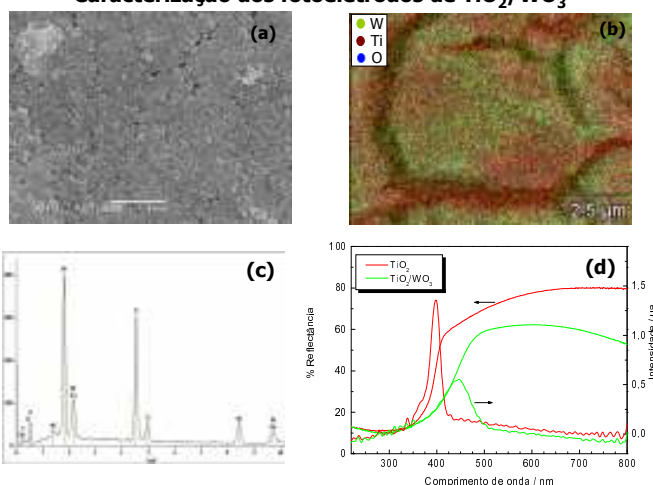
- Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), com medidas de mapeamento e Microanálise química por Raios-X (EDS, *Energy Dispersive Spectroscopy*);
- Espectroscopia de Reflectância na Região do Ultravioleta;
- Propriedades eletroquímicas: medidas de potencial de circuito aberto e Voltametria Cíclica em solução aquosa, na ausência e sob irradiação policromática em banco óptico.

• Degradação do hormônio etinilestradiol (Próximas etapas)

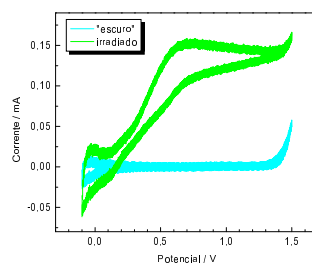
- Dissolução do etinilestradiol em solução aquosa de NaOH;
- Determinação da concentração por medidas de Carbono Orgânico Total (COT)
- Investigação das propriedades eletroquímicas do hormônio com o eletrodo de TiO₂/WO₃;
- Estudo da degradação do hormônio por fotocatalise heterogênea.

RESULTADOS

Caracterização dos fotoeletrodos de TiO₂/WO₃



MEV: imagem da superfície (a); mapeamento para W e Ti (b); EDS (c)
Reflectância difusa para amostras de TiO₂ e TiO₂/WO₃ (d).



Efeitos da irradiação:

- ★ Aumento da corrente de 10 μA para 155 μA;
- ★ Variação do potencial de circuito aberto de 0,204 V para - 0,082 V.

CONCLUSÕES

- Ótima aderência do filme ao substrato de vidro-FTO;
- Obtiveram-se filmes compactos;
- O óxido misto de TiO₂/WO₃ apresentou absorção na região do visível;
- Sob irradiação policromática, o eletrodo de TiO₂/WO₃ apresentou um alto valor de fotocorrente;
- As propriedades do eletrodo sugerem que deverá apresentar um bom desempenho na oxidação fotoeletrocatalítica do hormônio.

REFERÊNCIAS

- Tada, H et. al. "Deactivation of the TiO₂ Photocatalyst by Coupling with WO₃ and the Electrochemically Assisted High Photocatalytic Activity of WO₃". *Langmuir* 20 (2004) 4665-4670
- Ohko, Y. et. al. "17 beta estradiol Degradation by TiO₂ Photocatalysis as a means of Reducing Estrogenic Activity". *Environ Sci Technol* 36 (2002) 4175-4181

AGRADECIMENTOS



A Daniel Razzo e aos Laboratórios LPCR e LNES do IQ-UNICAMP