

Adsorção física de complexo nitrosilo de rutênio em partículas de TiO₂. Perspectivas para aplicação antimicrobiana

Augusto Cesar F. Nery (IC)¹, Iuri M. Pepe (PQ)², Roberto S. da Silva (PQ)³, Zênis N. da Rocha (PQ)¹, Renata G. de Lima (PQ)¹ * renatagalvao@ufba.br

1-Universidade Federal da Bahia- Instituto de Química Departamento de Química Geral e Inorgânica

2-Universidade Federal da Bahia- Instituto de Física –Laboratório de Propriedades Ópticas

3-Universidade de São Paulo-Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto

Palavras Chave: partícula de TiO₂, complexo nitrosilo de rutênio, óxido nítrico, fotoquímica, antimicrobial

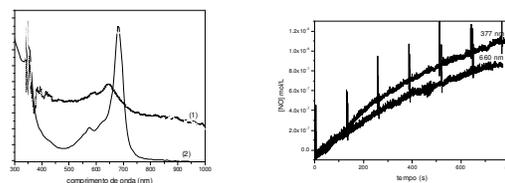
Introdução

O dióxido de titânio (TiO₂) é um semiconductor utilizado em diferentes tecnologias. A importância no desenvolvimento de pesquisas centradas em TiO₂ se deve as suas propriedades ópticas, elétricas e químicas. A atividade fotocatalítica, a estabilidade química e a não toxicidade de partículas de TiO₂ garantem sua aplicabilidade em materiais bioativos. Partículas de TiO₂ sob irradiação ultravioleta tem ação microbicida e antitumoral, devido a produção de espécies radicalares altamente oxidantes, chamadas de espécies reativas de oxigênio (EROs). Considerando a atividade microbicida de espécies radicalares, propomos neste trabalho o desenvolvimento de nanocomposito formado pela associação complexo nitrosilo de rutênio do tipo [Ru(NO)(NO₂)pc]^[1] em partículas de TiO₂. O efeito sinérgico na produção de EROs e ERONs (espécies reativas de óxido nítrico) pode aumentar a eficiência da quimioterapia antimicrobiana fotodinâmica (QAF) em diferentes áreas da saúde.

Resultados e Discussão

O nanocomposito de TiO₂/[Ru(NO)(NO₂)pc] (I) foi obtido a partir da metodologia descrita na literatura^[2] com modificações. O TiO₂ (Degusa) (II) (100 mg) foi adicionado a mistura de solvente contendo 50% dimetilsulfoxido (DMSO) and 50% etanol (volume total 3 mL), a 60°C. O complexo [Ru(NO)(NO₂)pc] (5,7 mg) foi adicionado gradualmente a suspensão de TiO₂ sob agitação e aquecimento (60°C) durante 1 h. Após este tempo, foi adicionado à suspensão de (I) 10 mL de água sob agitação durante 5 min. A suspensão foi filtrada a vácuo e seca a 70°C, por 24 h. A eficiência de adsorção do complexo [Ru(NO)(NO₂)pc] na superfície do TiO₂ foi de 7%. A caracterização física para o nanocomposito (I) foi baseada em análises de Raios-X, tamanho de partícula, potencial Zeta (δ) e voltametria diferencial de pulso (VPD). A análise de Raios-X mostra a estrutura cristalina para o TiO₂ comercial do tipo anatase. Após adsorção do complexo [Ru(NO)(NO₂)pc], não houve alteração quanto a estrutura cristalina do semiconductor do tipo anatase. O tamanho da partícula de (I) aumentou em 5 vezes o diâmetro da partícula de (II) (1 μ m). Os valores δ obtidos para (I) e (II) em água foram -15,6 mV e -4,5 mV, respectivamente. A diminuição de δ para (II) pode ser justificada pela alteração de cargas superficiais da partícula em consequência da adsorção do complexo que altera

a as interações das partículas de TiO₂ com meio aquoso. O menor valor de δ significa uma menor repulsão eletrostática na superfície da partícula. O espectro de fotoacústica do sólido (I) em relação ao espectro de absorção em CHCl₃ (Fig. 1A) mostra que em meio homogêneo o composto [Ru(NO)(NO₂)pc] encontra-se na forma monomérica tendo em vista a banda Soret e a banda Q em 350 nm e 680 nm, respectivamente. Já o espectro do sólido se vê um alargamento e deslocamento hipsocromico da banda Q para região de 640 nm, indicativo de agregação. O perfil do VPD ilustra sinal catódico em -0,60 V vs Ag/AgCl relativo a redução NO^{+/0}. As suspensões de (I) em solução tampão pH=7,40 foram irradiadas na região de 377 nm e 660 nm, promovendo a liberação de NO (Fig.1B) de 0,40 e 1,24 μ mol L⁻¹, respectivamente. A maior sensibilização para liberação de NO em 660 nm se deve a participação do anion superóxido como agente redutor do ligante nitrosil coordenado.



(A) | (B)
Fig.1. Espectros de fotoacústica (I) (1) e eletrônico complexo [Ru(NO)(NO₂)pc] (32 μ mol/L) em CHCl₃ (2) (A) e cronoamperograma para (I) sob irradiação em 377 nm e 660 nm em atmosfera de oxigênio (B).

Estudos iniciais de atividade antimicrobiana para o nanocomposito (I) mostraram a morte de 30% das bactérias Gram + do tipo *Bacillus Subtilis*.

Conclusões

Os dados relatados mostram que o nanocomposito TiO₂/[Ru(NO)(NO₂)pc] propicia a saída de NO por fotoestimulação e ainda é um promissor agente microbicida.

Agradecimentos

Ao apoio financeiro da FAPESP, CNPq e ao Gesnat

¹ da Rocha, Z.N, de Lima, R.G, Doro, F.G., Tfouni, E., da Silva, R.S. *Inorg. Chem. Comm.*, **2008**, *11*, 737.

² Machado, A.E.H., França, M.D., Velani, V., Magnino, G.A., Velani, H.M.M., Freitas, F.S., Muller Jr., P.S., Sattler, C., Schmucker, M. *Inter. J. Photoenergy*, **2008**, *1*.