

Estudo Fotoeletroquímico do CuBi_2O_4 para produção de hidrogênio via clivagem da água

CARLOS GIOVANI OLIVEIRA BRUZIQUESI (Autor), Matheus Cata Preta Stolzemburg (Co-Autor), Adilson Cândido da Silva (Orientador)

Instituição de Ensino - Universidade Federal de Ouro Preto

Palavras Chaves:

Óxido de cobre e bismuto, fotoeletroquímica, semiconductor.

Resumo:

Denominado de Tuschite, o mineral de CuBi_2O_4 possui um band-gap óptico entre 1,5-1,8 eV e uma densidade de fotocorrente teórica máxima em torno de 19,7-29,0 mA.cm⁻², além das energias de banda de valência e de condução favoráveis à oxidação da água e consequente produção de hidrogênio. Todavia, a sua baixa densidade de fotocorrente e fotorredução (típica em óxidos) impossibilita de ser usado como fotocátodo para produção de energia. Dentre as diversas técnicas de deposição utilizadas, a de spray pirólise mostrou-se a melhor para se obter filmes mais mecanicamente estáveis e uniformes (qualidades imprescindíveis para se alcançar boa reprodutibilidade). Sintetizado in situ sobre o vidro condutor FTO por spray pirólise, variando as condições como efeito de solvente, tempo de calcinação e espessura da camada, fora atingida uma densidade de fotocorrente superior à vista na literatura. Contudo, a problemática da fotorredução ainda persistiu, sendo necessário realizar estudos mais detalhados sobre o transporte de cargas minoritárias à interface semiconductor-eletrólito. Este trabalho apresenta uma melhora na eficiência em correntes catódicas quando realizadas deposições em camada utilizando ZnO e ZnO (3%Al) e dopagem com 3% de Co³⁺ (mol/mol). Não foi observada uma fotorredução dos filmes quando realizado em uma solução de H₂O₂ (25%) e Na₂SO₄ em pH próximo da neutralidade. Também fora realizado voltametria cíclica 0,5M de Na₂SO₄, a pH~7,0, ambos sob fonte de Xe (A.M 1,5G) tendo em média uma densidade de fotocorrente de -4,1mA/cm², valor este superior ao encontrado em outros trabalhos. Pode-se inferir que há uma excelsa recombinação elétron-buraco no bulk do sólido e consequente redução do Cu₂O na estrutura do CuBi_2O_4 , puro. O mesmo fenômeno não ocorre para os filmes dopados com 3% de Co³⁺. Ou seja, a dopagem com cobalto mostrou-se uma alternativa para evitar a indesejada fotorredução. Esperamos que esse trabalho contribua para a otimização das células fotoeletroquímicas.

Publicado em:

- Evento: Encontro de Saberes 2017
- Área: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
- Subárea: QUÍMICA