

COMPÓSITOS DE CARBON BLACK E TUNGSTATO DE FERRO: ANÁLISE ESTRUTURAL E DESEMPENHO ELETROQUÍMICO

CARBON BLACK AND IRON TUNGSTATE COMPOSITES: STRUCTURAL ANALYSIS AND ELECTROCHEMICAL PERFORMANCE

Rebeca B. Praseres,^{1*}, Domingos R.S. Neto², Jéssica S. Costa¹, Lizandra N. Castro²,
Francisco G. S. Oliveira³, Mesaque C. França, Luiz R.G. Silva, Jéssica S. Stefano², Luiza
M. F. Dantas² e Iranaldo S. da Silva².

1 – Departamento de Tecnologia em Química – DETEQI
Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, MA, Brasil.

2 – Programa de Pós-graduação em Química - PPGQUIM, Universidade Federal do Maranhão
(UFMA), São Luís, MA, Brasil.

3 – Faculdade de Educação Ciências e Letras do Sertão Central, Universidade Estadual do Ceará
(UECE), Quixadá, CE, Brasil.

4 – Programa de Pós-graduação em Química - PPGQUIM, Universidade Federal do Ceará (UFC),
Fortaleza, CE, Brasil.

rebeca.praseres@discente.ufma.br

RESUMO

Tungstatos metálicos compõem uma classe de materiais cerâmicos em que sua estrutura apresenta um metal bivalente (Fe, Zn, Ba, Sr, etc.), sendo extremamente estudados por suas propriedades ópticas e eletrônicas [1]. Os tungstatos são conhecidos por sua ampla aplicação em catálise convencional, fotoluminescência, fibras ópticas, diodos emissores de luz, sensores e também na fotocatalise [2]. O negro de fumo é outro material de grande visibilidade pelo seu papel em plásticos, tintas, como agente de reforço, mas principalmente por ser um nanomaterial eletricamente condutor, acessível e de baixo custo [3]. Neste trabalho, foi desenvolvido um compósito díspare, composto por tungstato de ferro e negro de fumo (CB/Fe₂WO₆), com a intenção de investigar seu potencial como modificante de eletrodos para aplicações eletroquímicas e eletroanalíticas. Para avaliar a eficiência da modificação, foi realizada uma análise voltamétrica na técnica de voltametria cíclica em solução de ferri/ferrocianeto de potássio com o objetivo de obter uma visão detalhada do perfil eletroquímico do material. As características do compósito foram investigadas por meio de técnicas como espectroscopia de FTIR (Fourier Transform InfraRed), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e análise de impedância. Para verificar a aplicabilidade prática do compósito, foi conduzida uma curva analítica em um padrão de ácido lipoico (ALA), com o intuito de explorar seu potencial em contextos eletroanalíticos e sensoriais.

Palavras-chave: CB/Fe₂WO₆; condutor; caracterização; FTIR; MEV.

ABSTRACT

Metal tungstates represent a class of ceramic materials whose structures incorporate divalent metals (Fe, Zn, Ba, Sr, etc.), and have been extensively studied due to their optical and electronic properties. Tungstates are widely applied in conventional catalysis, photoluminescence, optical fibers, light-emitting diodes, sensors, and photocatalysis. Carbon black is another highly relevant material, known for its use in plastics, paints, and as a reinforcing agent, but especially for its properties as an electrically conductive nanomaterial that is both accessible and cost-effective. In this work, a heterogeneous composite composed of iron tungstate and carbon black was developed with the aim of evaluating its potential as an electrode modifier for electrochemical and electroanalytical applications. To assess the modification efficiency, voltammetric analysis was performed using cyclic voltammetry in a potassium ferri/ferrocyanide solution, aiming to obtain a detailed electrochemical profile of the material. The composite's structural and morphological characteristics were examined using techniques such as Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), Scanning Electron Microscopy (SEM), and electrochemical impedance spectroscopy. To verify its practical applicability, an analytical calibration curve was constructed using a standard solution of lipoic acid (ALA), in order to explore its potential in electroanalytical and sensing contexts.

Keywords: *CB/Fe₂WO₆; metal alloys; characterization; FTIR; MEV*

REFERÊNCIAS

- [1]SEVERO, Eric da Cruz. **Síntese e caracterização de tungstato de ferro (FeWO₄) e tungstato de zinco (ZnWO₄) para aplicações tecnológicas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos)- Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.
- [2]MACÊDO, Olívia Bezerra de. **Avaliação das propriedades fotocatalíticas do ZnWO₄ e Fe₂WO₆ na degradação do corante azul de metileno**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- [3]WANG, Meng-Jiao , GRAY, Charles A. , REZNEK, Steve A. , MAHMUD, Khaled , KUTSOVSKY, Yakov. **Carbon Black**. 2003. Acesso em:05/05/2025. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/0471238961.0301180204011414.a01.pub2>.