

MCoMge32-007

Estudo da reação de evolução de oxigênio em compósitos de óxido de grafeno/NiO

Silva, M.O.(1); Da Silva, R.S.(1); Freire Alves, A.L.(1); Gomes Duarte, G.C.(1); Silva, V.D.(2); Raimundo, R.A.(3); Macedo, D.A.(1); Fim, F.C.(1); Alves, R.F.(1); Hortêncio, J.S.(1);

(1) UFPB; (2) UFRN; (3) USP;

As consequências das mudanças climáticas e a escassez de recursos geraram uma elevada demanda por fontes de energia verde. Em resposta, o uso da energia na forma de eletricidade gerada a partir de fontes de energia renováveis, as tecnologias baseadas no hidrogênio (H₂) como vetor de energia é bem avaliada como a mais promissora. A partir da decomposição da água (water splitting) o H₂ é produzido. Através da oxidação e da redução da água, os gases H₂ e O₂ são formados no cátodo e no ânodo do eletrodo, respectivamente, resultantes das semirreações presentes na eletrólise: Reação de Evolução do Oxigênio (OER, Oxygen Evolution Reaction) e a Reação de Evolução do Hidrogênio (HER, Hydrogen Evolution Reaction). Para tornar o processo viável e eficaz, principalmente na OER que possui cinética lenta, estudos são realizados para que eletrocatalisadores sejam capazes de tornar a OER viável para a produção de H₂, afim de reduzir o sobrepotencial (?) ao máximo possível, onde (?) é a tensão necessária para atingir uma determinada densidade de corrente. A produção de catalisadores que sejam eficientes para a OER, na eletrólise da água, é fundamental para dispositivos de armazenamento de energia. Materiais à base de grafeno associados a nanoestruturas de óxido de níquel (NiO) têm demonstrado desempenho capacitivo superior (se comparados aos constituintes individuais do composto) frequentemente usados como materiais de eletrodo. Portanto, a motivação deste trabalho é explorar se a incorporação do NiO sintetizados por duas rotas, sendo componente integral da estrutura, juntamente com óxido de grafeno (GO), reduzirá o sobrepotencial e melhorará o desempenho como eletrocatalisadores da OER. Inicialmente, o GO foi sintetizado pelo Método Hummers modificado e sonicados com pós de NiO obtidos pelos métodos citrato e sol-gel. A solução foi colocada em um reator hidrotérmico para a formação do compósito GO/NiO em proporções 1:1 e 2:1, para cada método. Após retirar do reator e lavar, o material é colocado na estufa e o pó resultante é macerado e separado para as caracterizações microestruturais e morfológicas: Difractometria de Raios-X (DRX), Espectroscopia no Infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV/EDS). E para as medidas eletroquímicas: Voltametria de Varredura Linear (LSV). Apesar do DRX não mostrar claramente a formação do compósito utilizando o NiO pelo método sol-gel, o FTIR mostra que houve ligação entre o GO e o NiO. No MEV, vemos que o GO apresenta a morfologia de lâminas e que o NiO pelo sol-gel recobre mais o GO, de forma mais aglomerada na superfície, onde o tamanho muito pequeno do cristalito de NiO é essencial para sua otimização e ampla incorporação em dispositivos eletroquímicos. No LSV o compósito referente ao NiO pelo sol-gel apresenta um sobrepotencial melhor que os observados na literatura com materiais à base de níquel para OER, sendo viável a utilização como eletrocatalisador eficiente para OER.