

202-011

DESIGN DE UM NOVO COMPÓSITO A BASE DE PEROVSKITA E METAL ORGANIC FRAMEWORK

Maia Junior, R.L.(1); Coelho, D.A.(1); Da Luz, L.L.(1); Júnior, S.A.(1);

Universidade Federal de Pernambuco(1); Universidade Federal de Pernambuco(2); Universidade Federal de Pernambuco(3); Universidade Federal de Pernambuco(4);

Perovskita é o nome dado ao mineral formado por Óxido de Titânio e Cálcio, que originou a denominação “Estrutura Perovskita”, a qual pode ser mais amplamente representada pela fórmula geral ABX_3 , em que “A” e “B” representam cátions, e “X” ânions. Uma das aplicações mais difundidas das perovskitas é a sua utilização na fabricação de células fotovoltaicas. Estima-se que em 2050, o consumo de energia será o dobro do que foi no ano de 2001. Deste modo, surge uma necessidade de utilização de energias renováveis, e um dos tipos mais estudados atualmente é a energia solar, juntamente com as pesquisas sobre células fotovoltaicas. As perovskitas formadas por oxigênio no sítio “X” têm sido as mais estudadas devido às propriedades de supercondutividade ou ferroeletricidade. Entretanto, o número de pesquisas envolvendo perovskitas híbridas formadas por compostos organometálicos e haletos aumentou consideravelmente nos últimos anos, principalmente as perovskitas formadas por iodeto de metilamônio e iodeto de chumbo, devido ao aumento na eficiência de conversão. Os estudos com perovskitas reportaram ao longo dos tempos um aumento significativo da eficiência de conversão de energia, passando de 3-4% em 2009, 10% em 2012 e chegando a 18% dois anos mais tarde. Recentemente alguns trabalhos destacam a utilização de Redes Metal-Orgânicas (MOFs) em conversão de energia. A MOF ZIF-8, sintetizada com íons Zn^{2+} coordenados com anéis imidazólicos, têm sido aplicada na construção de células solares. No entanto, a estabilidade destas células levaram à combinação com óxido de titânio (TiO_2), formando um composto que impregnado com a perovskita $CH_3NH_3PbI_3$, demonstrando alto coeficiente de absorção e alta estabilidade e melhor eficiência de conversão. Tais propriedades são potencializadas se esta perovskita apresentar uma estrutura cristalina com crescimento em três dimensões (3-D), resultando em um material de coloração negra. Na presença de umidade, estas perovskitas 3-D convertem-se na forma 1-D, uma estrutura em que as moléculas apresentam-se em um único plano, mudando a coloração para amarela. Os compostos de estrutura 1-D não têm apresentado resultados tão satisfatórios quanto os de estrutura 3-D, e desta forma o protocolo de síntese é direcionado de modo a se evitar a formação das mesmas. Outra propriedade desejada em células fotovoltaicas é a luminescência, uma vez que a chave para alcançar maior eficiência de conversão de energia é a maximização de emissão de fótons provida da superfície da célula solar. Materiais que são bons emissores e bons absorvedores de energia são mais susceptíveis de alcançar maiores coeficientes de absorção de energia. Estudos envolvendo luminescência em perovskitas do tipo ABO_3 combinadas com íons lantanídeos com estado de oxidação Ln^{3+} já foram reportadas para perovskitas de estannatos e zirconatos, na região do visível, e de aluminato dopada com gadolínio ($YAlO_3:Gd^{3+}$), região do ultravioleta. Diante das promissoras propriedades apresentadas por materiais envolvendo íons lantanídeos, MOFs e perovskitas, este trabalho tem como objetivo realizar a síntese de compósitos do tipo $LnMOF@CH_3NH_3PbI_3$ por co-cristalização, e caracterizá-los. O compósito obtido, apresentou coloração amarelada, característica da perovskita, uma vez que a MOF $LnMell$ apresenta-se na forma de cristais incolores. As fases dos materiais isolados, bem como sua presença no compósito foram determinadas por DRX-pó e FTIR. Estes resultados mostram que as fases da MOF e da perovskita não são alteradas em função da combinação entre eles, no compósito. A espectroscopia de luminescência mostra que o compósito apresenta cor de fotoluminescência no vermelho, por conta da emissão característica dos íons Eu^{3+} . As regiões de absorção da MOF e da perovskita apresentam sobreposição entre 280 e 350 nm, fazendo com que seja possível transferência de energia de forma não-radiativa entre eles. O perfil espectral de emissão dos íons Eu^{3+} corrobora com os resultados de raios X e indicam a existência de apenas um sítio emissor contendo estes íons. Desta forma, pode-se concluir que a metodologia de obtenção do compósito $LnMOF@CH_3NH_3PbI_3$ por co-cristalização foi eficiente. A sobreposição entre as bandas de absorção da MOF e da perovskita são indícios animadores para o melhoramento das propriedades fotoelétricas do material.