

ANÁLISES ESPECTROSCÓPICAS PARA VIABILIZAR O USO DO CRISTAL DE KCl:Eu²⁺ PARA APLICAÇÕES DE REFRIGERAÇÃO ÓPTICA

Instituição: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS

Área temática: Física/Física da Matéria Condensada.

NOME DOS AUTORES: PONCIANO, Carla (carlaponciano5@gmail.com); SILVA, Junior Reis (juniorsilva@uems.br); PINTO, Gleice Americo do Carmo (gleice16americo@gmail.com);

RESUMO: A refrigeração óptica (também chamada de resfriamento a laser) faz uso da criogenia para o desenvolvimento de seus estudos. Criogenia é o ramo da físico-química que estuda os métodos para produção de temperaturas muito baixas e o comportamento dos elementos e matérias expostos a essas temperaturas. Proposta pela primeira vez pelo físico alemão Peter Pringsheim em 1929, o resfriamento a laser acontece quando, após a excitação com um laser, o material emite radiação com uma energia média maior do que àquela absorvida, causando o resfriamento do material. A pureza do material possui extrema importância para o seu melhor desempenho. Os espectros de absorção e emissão são obtidos através de testes em laboratórios com equipamentos específicos e são dados fundamentais para melhor compreensão dos resultados. O objetivo geral deste projeto é estudar e analisar se o cristal de KCl dopado com íons de Eu²⁺ seria viável para aplicação na refrigeração óptica, por meio da avaliação de suas propriedades espectroscópicas, com o propósito de conseguir desenvolver uma forma alternativa e menos nociva ao meio ambiente de refrigeração, pretendendo substituir os sistemas de compressão a vapor que fazem uso de gases poluentes, que também são grandes consumidores de energia. Para isso foi usada a metodologia de coleta de dados a partir da literatura científica para posterior simulação e análise dos resultados. Foram encontrados os espectros de emissão e absorção do KCl:Eu²⁺. Após os dados serem tratados foram gerados gráficos que tornaram possíveis a visualização do comportamento do material a partir de seus espectros. A partir do espectro de emissão foi possível encontrar o comprimento de onda médio de fluorescência. Para o cálculo utilizamos a seguinte equação: $\lambda f = \frac{\int \lambda I d\lambda}{\int I d\lambda}$. O valor encontrado foi de $\lambda f = 423$ nm. Com o valor do comprimento de onda médio em mãos foi possível calcular a eficiência da refrigeração do material pela equação: $\eta_{cool} = -1 + \eta_{ext} + \frac{a}{a+a_b} \frac{\lambda}{\lambda f}$, supondo cenários hipotéticos como aquele no qual a eficiência quântica externa de luminescência é 100%. Embora não tenha sido possível durante o período deste trabalho crescer um cristal de KCl:Eu²⁺ em nosso laboratório, através de dados e cenários hipotéticos, foi possível explorar o potencial do cristal, com o resultado dentro do esperado. A simulação da eficiência de resfriamento indica que há a possibilidade do material resfriar para excitação laser a ser realizada após o comprimento de onda de emissão médio, em 423 nm desde que o material apresente, principalmente, baixa ou nenhuma absorção de estado excitado nesta região espectral.

PALAVRAS-CHAVE: : Íons de Eu²⁺; KCl:Eu²⁺; Refrigeração óptica

AGRADECIMENTOS: A Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de iniciação científica.