

Energia, która jest pochłaniana przez nanocząsteczki może być uwolniona przez emisję fotonów o różnej energii (luminescencja) lub emisji fononów, czyli poprzez generowanie ciepła. Analiza mechanizmów oddziaływań między światłem a nanocząsteczkami, takich jak ich ogrzewanie, rozpraszanie ciepła i jego wymiana z otoczeniem jest szczególnie ważna gdy mogłyby one znaleźć zastosowanie w terapii fotodynamicznej czy hipertermii nowotworów, fototermicznie inicjowanych procesach uwalniania leków, pozyskiwaniu energii słonecznej bądź też aktuatorach mechanicznych. Biorąc pod uwagę fakt, że efektywność konwersji światła na ciepło w dużej mierze zależy od materiału pochłaniającego, poszukiwanie coraz to nowszych rozwiązań cieszy się rosnącym zainteresowaniem badawczym. Analizując nanomateriały domieszkowane, do badań nad efektywną konwersją światła na ciepło wybierane są jony metali ziem rzadkich. Niemniej jednak, czynnikiem ograniczającym nanocząsteczki domieszkowane jonami lantanowców jest względnie niski przekrój czynny na absorpcję przez te metale. Z tego względu w tym projekcie zaproponowano nowe rozwiązanie i zastosowanie jonów Cr^{3+} należących do metali przejściowych, jako generatorów ciepła. Głównym celem będzie zbadanie wpływu stechiometrii wybranej matrycy na efektywność procesu konwersji światła na ciepło przez jony Cr^{3+} o różnym stężeniu. Prezentowane podejście z zastosowaniem jonów metali przejściowych jako konwerterów światła na ciepło zostało podyktowane tym, że charakteryzuje je większy przekrój czynny na absorpcję energii niż w przypadku jonów lantanowców. W związku z tym, mogą one zaabsorbować więcej energii, która następnie jest uwalniana w postaci ciepła jako wynik procesów niepromienistej relaksacji stanów wzbudzonych. To pozwala stwierdzić, że generacja ciepła przez jony metali przejściowych będzie znacznie o wiele wydajniejsza niż w przypadku lantanowców. Dodatkowo do badań wybrano matrycę boranową ze względu na to, że charakteryzuje się ona największą energią fononów, co ułatwia zachodzenie procesów z generacją ciepła. Luminescencja jonów Cr^{3+} jest silnie uzależniona od otoczenia w strukturze krystalicznej materiału, przez to odpowiednie modyfikacje pozwolą wpłynąć na jej intensywność i doprowadzić do jej efektywnego wygaszenia, co jest procesem pożądanym ze strony generacji ciepła. Realizacja tego projektu zapewniłaby podstawowe badania prowadzące do poznania i zrozumienia procesu konwersji światła na ciepło w materiałach domieszkowanych jonami Cr^{3+} . To z kolei, stworzyłoby podstawę do rozwoju potencjału tych materiałów do konkretnych zastosowań.