

Półprzewodniki perowskitowe stanowią w ostatnich latach grupę jednych z najbardziej intensywnie badanych materiałów. Wynika to z ich unikalnych właściwości, które sprawiają, że materiały te są niezwykle obiecujące w zastosowaniach fotowoltaicznych jak i emiterach światła. W ciągu niespełna 10 lat ogniwa fotowoltaiczne wykorzystujące perowskity jako obszar czynny osiągnęły wydajność porównywalną z ogniwami opartymi o technologię krzemową która rozwija się od ponad 50 lat. Dodatkowo perowskity mogą być syntetyzowane przy wykorzystaniu metod mokrej chemii co znacząco obniża koszty ich produkcji. Potencjalnie technologia ta może być dużo tańsza niż obecna technologia produkcji ogniw fotowoltaicznych.

Obecna perowskitowa gorączka sprawiła że naukowcy zainteresowali się również materiałami pochodnymi od perowskitów takimi jak dwuwymiarowe perowskity. Materiały te są naturalnymi studniami kwantowymi czyli materiałami quasi 2-wymiarowymi, których właściwości mogą być kontrolowane z niezwykłą elastycznością sprawiając że spektrum ich zastosowań rozciąga się jeszcze dalej niż klasycznych perowskitów. Kolejną unikalną cechą półprzewodników perowskitowych jest to, że są one kilku do kilkunastokrotnie bardziej miękkie niż krzem bądź arsenek galu (powszechnie wykorzystywane obecnie półprzewodniki). Co ciekawe „miętkość” materiałów rzadko kiedy koreluje z ich dobrymi właściwościami elektrooptycznymi, co stanowi o unikalności perowskitów.

W tym projekcie chcemy się skupić właśnie na tej podatności perowskitów na odkształcenie i tym jak ją wykorzystać do modyfikowania ich właściwości. Odkształcanie perowskitów wpływa na rozmieszczenie atomów wewnątrz ich sieci i w ten sposób zmienia ich właściwości. Pod wpływem naprężeń czy ściskania można kontrolować ich właściwości absorpcyjne i emisyjne, a mówiąc prościej to jaki mają kolor lub jakiego koloru światło emitują. Miętkość perowskitów sprawia że stopień modyfikacji ich właściwości poprzez czynniki zewnętrzne jest dużo większy niż w przypadku dotychczas znanych półprzewodników. Co więcej kontrola ułożenia atomów w strukturach perowskitowych może być uzyskana nie tylko poprzez czynniki zewnętrzne ale również może być narzucona poprzez odpowiedni dobór komponentów użytych do ich syntezy. Zrozumienie metod kontroli właściwości tych unikalnych półprzewodników jest celem tego projektu. A pełne zrozumienie właściwości tych materiałów może sprawić, że w przyszłości zmienią one codzienne życie ludzi w sposób niemierniejszy niż Krzem czy Azotek czy arsenek Galu.