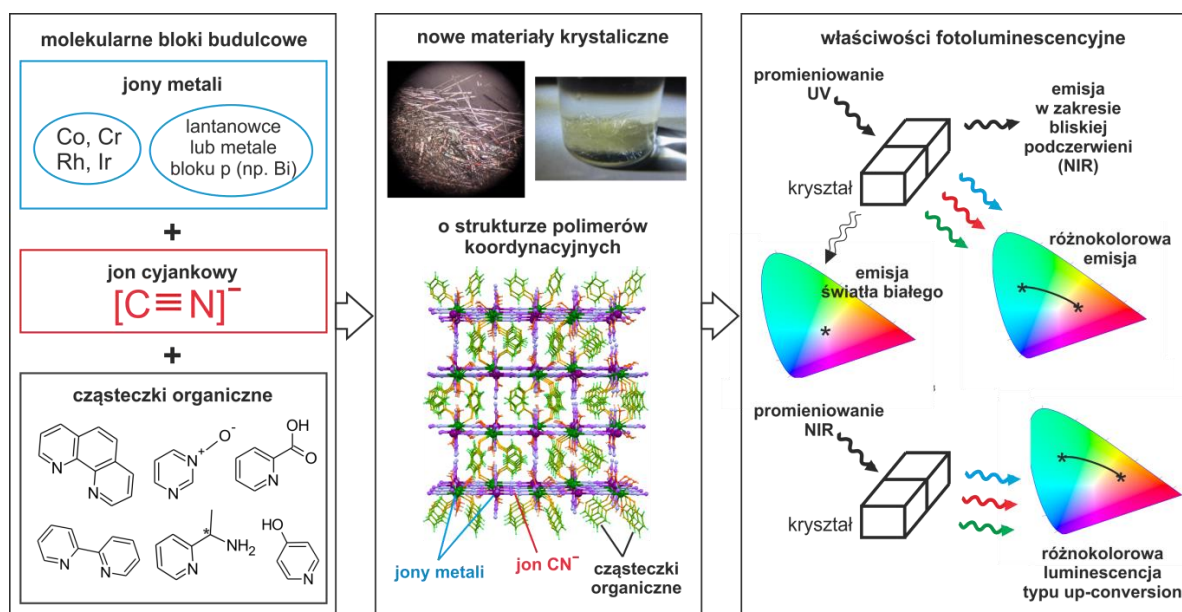


POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Materiałami luminescencyjnymi nazywamy takie, które potrafią emitować światło pod wpływem czynników zewnętrznych. Istnieje wiele rodzajów luminescencji różniących się źródłem emisji światła. Przykładowo fotoluminescencja jest indukowana przez absorpcję fotonów, czyli zastosowanie światła o jednej długości fali, np. UV, powoduje emisję światła o innej długości fali, np. światła zielonego. Elektroluminescencja jest indukowana przepływem prądu elektrycznego, chemiluminescencja związana jest z reakcją chemiczną, zaś mechanoluminescencja jest wynikiem nacisku mechanicznego. Spośród wielu typów luminescencji, wiodącą rolę odgrywają foto- i elektroluminescencja, zaś materiały wykazujące te zjawiska znajdują liczne zastosowania. W naszym projekcie koncentrujemy się na materiałach fotoluminescencyjnych.

Materiały luminescencyjne znajdują szereg zastosowań w nauce, technologiach, oraz codziennym życiu. Są stosowane w monitorach CRT, lampach fluorescencyjnych, diodach LED, wzmacniaczach w komunikacji optycznej, pamięciach optycznych, jak również zaczynają wzbudzać zainteresowanie w takich dziedzinach jak konwersja energii, wykrywanie chemikaliów, fotowoltaika i bioobrazowanie. Zainteresowanie budzi użycie materiałów luminescencyjnych w urządzeniach emitujących światło i wyświetlaczach. W tym kontekście, ważne są cztery rodzaje (a-d) właściwości luminescencyjnych: (a) emisja światła białego potrzebnego w wyświetlaczach i oświetleniu, (b) emisja różnych barw do konstrukcji urządzeń świetlnych, gdzie dodatkowo kolor emisji może być zależny od czynników zewnętrznych, co umożliwia aplikacje jako luminescencyjne termometry i wykrywacze zanieczyszczeń, oraz (c) emisja w zakresie bliskiej podczerwieni (NIR) do zastosowań w komunikacji optycznej. W przypadku materiałów fotoluminescencyjnych, wszystkie te efekty są zwykle indukowane silnym światłem UV, co rodzi problemy związane z trwałością materiału. Dlatego pożądaną właściwością (d) jest widzialna emisja indukowana bezpieczniejszymi i tańszymi źródłami światła z zakresu bliskiej podczerwieni, co jest możliwe w tzw. luminescencji typu „up-conversion”.

Celem projektu jest otrzymanie i zbadanie nowych materiałów krystalicznych, które będą wykazywać cztery wspomniane (a-d) właściwości fotoluminescencyjne (Schemat 1). Aby to osiągnąć, planujemy zastosować tzw. polimery koordynacyjne, które są połączeniami jonów metali z cząsteczkami organicznymi lub nieorganicznymi w obrębie fazy stałej (kryształu). Zastosujemy syntetyczne podejście molekularnych bloków budulcowych, zgodnie z którym polimery koordynacyjne mogą być racjonalnie zaprojektowane i otrzymane przez wybraną kombinację bloków budulcowych: jonów metali, cząsteczek organicznych i nieorganicznych. W naszym projekcie planujemy zastosować jony metali przejściowych (chromu, kobaltu, rodu i irydu) połączone za pomocą jonów cyjankowych z innymi jonami metali: lantanowców (np. europu czy terbu) lub metali bloku p (np. bizmutu) z dodatkowym udziałem małych cząsteczek organicznych z pierścieniami aromatycznymi. Nasze wstępne wyniki i badania literaturowe pozwalają sądzić, że polimery koordynacyjne zbudowane z takich specyficznych bloków budulcowych będą podstawą do otrzymania szeregu nowych materiałów krystalicznych wykazujących silne właściwości fotoluminescencyjne. Naszym celem jest pionierskie zastosowanie wspomnianych jonów metali przejściowych (chromu, kobaltu, rodu i irydu) związanych z jonem cyjankowym do konstrukcji materiałów krystalicznych wykazujących różnorodne zjawiska emisji światła. Planujemy pokazać je jako alternatywę dla tradycyjnych nieorganicznych i organicznych faz stałych do konstrukcji urządzeń emisji światła, które mogą znaleźć szerokie zastosowania w przyszłych technologiach zmieniających nasze codzienne życie.



Schemat 1. Graficzna prezentacja celów naukowych i koncepcji projektu.