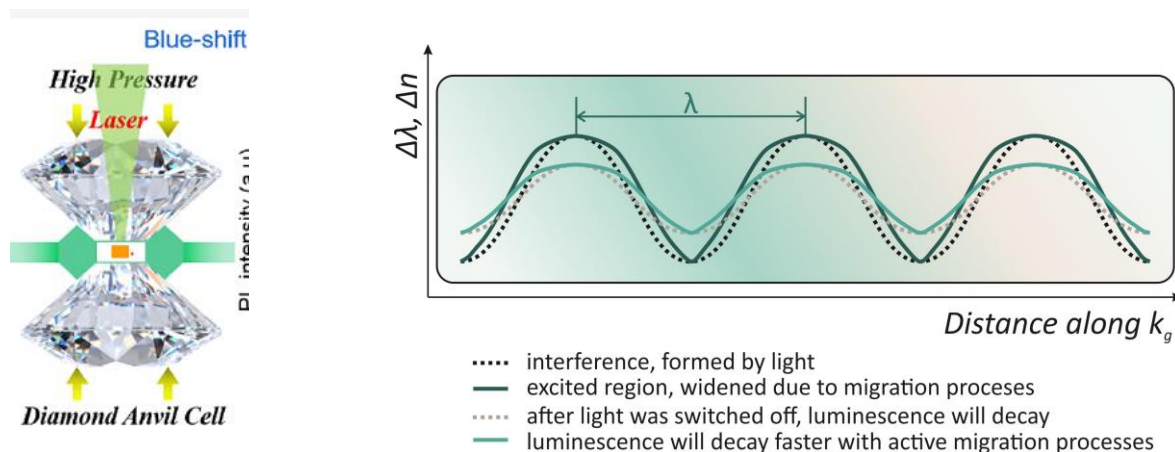


Wpływ strukturalnych przejść fazowych indukowanych czynnikami fizycznymi i chemicznymi na właściwości optyczne nieorganicznych perowskitów: badania teoretyczne i eksperymentalne.

Stale rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz ograniczenia nieodnawialnych źródeł energii, takich jak ropa, czy gaz, stwarzają poważne globalne wyzwania dla całej ludzkości. Opracowanie nowych materiałów na urządzenia energooszczędne wykorzystujące źródła odnawialne stało się już jednym z ukierunkowanych i priorytetowych kierunków współczesnych badań podstawowych i stosowanych. Inteligentna inżynieria materiałowa, wsparta starannie dobranymi metodami badań fizyko-chemicznych stosowana w różnych przemysłowych i projektowanych ad hoc konfiguracjach eksperymentalnych jest bardzo skutecznym sposobem rozwiązywania tych globalnych problemów energetycznych.

Wśród wielu materiałów krystalicznych, istniejących w naturze lub stworzonych sztucznie, istnieją duże grupy o identycznej lub bliskiej strukturze krystalicznej, które są już wykorzystywane w różnych zastosowaniach. Jednym z takich materiałów są perowskity – o różnej strukturze krystalicznej: kubicznej, tetragonalnej czy rombowej. Ich zastosowania w fotowoltaice, jako materiały scyntylacyjne, oraz stosowane w optyce nieliniowej są już znane. Istnieje jednak wiele fundamentalnych pytań związanych z właściwościami tych perowskitów, które utrudniają ich przyszłe zastosowania. W szczególności stabilność strukturalna i przemiany fazowe nadal pozostają ważną kwestią. Dlatego w proponowanym projekcie zamierzamy przeprowadzić połączone badania eksperymentalne i teoretyczne dużej liczby perowskitów (w tym również bezołowiowych).

Projekt przewiduje wytworzenie różnych typów perowskitów, ważnych zarówno z punktu widzenia zastosowań, jak i podstawowych. Zostaną one zbadane wyrafinowanymi i nowoczesnymi metodami, obejmującymi wysokie ciśnienia generowane w kowadłach diamentowych oraz nieliniową spektroskopię optyczną.



Zasady eksperymentów: wysokociśnieniowych w kowadłach diamentowych (po lewej) i nieliniowych optycznych: siatki holograficzne indukowane laserem (po prawej).

Badania eksperymentalne w niniejszym projekcie będą poparte obliczeniami teoretycznymi bazującymi na metodach „z pierwszych zasad”. Projekt opiera się na istniejącej już od wielu lat owocnej współpracy pomiędzy zespołami z Polski i Chin. Przewidujemy, że jego wyniki przyczynią się do rozwoju wiedzy z zakresu fizyki i chemii perowskitów oraz zwiększenia wydajności urządzeń opartych na tych materiałach. Projekt wywrze głęboki pozytywny wpływ na rozwój i wzmocnienie więzi badawczych między oboma krajami. Będzie to również korzystne dla młodych naukowców z obu stron.