Nowe molekularne kubity połączone fotoprzełączalnymi diaryloetenami w celu stworzenia jednostek do budowy komputerów kwantowych.

Komputery kwantowe wydają się być kolejnym kamieniem milowym, który wyniesie nowoczesne technologie na wyższy poziom. Pomimo zaawansowanych technologii wdrożonych do superkomputerów wciąż nie radzą sobie one z kompleksowymi problemami obliczeniowymi, obejmującymi wiele zmiennych i interakcji jak na przykład modelowanie zachowania atomów w obrębie większych molekuł/cząsteczek. Niezależnie od mocy obliczeniowych superkomputerów, nie będą one wstanie w skończonym czasie rozwiązać tego typu problemów. Stąd olbrzymia motywacja i determinacja naukowców do stworzenia komputerów kwantowych, które dzięki fizyce kwantowej, będą w stanie podołać tak skomplikowanym problemom.

Jednostką budulcową komputerów kwantowych są kubity – odpowiedniki bitów w standardowych urządzeniach. Kubity w przeciwieństwie do bitów, mogą występować w superpozycji w dwóch stanach $|0\rangle\, i\, |1\rangle$, co sprawia, że działają na zasadach fizyki kwantowej i są lepszym „narzędziem" do rozwiązywania skomplikowanych obliczeń.

W przedstawionym projekcie głównym celem będzie otrzymanie kubitów opartych na kompleksach lantanowców, które będzie można modyfikować za pomocą światła, dzięki przyłączeniu do atomu metalu fotochromowych związków – diaryloetenów. Dodanie funkcjonalności, jaką jest fotoprzełączalność do kubitów umożliwi szybszy zapis informacji przy użyciu światła, co jest bardzo pożądaną cechą w komputerach kwantowych. Obecnie związki reagujące na światło znalazły szerokie zastosowanie, chociażby w okularach, które ściemniają się pod wpływem działania światła słonecznego, co jest odwracalne po wejściu do ciemniejszego pomieszczenia.

Realizowany projekt składa się z trzech głównych etapów. W pierwszej kolejności, zaprojektowane zostaną molekularne kubity opierające się na kompleksach lantanowców połączonych z fotoprzełączalnymi diaryloetenami tak by zachować pożądane właściwości. Ta cześć przypomina pracę konstruktora, który przy pomocy odpowiednich bloków budulcowych w tym przypadku cząsteczek chemicznych projektuje docelowy układ – kubity. Następnie w drugim etapie, przechodzimy do pracy laboratoryjnej, gdzie należy dobrać warunki w taki sposób by możliwe było otrzymanie zaprojektowanych cząsteczek – jest to najbardziej wymagająca część ze względu na pracę z nowymi, nie opisanymi wcześniej cząsteczkami, przez co czasem trudno przewidzieć w jaki sposób się zachowają. Trzeci – ostatni etap polega na charakteryzacji i badaniu właściwości otrzymanych kompleksów. W pierwszej kolejności należy „wyhodować" kryształ otrzymanego związku i prześwietlić go przy pomocy promieniowania rentgenowskiego, dzięki czemu jesteśmy w stanie dokładnie poznać jego strukturę. Następnie otrzymany związek bada się dostępnymi metodami w celu dogłębnego poznania jego charakterystyki.

Badania podstawowe jakie mają miejsce podczas realizacji opisanego projektu pozwalają nam lepiej poznać otaczającą nas materie, na poziomie zachowania pojedynczych cząstek, które mają potencjał na wykorzystanie ich w komputerach kwantowych.