

Chiralne magnesy molekularne - kontrola absorpcji światła UV-vis za pomocą pola magnetycznego

Streszczenie popularnonaukowe – Dawid Pinkowicz

Oddziaływanie światła z materią ma charakter fundamentalny i jest niezmiernie ważne w naukach związanych z zaawansowanymi badaniami optycznymi oraz w fotonice. Oddziaływania te odgrywają również ogromną rolę w życiu każdego z nas. Na przykład, nasz zmysł wzroku opiera się właśnie na najbardziej podstawowym zjawisku, w którym foton światła z zakresu widzialnego jest absorbowany przez cząsteczkę retinalu, wywołując odwracalną zmianę jego konformacji – reakcję izomeryzacji. Mechanizm absorpcji światła przez materię jest stosunkowo dobrze poznany i znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach życia. Absorpcja fotonów przez halogenki srebra jest podstawą tradycyjnej fotografii a absorpcja światła słonecznego przez panele fotowoltaiczne umożliwia pozyskanie "zielonej" energii elektrycznej. Mimo to, **niektóre zjawiska związane z absorpcją światła nadal pozostają słabo poznane. W szczególności dotyczy to wpływu pola magnetycznego na absorpcję światła widzialnego, który jest przedmiotem proponowanych badań.** W środowisku naukowym panuje przekonanie, że to zjawisko, nazywane dichroizmem magneto-chiralnym (MChD lub niekiedy magnetochromizmem) może być kluczem do zrozumienia źródła homochiralności życia na Ziemi (dlaczego wszystkie białka w organizmach żywych zbudowane są wyłącznie z L-aminokwasów, a RNA i DNA – wyłącznie z D-cukrów?). Ponadto, wykorzystanie MChD może przyczynić się do rozwoju katalizy asymetrycznej wzmocnionej zewnętrznym polem magnetycznym lub **do konstrukcji zaawansowanych molekularnych urządzeń magneto-optycznych przetwarzających i przechowujących informacje.**

Projekt "Chiralne magnesy molekularne - kontrola absorpcji światła UV-vis za pomocą pola magnetycznego" koncentruje się na projektowaniu i otrzymaniu odpowiednich materiałów molekularnych, które wykazywałyby bardzo silny efekt MChD. Wzmocniony efekt MChD zostanie uzyskany dzięki połączeniu silnej aktywności optycznej (np. poprzez zastosowanie odpowiednich ligandów: helicenów) i silnej wewnętrznej magnetyzacji otrzymywanych układów – tzw. chiralnych magnesów molekularnych (CMM). CMMy mogą być konstruowane w oparciu o organiczne i nieorganiczne, jonowe i niejonowe bloki budulcowe, z których przynajmniej jeden wykazuje chiralność, a większość jest paramagnetyczna. Wybór odpowiednich, komplementarnych bloków budulcowych odbywa się w oparciu o metody wypracowane w ramach chemii koordynacyjnej, supramolekularnej i organometalicznej. Wszystkie otrzymane związki będą zbadane pod kątem korelacji magneto-strukturalnych a wybrane zostaną przebadane pod kątem występowania naturalnej aktywności optycznej, magnetycznej aktywności optycznej oraz dichroizmu magneto-chiralnego. Badania MChD zostaną przeprowadzone w użyciu nowatorskiego we skali Polski urządzenia – spektrofotometru MChD, który zostanie zbudowany na potrzeby realizacji zadań badawczych w projekcie.

Realizacja projektu będzie miała bardzo duże znaczenie dla nauki i społeczeństwa: (i) zainspiruje/zainicjuje szeroko zakrojone badania katalizatorów do wzmocnionej magnetycznie syntezy asymetrycznej, umożliwiając syntezę tańszych i lepszych leków, (ii) umożliwi znalezienie odpowiedzi dotyczącej pochodzenia zjawiska homochiralności życia na Ziemi oraz (iii) doprowadzi do przełomowych odkryć, umożliwiających otrzymanie nowych materiałów magneto-optycznych, w których polaryzacja elektryczna i magnetyzacja będą kontrolowane przez promieniowanie elektromagnetyczne.

