

Frustracja spinowa w molekularnych materiałach nanowęglowych – kwantowy stan materii na wyciągnięcie ręki

Celem projektu jest opracowanie nowej rodziny w pełni organicznych cząsteczek i kryształów, w których pojawia się tzw. frustracja spinowa. Zjawisko to występuje, kiedy trzy lub więcej elektronów o niesparowanych spinach nie może jednocześnie ustawić się w energetycznie najkorzystniejszy sposób. W efekcie może powstać unikalny, bardzo skorelowany stan kwantowy, określany mianem cieczy spinowej, pożądany w długofalowych planach rozwoju komputerów kwantowych oraz w precyzyjnych czujników magnetycznych.

W projekcie zaprojektujemy trójkątne i wielościenne „nanowęglowe” szkielety o wysokiej sztywności, do których przyłączymy stabilne centra rodnikowe. Taka architektura wymusza jednakowe oddziaływania pomiędzy parami spinów i może doprowadzić do silnej frustracji obserwowanej w relatywnie wysokich temperaturach. Połączenie modelowania kwantowego, zaawansowanej syntezy organicznej i nowoczesnych metod analitycznych pozwoli nam wybrać, otrzymać i zbadać najbardziej obiecujące struktury.

Badamy ten temat, ponieważ związki i materiały organiczne zapewniają ogromną różnorodność chemiczną i łatwość obróbki, a zawarte w nich spiny półwkowe, szczególnie dobrze nadają się do proponowanych badań. Większość materiałów z frustracją spinową opierała się o związki nieorganiczne i koordynacyjne, chemicznie bardzo odmienne od proponowanych molekuł.

