

Związki binarne to proste połączenia chemiczne składające się tylko z dwóch pierwiastków. Odkrycie nowego związku binarnego stanowi obecnie poważne wyzwanie i jest osiągnięciem naukowym porównywalnym do odkrycia nowego pierwiastka sto lat temu. Badania nad tymi prostymi związkami pogłębiają naszą wiedzę na temat pierwiastków i ich reaktywności. Synteza i charakterystyka związków zawierających pierwiastki na nietypowych stopniach utlenienia oraz nowe związki binarne stanowią zatem główne wyzwanie badawcze we współczesnej chemii. Fluor jest najbardziej elektroujemnym z pierwiastków i najbardziej reaktywnym niemetalem, często określany mianem tygrysa układu okresowego. Chemia fluoru jest zwykle związana z wysokimi stopniami utlenienia. W związku z tym fluorki metali przejściowych o niskiej wartościowości okazują się nieuchwytnie i dotychczas nieznanymi, mimo że ich halogenowe analogi, zazwyczaj chlorki, są powszechnymi i dobrze scharakteryzowanymi substancjami.

Celem tego projektu jest przeprowadzenie syntezy wysokociśnieniowej i charakteryzacja nieuchwytnych binarnych fluorków metali przejściowych o niskiej wartościowości. Eksperymenty zostaną przeprowadzone w kowadłach diamentowych, które mogą wytwarzać ciśnienia od dziesięciu do kilkuset tysięcy atmosfer. Chemia w tych ekstremalnych warunkach jest bardzo interesująca i umożliwia odkrycie związków o nietypowym składzie i stechiometrii. Eksperymenty z użyciem kowadeł diamentowych będą prowadzone na podstawie modelowania z wykorzystaniem narzędzi chemii kwantowej. Modelowanie to będzie również nieocenioną pomocą w interpretacji danych eksperymentalnych, oraz w zrozumieniu wiązań chemicznych w nowo odkrytych związkach oraz ich chemii strukturalnej. Komplementarne doświadczenie polsko-słoweńskiego zespołu będzie miało kluczowe znaczenie dla podjęcia tego trudnego przedsięwzięcia. Oczekiwane rezultaty tego projektu to odkrycia nowych związków, lepsze zrozumienie binarnych fluorków metali przejściowych, oraz nowa wiedza na temat ich chemii wysokociśnieniowej i przemian strukturalnych.