

W ramach projektu przeprowadzony zostanie szereg syntez w warunkach ekstremalnie wysokiego ciśnienia oraz temperatury prowadzących do otrzymania nowych materiałów opartych o wiązania kowalencyjne między atomami siarki.

Nauka i przemysł wkłada coraz więcej wysiłku w odkrywanie oraz projektowanie procesów zmierzających do eliminacji używania i wytwarzania niebezpiecznych substancji. Oszczędna gospodarka atomami oraz dążenie do ograniczenia wykorzystywania toksycznych substancji wymusza szukania nowych metod prowadzenia syntez chemicznych. Obiecujące pod tym względem wydaje się być zastosowanie wysokiego ciśnienia. Ciśnienie około 1 atmosfery, panujące na powierzchni Ziemi jest unikatowe w skali wszechświata. Jednak wystarczy przenieść się na dno Rowu Mariańskiego aby jego wartość wzrosła ponad 1000 krotnie. Ciśnienie tej wielkości znacząco oddziałuje na materię. Prężenie rozwijająca się dziedzina krystalografii wysokociśnieniowej, próbuje poszerzyć wiedzę dotyczącą zjawisk zachodzących w tych ekstremalnych warunkach.

Wpływ wysokiego ciśnienia na przebieg reakcji chemicznych nie był do tej pory szerzej badany. Ta jedna z najważniejszych zmiennych termodynamicznych, znana jest powszechnie z wpływu na równowagę między substratami, a produktami, wykorzystywaną poprzez regułę *Le Chateliera-Brauna*, a najbardziej znaną reakcją, przeprowadzaną w ciśnieniu 0.025 GPa jest proces *Habera-Boscha*, który umożliwia otrzymywanie amoniaku.

Dotychczasowe badania dotyczące syntez nowych materiałów prowadzone były głównie pod wpływem zmiennej temperatury, natomiast udział ciśnienia ograniczony został do kilkuset atmosfer otrzymywanych wewnątrz autoklawu. Jednak ciśnienie może doprowadzić nie tylko do zaskakujących zmian w strukturze związków, objawiających się nowymi właściwościami, ale również w znaczący sposób może wpłynąć na przebieg reakcji chemicznych. Syntezy zaplanowane w ramach niniejszego projektu będą zaprojektowane tak, aby wejrzeć w proces formowania się nowych wiązań kowalencyjnych oraz ich następnej samoorganizacji. Ponadto substraty zostaną dobrane w ten sposób, aby uniknąć pojawiania się niepożądanych produktów ubocznych. Przeprowadzone dotychczas badania wstępne wskazują na wysoką wykonalność celów badawczych.

Wyniki pozwolą na określenie wpływu wysokiego ciśnienia na tworzenie wiązań kowalencyjnych. Znajomość mechanizmu ich tworzenia może pozwolić na zastosowanie wysokociśnieniowych technik w projektowaniu nowych materiałów funkcjonalnych. Ponadto, te badania podstawowe mogą otworzyć nową drogę, do uzyskania ważnych, z punktu widzenia przemysłu, materiałów w sposób "zielony". Może to również znaleźć odzwierciedlenie w patentach, zwłaszcza w przypadku reakcji, które wcześniej były drogie oraz miały niskie wydajności.