

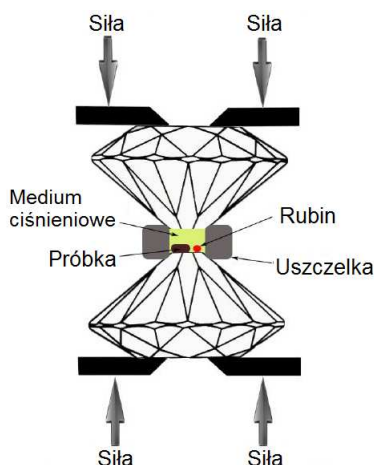
Tomasz Jaroń

Wysokociśnieniowa synteza i charakterystyka związków chemicznych zawierających bor, wodór oraz wybrane pierwiastki grup głównych

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Ekstremalnie wysokie ciśnienia, przekraczające milion atmosfer, mogą diametralnie zmienić właściwości fizykochemiczne materii. Pod tak wysokimi ciśnieniami niemetale mogą przewodzić prąd elektryczny, podczas gdy niektóre metale stają się izolatorami. Główny składnik atmosfery ziemskiej – azot – może stać się polimerem. Natomiast siarkowodor staje się nadprzewodnikiem, przewodzącym bezstratnie prąd elektryczny już w temperaturach rejestrowanych na Ziemi (-70°C), co stanowi obecnie najwyższą temperaturę występowania nadprzewodnictwa.

Osiągnięcie takich ciśnień jest możliwe dzięki zastosowaniu kowadeł diamentowych, w których próbka, za pośrednictwem medium ciśnieniowego (np. sprężony hel), jest ściskana pomiędzy diamentami i uszczelką. Ciśnienie jakiemu poddana jest próbka mierzone jest z użyciem małego kawałka rubinu. Układ taki schematycznie przedstawiono na poniższym rysunku. W eksperymentach tego typu próbka ma zwykle rozmiary nie przekraczające dziesiątej części milimetra. Nie przeszkadza to jednak w wykryciu tych niezwykle interesujących zjawisk zachodzących pod ciśnieniami zbliżonymi do panujących we wnętrzu Ziemi.



Głównym celem tego projektu jest sprawdzenie w jakim stopniu ekstremalnie wysokie ciśnienia wpływają na wybrane związki chemiczne o dużej zawartości wodoru. Inne pierwiastki wchodzące w skład badanych substancji to bor, krzem i fosfor. W trakcie realizacji projektu będą otrzymywane nowe związki chemiczne, zostanie ustalona ich budowa oraz różnorodne właściwości. Niniejszy temat jest interesujący ze względu na niezwykle zachowanie się materii pod ekstremalnie wysokimi ciśnieniami, w tym możliwe nadprzewodnictwo. Przekonamy się, jak ciśnienie wpływa na badane układy – czy powoduje deformację cząsteczek oraz zachodzenie reakcji chemicznych. Sprawdzimy, czy pod odpowiednio wysokimi ciśnieniami uda się doprowadzić do metalizacji tych związków, oraz czy mogą one stać się nadprzewodnikami, podobnie do wymienionego wyżej siarkowodoru. Ponadto, niektóre z uzyskanych połączeń zostaną sprawdzone jako potencjalne magazyny wodoru, które mogłyby być użyte w zbiornikach paliwa wodorowego, np. do zasilania silników elektrycznych w pojazdach.