

Wojciech Czerwonko

Praca doktorska pt.

Trójskładnikowe i czteroskładnikowe azotki molibdenu z żelazem, kobaltem i niklem

Promotor: Dr hab. inż. Dariusz Moszyński, prof. ZUT

Promotor pomocniczy: Dr inż. Paweł Adamski

Streszczenie

Współczesne badania katalizatorów syntezy amoniaku koncentrują się na poszukiwaniu bardziej efektywnych i zrównoważonych rozwiązań dla przemysłowego procesu Habera-Boscha. Proces ten, mimo swojej przełomowości, cechuje się wysokim zużyciem energii, ze względu na ekstremalne warunki ciśnienia i temperatury, w których jest prowadzony. Opracowanie nowych materiałów katalitycznych może znacząco obniżyć wymagania energetyczne tej reakcji oraz ograniczyć emisję dwutlenku węgla. Zważywszy na globalne znaczenie amoniaku jako kluczowego prekursora nawozów sztucznych, udoskonalenie procesu jego syntezy ma istotne implikacje dla bezpieczeństwa żywnościowego i ochrony środowiska. Kierunki badań koncentrują się na modyfikacji istniejących układów katalizatorów oraz poszukiwaniu nowych materiałów o wyższej aktywności katalitycznej. Celem niniejszej pracy jest wytworzenie wybranych katalizatorów syntezy amoniaku oraz ocena ich potencjału.

Niniejsza dysertacja dotyczy otrzymywania katalizatorów procesu syntezy amoniaku, składających się z trójskładnikowych i czteroskładnikowych azotków molibdenu z żelazem, kobaltem i niklem, od wytwarzania tlenkowych prekursorów w procesie hydrotermalnego strącania osadów, przez procesy otrzymywania aktywnej formy azotków po badania aktywności katalitycznej tych materiałów.

W procesie syntezy tlenkowych prekursorów przygotowano serię związków zawierających dwa lub trzy różne pierwiastki metaliczne. Określono warunki prowadzenia tego procesu (temperatura, pH, stężenie substratów w roztworze) i ich wpływ na strukturę uzyskiwanych prekursorów.

Proces redukcji przeprowadzono dwoma metodami, z wstępną kalcynacją prekursorów i następującą po tym redukcją tlenków w amoniaku oraz metodą bez wstępnej kalcynacji. Aktywność niemal wszystkich otrzymanych katalizatorów przewyższała aktywność obecnie stosowanych katalizatorów przemysłowych, w niektórych przypadkach niemal trzykrotnie.

Słowa kluczowe: synteza amoniaku, katalizator, wytwarzanie prekursorów, trójskładnikowe azotki

Wojciech Czerwonko