

## Streszczenie pracy doktorskiej

mgr inż. Romana Jędrzejewskiego

Promotor: dr hab. inż. Zofia Lenzion-Bieluń, prof. ZUT

### Pt.: „Stopowy katalizator żelazowy do syntezy amoniaku promowany tlenkiem litu”

Rozprawa doktorska podejmuje problematykę obniżenia kosztów produkcji amoniaku. Energochłonność procesu szacowana na około 2% światowej produkcji skłania badaczy do poszukiwania nowych katalizatorów syntezy amoniaku, które pracowałyby efektywniej w niższych temperaturach oraz pod niższymi ciśnieniami.

Celem rozprawy było otrzymanie i scharakteryzowanie katalizatorów żelazowych promowanych tlenkiem litu metodą stopową. Określenie struktury, rozkładu promotorów oraz warunków procesu redukcji otrzymanych katalizatorów. Korelacja tych wyników z ich aktywnością w reakcji syntezy amoniaku oraz z aktywnością przemysłowego katalizatora promowanego tlenkiem potasu.

Otrzymano i scharakteryzowano katalizatory o zmiennym stężeniu tlenku litu, stopniu utlenienia żelaza oraz zmiennych stężeniach promotorów strukturotwórczych. Katalizatory otrzymane zostały poprzez stapianie rudy magnetytowej wraz z promotorami ( $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ) w laboratoryjnej instalacji do wytopu katalizatorów. Skład chemiczny określono metodą ICP-AES, stopień utlenienia żelaza metodą manganometryczną, skład fazowy metodą XRD, rozkład promotorów metodą selektywnego roztwarzania oraz przy użyciu mikroskopu SEM z mikroanalizą EDS. Proces redukcji badano przy użyciu termogravimetru oraz *in situ* metodą XRD w komorze reakcyjnej. Aktywność oraz termo stabilność badano w laboratoryjnej wysokociśnieniowej instalacji do syntezy amoniaku. Powierzchnię aktywną określono metodą termoprogramowanej adsorpcji wodoru  $\text{H}_2$ -TPD.

W pracy wykazano, że w prekursorze katalizatora żelazowego promowanym tlenkiem litu, w zależności od składu chemicznego oraz składu fazowego (różny stopień utlenienia żelaza) tlenek litu może znajdować się w różnych fazach katalizatora. W zależności od miejsca występowania tlenku litu w prekursorze wymagana jest inna procedura redukcji

prekursorów niż redukcja przemysłowego katalizatora promowanego tlenkiem potasu. Aby wydobyć lit na powierzchnię katalizatora niezbędne jest zastosowanie wyższych temperatur redukcji. Otrzymano katalizatory promowane tlenkiem litu których aktywność jest porównywalna lub niewiele wyższa od aktywności katalizatora przemysłowego promowanego tlenkiem potasu. Stwierdzono również, że katalizatory promowane tlenkiem litu mają większą względną liczbę miejsc adsorpcyjnych niż katalizator przemysłowy promowany tlenkiem potasu.

Szczecin 08.03.2016 r.

Roman Jedynowski