

KOBALT JAKO KATALIZATOR W REAKCJI SYNTEZY AMONIAKU. JAK WYZWOLIĆ DRZEMIĄCY W NIM POTENCJAŁ?

dr inż. Wioletta Raróg-Pilecka

*Zakład Technologii Nieorganicznej i Ceramiki,
Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej*

Amoniak jest jednym z podstawowych produktów przemysłu chemicznego. Istotną wadą procesu syntezy amoniaku jest wysoka energochłonność wynosząca ponad 1% światowego zużycia energii. W związku z tym prowadzone są badania w kierunku opracowania technologii, która pozwoli obniżyć zużycie energii. Stosowanie wysokiego ciśnienia gazu w węźle syntezy amoniaku (20-30 MPa) ma duży udział w ogólnym koszcie procesu. Koszt ten można znacznie zmniejszyć obniżając ciśnienie, w którym prowadzony jest proces syntezy NH_3 . Wymaga to jednak zastosowania nowego typu katalizatora, aktywniejszego od tradycyjnych kontaktów żelazowych, szczególnie w zakresie niskich ciśnień i wysokich stopni przemiany.

Spośród opisanych w literaturze katalizatorów nieżelazowych, do praktyki przemysłowej wprowadzony został dotychczas jedynie układ ruten/węgiel modyfikowany termicznie. Poważnym ograniczeniem układu Ru/C jest wysoki koszt rutenu. Ponadto, istnieje niebezpieczeństwo metanizacji podłoża węglowego w warunkach procesu (przy lokalnym przegrzaniu katalizatora), co mogłoby doprowadzić nawet do całkowitej destrukcji kontaktu.

Wiele metali wykazuje aktywność w reakcji syntezy NH_3 . W ostatnich latach dużo uwagi poświęca się kobaltowi. Zastosowanie kobaltu jako fazy aktywnej katalizatorów wiąże się z rozwiązaniem dwóch ważnych kwestii: należy ustabilizować powierzchnię tego metalu (ograniczyć efekty spiekania, zwiększyć dyspersję) oraz zwiększyć aktywność tej powierzchni. Cele te można osiągnąć różnymi metodami. Sposobem na zwiększenie wielkości powierzchni kobaltu jest jego rozproszenie na nośniku lub wprowadzenie promotora strukturalnego. Poprawę właściwości katalitycznych powierzchni, można uzyskać również poprzez wprowadzenie promotora lub nawet kilku promotorów.

W ramach prowadzonych badań opracowano formułę dwóch rodzajów aktywnych katalizatorów kobaltowych przeznaczonych do syntezy amoniaku - bezośnikowego typu Co/Ce/Ba i nośnikowego typu Ba+Co/węgiel aktywny. Wykazano, że katalizatory te są szczególnie atrakcyjne w zakresie niskich ciśnień (6-9MPa) i wysokich zawartości amoniaku w fazie gazowej. Ponadto, stwierdzono, że na aktywność katalizatora kobaltowego wpływa: forma prekursora kobaltu, rozmiar jego krystalitów oraz obecność promotora.