

Effect of Formaldehyde on Selective Catalytic Reduction of Nitrogen Oxides by Ammonia on V₂O₅-WO₃/TiO₂ catalysts

Anh Binh Ngo

Department of Catalytic in situ Studies, Leibniz Institute for Catalysis, University of Rostock

This dissertation studied on the effect of HCHO – a side product from the uncompleted combustion of fuel to the selective catalytic reduction of NO_x by ammonia (NH₃-SCR). Results obtained shows many negative effects, HCHO prefer to react with NH₃ to form HCN as the main product. This undesired reaction led to the decrease of NO_x conversion and N₂ selectivity. *In situ* FTIR revealed that the high surface acidity of catalyst will create a large enough of NH₃ adsorbates for the reaction of HCHO to form HCONH₂ as the intermediate which will further decompose to liberate HCN. In addition, *in situ* EPR experiments indicated that the high redox property of catalyst also facilitates the formation of HCONH₂ (C⁺²) from the oxidation of HCHO (C⁰). This study will be the basic to improve the catalytic activity of NH₃-SCR to practical condition.

Einfluss von Formaldehyd auf die selektive katalytische Reduktion von Stickoxiden durch Ammoniak an V₂O₅-WO₃/TiO₂-Katalysatoren

Diese Dissertation untersuchte die Wirkung von HCHO, einem Nebenprodukt von der unvollständigen Verbrennung von Kraftstoffen, bis zur selektiven katalytischen Reduktion von NO_x durch Ammoniak (NH₃-SCR). Die erhaltenen Ergebnisse zeigen viele negative Effekte. HCHO reagiert bevorzugt mit NH₃ unter Bildung von HCN als Hauptprodukt. Diese unerwünschte Reaktion führte zu einer Abnahme der NO_x-Umwandlung und der N₂-Selektivität. *In-situ*-FTIR zeigte, dass die hohe Oberflächenacidität des Katalysators ausreichend NH₃-Adsorbentien für die Reaktion von HCHO erzeugt, um HCONH₂ als Zwischenprodukt zu bilden, das sich weiter zersetzt, um HCN freizusetzen. *In-situ*-EPR-Experimente zeigten außerdem, dass die hohe Redoxeigenschaft des Katalysators auch die Bildung von HCONH₂ (C⁺²) aus der Oxidation von HCHO (C⁰) erleichtert. Diese Studie wird die Grundlage sein, um die katalytische Aktivität von NH₃-SCR unter praktischen Bedingungen zu verbessern.