

Entwicklung von Katalysatoren auf der Basis von ZrO₂ und anderen Metalloxiden für die nicht-oxidative Dehydrierung von C₃–C₄ Alkanen

Zusammenfassung

Die katalytische nicht-oxidative Dehydrierung (DH) von Propan oder Isobutan ist eine vielversprechende Technologie, die diese Alkane gezielt in die entsprechenden Alkene umwandelt. Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit lag auf der Entwicklung alternativer, umweltfreundlicher und kostengünstiger Katalysatoren für DH von Propan oder Isobutan. Katalysatoren auf ZrO₂-Basis haben sich als vielversprechende Kandidaten herausgestellt. Um das Potenzial von solchen Katalysatoren weiter zu untersuchen, wurden die Effekte eines Dopants (La₂O₃ oder Y₂O₃) für ZrO₂, der Anwesenheit eines geträgerten Metalls (Rh, Ru, Pt oder Ir) in Form von Nanopartikel und der Konzentration des Metalls auf die Katalysatoraktivität und -selektivität in DH von Propan und Isobutan untersucht. Die gewonnenen Grundlagen der Wirkungsweise von ZrO₂-basierten Katalysatoren wurden für die Herstellung neuartiger Katalysatoren auf der Basis von Eu₂O₃ und Gd₂O₃ erfolgreich umgesetzt. Es wurde bisher noch nicht in der Literatur über diese Lanthanoidoxiden als Katalysatoren für die PDH-Reaktion berichtet.

Development of catalysts based on ZrO₂ and further metal oxides for the non-oxidative dehydrogenation of C₃–C₄ alkanes

Abstract

Catalytic non-oxidative dehydrogenation (DH) of propane or isobutane is a promising on-purpose technology, which convert these alkanes to the corresponding alkenes. The focus of the present work was the development of alternative environmentally friendly and cost-efficient catalysts for DH of propane or isobutane. ZrO₂-based catalysts were identified as promising candidates for this reaction. To further explore the potential of ZrO₂-based catalysts, the effects of dopant (La₂O₃ or Y₂O₃) for ZrO₂, the presence of supported metal (Rh, Ru, Pt or Ir) and the concentration of supported metal on catalyst activity and selectivity in DH of propane and isobutane were investigated. The gained basics of the operating principle of ZrO₂-based catalysts were successfully implemented for the production of novel catalysts based on Eu₂O₃ and Gd₂O₃. These lanthanide oxides as catalysts for the PDH reaction have not yet been reported in the literature.