

Kurzfassung:

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Evaluierung der Leistungsfähigkeit eines bifunktionalen nickelhaltigen Katalysators für die Hydrodeoxygenierung (HDO) von Lignin-stämmigen Ausgangsmaterialien. Die katalytische HDO ist ein wichtiger Reaktionsschritt in der Umwandlung von Biomasse zu Kraftstoffen, die bis heute in der Entwicklung von geeigneten Katalysatoren eine große Herausforderung darstellt, weil sich das Ausgangsmaterial hinsichtlich der Zusammensetzung und Reinheit stark unterscheidet und somit hohe Anforderungen an den Katalysator stellt.

Der untersuchte Katalysator vermag effektiv die Modellverbindungen des Lignins Phenol, Guajacol und 2-(2-Methoxyphenoxy)-1-phenylethanon sowie die Lignin-stämmigen Ausgangsmaterialien Pyrolyseöl, Organosolv Lignin und vorbehandelte Schwarzlauge zu deoxygenieren. Durch Begleituntersuchungen zur Katalysatorvergiftung und durch Studien zu prozessbedingten Einflussfaktoren konnten Einschränkungen im Einsatzbereich des Katalysators identifiziert werden. Außerdem führten Modifizierungen des Katalysators zu einer erhöhten Reaktivität in der HDO-Applikation. Stabilitäts- und Wiederverwendbarkeitstests belegen, dass der Katalysator nach einer hydrothermalen Stressung und nach mehreren Recyclingversuchen aktiv bleibt. %trotz leichter struktureller Veränderungen.

Abstract:

The dissertation is concerned with the performance and capabilities of a specific bifunctional nickel-containing catalyst for the hydrodeoxygenation (HDO) of lignin-based source materials. Catalytic HDO is a significant step in converting biomass to general purpose fuels. Developing a suitable catalyst continues to prove difficult, primarily, due to the heterogenous composition of many source materials and their impurities.

The investigated catalyst has proven capable of deoxygenating model compounds of lignin (phenol, guaiacol and 2-(2-Methoxyphenoxy)-1-phenylethane) as well as lignin-based materials, such as pyrolysis oil, organosolv lignin and hydrothermally treated black liquor.

Complementary analysis concerning the catalysts poisoning and identifying influencing factors within relevant processes determined practical constraints in its utilization.

Stability and reusability tests demonstrated the catalysts capacity for continuous performance after hydrothermal treatment and several recycling experiments. Finally, modification and optimization has led to enhanced performance within the HDO-reaction itself.