

Gelyktydige evaluasie van katalisators op miniatuurskaal

Outeurs:

Kariska Potgieter
A Aimon
E Smit
F von Delft
R Meijboom

Affiliësie:

Departement Chemiese
Wetenskappe, Universiteit
van Johannesburg,
Posbus 524, Auckland Park,
2006, Suid-Afrika

Korresponderende outeur:

Kariska Potgieter
E-pos: karisp@live.com

Hoe om hierdie artikel aan te haal:

Kariska Potgieter, A Aimon,
E Smit, F von Delft,
R Meijboom, Gelyktydige
evaluasie van katalisators
op miniatuurskaal, *Suid-
Afrikaanse Tydskrif vir
Natuurwetenskap en
Tegnologie* 39(1) (2020).
[https://doi.org/10.36303/
SATNT.2020.39.1.826](https://doi.org/10.36303/SATNT.2020.39.1.826)

Kopiereg:

© 2020. Authors.
Licensee: *Die Suid-
Afrikaanse Akademie vir
Wetenskap en Kuns*.
Hierdie werk is onder
die Creative Commons
Attribution License
gelisensieer.

Simultaneous evaluation of catalysts on a miniature scale: Conventional methods for catalyst discovery are tedious. By using a high-throughput system, numerous mesoporous metal oxides can be evaluated simultaneously. Miniature catalysts were synthesized on a glass plate and evaluated for the oxidation of morin. Activity was seen for all the catalyst plates (Co, Mn, Co/Mn, Co/Pd and Co/Au).

Katalisators kan byna oral in die natuur gevind word en speel 'n baie belangrike rol in lewende selle, asook vir mensgemaakte ingenieurswese toepassings. Katalisators word byvoorbeeld in motoruitlaatpype, die kosbedryf, vir die sintese van medisyne en brandstowwe en vir lug-en watersuiweringsisteme gebruik. Katalisators bestaan uit komplekse metaal en organiese molekules, en as gevolg van die kompleksiteit is dit amper onmoontlik om 'n katalisator se aktiwiteit te voorspel. Dit maak die sintese van katalisators ook moeilik. Daarom is die ontwikkelingsproses van nuwe katalisators ingewikkeld en kan dit jare neem om nuwe katalisators te ontdek.

Heterogene katalisators is soliede katalisators, en word meestal in die industrie(ë) gebruik omdat die tipe katalisators herwin en weer gebruik kan word vir opvolgende reaksies. Dus word minder geld en tyd aan die sintese van heterogene katalisators spandeer en die afvalmateriaal word sodoende verminder. Konvensionele metodes vir die ontwikkeling van heterogene katalisators behels die sintese en evaluasie van 'n enkele katalisator per studie. Die proses is baie tydrowend en slegs 'n beperkte aantal katalisators kan suksesvol ontwikkel en geëvalueer word. In hierdie studie is 'n hoë-deursetting kombinatoriese sisteem ontwikkel wat die gelyktydige sintese en evaluasie van 96 verskillende heterogene mesoporeuse metaaloksiede moontlik gemaak het. Die sisteem bestaan uit 'n glasplaatjie en bodemlose putplaat met 96 holtes wat met 'n drie-dimensionele drukker vervaardig is. Nanodruppels van 'n mesoporeuse metaaloksied en/of polivinilpirolidoon (PVP) nanodeeltjie-formulerings is op 'n glasplaatjie oorgedra deur middel van 'n akoestiese vloeistofhanteerder.

Die glasplaatjie (met 96 verskillende katalisators en/of nanodeeltjie-formulerings) is aan hittebehandelings (verouder by 80°C, gedroog by 150°C en gekalsineer by 400°C) onderwerp om die miniatuurkatalisators te vorm. Daarna is 'n aangepaste bodemlose 96 putplaat op die glasplaatjie geplak. Die stadig-drogende epoksiegom wat gebruik is, is met 'n Nordson EFD Pro-4 gomresepterende robot aangebring. Die effektiwiteit van die katalisators is geëvalueer deur die katalitiese oksidasie van morienkleurstof met waterstofperoksied as oksidant te ondersoek. Die reagent, wat insluit water, waterstofperoksied en die morienkleurstof, is deur middel van 'n pipeteringsrobot in elke holte van die putplaat geplaas. Deur 'n pipeteringsrobot te gebruik, kan daar verseker word dat die reagent met presisie in elke holte geplaas word. 'n Afname van die absorpsie van die kleurstof by λ 410 nm is waargeneem vir al die katalisatorplate (Co_3O_4 , $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{MnO}_x$, $\text{Pd}/\text{Co}_3\text{O}_4$ en $\text{Au}/\text{Co}_3\text{O}_4$). Die resultate toon dat heterogene katalisators wel op miniatuurskaal gesintetiseer kan word deur 'n akoestiese vloeistofhanteerder te gebruik. 'n Hoë-deursetting kombinatoriese sisteem is suksesvol gebruik vir die evaluering van heterogene mesoporeuse metaaloksiedkatalisators vir die oksidasie van morienkleurstof.

Nota: 'n Seleksie van referaatsommings: Studentesimposium in die Natuurwetenskappe, 31 Oktober – 1 November 2019, Universiteit van die Vrystaat. Reëlingskomitee: Prof Rudi Pretorius (Departement Geografie, Universiteit van Suid-Afrika); Dr Hertzog Bisset (Suid-Afrikaanse Kernenergie-korporasie); Dr Ernie Langner (Departement Chemie, Universiteit van die Vrystaat) en Dr Wynand Nel (Departement Rekenaarwetenskap en Informatika, Universiteit van die Vrystaat).