

Referat fra Katalysesymposiet 2007

Knut Thorshaug og Stian Svelle

Norsk kjemisk selskaps faggruppe for katalyse arrangerte årets katalysesymposium i Forskningsparkens lokaler i Oslo den 23. og 24. oktober. Arrangementet samlet ca 55 av faggruppens medlemmer til faglige foredrag i Forskningsparkens lokaler om dagen og konferansemiddag i Oslo sentrum på kvelden. Foredragene ga et godt innblikk i katalyseaktivitetene ved universitets- og instituttmiljøene i Norge. Som forventet var deltagerlisten dominert av SINTEF og universitetene i Oslo og Trondheim, men det var meget gledelig å registrere en sterk deltagelse fra det voksende katalysemiljøet ved universitetet i Bergen. Industrien var også representert, i hovedsak ved StatoilHydro og Hydro Polymers. Symposiet var koordinert med Forskningsrådets møte for styringsgruppa i KOSK II og årsmøte i faggruppen for katalyse.

Årets plenarforedrag ble gitt av nå pensjonerte professor Jacob A. Moulijn fra TU Delft. Foredragets tittel var "Mesoporosity in Zeolites by Desilication" og utgjorde en grundig innføring i en enkel, men meget effektiv teknikk for å introdusere mesoporøsitet i mikroporøse zeolitter basert på post-syntese behandling av krystallene med svake lutløsninger. Dannelsen av mesopororer i zeolittene førte til forbedret diffusivitet og forbedrede katalytiske egenskaper. Professor Moulijn demonstrerte teknikkens potensial ved å vise nye resultater for alkylering av benzen med eten over zeolittkatalysatoren mordenitt og kunne slå fast at den behandlede, mesoporøse katalysatoren var langt bedre enn den ubehandlede, rent mikroporøse katalysatoren.



Professor Moulijn innleder sin presentasjon om en ny teknikk for å fremskaffe mesoporøsitet i zeolitter

En av Forskningsrådets SFI-tildelinger i 2006 tilfalt senter for innovative naturgassprosesser og produkter (*inGAP*). Senterleder Unni Olsbye (UiO) presenterte senterets igangsatte og planlagte aktiviteter. I tillegg til egne aktiviteter, ble det understreket at senteret har installert utstyr i Grenoble som også gjerne kan anvendes av andre norske kjemikere. Deler av dette utstyret er allerede operativt.

Porøse materialer har alltid vært av interesse innen katalyse, noe som ble belyst av plenarforedraget. I løpet av de siste ti årene har porøse koordinasjonspolymere, også kalt Metal Organic Frameworks (MOF), blitt studert intenst fordi det har blitt rapportert at man kan fremstille strukturerte porøse materialer med meget store overflater. Tre av symposiets foredrag var viet syntese, karakterisering og anvendelse av MOFer. Selv om det har blitt rapportert meget høye spesifikke overflater for mange MOFer, har de publiserte verdiene variert for det antatt samme materialet fremstilt i ulike laboratorier. Jasmina Hafizovic (UiO) snakket om dette problemet spesielt eksemplifisert ved MOF-5, et av de mest studerte materialene. Deretter fortalte Pascal Dietzel (SINTEF) om hans arbeid med fremstillingen og karakteriseringen av nye MOFer, hvor et nøkkelt tema har vært å fremstille materialer med tilgjengelige og koordinasjonsmessig umettede metallsentre. Det siste innlegget om MOFer ble gitt av Kai Chung Szeto (UiO). Han snakket om syntese og karakterisering av nye MOFer med potensiell katalytisk aktivitet for alkanaktivering på platinasentre og kunne rapportere om store fremskritt i arbeidet med å syntetisere anvendbare modellsystemer.

Andre sesjon var satt sammen av tre teoretiske og et eksperimentelt foredrag. Vebjørn Bakken (SINTEF) redegjorde for beregninger på adsorpsjon på CoRe-clusteroverflater, Giovanni Occhipinti (UiB) presenterte et arbeid over teoriassistert utvikling av katalysatorer for metatesereaksjoner mens Vidar Remi Jensen (UiB) fortalte om teoretiske beregninger relatert til hydroformylering. Teoretikerne hadde beregnet sitt publikum vel og fokusert på det kjemiske og ikke det beregningstekniske. Spesielt interessant var det å se at man i Bergen har predikert nye katalytisk aktive strukturer for både metatase og hydroformylering. Sesjonens eksperimentelle bidrag ble gitt av Jianmin Xiong (NTNU) som presenterte et arbeid hvor partikkelstørrelsens innvirkning på Fischer-Tropschkinetikken ble spesielt påpekt. Man har funnet at den optimale Co-partikkelstørrelsen er ca 6 nm.

Første dags siste sesjon inneholdt foredrag om palladiummembraner, dehydrogenering av etan og homogene katalysatorer. Astrid Lervik Mejdell (NTNU) beskrev hvordan hydrogenfluksen gjennom Pd/Ag membraner avhenger sterkt av forbehandlingstemperaturen som en del av et større arbeid mot å fremstille rent hydrogen ved dampreforming av metanol i en mikroreaktor. Silje Fosse Håkonsen (NTNU) beskrev deretter effekten av ulike katalysatorfremstillingsprosedyrer og reaksjonsbetingelser for oksidativ dehydrogenering av etan over Pt/Sn monolittkatalysatorer. Arbeidet med homogene katalysatorene utviklet i Bergen ble presentert av Reiner Anwander og Christian Meermann. Katalysatorene har vist seg velegnet innen polymerisasjon av blant annet isopren og α -olefiner. Ved isoprenpolymerisasjon oppfører systemet seg levende ("Living polymerisation") og dette åpner kanskje for materialsyntese etter skreddersøm.

Symposiets eneste bidrag fra en masterstudent ble gitt av Francesca Bleken (UiO). Foredraget var meget velforberedt og ble entusiastisk fremført. Hennes bidrag var en sammenligning av to zeolittkatalysatorer med samme krystallstruktur men ulik sammensetning og dermed syrestyrke for omsetning av metanol til olefiner. Bleken konkluderte at den mindre sure katalysatoren var best, men også at den sureste katalysatoren hadde en lavere optimal reaksjonstemperatur og ga en noe annen produktselektivitet. Matam Santosh Kumar (NTNU)

arbeider med dehydrogenering av propan over platinakatalysatorer og presenterte nye resultater fra studier med elektronmikroskop. Anastasia Virnovskaia (UiO) har studert dehydrogenering av etan over Pt/Sn på hydrotalsittbaserte bærermaterialer. Ved å kombinere resultater fra Röntgen fotoelektron-spektroskopi (XPS), IR-spektroskopi og katalytisk testing har hun kommet frem til ny innsikt om oksidasjonstilstanden til metallene under reaksjonen og at Sn blokkerer de mest aktive Pt setene, noe som fører til en mer stabil katalysator.

Symposiets siste sesjon ble innledet med Einar Uggeruds (UiO) presentasjon av hans gruppes arbeid med reaksjoner på Pt-clustere. Det var interessant å se clusterstørrelsens innvirkning på dehydrogeneringen av alkaner. Blant annet det vist at for enkelte clustere var reaksjonen med metan hurtig mens det for andre clusterstørrelser skjedde ingen reaksjon. Pt-kjemi var også tema for Richard H. Heyns (SINTEF) foredrag. Her er målsetningen å komme frem til katalysatorer som kan funksjonalisere hydrokarboner til for eksempel metanol. Man har lyktes i å fremstille interessante modellstrukturer som kan gi verdifulle bidrag til utviklingen av den fremtidige katalysatoren. Deretter snakket Federica Mudu (UiO) om partiell oksidasjon av metan til syntesegass. Hun har blant annet kommet fram til et velbalansert materiale for en anaerob reaksjon, det vil si et system der oksygenet reaksjonen krever tilføres fra en adsorbent eller bærer og ikke som en reaktant i gassfase. Dette arbeidet er spesielt tiltenkt anvendelser off-shore og kan potensielt føre til at man ikke trenger et luftseparasjonsanlegg og at reaksjonen kan utføres ved lavere temperaturer en tidligere. Til slutt snakket Bjørnar Arstad om konseptet og oppbyggingen av et reaktorbygg for sorbent enhanced damp reformering som er under utvikling ved SINTEF.

Kvaliteten på foredragene var gjennomgående meget høy både innholdsmessig og presentasjonsteknisk. I tråd med tradisjonene ble det utdelt et reisestipend på 10.000 kroner til symposiets beste foredrag, og denne gangen ble stipendet tildelt Christian Meermann fra UiB.

Det økonomiske grunnlaget for symposiet ble lagt av våre sponsorer. Norges Forskningsråd, Hydro, Statoil, Senter for Materialvitenskap og Nanoteknologi og Mettler Toledo takkes hjertelig for støtten.

Møtet ble avsluttet med generalforsamling for faggruppen for katalyse med styrevalg, og det nye styrets sammensetning, samt øvrig informasjon om katalysemiljøene i Norge er å finne på faggruppas hjemmesider: www.kjemi.no/katalyse.