

Interessant katalysesymposium

NKS Katalysesymposium ble arrangert i vakre omgivelser på Statoils Forskningscenter på Rotvoll i Trondheim i dagene 9. til 10. oktober 1996. Møtet samlet ca. 50 deltagere, først til årsmøte og middag, deretter til fagmøte med mange interessante bidrag.

Seniorforsker Unni Olsbye, SINTEF Kjemi

Arets inviterte foredragsholder var professor Mike Bowker fra universitetet i Reading, U.K. Han holdt et meget interessant innlegg om den nye verdenen som har åpnet seg for katalysekjemikerne ved oppdagelsen av STM (Scanning tunnelling microscope). Med denne teknikken kan katalysatoren og de reagerende spesiene studeres på atomært nivå. Universitetet i Reading har verdens hittil eneste høytemperatur STM, og forskerne har her kunnet studere katalytiske reaksjoner ved nær industrielle betingelser. Dette har gitt en helt ny innsikt i reaksjoner på metalloverflater, eksemplifisert ved oksidasjon av metanol til formaldehyd på Cu (110). I Norge finnes STM-utstyr ved Institutt for kjemi og biologi, NTNU, på Gløshaugen.

Marit S.A. Brownrigg, NTNU, presenterte en studie av koksdannelse og regenerering for Pt/Y-zeolitt katalysator. Zeolitter er mikroporøse materialer hvor den aktive komponenten er plassert inne i porene. Brownrigg viste i sitt arbeid at koksens dannelsen under heksan isomerisering øker med økende temperatur, og minker dersom økende mengder H₂ blir tilsatt gassen. Koks blir dannet både på zeolitten og på det aktive metallet (Pt). Under regenerering blir koksavbrenningen katalysert av Pt, slik at avbrenningen kan skje ved en lavere temperatur.

Erik Unneberg, Forsvarets Forskningsinstitutt, hadde studert dannelsen av para-etyltoluen fra toluen og etan eller etanol over H-ZSM-5 katalysator. Para-etyltoluen benyttes i fremstillingen av polyparametyl-styren, som er en mer stabil variant av polystyren. H-ZSM-5 katalysator er en zeolitt med porestørrelse 5-6 Å. Denne porestørrelsen er liten nok til å gi stereoselektiv reaksjon til para-etyltoluen, i stedet for meta- eller orto-variantene. Unneberg viste i sitt arbeid at store krystaller av H-ZSM-5 (det vil si 0,01-0,1 mm diameter) er viktige for å oppnå høy para-selektivitet. Han viste videre at eten og etanol gir samme produktfordeling, men eten gir raskere deaktivering enn etanol. Dette skyldes trolig at

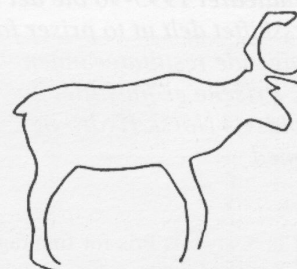
etanol gir vann som biprodukt. Dette vannet viste seg å hindre koksdannelse. Optimal omsetning til aromater var ca. 15%.

Eddy W. Hansen, SINTEF, hadde studert porestørrelsesfordeling i porøse materialer (MCM-41) ved hjelp av NMR. Metoden er basert på Kelvins lov (1871) om kokepunktsøkning ($dT = K_b / R$, $T =$ temperatur, $K_b =$ konstant, $R =$ poreradius), som tilsier at kokepunktsøkningen er størst for små porer. Arbeidet tok utgangspunkt i materialer med kjent pore-radius, der K_b ble bestemt fra dT sfa. R-kurver. En 2. ordens avhengighet av porestørrelse ble observert. Metoden er også utviklet for frysepunktsnedsettelse, som har vist seg å være en mer sensitiv teknikk.

Jon A. Støvneng, Statoil, hadde studert mekanismene for eten og propen polymerisering over zirkonocener vha. teoretiske beregninger. Eten polymerisering over Cp₂ZrCl₂/MAO (Cp = syklopenten, MAO = metylalumoksan) var valgt som modell-system. Ulike mekanismer ble sammenliknet ved sammenlikning av aktiveringsenergiene. Beregningene viste at den mest sannsynlige mekanismen for polymeriseringsreaksjonen er π -binding av dobbeltbindingen til Zr+. Terminering skjer mest sannsynlig ved H-overføring til monomer. For propen-polymerisering viste beregningene at propageringsreaksjonen mest sannsynlig skjer ved (1,2)-innsetting, mens (2,1)-innsetting gir terminering av kjeden.

Karina H. Hofstad, NTNU, hadde studert oksidasjon av metan til syntesegass (CO og H₂) over Rh-katalysator. Bæreeffekter og O-tilgjengelighet var studert vha. TAP (temporal analysis of products). I denne metoden pulses små mengder reaktant over katalysatoren i et vakuumkammer. Produktfordelingen studeres i sekundskala vha. MS. Studiene viste at α -alumina bærer har stor lagringskapasitet for oksygen. SiC bærer har mindre lagringskapasitet for oksygen. Hofstad viste videre at det lagrede oksygenet fører til fullstendig forbrenning av metan til CO₂ og luft. Når oksygen-lageret er oppbrukt, blir CO og H₂ dannet som primære produkter.

Richard Blom, SINTEF, presenterte resultater angående CO₂ reformering av metan til syntesegass (CO og H₂) over Ni/alumina katalysator i fluidized bed reaktor. Blom viste at tilsats av La til katalysatoren gir stor økning i dens mekaniske styrke. La-tilsats gir videre økt dispersjon av Ni, som medfører høyere katalytisk aktivitet, samt større stabilitet av katalysatoren. In-situ XRD-studier av



katalysatoren viste at Ni, La og Al danner krystallinske blandoksider som er svært stabile sammenliknet med rene La-Al-O eller Ni-Al-O-forbindelser.

Ingvild Gausemel, UiO, hadde studert Cu-Zn-O type katalysatorer for metanol-syntese ved hjelp av in situ DRIFTS. Adsorpsjonsstudier med CO ved 800K og 1 atm viste ingen adsorpsjon av CO på katalysatoren. Gjennom reproduksjon av litteraturdata har Gausemel påvist at flere grupper har rapportert gassfase CO₂ som adsorbert CO i tilsvarende studier.

Odd Rokstad, SINTEF, avsluttet møtet med en initiell studie av metanoksidasjon over ulike metalloksider.

Det neste årsmøtet i NKS Katalysegruppe vil bli avholdt i Oslo i oktober 1997.



Elektrolyseovner bygges om

Etter flere års utvikling investerer nå Elkem Aluminium Lista 250 millioner kroner på ombygging av de konvensjonelle Søderberg elektrolyseovnene. Satsingen har en todelt hensikt: Å redusere utslipp og å gjøre Lista-verket mer effektivt.

Innen årtusenskiftet vil samtlige 264 ovner være ombygd. Gevinsten er et renere miljø og høyere produksjon på hver ovn. den nye Søderberg-teknologien innebærer at elektrolyseprosessen skjer i et lukket system. Det er konstruert et anodetoppdeksel og en punktmat som tilfører ovnen aluminiumoksid. På den måten samles alle tjærestoffene og avgassene fra elektrolyseprosessen opp. (Elkem info)