



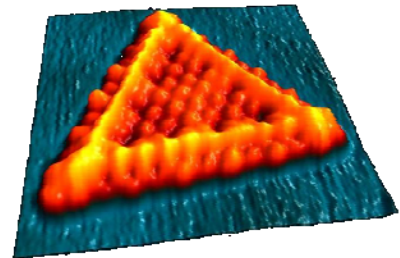
Nanokatalyse

Jeppe V. Lauritsen

jvang@inano.au.dk Bygn 1521 Lokale 321



Baggrund: Heterogene katalysatorer er den teknologiske basis for det meste af den kemiske industri og en lang række velkendte miljøbeskyttelses og nye energi-teknikker. En katalysator er typisk et komplekst materiale bestående af nanopartikler fordelt på en meget porøst keramisk bærer med et enormt overfladeareal. Den komplekse struktur har tidligere været en forhindring i at forstå og "designe" nye katalysator, men ved hjælp af nye karakteriseringsteknikker og nye metoder til syntese af nanomaterialer der er der opstået et stort potentiale for at udvikle nye og meget bedre katalysatorer baseret på nanoteknologi (nanokatalyse).

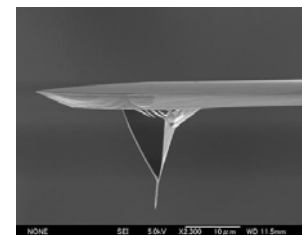


I min gruppe forsker vi i at forstå de grundlæggende egenskaber af katalytisk aktive nanopartikler. Vi anvender primært skanning probe mikroskoper under ultrahøjt vakuum (AFM, STM) til at karakterisere nanopartiklers struktur på atomart niveau, og studere hvorledes disse partiklers aktivitet kan modificeres. Mange af vores projekter foregår i samarbejde med den danske katalysator-producent Haldor Topsøe A/S (Lyngby) der er blandt de største producenter i verden.

Teknikker/Metoder:

Vi arbejder med syntese og karakterisering af katalysatorer under ultra-højt vakuum (UHV). Til karakterisering bruger vi en bred vifte af teknikker, men de primære er Scanning Tunneling Microscopy (STM), Atomic Force Microscopy (AFM), X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS).

STM'et er et hjemmebygget "Aarhus STM" der er bredt anerkendt som et af de bedste i verden. AFM'et anvendes i den såkaldte non-contact mode der gør det muligt at studere enhver slags overflade (også isolatorer) med atomar opløsning. Det vil også være muligt at deltage i eksperimenter ved store synkrotronstrålings-faciliteter, såsom MAX-lab (Lund) eller ALS (Berkeley) eller ESRF (Grenoble)



Mulige projekter:

- STM studier af katalytiske metal-sulfid nanopartikler
- AFM studier af metal oxid overflader
- AFM studier kombineret med high-resolution TEM studier (Samarbejde med Haldor Topsøe)
- Udvikling af funktionaliserede AFM tips



Eksempler på tidligere bachelorprojekter:

- STM studier af MoS₂ baserede afsvovlingskatalysatorer
- Syntese og karakterisering af MoS₂ nanowires

- Nanotubes på AFM tips til højtopløste studier af katalysator partikler

Relevant litteratur:

- 1 Gellman, A.J. & Shukla, N., Nanocatalysis: More than speed. *Nat Mater* 8 (2), 87-88 (2009).
- 2 Lauritsen, J.V. *et al.*, Size-dependent structure of MoS₂ nanocrystals. *Nature Nanotechnology* 2, 53-58 (2007).
- 3 Besenbacher, F. *et al.*, Atomic-scale surface science phenomena studied by scanning tunneling microscopy. *Surf. Sci.* 603 (10-12), 1315-1327 (2009).
- 4 Lauritsen, J.V *et al.*, Atomic resolution non-contact atomic force microscopy of clean metal oxide surfaces. *Journal of Physics - Condensed Matter* 22 (26).

