

Årets højdepunkter

Center for Visualizing Catalytic Processes (VISION) fortsatte med at etablere udforskningen af individuelle nanopartiklers evne til at katalysere kemiske reaktioner af relevans for den grønne omstilling. Særligt væsentlige højdepunkter i 2022 inkluderer:

Et videnskabeligt højdepunkt omfatter konceptualiseringen af en-elektron-regimet i VISION's visualisering af nanopartikler med elektron mikroskopi. Dette regime er beskrevet ved at elektronerne passerer én ad gangen igennem mikroskopet og detekteres separat. Det er helt centralt for at undertrykke elektronstråls potentielt invasive effekt på nanopartiklerne og de katalytiske processer. Et tæt samarbejde med internationale partnere viste også meget overraskende at en-elektron-regimet afviger fra den gængse opfattelse af elektron-strålen som kontinuert ved at kvante-effekter er i spil, såsom elektronens selv-interferens i vekselvirkning med stof og en kontinuert overgang fra bølge til partikel natur af elektronerne.

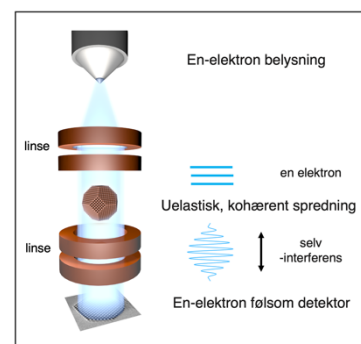


Figure 1. Illustration af en-elektron-regimet for elektron mikroskopi: Enkelte, successive elektroner veksler virker med stof på uelastisk og kohærent vis, selv-interfererer efterfølgende og projiceres på en en-elektron-følsom detektor. Kisielowski et al Nanomaterials 13, 971 (2023)

Et andet højdepunkt angår VISIONs mikrofabrikerede reaktorer til simultane målinger af enkelte nanopartiklers atomare struktur og katalytiske egenskaber. Disse målinger muliggøres ved at implementere tynde elektron-transparente membraner på reaktorerne. VISION har især arbejdet med den ultimative tyndeste membran, grafen, der påvirker målingerne mindst. Men hvorom grafen er uigennemtrængelig for molekyler så er forseglingen ved grafens periferi ikke. VISION har udviklet høj sensitive analyser til bestemmelse af kinetikken af den tilsvarende molekylære læk. Denne nye indsigt har dannet grundlag for en ny metode til at skræddersy hermetisk tætte forseglinger, hvilket er væsentlig for VISIONs forskning i termiske katalytiske processer i gas fase og elektrokatalytiske processer i væskefase.

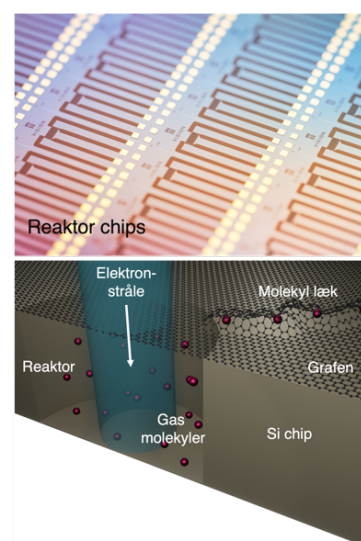


Figure 2. Billede af VISIONs reaktor chips og en illustration af en grafen-forseglet cavity reaktor med en gennemtrængende elektronstråle. Ambjørner et al, submitted (2023).