

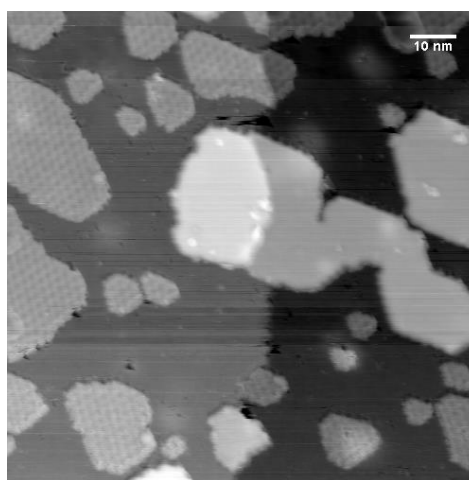
Kolmonoxidbindning under grafén

Jag har i mitt kandidatarbete bundit kolmonoxidmolekyler mellan en iridiumyta och grafénflingor, placerade i vakuum. Processen gjordes möjlig genom att först placera vattenöar under grafénflingorna, som öppnade upp flingkanterna tillräckligt för att tillåta kolmonoxidmolekylerna att ta sig emellan.

Grafén är ett material som blev uppmärksammat i media efter att upptäckten av det blev belönat med nobelpriset 2010. Det är ett av världens tunnaste material då det bara består av ett lager med kolatomer, vilket ger det enastående egenskaper så som mekanisk styrka och flexibilitet. Men det kan också fungera som ett täckande lager. Genom att utsätta en metall för kolväten, under särskilda tryck och temperaturförhållanden, är det möjligt att växa fram en grafén-beläggning utanpå metallen. Grafén är ogenomträngligt för molekyler men genom att begränsa tillväxtmängden är det möjligt att framställa mikroskopiska "flingor" av grafén, små öar som det är möjligt att fånga molekyler under i en process som kallas *interkalering*. Molekylerna kommer in emellan genom att ta sig in under kanterna på flingorna.

I mitt kandidatarbete har jag visat att det går att interkalera kolmonoxidmolekyler mellan en iridiumkristallyta och ett täckande lager med grafénflingor, i vakuum förhållanden. Denna process är i normala fall inte möjlig vid så lågt tryck, eftersom kolmonoxidmolekylerna inte har tillräckligt med energi att ta sig in under flingkanterna. Genom att först binda syre- och vätemolekyler under grafénflingorna, och bilda så kallade vattenöar, kunde kanterna öppnas upp tillräckligt för att släppa in kolmonoxidmolekylerna. Denna upptäckt skulle kunna användas för kolmonoxiddetektering i framtiden. Jag undersökte också rollen som små avsatser i metallytan spelar. En grafénflinga som ligger ovanför en avsats på iridiumytan interkaleras med större sannolikhet än en som ligger på plan yta. Avsatsen bilda en öppning och ökar sannolikheten att interkalation börjar. När processen väl har börjat går det fort för kolmonoxidmolekylerna att fortsätta in under flingan.

Iridiumkristallytan undersöktes med hjälp av ett sveptunnelmikroskop. Sveptunnelmikroskopi är en metod som används för att undersöka nano-strukturer på materialytor genom att skapa topografiska bilder. Bilden visar en 100×100 nanometer stor yta på en iridiumkristall med grafénflingor ovanpå. De flingor som har interkalerat kolmonoxid under sig är ljusare än de övriga, då deras yta ligger högre upp ifrån kristallens. I mitten av bilden syns en avsats med en stor flinga som genomgått kolmonoxidinterkalation.



Handledare: **Jan Knudsen**
Kandidatarbete, 15 hp i Fysik, 2016
Fysiska institutionen, Lunds universitet