

Sammendrag

Oppgaven har fokusert på synteseteknikker for fremstilling av monodisperse frittstående nanokuber av Co_3O_4 og deponering av oksidiske materialer på nanokrystaller med ALCVD (Atomic Layer Chemical Vapour Deposition) metoden. Dette er aller første gang at film er blitt deponert på nanokuber ved ALCVD-metoden, og dette må sies å ha vært vellykket.

Nanokuber er blitt fremstilt med tradisjonell hydrotermal syntese og hydrotermal syntese mikrobølger brukes til oppvarming. Begge metodene har vist seg egnet for dannelse av krystaller med veldefinert morfologi av kuber. Den oppnådde størrelsesfordelingen av nanokuber av Co_3O_4 er relativ bred med en fordeling fra omtrent 10 – 90 nm. Hovedmengden av kubene er blitt bestemt fra tellestatistikk fra TEM-bilder til å være mellom 10 og 15 nm. Tilsetning av H_2O_2 har meget god effekt på faserenhet og morfologi til synteseprøvene. Nanokrystaller av Co_3O_4 har vist å ha en sterk tendens til agglomerering, hvilket har vært en utfordring, ettersom målet var uniformt dekkede kuber, noe som krever frittstående nanokuber.

Eksperimenter med in-situ hydrotermal syntese er blitt utført med synkrotronstråling. Formålet var å kartlegge krystalliseringsforløp og reaksjoner for hydrotermal dannelse av Co_3O_4 . Krystallisering av Co_3O_4 har vist en tydelig avhengighet til flere andre faser som $\text{Co}(\text{OH})_2$ og sannsynligvis en struktur som har likheter med en lagdelt hydrotalsitt. Systemet er komplekst, men delvis forståelse av systemet er oppnådd.

Film av Fe_2O_3 og Al_2O_3 er blitt deponert på nanokuber av Co_3O_4 . Ulike metoder for filmvekst er forsøkt der nanokuber var lagt på et flatt substrat. Mest vellykket var deponering direkte på krystaller liggende på *TEM-grids* som har vist seg å være en god måte for undersøkelse av filmveksten. 3D belegging av nanopartiklene er forsøkt ved hjelp av et pulveroppsett. Agglomerering har gjort det vanskelig å studere vekst på frittstående kuber. Multilag av $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ er blitt deponert på nanokuber liggende på *TEM-grids*, og observert med TEM. Veksthastigheten til Al_2O_3 har vist seg å være som forventet, mens filmene av Fe_2O_3 var noe tynnere enn forventet. Effekten av kurvatur ved deponering av amorft Al_2O_3 er vist. Filmen av Fe_2O_3 er undersøkt med røntgenstråling, men er tilsynelatende amorf eller polykrystallinsk med svært små krystallitter, da filmen ikke kan observeres med XRD.