



FSK3895 Nanostrukturerade material 6,0 hp

Nanostructured Materials and Self Assembly

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FSK3895 gäller från och med VT17

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Inskrivnen som forskarstuderande.
Grundläggande inledande kemi eller materialvetenskap kunskaper på universitetsnivå.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Denna forskarnivå kursen ger en introduktion till en mängd olika kemiska experimentella tekniker som används för tillverkning av nanomaterial.

Efter ett framgångsrikt slutförande av kursen skall studenten kunna:

- Beskriva och skilja mellan olika modeller av kemisk bindning (joniska, Kovalent, Lewis, metall) och föreslå den dominerande typen av bindning föreningar.
- Upprätta Lewis strukturer, inklusive resonans och alternativa former, bestämma VSEPR-formler och geometri av kemiska föreningar och (för enkla föreningar) anger hybridisering.
- Dra formen av enkla molekyler, visar bindning systemet och avgift på varje atom.
- Beskriv bottom-up och top-down strategier för att framställa nanostrukturerade material.
- Lista över lösningsbaserade tekniker som används för tillverkning av nanomaterial.
- Beskriva och jämföra samutfällning med de andra lösningbaserade tekniker.
- Beskriva och jämföra sol-gel teknik med de andra lösningbaserade metoder.
- Beskriv mikroemulsion syntes teknik lösning och jämföra det med andra tekniker.
- Förklara den bakomliggande principen för morfologi och storlek kontroll i lösning-baserade tillverkningsteknik.
- Beskriv Principer för elektrokemiska redoxreaktioner och förklara processen för tillverkning av nanostrukturerade material.
- Beskriv självorganisering, förklara den underliggande principen för tillverkning av nanostrukturerade material.
- Ge exempel på nanostrukturerade material som tillverkats genom självorganisering.
- Beskriv principer för självorganisering med mesocrystaller.
- Föreslå möjliga Strategier för tillverkning av ett nanomaterial med givna komplexitet.
- Utforma en strategi / strategier för tillverkning av nanomaterial med definierad sammansättning, morfologi och partikelstorlek.
- Hitta information i litteraturen om kemisk och fysisk tillverkning linjer, sammanställa och presentera detta skriftligt och muntligt.

Kursinnehåll

Kursen ger en översikt över de strategier för tillverkning av nanostrukturerade funktionella material, från byggstenar, med minst en dimension mindre än 100 nm. Det syftar till att lära eleverna en mängd lösningbaserade kemiska metoder som vanligen används för framställning av nanostrukturerade material. En allmän introduktion till materialkemi från atomär nivå till bildning av kristaller / fasta ämnen och kristallstrukturer, intermolekylära och intramolekylära krafter, molekylära strukturer, stökiometriska beräkningar kommer att införas i början. Botten upp strategier för tillverkning av nanostrukturerade material med en högre flexibilitet för att kontrollera materialens mikrostruktur kommer att betonas. Lösningbaserade metoder kommer att prioriteras för att understryka betydelsen av tidigare kemisk kunskap i skapandet av det önskade materialet. Följande metoder för tillverkning av nanomaterial kommer att täckas specifikt: Lösning samutfällning, termodynamisk modellering, sol-gel-syntes, redoxreaktioner och elektrokemisk syntes, mikroemulsion syntes. Självorganiserande processen, relaterade principer kemiska och dess användning kommer att presenteras för framställning av högre ordning nanostrukturer. Efter alla dessa tekniker för- och nackdelar diskuteras och flera exempel på genomförandet i materialvetenskap kommer att presenteras.

Kurslitteratur

Different sections of the course will require different resources. Handouts and related up-to date literature resources will be utilized and distributed during classes. The following text-books will be useful and will be followed for the indicated topics:

1. General Chemistry and principles: Burdge, J: Chemistry, 2nd Edition. McGraw-Hill, 2010.
2. Sol-gel synthesis: Sol-Gel Science: The Physics and Chemistry of Sol-gel Processing. Brinker, C.J.; G.W. Scherer, Academic Press, 1990.
3. Applied Electrochemistry. Thompson, Maurice de Kay, The MacMillan company (available on line at: <http://www.archive.org/stream/applielectrochoothom-rich#page/n5/mode/2up>) Chapter III, IV, V.
4. Online source at: <http://www.tannerm.com/electrochem.htm>
5. Virtual Chemistry Textbook: A reference text for General Chemistry by Stephen Lower. Available online
at: <http://www.chem1.com/acad/webtext/virtualtextbook.html>

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Inlämningsuppgifter: INL1, INL2, INL3, INL4, INL5: compulsory to hand in

Projektrapport

Tenta i form av projektpresentation

Övriga krav för slutbetyg

För att få Godkänt betyg på kursen alla uppgifter och projektetrapport som uppfyller den kvalitet som krävs lämnas in, muntliga presentationen skall utföras.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.

- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.