



FSK3900 Nanomaterialkemi 6,0 hp

Nanomaterial Chemistry

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

Fastställande

Kursplan för FSK3900 gäller från och med HT18

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.
- Förstå och jämföra kemikalier som används från miljö och hållbarhetsperspektiv
- Beskriva grön kemi och dess koppling till hållbar utveckling
- Hitta information i litteraturen om kemisk och fysisk tillverkningslinjer, sammanställa och presentera detta skriftligt och muntligt.
- Presentera egen forskning med detaljerna på framställningsmetoder som ingår

Kursinnehåll

Kursen ger en genomgång av olika strategier för tillverkning av nanostrukturerade funktionella material från byggstenar där minst en dimension är mindre än 100 nm. Det syftar till att undervisa eleverna om en rad lösningsbaserade kemiska tekniker som vanligen används för tillverkning av nanostrukturerade material. En allmän introduktion om materialkemi som börjar från atomnivå till bildandet av kristaller / fasta substanser och kristallstrukturer, intermolekylära och intramolekylära krafter, molekylära strukturer och stökiometriska beräkningar, introduceras i början. Bottom-up strategier för tillverkning av nanostrukturerade material med högre flexibilitet i styrningsmaterialens mikrostruktur kommer att framhävas. Lösningbaserade tekniker prioriteras för att betona betydelsen av tidigare kemisk kunskap vid framställning av önskade material. Specifikt kommer följande tillverkningsmetoder för nanomaterial att täckas: Lösningssamutfällning, termodynamisk modellering; sol-gelsyntes; redoxreaktioner och elektrokemisk syntes; mikroemulsionssyntes. självorganisering, eller riktad organisering, processer, relaterade kemiska principer, och deras användning för tillverkning av nanostrukturer av högre order presenteras. Efter att

ha infört alla dessa tekniker kommer fördelar och nackdelar att diskuteras och flera exempel på deras implementering i materialvetenskap presenteras. Gröna kemi begrepp och deras påverkan från ett hållbarhetsperspektiv kommer att introduceras.

Kursupplägg

Kursen ges tillsammans med kursen SK2760 - Nanomaterialkemi.

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 textbooks 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: (obligatoriska)

Projektrapport

RED1: Tenta i form av projektpresentation

RED2: Presentera egen forskning med detaljer på framställningsmetoder

Övriga krav för slutbetyg

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