



IM2665 Nanomaterialkemi 7,5 hp

Chemistry of Nanomaterials

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

Fastställande

Kursplan för IM2665 gäller från och med HT14

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Fysik

Särskild behörighet

Grundläggande inledande kemi eller materialvetenskap kunskaper på universitetsnivå.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Denna kurs 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, metall) och föreslå den dominerande typen av bindning i olika föreningar.
- Upprätta Lewis strukturer, inklusive resonans och alternativa former, bestämma VSEPR-formler och geometri av kemiska föreningar och ange hybridisering.
- Dra formen av enkla molekyler, visa bindning systemet och laddning 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 samutfällningsteknik med de andra lösningbaserade tekniker.
- Beskriva och jämföra sol-gel teknik med de andra lösningbaserade metoder.
- Beskriva mikroemulsion syntes teknik 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 definierade sammansättning, morfologi och partikelstorlek.
- Sammanställa information i litteraturen om kemiska och fysiska tillverkningsmetoder.
- Presentera och diskutera om olika tillverkningsmetoder 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, molekulära 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

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

- INL1 - Inlämningsuppgift 1, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- INL2 - Inlämningsuppgift 2, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- INL3 - Inlämningsuppgift 3, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- RAPP - Projektrapport, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TENA - Tenta - muntlig presentation, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

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.

Övriga krav för slutbetyg

Alla moment är obligatoriska. För att få ett godkänt betyg på kursen ska alla uppgifter och projektrapport som uppfyller den kvalitet som krävs lämnas in och den 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.