



AALBORG UNIVERSITET

# **STUDIEORDNING FOR KANDIDATUDDANNELSEN (CAND.SCIENT.) I KEMI, 2022**

CAND.SCIENT.  
AALBORG

MODULER SOM INDGÅR I STUDIEORDNINGEN

## INDHOLDSFORTEGNELSE

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Syntese og karakterisering af materialer 2023/2024 .....           | 3  |
| Physical Chemistry of Materials 2023/2024 .....                    | 5  |
| Materials Chemistry 2023/2024 .....                                | 7  |
| Kemiske og biologiske undervisningsforsøg 2023/2024 .....          | 9  |
| Makromolekylær kemi 2023/2024 .....                                | 11 |
| Carbohydrate Chemistry 2023/2024 .....                             | 13 |
| Supramolecular Chemistry 2023/2024 .....                           | 15 |
| Polymer Chemistry 2023/2024 .....                                  | 17 |
| Project-Oriented Study in an External Organisation 2023/2024 ..... | 19 |
| Kandidatspeciale 2023/2024 .....                                   | 21 |
| Kandidatspeciale 2023/2024 .....                                   | 23 |
| Biokemi 2023/2024 .....                                            | 25 |
| Videregående organisk kemi 2023/2024 .....                         | 27 |
| Videregående uorganisk kemi 2023/2024 .....                        | 29 |
| Uorganisk kemisk syntese 2023/2024 .....                           | 31 |
| Organisk kemisk syntese 2023/2024 .....                            | 33 |
| Genetik og evolution 2023/2024 .....                               | 35 |
| Kvantekemi 2023/2024 .....                                         | 37 |
| Fysisk kemi 2023/2024 .....                                        | 39 |
| Makromolekyler 2023/2024 .....                                     | 41 |

# SYNTESE OG KARAKTERISERING AF MATERIALER

**2023/2024**

## ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Materialekemi og Materialers Fysiske Kemi

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formålet med modulet er at undersøge materialekemiske problemer i forbindelse med udvikling og produktion.

Projektet kan omhandle både videnskabelige og industrielle problemer, der kan løses ved hjælp af viden om materialers kemi. Projektet dækker materialeforberedelse, syntese, karakterisering, udvikling, efterbehandling og anvendelse. Projektet relaterer sig til optimering af forarbejdning af materialer eller udvikling af nye materialer. Projektet skal bidrage til den videnskabelige forståelse af fysiske og kemiske processer for materialer. De valgte materialer er hovedsageligt uorganiske materialer, glasser, cement, kompositter, refraktoriske materialer, tynde film, uorganiske nano-materialer og hybrid-materialer.

## LÆRINGSMÅL

### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- forklare sammenhængen mellem uorganiske materialers kemi og deres syntese og forarbejdning
- redegøre for sammenhængen mellem mikrostruktur og materialeegenskaber

### FÆRDIGHEDER

- opbygge en elektronisk projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant originallitteratur, benytte korrekt fagsprog samt formulere og formidle projektets forskningsbaserede grundlag og problemstillinger samt resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende måde
- benytte relevant software til at præsentere, analysere og visualisere teorier, modeller, hypoteser og data skriftligt såvel som mundtligt
- vurdere og udvælge relevant originallitteratur og gængse videnskabelige metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i relevant natur- og teknisk-videnskabelig kontekst samt relevante samfundsmæssige forhold

### KOMPETENCER

- varetage planlægning, gennemførelse og styring af komplekse og uforudsigelige forsknings- og/eller udviklingsopgaver og påtage sig et professionelt ansvar for at gennemføre faglige og tværfaglige samarbejder
- tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering

### UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

### OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 arbejdstimer

## EKSAMEN

### PRØVER

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Prøvens navn        | Syntese og karakterisering af materialer                          |
| Prøveform           | Mundtlig pba. projekt                                             |
| ECTS                | 15                                                                |
| Bedømmelsesform     | 7-trins-skala                                                     |
| Censur              | Intern prøve                                                      |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                                             |
|--------------------|---------------------------------------------|
| Engelsk titel      | Synthesis and Characterisation of Materials |
| Modulkode          | K-KEM-K1-49B                                |
| Modultype          | Projekt                                     |
| Varighed           | 1 semester                                  |
| Semester           | Efterår                                     |
| ECTS               | 15                                          |
| Undervisningssprog | Dansk                                       |
| Tomplads           | Ja                                          |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg                              |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Yue</a>                         |

## ORGANISATION

|                 |                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Uddannelsesejer | Cand.scient. i kemi                           |
| Studienævn      | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut        | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet        | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# PHYSICAL CHEMISTRY OF MATERIALS

**2023/2024**

## RECOMMENDED PREREQUISITE FOR PARTICIPATION IN THE MODULE

The module adds to knowledge obtained in Physical Chemistry and Analytical Chemistry

## CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

- Materials thermodynamics
- Chemical reaction kinetics and dynamics in materials
- Phase equilibrium in materials
- Order and disorder in solid
- Experimental methods for collecting thermodynamic and kinetic data of materials, e.g., viscometric and calorimetric methods
- General electrochemistry
- Analytical electrochemistry
- Application of electrochemistry in materials science
- Description of electron-ion conductor junction as electrochemical electrode
- Electrolytes and their properties, redox reactions, conductivity and determination
- Links between electrochemical potentials, thermodynamic parameters and concentrations
- Electrochemical methods: Impedance spectroscopy, voltammetry, and other analytical methods and its instrumentation
- Type of electrodes, electrode kinetics and electrode related effects
- Description of the different type of batteries, accumulators and fuel cells

## LEARNING OBJECTIVES

### KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- understand and apply the link between electrochemistry and thermodynamics
- explain and utilize phase diagram of materials
- clarify mechanisms behind the phase transitions

### SKILLS

- solve physical chemical problems in the fields of materials science and chemical processes
- collect and evaluate physical-chemical data by doing experiments such as the viscometric and calorimetric measurements
- apply different types of electron-ion conductor junction to understand their electrodynamic, thermodynamic and kinetic backgrounds
- apply different analytical methods based on electrochemical reactions
- apply the knowledge about chemistry, technology and economy of electrochemical processes in materials industry
- design the processes in batteries, accumulators and fuel cells

### COMPETENCES

- design experimental routes for synthesis and treatment of new materials based on physical chemistry and electrochemical principles

### TYPE OF INSTRUCTION

- Lectures
- Workshops
- Exercises (individually and in groups)

## EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

## EXAM

### EXAMS

|                        |                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Name of exam           | Physical Chemistry of Materials                                                  |
| Type of exam           | Written or oral exam                                                             |
| ECTS                   | 5                                                                                |
| Assessment             | 7-point grading scale                                                            |
| Type of grading        | Internal examination                                                             |
| Criteria of assessment | The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures |

## FACTS ABOUT THE MODULE

|                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| Danish title               | Materialers fysiske kemi    |
| Module code                | K-KEM-K1-21                 |
| Module type                | Course                      |
| Duration                   | 1 semester                  |
| Semester                   | Autumn                      |
| ECTS                       | 5                           |
| Language of instruction    | English                     |
| Empty-place Scheme         | Yes                         |
| Location of the lecture    | Campus Aalborg              |
| Responsible for the module | <a href="#">Xinxin Xiao</a> |

## ORGANISATION

|             |                                         |
|-------------|-----------------------------------------|
| Study Board | Study Board of Chemistry and Bioscience |
| Department  | Department of Chemistry and Bioscience  |
| Faculty     | The Faculty of Engineering and Science  |

# MATERIALS CHEMISTRY

**2023/2024**

## RECOMMENDED PREREQUISITE FOR PARTICIPATION IN THE MODULE

The module adds to the knowledge obtained in Inorganic Chemistry and Physical Chemistry

## CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

The purposes of the course are to introduce both fundamental chemical principles of materials and nano-materials, and main methods for developing, optimizing, post-treating and characterizing materials regarding different physical and chemical performances.

The focus will be placed on the relation between chemical composition, structure and properties. The course will introduce the current status of materials and nano-materials technologies.

Materials chemistry focuses on the fundamental principles and applications of both conventional and advanced inorganic materials. The course is divided into the following two parts.

1. General inorganic materials chemistry and characterization of inorganic materials (e.g., glass chemistry, ceramic chemistry, metal chemistry, cement industry)
2. Chemistry of organic and inorganic nano-materials (e.g., thin films, nano-crystals and –particles, nanotubes, mesoporous materials, nano wires, etc.).

## LEARNING OBJECTIVES

### KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- explain the fundamental principles of materials chemistry and how it relates to practical use
- explain different application areas of materials and ways to optimize the production process of materials

### SKILLS

- prepare, synthesize and modify materials to reach target properties using theoretical and practical knowledge in materials chemistry
- design, synthesize, and produce nanostructured materials with given properties.
- characterize conventional materials and nano-materials

## TYPE OF INSTRUCTION

- Lectures
- Workshops
- Exercises (individually and in groups)

## EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

## EXAM

### EXAMS

|                        |                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Name of exam           | Materials Chemistry                                                              |
| Type of exam           | Written or oral exam                                                             |
| ECTS                   | 5                                                                                |
| Assessment             | 7-point grading scale                                                            |
| Type of grading        | Internal examination                                                             |
| Criteria of assessment | The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures |

## FACTS ABOUT THE MODULE

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| Danish title               | Materialekemi       |
| Module code                | K-KEM-K1-20         |
| Module type                | Course              |
| Duration                   | 1 semester          |
| Semester                   | Autumn              |
| ECTS                       | 5                   |
| Language of instruction    | English             |
| Empty-place Scheme         | Yes                 |
| Location of the lecture    | Campus Aalborg      |
| Responsible for the module | <a href="#">Yue</a> |

## ORGANISATION

|             |                                         |
|-------------|-----------------------------------------|
| Study Board | Study Board of Chemistry and Bioscience |
| Department  | Department of Chemistry and Bioscience  |
| Faculty     | The Faculty of Engineering and Science  |

# KEMISKE OG BIOLOGISKE UNDERVISNINGSFORSØG

## 2023/2024

### MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kurset har til formål at give de studerende kendskab til en bred vifte af demonstrationsforsøg på gymnasialt niveau, således at de studerende kan udvælge, udvikle, begrunde og reflektere over valget af undervisningsforsøg til et givent gymnasialt undervisningsforløb i biologi, bioteknologi og kemi. Videre har kurset til formål at styrke de studerendes laboratoriemæssige og formidlingsmæssige færdigheder.

I tilknytning til emner fra lærerplanerne i Biologi, Bioteknologi og Kemi i gymnasiet udvælger de studerende en række forsøg, der tilrettelægges, gennemføres og afrapporteres. Udvalgte undervisningsforsøg gennemføres for underviser og medstuderende. Gennem diskussion og refleksion over de enkelte demonstrationsforsøg sikres en progression af de studerendes fagdidaktiske niveau.

### LÆRINGSMÅL

#### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- give et overblik over velegnede demonstrationsforsøg på gymnasialt niveau.
- begrunde valg af (demonstrations-) forsøg ud fra fagets lærerplaner.
- tilrettelægge og gennemføre undervisningsforsøg.
- redegøre for sikkerhedsregler for eksperimentelt kemisk og biologisk arbejde i gymnasiet

#### FÆRDIGHEDER

- tilrettelægge og gennemføre demonstrationsforsøg og instruere og vejlede gymnasielever i deres eksperimentelle arbejde i kemi, biologi og bioteknologi.
- redegøre for praktiske og fagdidaktiske overvejelser vedrørende valg og udførelse af undervisningsforsøg.

#### KOMPETENCER

- reflektere over valg af didaktisk metode.
- udvikle eksperimenter til at understøtte og udvikle egen undervisning.

### UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Workshops
- Feedback

### OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

### EKSAMEN

#### PRØVER

|              |                                                                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prøvens navn | Kemiske og biologiske undervisningsforsøg                                                                         |
| Prøveform    | Aktiv deltagelse/løbende evaluering<br>I forbindelse med reeksamen vil prøveformen være skriftlig eller mundtlig. |

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ECTS                | 5                                                                 |
| Bedømmelsesform     | Bestået/ikke bestået                                              |
| Censur              | Intern prøve                                                      |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| Engelsk titel      | Chemical and biological experiments for teaching               |
| Modulkode          | K-KEM-K1-22                                                    |
| Modultype          | Kursus                                                         |
| Varighed           | 1 semester                                                     |
| Semester           | Efterår                                                        |
| ECTS               | 5                                                              |
| Undervisningssprog | Dansk                                                          |
| Tomplads           | Ja                                                             |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg                                                 |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Nielsen,</a><br><a href="#">Jeppe Lund Nielsen</a> |

## ORGANISATION

|                 |                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Uddannelsesejer | Cand.scient. i kemi                           |
| Studienævn      | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut        | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet        | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# MAKROMOLEKYLÆR KEMI

**2023/2024**

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Projektet kan omhandle både videnskabelige og industrielle kemiske problemstillinger relateret til anvendelsen af makromolekyler. Projektet bør dække makromolekylers syntese, modifikation, og/eller karakterisering, samt makromolekylers anvendelse. Projektet skal bidrage til den videnskabelige forståelse af makromolekylers fysiske og kemiske egenskaber og deres anvendelsesmuligheder.

## LÆRINGSMÅL

### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- forstå og redegøre for kemiske egenskaber af udvalgte naturlige og syntetiske makromolekyler på både molekylær og makroskopisk niveau
- relatere de kemiske egenskaber til syntese af naturlige og syntetiske makromolekyler

### FÆRDIGHEDER

- opbygge en elektronisk projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant originallitteratur, benytte korrekt fagsprog samt formulere og formidle projektets forskningsbaserede grundlag og problemstillinger samt resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende måde
- benytte relevant software til at præsentere, analysere og visualisere teorier, modeller, hypoteser og data skriftligt såvel som mundtligt
- vurdere og udvælge relevant originallitteratur og gængse videnskabelige metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i relevant natur- og teknisk-videnskabelig kontekst samt relevante samfundsmæssige forhold

### KOMPETENCER

- varetage planlægning, gennemførelse og styring af komplekse og uforudsigelige forsknings- og/eller udviklingsopgaver og påtage sig et professionelt ansvar for at gennemføre faglige og tværfaglige samarbejder
- tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering

### UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

### OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 arbejdstimer

## EKSAMEN

### FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- Godkendt PBL kompetenceprofil er forudsætning for deltagelse i projekteksamen

### PRØVER

|              |                     |
|--------------|---------------------|
| Prøvens navn | Makromolekylær kemi |
|--------------|---------------------|

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Prøveform           | Mundtlig pba. projekt                                             |
| ECTS                | 15                                                                |
| Bedømmelsesform     | 7-trins-skala                                                     |
| Censur              | Intern prøve                                                      |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| Engelsk titel      | Macromolecular Chemistry |
| Modulkode          | K-KEM-K2-43B             |
| Modultype          | Projekt                  |
| Varighed           | 1 semester               |
| Semester           | Forår                    |
| ECTS               | 15                       |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk         |
| Tomplads           | Ja                       |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg           |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Yu</a>       |

## ORGANISATION

|                 |                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Uddannelsesejer | Cand.scient. i kemi                           |
| Studienævn      | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut        | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet        | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# CARBOHYDRATE CHEMISTRY

**2023/2024**

## CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

### LEARNING OBJECTIVES

#### KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- Explain and show in depth understanding of the structure and chemical properties of mono- and disaccharides as well as oligo- and polysaccharides
- Demonstrate knowledge of industrially important carbohydrates including hydrocolloids and their gelation properties
- Explain essential aspects of glycobiology
- Demonstrate in depth knowledge of the substrate specificity, regio- and anomeric selectivity as well as the function and catalytic mechanisms of carbohydrate active enzymes
- Demonstrate knowledge of the enzymology related to degradation and modification of plant based biomass including starch, cellulose and pectin

#### SKILLS

- Apply and suggest methods of carbohydrate synthesis and modifications to solve problems in industrial processes and applications
- Apply knowledge to evaluate structure in relation to functional properties of carbohydrates
- Carry out calculations on basic carbohydrate chemical concepts
- Perform theoretical analyses of chemical and physical methods in carbohydrate chemistry
- Suggest relevant chemical and enzyme catalysts for chemical reactions in carbohydrate chemistry

### TYPE OF INSTRUCTION

- Lectures
- Theoretical exercises

### EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

## EXAM

### EXAMS

|                        |                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Name of exam           | Carbohydrate Chemistry                                                           |
| Type of exam           | Written or oral exam                                                             |
| ECTS                   | 5                                                                                |
| Assessment             | 7-point grading scale                                                            |
| Type of grading        | Internal examination                                                             |
| Criteria of assessment | The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures |

## FACTS ABOUT THE MODULE

|                            |                                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| Danish title               | Kulhydratkemi                                       |
| Module code                | K-BT-K2-9                                           |
| Module type                | Course                                              |
| Duration                   | 1 semester                                          |
| Semester                   | Spring                                              |
| ECTS                       | 5                                                   |
| Language of instruction    | English                                             |
| Empty-place Scheme         | Yes                                                 |
| Location of the lecture    | Campus Aalborg                                      |
| Responsible for the module | <a href="#">Pedersen,</a><br><a href="#">Larsen</a> |

## ORGANISATION

|             |                                         |
|-------------|-----------------------------------------|
| Study Board | Study Board of Chemistry and Bioscience |
| Department  | Department of Chemistry and Bioscience  |
| Faculty     | The Faculty of Engineering and Science  |

# SUPRAMOLECULAR CHEMISTRY

**2023/2024**

## CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

To introduce the students to supramolecular chemistry with focus on the physical chemistry of molecular interactions.

The course includes lectures and theoretical assignments, including

- The basic concepts of supramolecular chemistry
- Intermolecular forces and equilibrium considerations
- Thermodynamics and solvent effects
- Cation-and anion-specific ligands
- The supramolecular chemistry of biological systems
- The self-organization of molecules
- Self-assembly of macromolecules and polymers
- Assessment of experimental and computational modelling data for molecular interactions.

## LEARNING OBJECTIVES

### KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- explain the principles of design of artificial ligands
- relate similarities and differences of intra- and intermolecular forces of large molecules and aggregates
- describe the thermodynamics of molecular interactions and account for the importance of solvents and additives on the strength of molecular interactions

### SKILLS

- apply theories and methods for analysis of molecular interactions
- apply experimental and computational models in the study of molecular interactions

### COMPETENCES

- predict the molecular interactions of macromolecules and their implications on macroscopic behaviour

## TYPE OF INSTRUCTION

The program is based on a combination of academic, problem-oriented and interdisciplinary approaches and organized based on the following work and evaluation methods that combine skills and reflection:

- Lectures
- Workshop exercises (individually and in groups)
- Teacher feedback

## EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 timer

## EXAM

### EXAMS

|              |                          |
|--------------|--------------------------|
| Name of exam | Supramolecular Chemistry |
|--------------|--------------------------|

|                        |                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Type of exam           | Written or oral exam                                                             |
| ECTS                   | 5                                                                                |
| Assessment             | 7-point grading scale                                                            |
| Type of grading        | Internal examination                                                             |
| Criteria of assessment | The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures |

## FACTS ABOUT THE MODULE

|                                        |                        |
|----------------------------------------|------------------------|
| Danish title                           | Supramolekylær kemi    |
| Module code                            | K-KEM-K2-22B           |
| Module type                            | Course                 |
| Duration                               | 1 semester             |
| Semester                               | Spring                 |
| ECTS                                   | 5                      |
| Language of instruction                | English                |
| Empty-place Scheme                     | Yes                    |
| Location of the lecture                | Campus Aalborg         |
| Responsible for the module             | <a href="#">Larsen</a> |
| Time allocation for external examiners | F                      |

## ORGANISATION

|                 |                                         |
|-----------------|-----------------------------------------|
| Education owner | Master of Science (MSc) in Chemistry    |
| Study Board     | Study Board of Chemistry and Bioscience |
| Department      | Department of Chemistry and Bioscience  |
| Faculty         | The Faculty of Engineering and Science  |

# POLYMER CHEMISTRY

**2023/2024**

## RECOMMENDED PREREQUISITE FOR PARTICIPATION IN THE MODULE

The module adds to the knowledge obtained in Fundamental Organic Chemistry, Experimental Organic Chemistry

## CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

To introduce the students majoring in chemistry or engineering a broad knowledge of polymer chemistry, such as principles of polymerization, polymer morphologies, polymer properties and so on. Meanwhile, some basic experimental techniques will be included in the lab course.

- Basic Principles: Molecular weight and polymer solutions
- Chemical Structure and Polymer Properties
- Polymer Morphology
- Step-reaction and ring opening polymerization and its lab course
- Free radical polymerization and its lab course
- Ionic Polymerization and its lab course
- Vinyl polymerization with complex coordination catalysts
- Characterization of polymers, Polyethers, -sulfides, and related polymers, Polyamides and related polymers. Heterocyclic polymers. Miscellaneous organic polymers, Inorganic and partially inorganic polymers. Natural Polymers.
- Recent developments in the frontier research for novel polymerization technique of new materials
- Basic experimental techniques will be included in laboratory exercises

## LEARNING OBJECTIVES

### KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- Account for different categories of polymers and their use in selected applications
- Characterize and categorize polymers
- Explain different polymerization and modification principles

### SKILLS

- Design synthetic routes of functional monomers
- Perform polymerization under various conditions
- Modify polymer surfaces

### COMPETENCES

- Characterize macromolecules: from chemical structure to molecular weights and distributions

## TYPE OF INSTRUCTION

The program is based on a combination of academic, problem-oriented and interdisciplinary approaches and organized based on the following work and evaluation methods that combine skills and reflection:

- Lectures
- Workshop exercises (individually and in groups)
- Project work and exercises in labs
- Teacher feedback

## EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

## EXAM

### EXAMS

|                        |                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Name of exam           | Polymer Chemistry                                                                |
| Type of exam           | Written or oral exam                                                             |
| ECTS                   | 5                                                                                |
| Assessment             | Passed/Not Passed                                                                |
| Type of grading        | Internal examination                                                             |
| Criteria of assessment | The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures |

## FACTS ABOUT THE MODULE

|                                        |                    |
|----------------------------------------|--------------------|
| Danish title                           | Polymerkemi        |
| Module code                            | K-KEM-K2-19        |
| Module type                            | Course             |
| Duration                               | 1 semester         |
| Semester                               | Spring             |
| ECTS                                   | 5                  |
| Language of instruction                | English            |
| Empty-place Scheme                     | Yes                |
| Location of the lecture                | Campus Aalborg     |
| Responsible for the module             | <a href="#">Yu</a> |
| Time allocation for external examiners | F                  |

## ORGANISATION

|                 |                                         |
|-----------------|-----------------------------------------|
| Education owner | Master of Science (MSc) in Chemistry    |
| Study Board     | Study Board of Chemistry and Bioscience |
| Department      | Department of Chemistry and Bioscience  |
| Faculty         | The Faculty of Engineering and Science  |

# PROJECT-ORIENTED STUDY IN AN EXTERNAL ORGANISATION

**2023/2024**

## CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

### LEARNING OBJECTIVES

#### KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- explain the scientific basis of the work carried out by the external organisation

#### SKILLS

- master the scientific methods and general skills related to the project work in the external organisation
- write an electronic project report following the standards of the field of study, use the correct terminology and document extensive use of relevant and original scientific literature, and communicate and discuss the project's research-based foundation and problem and results in writing, graphically and verbally in a professionally reasoned and coherent way
- use relevant software to present, analyze and visualize theories, hypotheses and data in writing as well as orally
- critically assess and select relevant original scientific literature and current scientific methods, models and other tools used in the project and assess and discuss the problem of the project and results in relevant scientific and social contexts
- evaluate the potential of the project for further development, assessing and incorporating relevant economic, ethical, environmental and other societal relevant factors

#### COMPETENCES

- participate in and independently implement technological and scientific development and research, develop and implement experimental work and solve complex tasks using scientific methods
- handle the planning, implementation and management of complex and unpredictable research and/or developmental tasks and take professional responsibility to implement independent academic assignments and interdisciplinary collaborations
- independently take responsibility for own professional development and specialization

#### TYPE OF INSTRUCTION

Project work, supervised by an external supervisor in collaboration with an internal supervisor at Aalborg University

#### EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

900 hours

## EXAM

### EXAMS

|              |                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------|
| Name of exam | Project-Oriented Study in an External Organisation |
| Type of exam | Oral exam based on a project                       |
| ECTS         | 30                                                 |

|                        |                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Assessment             | 7-point grading scale                                                            |
| Type of grading        | External examination                                                             |
| Criteria of assessment | The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures |

## ADDITIONAL INFORMATION

Project work in an external organisation must be in areas of relevance to the competence profile of the program

## FACTS ABOUT THE MODULE

|                            |                                          |
|----------------------------|------------------------------------------|
| Danish title               | Projektorienteret forløb i en virksomhed |
| Module code                | K-KEM-K3-56A                             |
| Module type                | Project                                  |
| Duration                   | 1 semester                               |
| Semester                   | Autumn                                   |
| ECTS                       | 30                                       |
| Language of instruction    | Danish and English                       |
| Empty-place Scheme         | Yes                                      |
| Location of the lecture    | Campus Aalborg, Campus Esbjerg           |
| Responsible for the module | <a href="#">Pedersen</a>                 |

## ORGANISATION

|                 |                                         |
|-----------------|-----------------------------------------|
| Education owner | Master of Science (MSc) in Chemistry    |
| Study Board     | Study Board of Chemistry and Bioscience |
| Department      | Department of Chemistry and Bioscience  |
| Faculty         | The Faculty of Engineering and Science  |

# KANDIDATSPECIALE

**2023/2024**

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

### LÆRINGSMÅL

#### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for det videnskabelige grundlag og videnskabelige problemstillinger inden for uddannelsens kompetenceprofil
- redegøre for den højeste internationale forskning inden for specialets fagområde

#### FÆRDIGHEDER

- mestre de videnskabelige metoder og generelle færdigheder, der knytter sig til specialets fagområde
- opbygge og udarbejde en elektronisk projektrapport efter fagområdets normer, benytte korrekt fagsprog, dokumentere ekstensiv inddragelse af relevant originallitteratur, og formidle og diskutere projektets forskningsbaserede grundlag og problemstillinger samt resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende måde
- benytte relevant software til at præsentere, analysere og visualisere teorier, modeller, hypoteser og data skriftligt såvel som mundtligt
- kritisk vurdere projektets resultater i forhold til relevant originallitteratur og gængse videnskabelige metoder og modeller samt vurdere og diskutere projektets problemstilling og resultater i relevant natur- og teknisk-videnskabelig kontekst
- perspektivere og vurdere projektets potentiale for videre udvikling, herunder vurdere og inddrage relevante økonomiske, etiske, miljømæssige og andre samfundsmæssige relevante forhold

#### KOMPETENCER

- deltage i og selvstændigt gennemføre teknologisk og naturvidenskabelig udvikling og forskning, udvikle og gennemføre eksperimentelt arbejde samt løse komplekse opgaver ved brug af videnskabelige metoder
- varetage planlægning, gennemførelse og styring af komplekse og uforudsigelige forsknings- og/eller udviklingsopgaver og påtage sig et professionelt ansvar for at gennemføre selvstændige faglige opgaver såvel som tværfaglige samarbejder
- selvstændigt tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering

#### UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde

Et langt kandidatspeciale på mere end 30 ECTS skal være af eksperimentel karakter og godkendes af studielederen. Det eksperimentelle arbejde skal have et omfang, der modsvarer specialets ECTS-belastning.

## EKSAMEN

### PRØVER

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Prøvens navn    | Kandidatspeciale        |
| Prøveform       | Speciale/afgangsprojekt |
| ECTS            | 60                      |
| Bedømmelsesform | 7-trins-skala           |

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Censur              | Ekstern prøve                                                     |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| Engelsk titel      | Master's Thesis          |
| Modulkode          | K-KMB-K4-2A              |
| Modultype          | Projekt                  |
| Varighed           | 2 semestre               |
| Semester           | Efterår                  |
| ECTS               | 60                       |
| Undervisningssprog | Dansk                    |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Pedersen</a> |

## ORGANISATION

|                 |                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Uddannelsesejer | Cand.scient. i kemi                           |
| Studienævn      | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut        | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet        | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# KANDIDATSPECIALE

**2023/2024**

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

### LÆRINGSMÅL

#### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for det videnskabelige grundlag og videnskabelige problemstillinger inden for uddannelsens kompetenceprofil
- redegøre for den højeste internationale forskning inden for specialets fagområde

#### FÆRDIGHEDER

- mestre de videnskabelige metoder og generelle færdigheder, der knytter sig til specialets fagområde
- opbygge og udarbejde en elektronisk projektrapport efter fagområdets normer, benytte korrekt fagsprog, dokumentere ekstensiv inddragelse af relevant originallitteratur, og formidle og diskutere projektets forskningsbaserede grundlag og problemstillinger samt resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende måde
- benytte relevant software til at præsentere, analysere og visualisere teorier, modeller, hypoteser og data skriftligt såvel som mundtligt
- kritisk vurdere projektets resultater i forhold til relevant originallitteratur og gængse videnskabelige metoder og modeller samt vurdere og diskutere projektets problemstilling og resultater i relevant natur- og teknisk-videnskabelig kontekst
- perspektivere og vurdere projektets potentiale for videre udvikling, herunder vurdere og inddrage relevante økonomiske, etiske, miljømæssige og andre samfundsmæssige relevante forhold

#### KOMPETENCER

- deltage i og selvstændigt gennemføre teknologisk og naturvidenskabelig udvikling og forskning, udvikle og gennemføre eksperimentelt arbejde samt løse komplekse opgaver ved brug af videnskabelige metoder
- varetage planlægning, gennemførelse og styring af komplekse og uforudsigelige forsknings- og/eller udviklingsopgaver og påtage sig et professionelt ansvar for at gennemføre selvstændige faglige opgaver såvel som tværfaglige samarbejder
- selvstændigt tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering

#### UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

#### OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

900 arbejdstimer

## EKSAMEN

### PRØVER

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| Prøvens navn | Kandidatspeciale        |
| Prøveform    | Speciale/afgangsprojekt |

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ECTS                | 30                                                                |
| Bedømmelsesform     | 7-trins-skala                                                     |
| Censur              | Ekstern prøve                                                     |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| Engelsk titel      | Master's thesis          |
| Modulkode          | K-KEM-K4-49B             |
| Modultype          | Projekt                  |
| Varighed           | 1 semester               |
| Semester           | Forår                    |
| ECTS               | 30                       |
| Undervisningssprog | Dansk                    |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg           |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Pedersen</a> |
| Censornorm         | B                        |

## ORGANISATION

|                 |                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Uddannelsesejer | Cand.scient. i kemi                           |
| Studienævn      | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut        | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet        | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# BIOKEMI

2023/2024

## ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i modulerne Almen biologi og Organisk kemi.

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

### LÆRINGSMÅL

#### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for enzyms basale egenskaber og kinetik, samt katalytiske og regulatoriske mekanismer
- gøre rede for lipider, cellemembraner og membranproteiners struktur og funktion
- forklare metabolisme (glykolysen, citronsyrecyklus, oxidativ fosforylering, glykoneogenesen, fotosyntesen, Calvins cyklus, pentosefosfat syntesevejen, proteinomsætning og aminosyre katabolisme samt fedtsyremetabolismen)
- redegøre for DNA replikation
- redegøre for RNA og protein syntesen
- beskrive hvorledes struktur, fysisk/kemiske egenskaber påvirker egenskaber af biologiske makromolekyler (DNA, RNA, proteiner, kulhydrater og fedtsyrer)
- beskrive hovedtræk i vigtige metabolske stofskifteprocesser, samt deres regulering
- beskrive hvorledes energi opsamles og lagres i celler

#### FÆRDIGHEDER

- beregne energiudbytte af biokemiske reaktioner

#### UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger og opgaver

#### OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

## EKSAMEN

### PRØVER

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Prøvens navn        | Biokemi                                                           |
| Prøveform           | Skriftlig eller mundtlig                                          |
| ECTS                | 5                                                                 |
| Bedømmelsesform     | 7-trins-skala                                                     |
| Censur              | Intern prøve                                                      |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| Engelsk titel      | Biochemistry                       |
| Modulkode          | K-BT-B4-3A                         |
| Modultype          | Kursus                             |
| Varighed           | 1 semester                         |
| Semester           | Forår                              |
| ECTS               | 5                                  |
| Undervisningssprog | Dansk                              |
| Tomplads           | Ja                                 |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg                     |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Jeppe Lund Nielsen</a> |

## ORGANISATION

|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| Studienævn | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut   | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet   | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# VIDEREGÅENDE ORGANISK KEMI

**2023/2024**

## ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Organisk kemi

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Organometallisk kemi
- Transitionsmetal-katalyse
- Additionsreaktioner
- Cycloadditioner
- Oxidationer
- Reduktioner
- Eliminationer
- Omlejring
- Asymmetrisk syntese
- Radikalreaktioner
- Beskyttelsesgrupper
- Totalsyntese
- Medicinal- og kombinatorisk kemi

## LÆRINGSMÅL

### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet skal kunne

- redegøre for reaktionsmekanismer for komplekse organisk kemiske reaktioner såsom transitionsmetal-katalyse, additionsreaktioner, cycloadditioner, oxidationer, reduktioner, eliminationer, og omlejring
- beskrive syntese af komplekse organiske forbindelser ud fra simple udgangsstoffer, ved eksempelvis asymmetrisk syntese, radikalreaktioner og totalsyntese

## UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Opgaveregning

## OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

## EKSAMEN

### PRØVER

|                 |                                                                                                                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prøvens navn    | Videregående organisk kemi                                                                                            |
| Prøveform       | Aktiv deltagelse/løbende evaluering<br>I forbindelse med reksamener vil eksamensformen være skriftlig eller mundtlig. |
| ECTS            | 5                                                                                                                     |
| Bedømmelsesform | Bestået/ikke bestået                                                                                                  |
| Censur          | Intern prøve                                                                                                          |

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|

## FAKTA OM MODULET

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| Engelsk titel      | Advanced Organic Chemistry |
| Modulkode          | K-KEM-B6-23A               |
| Modultype          | Kursus                     |
| Varighed           | 1 semester                 |
| Semester           | Efterår                    |
| ECTS               | 5                          |
| Undervisningssprog | Dansk                      |
| Tomplads           | Ja                         |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg             |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Nielsen</a>    |

## ORGANISATION

|                 |                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Uddannelsesejer | Bachelor (BSc) i kemi                         |
| Studienævn      | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut        | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet        | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# VIDEREGÅENDE UORGANISK KEMI

**2023/2024**

## ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Almen kemi og Uorganisk og eksperimentel kemi

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Gruppe 1 kemi og litium-ion-akkumulatorer
- Jern kemi og magnetit partikler til vandrensning
- Carbon kemi
- Kvælstof kemi, ammoniaks syntese og katalytiske processer
- Sol-gel kemi af silicium

## LÆRINGSMÅL

### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for opbygningsprincipperne i det periodiske system og sammenligne grundstoffernes egenskaber
- redegøre for hvorledes individuelle grundstoffer danner deres særlige typer af forbindelser
- redegøre hvordan egenskaberne af nogle grundstoffer bliver udnyttet til grønne teknologier
- redegøre for metoder til ekstraktion af uorganiske elementer og deres indflydelse på miljøet

### FÆRDIGHEDER

- anvende relevante uorganiske elementer som katalytiske sites til grønne teknologier

## UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger

## OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

## EKSAMEN

### PRØVER

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Prøvens navn        | Videregående uorganisk kemi                                       |
| Prøveform           | Skriftlig eller mundtlig                                          |
| ECTS                | 5                                                                 |
| Bedømmelsesform     | 7-trins-skala                                                     |
| Censur              | Intern prøve                                                      |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| Engelsk titel      | Advanced Inorganic Chemistry |
| Modulkode          | K-KEM-B5-26A                 |
| Modultype          | Kursus                       |
| Varighed           | 1 semester                   |
| Semester           | Efterår                      |
| ECTS               | 5                            |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk             |
| Tomplads           | Ja                           |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg               |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Boffa</a>        |

## ORGANISATION

|                 |                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Uddannelsesejer | Bachelor (BSc) i kemi                         |
| Studienævn      | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut        | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet        | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# UORGANISK KEMISK SYNTSE

**2023/2024**

## ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kemisk ligevægt 2 samt Kemisk fysik eller andet projektmodul/sikkerhedskursus med tilsvarende introduktion til sikkerhed i laboratoriet

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

### LÆRINGSMÅL

#### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for reaktionsmekanismerne i syntese af materialer ved sol-gel og hydrotermiske metoder
- forklare kriterier for udvælgelse af analytiske teknikker til analyse af prøver ud fra kendskab til materialeegenskaber og anvendelse

#### FÆRDIGHEDER

- anvende principperne for kolloide suspensioners stabilitet/instabilitet til at stabilisere uorganiske nano-kolloider
- vælge og anvende passende reaktionsmekanismer til syntese af oxidmaterialer
- udføre praktiske forsøg med anvendelse af uorganiske materialer fra sol-gel eller hydrotermisk syntese
- formulere relevante problemer, som kan danne grundlaget for den problembaserede tilgang til projektet
- opbygge og udarbejde en elektronisk projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant litteratur, benytte korrekt fagsprog samt formulere og formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende måde
- benytte relevant software til at præsentere, analysere og visualisere teorier, modeller, hypoteser og data skriftligt såvel som mundtligt
- begrunde valg af litteratur, metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i relevant faglig og teoretisk kontekst samt i relation til faglitteraturen

#### KOMPETENCER

- varetage planlægning, gennemførelse og styring af et problemorienteret projekt og håndtere komplekse og udviklingsorienterede opgaver under projektarbejdet og selvstændigt bidrage til projektgruppens arbejde og resultater
- identificere egne læringsbehov for fortsat udvikling og videreuddannelse indenfor fagområdet

#### UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde

#### OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 arbejdstimer

## EKSAMEN

### PRØVER

|              |                          |
|--------------|--------------------------|
| Prøvens navn | Uorganisk kemisk syntese |
|--------------|--------------------------|

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Prøveform           | Mundtlig pba. projekt                                             |
| ECTS                | 15                                                                |
| Bedømmelsesform     | 7-trins-skala                                                     |
| Censur              | Ekstern prøve                                                     |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| Engelsk titel      | Synthesis of Inorganic Compounds |
| Modulkode          | K-KEM-B5-71A                     |
| Modultype          | Projekt                          |
| Varighed           | 1 semester                       |
| Semester           | Efterår                          |
| ECTS               | 15                               |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk                 |
| Tomplads           | Ja                               |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg                   |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Boffa</a>            |
| Censornorm         | B                                |

## ORGANISATION

|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| Studienævn | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut   | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet   | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# ORGANISK KEMISK SYNTSE

**2023/2024**

## ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kemisk ligevægt 2 samt Kemisk fysik eller andet projektmodul/sikkerhedskursus med tilsvarende introduktion til sikkerhed i laboratoriet

Modulet bygger videre på viden opnået i organisk kemi

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

### LÆRINGSMÅL

#### VIDEN

Studerende, der har gennemført modulet, skal kunne

- redegøre for centrale elementer og begreber ved organisk flertrins syntese

#### FÆRDIGHEDER

- planlægge komplekse synteseer samt anvende både teori og litteratur til at tilrettelægge disse
- karakterisere syntese produkter med forskellige moderne analysemetoder
- formulere relevante problemer, som kan danne grundlaget for den problembaserede tilgang til projektet
- opbygge og udarbejde en elektronisk projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant litteratur, benytte korrekt fagsprog samt formulere og formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende måde
- benytte relevant software til at præsentere, analysere og visualisere teorier, modeller, hypoteser og data skriftligt såvel som mundtligt
- begrunde valg af litteratur, metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i relevant faglig og teoretisk kontekst samt i relation til faglitteraturen

#### KOMPETENCER

- varetage planlægning, gennemførelse og styring af et problemorienteret projekt og håndtere komplekse og udviklingsorienterede opgaver under projektarbejdet og selvstændigt bidrage til projektgruppens arbejde og resultater
- identificere egne læringsbehov for fortsat udvikling og videreuddannelse indenfor fagområdet

#### UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde

#### OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 arbejdstimer

## EKSAMEN

### PRØVER

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Prøvens navn        | Organisk kemisk syntese                                           |
| Prøveform           | Mundtlig pba. projekt                                             |
| ECTS                | 15                                                                |
| Bedømmelsesform     | 7-trins-skala                                                     |
| Censur              | Ekstern prøve                                                     |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| Engelsk titel      | Organic Chemical Synthesis |
| Modulkode          | K-KEM-B5-72A               |
| Modultype          | Projekt                    |
| Varighed           | 1 semester                 |
| Semester           | Efterår                    |
| ECTS               | 15                         |
| Undervisningssprog | Dansk                      |
| Tomplads           | Ja                         |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg             |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Nielsen</a>    |

## ORGANISATION

|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| Studienævn | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut   | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet   | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# GENETIK OG EVOLUTION

**2023/2024**

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kurset vil give den studerende forståelse af den grundlæggende evolutionsteori samt principper for genetisk forandring i populationer af dyr og planter.

Den studerende opnår viden om genetikkens og evolutionslærens teoretiske og empiriske principper samt en grundig forståelse af de processer, der former livets diversitet.

## LÆRINGSMÅL

### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for begrebet evolution
- beskrive arvegange for et eller flere gener
- beskrive fordelingen af genetisk variation i naturen og forklare de processer, som forårsager evolution

### FÆRDIGHEDER

- analysere arvegange for et eller flere gener samtidig på baggrund af empiriske data
- analysere de processer, der påvirker fordelingen af genetisk variation i naturen herunder forklare de processer, som forårsager evolution
- analysere og fortolke empiriske data og kritisk evaluere metodebrug i genetiske og evolutionære eksperimenter
- anvende relevante genetiske og evolutionsbiologiske principper til at forstå problemer i naturforvaltningen, fødevarerproduktionen og indenfor menneskets sundhed

### UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger suppleret med præsentationer af studerende samt praktiske øvelser

### OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

## EKSAMEN

### PRØVER

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Prøvens navn        | Genetik og evolution                                              |
| Prøveform           | Skriftlig eller mundtlig                                          |
| ECTS                | 5                                                                 |
| Bedømmelsesform     | 7-trins-skala                                                     |
| Censur              | Intern prøve                                                      |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| Engelsk titel      | Genetics and Evolutionary Biology |
| Modulkode          | K-BIO-B2-44                       |
| Modultype          | Kursus                            |
| Varighed           | 1 semester                        |
| Semester           | Forår                             |
| ECTS               | 5                                 |
| Undervisningssprog | Dansk                             |
| Tomplads           | Ja                                |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg                    |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Kristensen</a>        |

## ORGANISATION

|                 |                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Uddannelsesejer | Bachelor (BSc) i biologi                      |
| Studienævn      | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut        | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet        | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# KVANTEKEMI

2023/2024

## ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Calculus, Lineær Algebra, Almen Kemi, Organisk Kemi samt Kemisk binding

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet vil igennem forelæsninger, regneøvelser og computersimuleringer gøre den studerende i stand til at udføre computerberegninger med moderne kvantemekaniske modeller heriblandt:

- Hartree-Fock (HF)
- Anden ordens Møller-Plesset perturbationsteori (MP2)
- Koblede Klynger (CC)
- Kohn-Sham tæthedsfunktionalteori (DFT)

## LÆRINGSMÅL

### VIDEN

Studerende som gennemfører kurset skal kunne

- redegøre for det teoretiske grundlag for beregningskvantekemi
- redegøre for sammenhænge mellem valg af elektronstrukturmodel og basissæt holdt op imod den forventede kvalitet af sådanne beregninger
- beskrive variationsprincippet og dets implikationer på kvantemekaniske modeller
- beskrive og anvende Born-Oppenheimer approksimationen

### FÆRDIGHEDER

- analysere hvornår en approksimativ model bryder sammen
- udføre computerberegninger af geometriske og optiske egenskaber

### KOMPETENCER

- vælge passende bølgefunktionsmodeller og basissæt for beregninger af molekylære egenskaber

## UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Opgaveløsning (individuelt og i grupper)

## OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

## EKSAMEN

### PRØVER

|              |                          |
|--------------|--------------------------|
| Prøvens navn | Kvantekemi               |
| Prøveform    | Skriftlig eller mundtlig |

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ECTS                | 5                                                                 |
| Bedømmelsesform     | 7-trins-skala                                                     |
| Censur              | Intern prøve                                                      |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| Engelsk titel      | Quantum Chemistry                |
| Modulkode          | K-KEM-B6-48                      |
| Modultype          | Kursus                           |
| Varighed           | 1 semester                       |
| Semester           | Forår                            |
| ECTS               | 5                                |
| Undervisningssprog | Dansk                            |
| Tomplads           | Ja                               |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg                   |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Casper Steinmann</a> |

## ORGANISATION

|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| Studienævn | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut   | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet   | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# FYSISK KEMI

**2023/2024**

## ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden fra Almen kemi

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Fysisk kemi kurset giver den studerende en række værktøjer til at udføre bl.a. termodynamiske beregninger på kemisk-biologiske systemer.

### LÆRINGSMÅL

#### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for væsker og gassers fysiske egenskaber og
- foretage en termodynamisk beskrivelse af et kemisk system.

#### FÆRDIGHEDER

- opstille og gennemføre basale termodynamiske og reaktionskinetiske beregninger på kemiske og biologiske systemer

#### KOMPETENCER

- inddrage fagområdet i løsningen af komplekse problemstillinger og dermed opnå ny forståelse af et givet område

### UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Workshops
- Opgaveløsning

### OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

## EKSAMEN

### PRØVER

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Prøvens navn        | Fysisk kemi                                                       |
| Prøveform           | Skriftlig eller mundtlig                                          |
| ECTS                | 5                                                                 |
| Bedømmelsesform     | 7-trins-skala                                                     |
| Censur              | Intern prøve                                                      |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| Engelsk titel      | Physical Chemistry        |
| Modulkode          | K-KEM-B3-55               |
| Modultype          | Kursus                    |
| Varighed           | 1 semester                |
| Semester           | Efterår                   |
| ECTS               | 5                         |
| Undervisningssprog | Dansk                     |
| Tomplads           | Ja                        |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg            |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Smedskjær</a> |

## ORGANISATION

|                 |                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Uddannelsesejer | Bachelor (BSc) i kemi                         |
| Studienævn      | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut        | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet        | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

# MAKROMOLEKYLER

2023/2024

## MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Projektet kan omhandle både videnskabelige og industrielle kemiske problemstillinger relateret til anvendelsen af makromolekyler. Projektet bør dække makromolekylers syntese, modifikation, og/eller karakterisering, samt makromolekylers anvendelse. Projektet skal bidrage til den videnskabelige forståelse af makromolekylers fysiske og kemiske egenskaber og deres anvendelsesmuligheder.

## LÆRINGSMÅL

### VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- forstå og redegøre for kemiske egenskaber af udvalgte naturlige og syntetiske makromolekyler på både molekylær og makroskopisk niveau
- relatere de kemiske egenskaber til syntese af naturlige og syntetiske makromolekyler

### FÆRDIGHEDER

- opbygge en elektronisk projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant originallitteratur, benytte korrekt fagsprog samt formulere og formidle projektets forskningsbaserede grundlag og problemstillinger samt resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende måde
- benytte relevant software til at præsentere, analysere og visualisere teorier, modeller, hypoteser og data skriftligt såvel som mundtligt
- vurdere og udvælge relevant originallitteratur og gængse videnskabelige metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i relevant natur- og teknisk-videnskabelig kontekst samt relevante samfundsmæssige forhold

### KOMPETENCER

- varetage planlægning, gennemførelse og styring af komplekse og uforudsigelige forsknings- og/eller udviklingsopgaver og påtage sig et professionelt ansvar for at gennemføre faglige og tværfaglige samarbejder
- tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering

### UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

### OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 arbejdstimer

## EKSAMEN

### FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- Godkendt PBL kompetenceprofil er forudsætning for deltagelse i projekteksamen

### PRØVER

|              |                |
|--------------|----------------|
| Prøvens navn | Makromolekyler |
|--------------|----------------|

|                       |                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Prøveform             | Mundtlig pba. projekt                                             |
| ECTS                  | 15                                                                |
| Tilladte hjælpemidler | Med visse hjælpemidler:<br>Der henvises til eksamensplanen.       |
| Bedømmelsesform       | 7-trins-skala                                                     |
| Censur                | Ekstern prøve                                                     |
| Vurderingskriterier   | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

## FAKTA OM MODULET

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| Engelsk titel      | Macromolecules     |
| Modulkode          | K-KEM-K2-43C       |
| Modultype          | Projekt            |
| Varighed           | 1 semester         |
| Semester           | Forår              |
| ECTS               | 15                 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk   |
| Tomplads           | Ja                 |
| Undervisningssted  | Campus Aalborg     |
| Modulansvarlig     | <a href="#">Yu</a> |

## ORGANISATION

|                 |                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Uddannelsesejer | Cand.scient. i kemi                           |
| Studienævn      | Studienævn for Kemi og Biovidenskab           |
| Institut        | Institut for Kemi og Biovidenskab             |
| Fakultet        | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |