

UNIVERSITÄT

D U I S B U R G
E S S E N

Universität Duisburg-Essen

Modulhandbuch

für den Bachelor-Studiengang

Chemie

~~www~~ (Stand F9.FG201H)

| 1. Semester | SWS | Cr | Prüfungen |
|-------------------------------------|------------|-----------|------------------|
| Mathematik für Naturwissenschaftler | 4 | 5 | 1 |
| Grundlagen der Physik (E2-Bereich) | 6 | 6 | 1 |
| Praktikum Physik | 4 | 3 | |
| Allgemeine Chemie | 6 | 6 | 1 |
| Praktikum Allgemeine Chemie | 10 | 6 | |
| Physikalische Chemie I | 3 | 5 | |
| Summe | 33 | 31 | 3 |
| 2. Semester | SWS | Cr | Prüfungen |
| Anorganische Chemie I | 3 | 5 | |
| Organische Chemie I | 3 | 5 | 1 |
| Physikalische Chemie II | 3 | 5 | 1 |
| Grundpraktikum Anorganische Chemie | 14 | 10 | 1 |
| Numerische Methoden der Chemie | 4 | 5 | 1 |
| Summe | 27 | 30 | 4 |
| 3. Semester | SWS | Cr | Prüfungen |
| Anorganische Chemie II | 3 | 5 | 1 |
| Organische Chemie II | 4 | 6 | 1 |
| Grundpraktikum Organische Chemie | 17 | 12 | 1 |
| Analytische Chemie I | 3 | 5 | 1 |
| E1/3* | div. | 3 | div. |
| Summe | div. | 31 | 4-5 |
| 4. Semester | SWS | Cr | Prüfungen |
| Physikalische Chemie III | 3 | 5 | 1 |
| Grundpraktikum Physikalische Chemie | 11 | 8 | |
| Theoretische Chemie I | 3 | 5 | 1 |
| Technische Chemie I | 3 | 5 | 1 |
| Biochemie | 2 | 3 | 1 |
| Toxikologie | 1 | 1 | 1 |
| Gefahrstoffrechtskunde | 1 | 1 | |
| Summe | 24 | 28 | 5 |
| 5. Semester | SWS | Cr | Prüfungen |
| Technische Chemie II | 3 | 5 | 1 |
| Grundpraktikum Technische Chemie | 11 | 8 | |
| Wahlpflicht | div. | 17 | 2-4 |
| Summe | div. | 30 | 3-5 |
| 6. Semester | SWS | Cr | Prüfungen |
| Wahlpflicht | 6 | 10 | 1-2 |
| Bachelor-Projekt | 0 | 15 | 1 |
| E1/3* | div. | 5 | div. |
| Summe | div. | 30 | 2-5 |

* Im E-Bereich müssen aus dem entsprechenden Angebot der Universität Duisburg-Essen Veranstaltungen außerhalb der Naturwissenschaften belegt werden. Das Angebot umfasst dabei spezifische fachübergreifende Veranstaltungen sowie von den Dozenten für fachfremde Studierende geöffnete Veranstaltungen (siehe auch <http://www.uni-due.de/ios>).

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Modulname | Modulcode |
| Allgemeine Chemie | AllgC |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
| Dozenten der Anorganischen Chemie | Chemie |

| | |
|----------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: BA/MA |
| B.Sc. Chemie, B.Sc. Wasser | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 1 | 1 Semester | P | 12 |

| | |
|----------------------------------|----------------------------|
| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
| Sicherheitsklausur zum Praktikum | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|------------------------|-----------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Vorlesung Allgemeine Chemie | P | 6 | 180 h |
| II | Praktikum Allgemeine Chemie | P | 10 | 180 h |
| Summe (Pflicht) | | | 16 | 360 h |

| |
|---|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte der Chemie kennen. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungsgruppen anhand von vorgegebenen Übungsaufgaben angewendet und vertieft. Im Praktikum wenden die Studierenden das erworbene Wissen zur allgemeinen Chemie beim Experimentieren an und erlernen zentrale Arbeitsmethoden der allgemeinen Chemie sowie der qualitativen und quantitativen Analysen. Die Veranstaltung liefert die Basis für das weitere Studium der Chemie. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der allgemeinen Chemie Methodenkompetenz: Arbeitsweisen der allgemeinen Chemie sowie Methoden der qualitativen und quantitativen Analysen Kommunikationskompetenz in Übung, Seminar und Praktikum Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien) |

| |
|---|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Antestate und Kolloquien bei Assistenten sowie Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); eine Klausur zum Stoff von Vorlesung und Übung (Prüfungsleistung) |

| |
|---|
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|--|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Allgemeine Chemie | | AllgC | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Vorlesung und Übung Allgemeine Chemie | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. Matthias Epple | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 1 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ¹ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 6 | 90 h | 90 h | 180 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (4 SWS) & Übung (2 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache grundlegende Konzepte der Chemie zu verstehen und anzuwenden. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungsgruppen anhand von vorgegebenen Übungsaufgaben vertieft. Die Veranstaltung liefert die Basis für das weitere, fächerorientierte Studium der Chemie. Die vorgestellten Konzepte werden anhand von Demonstrationsexperimenten illustriert (Experimentalvorlesung). |
| Inhalte |
| <ul style="list-style-type: none"> - Historische Entwicklung der Chemie; Teildisziplinen der Chemie - Stoffe und Elemente; Verfahren der Stofftrennung; Stöchiometrie - Atombau und Periodensystem; Trends im Periodensystem - Modelle der chemischen Bindung: kovalente, ionische und metallische Bindung - Chemisches Gleichgewicht - Säuren und Basen - Oxidation und Reduktion - Chemische Energetik und Chemische Kinetik - Elektrochemie - Komplexbildung <p>Die Kenntnisse werden jeweils in Form einer einführenden Behandlung, die in späteren spezielleren Veranstaltungen vertieft wird, vermittelt</p> |

¹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|--|
| Prüfungsleistung |
| Klausur zum Stoff von Vorlesung und Übung |
| Literatur |
| Lehrbücher der Allgemeinen Chemie, z. B. Mortimer, Riedel, Binnewies |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | | | |
|--|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Allgemeine Chemie | | AllgC | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Praktikum Allgemeine Chemie | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. Matthias Epple und Assistenten | | Chemie | P |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 1 | WS | Deutsch | max. 24 |

| SWS | Präsenzstudium ² | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| 10 | 150 h | 30 h | 180 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Praktikum (10 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zum sicheren, sachkundigen und verantwortungsbewusstem Umgang mit Gefahrstoffen unter Berücksichtigung der Abfallentsorgung als integralem Bestandteil chemischen Experimentierens. Grundfertigkeiten im Umgang mit Glasgeräten und Chemikalien werden erlangt, was die Handhabung von einfachen physikalischen bzw. physikochemischen Messgeräten einschließt. |
| Inhalte |
| <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheit: Vermittelt werden Grundregeln zum Verhalten im Labor, der geplante Umgang mit Gefahrstoffen und Informationsquellen, Feuerlöschübungen (Fettbrand etc), Erkennen von Verletzungsgefahren, planerische Abfallentsorgung, Übungen zum Verhalten im Notfall - Chemische Grundoperationen: Sachgerechter Umgang mit Stoffen, Umfüllen, Wägen, Volumenmessung, Stofftrennmethode, Destillieren, Sublimieren, Kristallisieren, Filtrieren, Zentrifugieren, Chromatographieren, Temperatur- und Druckmessungen - Stoffeigenschaften, Stoffidentifikation und Quantifizierung über Gravimetrie, Iodometrie, Säure-Base-Reaktionen, Löslichkeit und Komplexbildung, Redoxchemie und galvanische Elemente, Titration, Leitfähigkeitsmessung |
| Prüfungsleistung |
| Antestate und Kolloquien bei Assistenten und Versuchsprotokolle (Studienleistungen) |

² Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Literatur

- Skript zum Praktikum.
- Jander, G. & Blasius, E. (2006). Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, 15. Auflage, Stuttgart: Hirzel Verlag.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Das Praktikum kann sowohl semesterbegleitend als auch als Blockveranstaltung stattfinden. Es besteht Anwesenheitspflicht.

| | |
|-------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Mathematik | Mathe |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Mathematik | Mathematik |

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie, B.Sc. Water Science | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 1 | 1 Semester | P | 5 |

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
| keine | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|------------------------|-------------------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Mathematik für Naturwissenschaftler | P | 4 | 150 h |
| Summe (Pflicht) | | | 4 | 150 h |

| |
|--|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Grundlagen der Mathematik zu verstehen und in den Übungen anzuwenden und auf chemische Probleme und dynamische Vorgänge zu übertragen. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der Mathematik Mathematische Kenntnisse als allgemeines Werkzeug zur Naturbeschreibung. |

| |
|---|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Klausur |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | |
|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | Modulcode | |
| Mathematik | Mathe | |
| Veranstaltungsname | Veranstaltungscode | |
| Mathematik für Naturwissenschaftler | | |
| Lehrende/r | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Mathematik | Mathematik | P |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 1 | WS | deutsch | |

| SWS | Präsenzstudium ³ | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| 4 | 60 h | 90 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Grundkenntnisse der Mathematik zu verstehen und in den Übungen anzuwenden. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungsgruppen anhand von Übungsaufgaben vertieft. |
| Inhalte |

³

Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|--|
| <p>Reelle Zahlen</p> <p>Geordneter Körper: Ungleichungen und erste Einführung in die Fehlerrechnung</p> <p>Elementare Funktionen</p> <p>Polynome, Exponentialfunktionen, Logarithmen, trigonometrische Funktionen und deren Umkehrfunktionen</p> <p>Stetigkeit und Differenzierbarkeit</p> <p>Rechenregeln: Linearität, Produktregel, Quotientenregel und Kettenregel; Grundeigenschaften: Mittelwertsätze, l'Hôpital'sche Regel.</p> <p>Integralrechnung</p> <p>Rechenregeln: Linearität, partielle Integration und Substitutionsregel, Berechnung von Flächeninhalten und Rotationsvolumina</p> <p>Anwendungen</p> <p>Potenz - und Taylorreihen, kritische Punkte, eindimensionale Extremalprobleme. Elementare Differentialgleichungen 1. Ordnung</p> <p>Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Variabler</p> <p>Partielle Ableitungen, Gradient, totales Differential: Linearität.</p> |
| Prüfungsleistung |
| Klausur zum Stoff von Vorlesung und Übung |
| Literatur |
| z.B. Zachmann: "Mathematik für Chemiker" |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | |
|--|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| <i>Numerische Methoden der Chemie</i> | Num |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Theoretischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 2 | 1 Semester | P | 5 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| keine | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|------------------------|--------------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Numerische Methoden der Chemie | P | 4 | 150 h |
| Summe (Pflicht) | | | 4 | 150 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|---|
| Die Studierenden werden in die Lage versetzt, weiterführende Ergebnisse der Mathematik zu verstehen und in den Übungen anzuwenden und auf chemische Probleme und dynamische Vorgänge zu übertragen. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der Mathematik Mathematische Kenntnisse als allgemeines Werkzeug zur Naturbeschreibung. |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|---|
| Klausur |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Modulname | Modulcode | |
| Numerische Methoden der Chemie | Num | |
| Veranstaltungsname | Veranstaltungscode | |
| Numerische Methoden der Chemie | | |
| Lehrende/r | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Theoretischen Chemie | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 2 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ⁴ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 4 | 60 h | 90 h | 150 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden werden in die Lage versetzt, weiterführende Ergebnisse der Mathematik zu verstehen und in den Übungen anzuwenden. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungsgruppen anhand von Übungsaufgaben vertieft. Insbesondere steht das Verständnis mathematischer Modelle der Chemie im Mittelpunkt, wie sie beispielsweise durch Differentialgleichungen in der chemischen Kinetik und in der Quantenmechanik auftreten. |
| Inhalte |
| <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra: Vektorräume, Gaußscher Algorithmus, Symmetrien, Matrizenrechnung, • komplexe Zahlen • Anwendungen der Differentialrechnung: Fehlerfortpflanzung, Ausgleichsrechnung, kritische Punkte, Kettenregel • Integralrechnung von Funktionen mehrerer Variabler: Rechenregeln, Linearität, Transformationssatz (insbesondere für Zylinder- und Kugelkoordinaten), Berechnung von Volumina, Anwendungen • Differentialgleichungen mit getrennten Variablen, lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung, exakte Differentialgleichungen, lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten (Schwingungsgleichung). |
| Prüfungsleistung |
| Klausur zum Stoff von Vorlesung und Übung |

⁴ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|--|
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none">• z.B. Zachmann: "Mathematik für Chemiker" |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | |
|------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Physik | Physik |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Physik | Physik |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 1 | 1 Semester | P | 9 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| keine | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|------------------------|-----------------------|--------------|-----|----------|
| I | Grundlagen der Physik | P | 6 | 180 h |
| II | Praktikum Physik | P | 4 | 90 h |
| Summe (Pflicht) | | | 10 | 270 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|---|
| Die Studierenden erlernen grundlegende Konzepte der Physik und bekommen dadurch einen Überblick über die Zusammenhänge zu chemisch relevanten Themen. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der Physik Belastbarkeit, Team- und Konfliktfähigkeit im Praktikum |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|--|
| Abschlussklausur am Ende des 1. Semesters zum Stoff von Vorlesung und Übung. |
| Protokolle und Antestate im Praktikum |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Physik | | Physik | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Grundlagen der Physik | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| PD Dr. Frank-J. Meyer zu Heringdorf | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 1 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ⁵ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 6 | 90 h | 90 h | 180 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Vorlesung (4 SWS) & Übung (2 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Im Zentrum der Veranstaltung steht das Verständnis physikalischer Begriffe und Zusammenhänge. Die Studierenden können am Ende der Veranstaltung grundlegende Konzepte anwenden um physikalische Problemstellungen zu bearbeiten und verfügen über eine breite Stoffkenntnis. Die Lehrinhalte der Vorlesung und Übung bilden die substantielle Grundlage, die zum Verständnis wissenschaftlicher Prozesse und zum eigenen Erarbeiten der Versuche im Physikalischen Praktikum notwendig sind. In den Übungen werden Schwerpunkte des Vorlesungsstoffes anhand ausgewählter physikalischer Probleme diskutiert und in Übungsaufgaben gerechnet. |
| Inhalte |
| <p>Vorlesung Physik</p> <p>Vermittlung von Begriffen und Konzepten der Physik aus den Bereichen der Kinematik und Dynamik des Massenpunktes, Physik der Flüssigkeiten und Gase, Arbeit, Leistung, Energie, Drehbewegungen, Schwingungen und Wellen, Geometrische Optik, Wellenoptik / Interferenz, Elektro- und Magnetostatik, Gleichstromkreise,</p> <p>Übung zur Physik</p> <p>In der Übung wird in der Vorlesung vermittelter Stoff anhand von Übungsaufgaben wiederholt und vertieft.</p> |
| Prüfungsleistung |
| Klausur zum Stoff von Vorlesung und Übung |
| Literatur |

⁵ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Aktuelle Literaturhinweise in der Vorlesung
- Paul A. Tipler, Gene Mosca, "Physik", Elsevier Verlag, ISBN: 3-8274- 1164-5, 2004
- David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, "Physik", Wiley-VCH, ISBN 3-527-40599-2, 2005

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| | | | |
|---------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Physik | | Physik | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Praktikum Physik | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dr. B. Maullu | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 1 | WS | deutsch | 8-10 |

| | | | |
|-----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ⁶ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 4 | 60 h | 30 h | 90 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Praktikum |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Veranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen, die in der Physikvorlesung erlernten Grundlagen auf konkrete physikalische Aufgabenstellungen anzuwenden. Die Grundlagen des physikalischen Experimentierens werden dabei in wichtigen Gebieten der Physik wie Mechanik, Elektrizität, Optik, Atom/Kernphysik mit deren unterschiedlichen Arbeitsweisen erlernt. Damit verbundene Lernziele sind einmal Techniken zur Auswertung von experimentellen Messergebnissen und die Beurteilung deren Genauigkeit und Fehlerquellen. Ein weiteres Lernziel ist die kurze, prägnante schriftliche Darstellung der Praktikumsdurchführung. Hierzu gehören die zugrunde liegende Physik, die angewandten experimentellen Methoden, die Messungen und deren Ergebnisse, der Vergleich mit eventuellen theoretischen Erwartungen sowie die zu ziehenden Schlussfolgerungen. |
| Inhalte |
| <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Physik • Versuche auf den Gebieten • Mechanik (Schwingungen), • Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik: Beugung/Interferenz) • Elektrizitätslehre (Gleichstrom – und Wechselstromkreise, Oszilloskopie) • Radioaktivität (Radioaktiver Zerfall, Absorption radioaktiver Strahlung in Materialien, Halbwertszeit) |
| Prüfungsleistung |

⁶ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|---|
| Klausur zum Stoff von Vorlesung und Übung |
| Literatur |
| wird in den Versuchsanleitungen angegeben |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Modulname | Modulcode |
| Anorganische Chemie 1 | AC1 |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
| Dozenten der Anorganischen Chemie | Chemie |

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie, B.Sc. Water Science | BA |

| | | | |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
| 2 | 1 Semester | P | 10 |

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
| Modul AllgC | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungs- typ | SWS | Workload |
|--|------------------------|-------------------|-----|----------|
| 1 | Anorganische Chemie I | P | 3 | 150 h |
| 2 | Anorganische Chemie II | P | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 6 | 300 h |

| |
|--|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erlangen ein fundiertes fachliches Wissen auf dem Gebiet der anorganischen Chemie. Dabei erwerben sie vertiefte konzeptionelle Kenntnisse zur Struktur, Bindungsverhältnisse und Reaktivität von Hauptgruppenelementen und von Übergangsmetallen. Sie lernen zudem stoffliche Gesetzmäßigkeiten ausgewählter Stoffklassen, anhand derer sie in die Lage versetzt werden, anspruchsvolle Probleme und Aufgabenstellungen selbstständig zu analysieren und zu lösen. Die vorgestellten Konzepte sowie die Stoffchemie werden anhand von Demonstrationsexperimenten illustriert (Experimentalvorlesung). |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der anorganischen Chemie |

| |
|---|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Klausur zum Modul AC1 |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Anorganische Chemie 1 | | AC1 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Anorganische Chemie I | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. Stephan Schulz | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 2 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ⁷ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS & Übung (1 SWS)) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Im Zentrum der Veranstaltung steht die Erlangung der Fachkompetenz im Fach Anorganische Chemie. Die im ersten Semester im Modul "Allgemeine Chemie" erworbenen Kenntnisse über Hauptgruppenelemente werden systematisch erweitert. Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse zu grundlegenden Konzepten und ein breites Stoffkenntnis zur Chemie der Hauptgruppenelemente unter Berücksichtigung ihrer generellen Reaktivität, Struktur und Eigenschaften. Die vorgestellten Konzepte werden anhand von Demonstrationsexperimenten illustriert (Experimentalvorlesung). |
| Inhalte |
| Die Chemie der Hauptgruppenelemente wird systematisch behandelt, wobei die Konzepte aus der Vorlesung "Allgemeine Chemie" an geeigneten Verbindungen demonstriert werden. - Systematische Behandlung der Hauptgruppenelemente und ihrer Wasserstoff-, Halogen-, Sauerstoff-, Stickstoff- und Schwefelverbindungen - Synthesemethoden und Reaktivität von Molekülverbindungen und ionischen Feststoffen - Strukturen von Molekülverbindungen und wichtigen Ionenkristallen - Struktur-Reaktivitätsbeziehungen bei Molekülen - Industrielle anorganische Basischemikalien, deren Rohstoffe und wichtige Stoffflüsse - Ökologische Aspekte bei anorganischen Verbindungen / Stoffgruppen |
| Prüfungsleistung |
| Klausur zum Modul AC1 |
| Literatur |
| Lehrbücher der Anorganischen Chemie (Riedel, Binnewies, Housecroft) |

⁷ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| |
|--|
| |
|--|

| | | |
|---|--------------------|--------------------------|
| Modulname | Modulcode | |
| Anorganische Chemie 1 | AC1 | |
| Veranstaltungsname | Veranstaltungscode | |
| Anorganische Chemie II | | |
| Lehrende/r Prof. Dr. Matthias Eppele | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| | Chemie | P |

| | | | |
|---------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 3 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ⁸ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Im Zentrum der Veranstaltung steht die Erlangung der Fachkompetenz im Fach Anorganische Chemie, hier speziell zur Chemie der Übergangsmetalle. Ziel ist, dass die Studierenden am Ende der Veranstaltung grundlegende Konzepte nicht nur verstehen, sondern auch anwenden können. Darüber hinaus wird eine breite Stoffkenntnis vermittelt. |
| Inhalte |
| Die Chemie der Nebengruppenelemente (d- u. f-Elemente): - Prinzipien der Metallgewinnung und Eigenschaften von Metallen (metallische Zustand) - Grundtypen von Legierungen und binären Metallverbindungen - Metallhalogenide und Metalloxide - MX _n -Verbindungen in niedrigen u. hohen Oxidationsstufen - Grundlagen der Koordinationschemie; Terminologie; Nomenklatur, Ligandtypen - Komplexstabilität und Bindung in Komplexen: LF-Theorie und MO-Theorie - Farbigkeit und Magnetismus von Komplexverbindungen - generelle Reaktivitätsmuster von Übergangsmetallkomplexen: Ligandenaustauschreaktion, Reaktionen am Liganden, Redoxreaktionen des Metallzentrums |
| Prüfungsleistung |
| Klausur zum Modul AC1 |
| Literatur |

⁸ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|--|
| Lehrbücher der Anorganischen Chemie, z.B. Riedel, Shriver/Atkins/Langford, Holleman/Wiberg, Binnewies |
|--|

| |
|---|
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
|---|

| |
|--|
| |
|--|

| | |
|------------------------------|-----------|
| Modulname | Modulcode |
| Anorganische Chemie 2 | AC2 |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
| Prof. Dr. Stephan Schulz | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| | | | |
|---------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
| 2 | 1 Semester | P | 10 |

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
| Modul AllgC | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|------------------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Grundpraktikum Anorganische Chemie | P | 14 | 300 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 14 | 300 h |

| |
|---|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden kennen verschiedene klassische und moderne Methoden und Arbeitstechniken der Chemie und können die Vor- und Nachteile dieser Methoden in Bezug auf die zu beantwortende Fragestellung kritisch und sachlich einschätzen und bewerten. Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse im sicheren und verantwortungsbewussten Umgang mit Gefahrstoffen. Die im ersten Semester erworbenen präparativen und analytischen Fertigkeiten werden systematisch erweitert werden. Die Synthese ausgewählter Präparate und die Analyse unbekannter Stoffmischungen stehen in diesem Praktikum im Mittelpunkt. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der anorganischen Chemie Belastbarkeit, Team- und Konfliktfähigkeit im Praktikum Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien) |

| |
|--|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Analysen und Präparate; Antestate und Kolloquien bei Praktikumsassistenten sowie Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); benotetes Abschlusskolloquium bei einem Hochschullehrer (Prüfungsleistung) |

| |
|---|
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | |
|--|--------------------|--------------------------|
| Modulname | Modulcode | |
| Anorganische Chemie 2 | AC2 | |
| Veranstaltungsname | Veranstaltungscode | |
| Grundpraktikum Anorganische Chemie | | |
| Lehrende/r Prof. Dr. Stephan Schulz und Assistenten | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. Stephan Schulz | Chemie | P |

| | | | |
|---------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 2 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ⁹ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 14 | 210 h | 90 h | 300 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Praktikum (13 SWS) & Seminar (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die im ersten Semester erworbenen Fertigkeiten sollen erweitert werden. Die Studierenden erlernen anhand der erworbenen Fähigkeiten chemische Präparate selbstständig zu synthetisieren und zu analysieren. |
| Inhalte |
| Teil 1: Eigenschaften einfacher Ionenverbindungen und ihre Grundreaktionen, qualitative Analyse, Vorprobenreaktionen und systematisches Erlernen der Trennungsgänge. Teil 2: Präparate zum Erwerb von Handfertigkeiten, Erlernen der präparativen und analytischen Grundoperationen zu den verschiedenen Reaktionstypen und Stoffklassen sowie der Methodik einschließlich spezieller Arbeitstechniken Beispielhafte Präparate Thenards Blau CoAl_2O_4 mittels Festkörperreaktion; Mohrsche Salz; Borsäure, Eisenoxalat, $\text{K}_3[\text{Al}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$, Aluminiumacetylacetonat, Hexaminnickel(II)chlorid, Magnetit, und weitere |
| Prüfungsleistung |
| Analysen und Präparate einschließlich Protokolle (Studienleistungen); Antestate und Kolloquien bei Assistenten; benotetes Abschlusskolloquium bei einem Hochschullehrer (Prüfungsleistung) |
| Literatur |
| Skript zum Praktikum |

⁹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| |
|--|
| |
|--|

| | |
|---------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Organische Chemie 1 | OC1 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Organischen Chemie | Chemie |

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie, B.Sc. Water Science | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 2-3 | 2 Semester | P | 11 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| keine | Modul AllgC |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|----------------------|--------------|-----|----------|
| I | Organische Chemie I | P | 3 | 150 h |
| II | Organische Chemie II | P | 4 | 180 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 7 | 330 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|---|
| Die Studierenden lernen die Grundlagen der Organischen Chemie, also der Chemie des Kohlenstoffs und seiner Verbindungen, kennen und verstehen. Dazu werden die Grundlagen der chemischen Bindung in der Organischen Chemie behandelt sowie die Grundprinzipien der Strukturlehre, der Stereochemie und der Nomenklatur. Aufbauend auf dem Konzept der funktionellen Gruppen werden zudem die grundlegenden Stoff- und Reaktivitätskenntnisse in der Organischen Chemie vermittelt. Die Studierenden verstehen so die grundlegenden Reaktionsmechanismen und lernen diese anzuwenden. Ebenso beherrschen sie die Herstellung, Eigenschaften und das typische Reaktionsverhalten wichtiger Stoffklassen. Die Studierenden werden so in die Lage versetzt, die Reaktivität von organischen Verbindungen aus der Struktur vorherzusagen und einfache Synthesen zu planen. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der organischen Chemie Fähigkeit zur Wissensextraktion im Kontext der Lehrform „Vorlesung“; Fähigkeit zu systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum; wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift; Methodenkompetenz |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|---|
| Klausur zur Vorlesung OC I (Prüfungsleistung); Klausur zur Vorlesung OC II (Prüfungsleistung) |

| |
|---|
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | |
|---------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Modulname | Modulcode | |
| Organische Chemie 1 | OC1 | |
| Veranstaltungsname | Veranstaltungscode | |
| Organische Chemie I | | |
| Lehrende/r | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Organischen Chemie | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 2 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ¹⁰ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Organische Chemie als Naturwissenschaft. Sie erlernen grundlegendes Fachwissen im Hinblick auf die chemische Bindung, die Struktur und die Reaktivität organischer Moleküle am Beispiel ausgewählter Stoffklassen (z.B. Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Ether). Die Studierenden verstehen so die Grundlagen und Reaktivitätsprinzipien der Organischen Chemie und können diese in Übungsaufgaben eigenständig anzuwenden. In den Übungen vertiefen die Studierenden den in der Vorlesung behandelten Stoffes und entwickeln so ihre Fachkompetenz weiter. |
| Inhalte |
| Aufbau, Bindungsverhältnisse und Struktur organisch-chemischer Verbindungen; Nomenklatur, Konstitution und Konformation von Aliphaten und Cycloaliphaten; Alkane, Radikale und Radikalkettenreaktionen; Grundlegendes zum Ablauf organisch-chemischer Reaktionen (Reaktionsmechanismus, Energiediagramm, Kinetik); Halogenalkane; nucleophile Substitution; stereoelektronische Effekte, Grenzorbitaltheorie; Stereochemie und Chiralität; Carbokationen; Reaktivität und Selektivität; Hammond-Postulat; Alkohole und Ether; Eliminierungen; Alkene und Alkine, elektrophile Addition an π -Bindungen |
| Prüfungsleistung |
| Klausur zur Vorlesung OC I (Prüfungsleistung) |
| Literatur |

¹⁰ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Lehrbücher der Organischen Chemie (z.B. P. Bruice, Pearson-Studium, 2007; R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Elsevier, 2004; Clayden, Greeves, Warren, Wothers, Oxford University Press 2001; C. Schmuck, B. Engels, T. Schirmeister, R. Fink, Chemie für Mediziner (Kapitel 9-10), Pearson-Studium, 2008).

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Aktuelle Informationen zur Vorlesung finden sich auf der Homepage der Fakultät bzw. der Organischen Chemie

| | | |
|---------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Modulname | Modulcode | |
| Organische Chemie 1 | OC1 | |
| Veranstaltungsname | Veranstaltungscode | |
| Organische Chemie II | | |
| Lehrende/r | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Organischen Chemie | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 3 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ¹¹ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 4 | 60 h | 120 h | 180 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Vorlesung (3 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Ausgehend von den in der Vorlesung OC I vermittelten Grundlagen und Prinzipien zum Aufbau und zur Struktur organischer Verbindungen sowie zum Ablauf organisch-chemischer Reaktionen lernen die Studierenden die Chemie (physikalisch-chemische Eigenschaften, Herstellung, Reaktionsverhalten) der Aromaten, der Carbonylverbindungen und Carbonsäurederivate sowie der wichtigsten Klassen von Biomolekülen kennen. Die Studierenden verstehen die grundlegende Aspekte der Syntheseplanung und können dieses Wissen in Übungen eigenständig anwenden. Sie vertiefen so die Vorlesungsinhalte und erwerben weitere Fachkompetenz. |
| Inhalte |
| Aromatische Kohlenwasserstoffe; das Konzept der Resonanz; elektrophile aromatische Substitution; Phenole; Syntheseplanung am Beispiel mehrfach substituierter Aromaten; Aldehyde und Ketone; nucleophile Addition an die Carbonylgruppe; Enole und Enolate; Keto-Enol-Tautomerie; thermodynamische und kinetische Reaktionskontrolle; Michael-Systeme; C-C-Bindungsknüpfung; Stoffklasse der Amine; Aldol- und verwandte-Reaktionen; Carbonsäuren und Carbonsäurederivate (Herstellung und Eigenschaften, relative Reaktivität); Kondensationsreaktionen; Oxidation und Reduktion; Lipide und Seifen; Kohlenhydrate; Aminosäuren, Peptide und Proteine; Heterocyclen und Nucleinsäuren. |
| Prüfungsleistung |
| Klausur zur Vorlesung OC II (Prüfungsleistung) |
| Literatur |

¹¹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Lehrbücher der Organischen Chemie (z.B. P. Bruice, Pearson-Studium, 2007; R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Elsevier, 2004; Clayden, Greeves, Warren, Wothers, Oxford University Press 2001; C. Schmuck, B. Engels, T. Schirmeister, R. Fink, Chemie für Mediziner (Kapitel 11-12), Pearson-Studium, 2008).

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Aktuelle Informationen zur Vorlesung finden sich auf der Homepage der Fakultät bzw. der Organischen Chemie

| | |
|---------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Organische Chemie 2 | OC2 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Organischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 3 | 1 Semester | P | 12 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|--|----------------------------|
| Bestandene Klausur zur Vorlesung OC I oder OC II und Praktikum AllgC sowie bestandenes Modul AC2 | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|----------------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Grundpraktikum Organische Chemie | P | 17 | 360 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 17 | 360 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|--|
| Die Studierenden erlernen im Praktikum die handwerklichen Grundlagen des organisch-chemischen Experimentierens und den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen anhand von ein- und mehrstufigen Synthesen aus den Themenkreisen Substitutionsreaktionen, Additions- und Eliminierungsreaktionen, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Reaktionen der Carbonylverbindungen sowie Umlagerungen. Die wichtigsten Arbeitsmethoden und Trennverfahren werden ebenso erlernt wie die Grundlagen einfacher Strukturermittlung (z.B. mittels NMR, UV, IR und MS-Spektren). Im begleitenden Seminar wird das im Modul Organische Chemie 1 erworbene theoretische Wissen über wichtige Reaktionsmechanismen und Stoffeigenschaften wiederholt und vertieft. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der organischen Chemie Die Studierenden sind in der Lage chemische Erkenntnisse aus einfachen Experimenten praktisch zu gewinnen. Sie können das Versuchsgeschehen (eigene Versuchsergebnisse, Beobachtungen,) auf der Basis bisher bekannter Theorien eigenständig auswerten und interpretieren. Die Studierenden können ausgewählte Arbeitstechniken im chemischen Labor unter Anleitung mit einem gewissen Maß an Selbstständigkeit durchführen. Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien) |

| |
|--|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Antestate vor Beginn der Versuche, erfolgreiche Herstellung der Präparate, schriftliche Protokolle, zwei themenübergreifenden Zwischenprüfungen (Klausur und/oder Kolloquium) sowie eine Abschlussprüfung (Kolloquium bzw. Klausur). |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|---|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Organische Chemie 2 | | OC2 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Grundpraktikum Organische Chemie | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Organischen Chemie | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 3 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ¹² | Selbststudium | Workload in Summe |
| 17 | 255 h | 75 h | 360 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Praktikum (16 SWS) & Seminar (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erlernen im Praktikum die handwerklichen Grundlagen des organisch-chemischen Experimentierens und den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen. Dazu werden ein- und mehrstufige Präparate aus verschiedenen Themenbereichen der organischen Chemie durchgeführt. So werden zudem die in den Vorlesungen und Übungen OC I und OC II erworbenen Grundkenntnisse in Organischer Chemie vertieft. Die Studierenden erlernen weiterhin die grundlegenden Arbeitsmethoden zur Reinigung und Charakterisierung organischer Verbindungen (z.B. durch Destillation, Kristallisation, Schmelzpunktbestimmung, Bestimmung des Brechungsindex, NMR- und IR-Spektroskopie etc.). Ebenso werden sie mit den Grundlagen exakten wissenschaftlichen Arbeitens vertraut (z.B. wissenschaftliches Beobachten, Fehleranalyse und Protokollführung). Im praktikumsbegleitenden Seminar vertiefen die Studierenden des im Praktikum behandelten Stoffes und erwerben weitere Fachkompetenz (z.B. bei der Übung von Vorträgen oder zur wissenschaftlichen kritischen Diskussion). |
| Inhalte |
| Anfertigung von mehreren ein- bzw. mehrstufigen Präparaten aus verschiedenen Themenbereichen der organischen Chemie (z.B. Substitutionsreaktionen, Eliminierungsreaktionen, Addition an CC-Doppelbindungen, Reaktionen der Carbonylverbindungen, Reaktionen polarer elektronenreichen und elektronenarmer CC-Doppelbindungen, Oxidations- und Reduktions- Reaktionen und Substitutionen an Aromaten und Heterocyclen). Die dargestellten Verbindungen werden anschließend isoliert und gereinigt und auf ihre Identität und Reinheit überprüft. |
| Prüfungsleistung |

¹² Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Erfolgreiche Herstellung der Präparate sowie praktikumsbegleitende Studienleistungen in Form von Kolloquien und Protokollen für jeden Versuch sowie von zwei themenübergreifenden Zwischenprüfungen (Klausur und/oder Kolloquium); als Prüfungsleistung dient eine benotete Abschlussprüfung (Kolloquium bzw. Klausur).

Literatur

Skript zum Praktikum der Universität Duisburg-Essen; sowie in den Vorlesungen OC I und II angegebene Literatur.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Eine Teilnahme am Praktikum ist nur bei fristgerechter Anmeldung (nähere Informationen hierzu sind der Homepage der Fakultät bzw. der Organischen Chemie sowie den Aushängen zu entnehmen) und bei erfolgreicher Teilnahme an der vorherigen Sicherheitsunterweisung möglich.

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Physikalische Chemie 1 | PC1 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Physikalischen Chemie | Chemie |

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie, B.Sc. Water Science | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 1-2 | 2 Semester | P | 10 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| keine | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|-------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Physikalische Chemie I | P | 3 | 150 h |
| II | Physikalische Chemie II | P | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 6 | 300 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|--|
| Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse der Physikalischen Chemie, um damit chemische Prozesse zu erklären. Die Übungsveranstaltung verläuft vorlesungsbegleitend und die Studierenden erlangen das tiefere Verständnis und die praktische Anwendung der erlernten Zusammenhänge. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der physikalischen Chemie Erlernen von wissenschaftlichen Denken Anwendung von Techniken naturwissenschaftlichen Arbeitens |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|---|
| Eine Klausur zu beiden Vorlesungen (Prüfungsleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|------------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Physikalische Chemie 1 | | PC1 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Physikalische Chemie I | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Physikalischen Chemie | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 1 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ¹³ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden sollen Grundkenntnisse der Physikalischen Chemie erwerben und die Gedankenwelt der Physikalischen Chemie anhand der Erscheinungsformen der Materie und ihrer Zustände kennenlernen. |

¹³ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|---|
| Inhalte |
| <p>1. Chemie als Physik der Elektronen in und zwischen Atomen; Schrödingergleichung; Quantisierung; Wasserstoffatom</p> <p>2. Was ist Spektroskopie und was kann man damit lernen? Absorptions- und Emissionsspektroskopie, Atom- und Molekülspektren, Spektrum der Sonne, Fraunhoferlinien</p> <p>3. Was ist ein Orbital? Wellenfunktion, Interpretation, Darstellungsformen, experimentelle Verifikation, Hybridisierung</p> <p>4. Mehrelektronensysteme: Pauli-Prinzip, Aufbau des Periodensystems, Röntgenspektren, Ionisierungsenergien</p> <p>5. Chemische Bindung: Typen, Molekülorbitale, Bindungsenergie, bindende und antibindende Zustände</p> <p>6. Aggregatzustände; Phasendiagramm, Phasenübergänge</p> <p>7. Gase: Ideales Gasgesetz, Begriff der Temperatur, Druck und Partialdrücke, kinetisches Gasmodell, reale Gase, Virialgleichung, Van-der-Waals-Gleichung,</p> <p>8. Flüssigkeiten: Nah- und Fernordnung, Oberflächen, Dampfdruck, Kondensation, Phasendiagramm von Einstoffsystemen, empirische Regeln für Phasengleichgewichte (Clausius-Clapeyron), Einfluss gelöster Stoffe, Raoult'sches Gesetz, Henry'sches Gesetz, Siedepunktserhöhung, Gefrierpunktniedrigung, Osmose, Flüssigkeitsmischungen, Azeotrop, Trennfaktor, Destillation</p> <p>9. Festkörper: Kristallgitter, kristallin/amorph, Metalle, Halbleiter, Isolatoren, Schmelzpunkt, Schmelzdiagramme, Eutektikum</p> |
| Prüfungsleistung |
| Klausur zum Modul |
| Literatur |
| P.W. Atkins: Physikalische Chemie; G. Wedler: Lehrbuch für Physikalische Chemie; R.G.Mortimer: Physical Chemistry |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | | | |
|------------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Physikalische Chemie 1 | | PC1 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Physikalische Chemie II | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Physikalischen Chemie | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 2 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ¹⁴ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden sollen Grundkenntnisse der chemischen Thermodynamik erlernen. Dies wird in der Vorlesung und im Seminar an geeigneten Beispielen demonstriert und berechnet. Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, eigenständig thermodynamische Berechnungen von chemischen Systemen, bis hin zu elektrochemischen Systemen, vorzunehmen. |
| Inhalte |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Thermodynamische Begriffe und Definitionen: Systeme, Zustandsgleichung, Zustandfunktion, Totales Differential 2. Zweiter Hauptsatz und Entropie, Carnot-Prozess, Berechnung von Entropieänderungen, Temperaturabhängigkeit der Entropie, Dritter Hauptsatz. 3. Wärmekraftmaschinen, Wirkungsgrad 4. Gleichgewichte in geschlossenen Systemen: Freie Energie und Freie Enthalpie, Van t' Hoff-Gleichung, Charakteristische Funktionen, Maxwell-Relationen, Gibbs'sche Fundamentalgleichung, Chemisches Potential, Gibbs-Duhem- Gleichung. 5. Mischungseffekte idealer/realerMischphasen, Aktivitätskoeffizienten, Phasengleichgewichte, Gibbs'sche Phasenregel 6. Elektrolytgleichgewichte, Debye-Hückel-Theorie, feste Elektrolyte, Elektrochemische Zellen im Gleichgewicht, Spannungsreihe, EMK, Nernst'sche Gleichung |
| Prüfungsleistung |
| Klausur zum Modul |
| Literatur |

¹⁴ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

P.W. Atkins: Physikalische Chemie; G. Wedler: Lehrbuch für Physikalische Chemie;
R.G.Mortimer: Physical Chemistry

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Physikalische Chemie 2 | PC2 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Physikalischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 4 | 1 Semester | P | 13 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|---|----------------------------|
| Bestandenes Modul PC1 und Praktikum AllgC | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|-------------------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Physikalische Chemie III | P | 3 | 150 h |
| II | Grundpraktikum Physikalische Chemie | P | 11 | 240 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 14 | 390 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|---|
| Die Studierenden lernen die verschiedene klassische und moderne Methoden und Arbeitstechniken der Physikalischen Chemie kennen. Dabei können sie am Ende die zuvor erworbenen theoretischen Grundlagen umsetzen und praktisch anwenden. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der physikalischen Chemie Planungs- und Problemlösefertigkeiten Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien) |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|---|
| Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); eine Klausur zum Stoff von Vorlesung und Praktikum (Prüfungsleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|------------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Physikalische Chemie 2 | | PC2 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Physikalische Chemie III | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Physikalischen Chemie | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 4 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ¹⁵ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden lernen die Gesetzmäßigkeiten der Bewegung von Molekülen in Gasen und Flüssigkeiten und von Ionen in Flüssigkeiten unter dem Einfluss einer Potentialdifferenz herzuleiten und die Ausbreitung von Materie und Energie in verschiedenen Medien zu beschreiben. Der Zusammenhang der Geschwindigkeit chemischer Reaktionen mit den Konzentrationen der Reaktanten und Produkte wird dargelegt und mathematisch formuliert. Die Studierenden vertiefen die in der Vorlesung behandelten Themen anhand vorgegebener Aufgaben in den Übungen. |

¹⁵ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|--|
| Inhalte |
| <p>1. Kinetische Gastheorie, Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilung, Stoßquerschnitt und Stoßzahl</p> <p>2. Transportprozesse, Viskosität von Gasen und Flüssigkeiten, Wärmeleitfähigkeit, Diffusion, Fick'sche Gesetze</p> <p>3. Grundbegriffe der Reaktionskinetik und mathematische Behandlung einfacher Zeitgesetze; zusammengesetzte Reaktionen (parallel, konsekutiv), Quasistationarität, Temperaturabhängigkeit der RG, Aktivierungsenergie, Verknüpfung mit ΔU_R</p> <p>4. Bimolekulare Reaktionen, Stoßtheorie, Anregungs- und Reaktionsfunktion, Theorie des Übergangszustandes (statistisch, thermodynamisch), Isotopieeffekte, unimolekulare Reaktionen (LH, RRKM), Potentialhyperflächen und Trajektorien</p> <p>5. Kettenreaktionen, Stabilität und Explosionen, Explosionsgrenzen;</p> <p>6. Reaktionen in Lösung, kinetischer Salzeffekt, Diffusionskontrolle</p> <p>7. Homogene und heterogene Katalyse: katalytische Beschleunigung, Enzymkatalyse (Michaelis-Menten), Akkommodation, Adsorptions- und Desorptionskinetik, Phasentransferkinetik, Autokatalyse, oszillierende Reaktionen</p> <p>8. Elektrolytgleichgewichte, Debye-Hückel-Theorie, feste Elektrolyte, Elektrochemische Zellen im Gleichgewicht, Spannungsreihe, EMK, Nernst'sche Gleichung, Nernst'scher Verteilungssatz, Ionen in Lösung, starke und schwache Elektrolyte, Leitfähigkeit</p> <p>9. Ladungstransport in Elektrolytlösungen, Faraday-Gesetze, Überführungszahlen, Diffusion und Beweglichkeit, Kinetik von Elektrodenprozessen, Helmholtz-Modell, Überspannung, Butler-Volmer-Gleichung, Nernst- Einstein-Beziehung</p> |
| Prüfungsleistung |
| Klausur zum Modul |
| Literatur |
| P.W. Atkins: Physikalische Chemie; M.J.Pilling, P.W.Seakins: Reaction Kinetics; I.W.M. Smith: Kinetics and dynamics of elementary reactions. |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | | | |
|--|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Physikalische Chemie 2 | | PC2 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Grundpraktikum Physikalische Chemie | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Physikalischen Chemie | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 4 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ¹⁶ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 11 | 165 h | 75 h | 240 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Praktikum (10 SWS) & Seminar (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben praktische Fähigkeiten und sichere Arbeitstechniken indem sie die Inhalte der Vorlesungen PC I +II im Praktikum am Beispiel von verschiedenen Versuchen experimentell nachvollziehen. |
| Inhalte |
| Viskosität von Gasen, Flüssigkeiten und Mischungen, van der Waals- Isotherme und kritischer Punkt, Wärmekapazitäten c_p und c_v , Wärmekapazität von Festkörpern, Molmassenbestimmung, Neutralisationsenthalpie, Verbrennungsenthalpie, Lösungsenthalpie, heterogenes Gleichgewicht, Schmelzdiagramm, Gefrierpunktserniedrigung, Siedegleichgewicht, Oberflächenspannung, Ionenprodukt des Wassers, Leitfähigkeit schwacher Elektrolyte, EMK und thermodynamische Größen |
| Prüfungsleistung |
| Klausur zum Modul |
| Literatur |
| Praktikumsordnung + Skripte der Versuche |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

¹⁶ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Theoretische Chemie 1 | ThC1 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Theoretischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | Bachelor |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 4 | 1 Semester | WP | 5 |

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
| keine | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|-----------------------|--------------|-----|----------|
| I | Theoretische Chemie I | V/Ü | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 h |

| |
|--|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden sollen die quantenmechanischen Grundlagen des Aufbaus von Molekülen systematisch erlernen, um bislang in anderen Veranstaltungen eingeführte Begriffe (Orbital, Spin, Aufbauprinzip, etc.) in die allgemeinen theoretischen Zusammenhänge einordnen und diese eigenständig anwenden zu können. Dies wird in Übungen aktiv vertieft. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der theoretischen Chemie Erlernen theoretischer Konzepte |

| |
|---|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Klausur |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Theoretische Chemie 1 | | ThC1 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Theoretische Chemie I | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Theoretischen Chemie | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 4 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ¹⁷ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden sollen die quantenmechanischen Grundlagen des Aufbaus von Molekülen systematisch erlernen, um bislang in anderen Veranstaltungen eingeführte Begriffe (Orbital, Spin, Aufbauprinzip, etc.) in die allgemeinen theoretischen Zusammenhänge einordnen und diese eigenständig anwenden zu können. Dies wird in Übungen aktiv vertieft. |
| Inhalte |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Versagen der klassischen Physik, Strahlungsgesetze, photoelektrischer Effekt, Compton-Effekt, de-Broglie-Beziehung, Heisenberg'sche Unschärferelation. 2. Schrödinger-Gleichung und Anwendung auf einfache Systeme; Eigenfunktionen und Eigenwerte, Operatoren, Erwartungswerte, Postulate der Quantenmechanik, freies Teilchen, Teilchen im Kasten (1D, 3D). 3. Harmonischer Oszillator: Eigenfunktionen; Nullpunktsenergie, Tunneleffekt, Eigen- und Erwartungswerte; Variationsprinzip. 4. Teilchen auf dem Ring und auf der Kugel, Kugelflächenfunktionen komplex und reell, starrer Rotator. 5. Wasserstoffatom; radiale Dichteverteilung; Virialtheorem; Verknüpfung mit Bohr'schem Modell. 6. Vielelektronen-Atome; Elektronenspin; Spin-Bahn-Kopplung, Pauli-Prinzip; Hund'sche Regeln; Periodensystem, Termsymbolik. 7. Chemische Bindung: Born-Oppenheimer-Näherung, lineares Variationsverfahren, LCAO-Näherung; MO-Diagramme 2- und mehratomiger Moleküle. |
| Prüfungsleistung |

¹⁷ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|---|
| Klausur |
| Literatur |
| P.W.Atkins, Friedman: Molecular Quantum Mechanics |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | |
|---------------------------|-----------|
| Modulname | Modulcode |
| Analytische Chemie | AnaC1 |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
| Dozenten der Chemie | Chemie |

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau |
| B.Sc. Chemie, B.Sc. Water Science | BA |

| | | | |
|---------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
| 3 | 1 Semester | P | 5 |

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
| keine | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|----------------------|--------------|-----|----------|
| I | Analytische Chemie I | VO/ÜB (WP) | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 h |

| |
|--|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in Analytischer Chemie und ein grundsätzliches Verständnis für analytisches Denken, sowie für Analysen- und Qualitätssicherungsvorgänge. Sie erlernen die Grundlage, die zur Bewertung analytischer Daten benötigt werden. Angestrebtes Niveau: Einführende Lehrbücher |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der analytischen Chemie Verstehen und bewerten analytischer Zusammenhänge |

| |
|---|
| Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote |
| Klausur |
| Stellenwert der Modulnote in der Endnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|-----------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Analytische Chemie | | AnaC1 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Analytische Chemie I | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. A. Hirner | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 3 | WS | deutsch | 150 |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ¹⁸ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben die Grundkenntnisse in Analytischer Chemie. Es soll ein grundsätzliches Verständnis für analytisches Denken, sowie für Analysen- und Qualitätssicherungsvorgänge vermittelt und damit die Grundlage zur Bewertung analytischer Daten geschaffen werden. Angestrebtes Niveau: Einführende Lehrbücher |
| Inhalte |
| Einführung in Grundlagen und Methoden der Analytischen Chemie: Qualitative und quantitative Analytik unter dem Aspekt der Qualitätssicherung. Themenkreise: <ul style="list-style-type: none"> • Analytische Fragestellungen, Analysenschemata, nasschemische und instrumentelle Methoden • Physikalische Grundlagen zur Instrumentellen Analytik • Differenzierung zwischen Analyt und Probenmatrix (Matrixeffekte) • Qualitative und quantitative Bestimmung von Haupt-, Neben- und Spurenelementen; Makro- und Mikroanalytik • Fehlerquellen, analytisches Qualitätsmanagement (Chemometrie, Ringanalysen) • Relativ- und Absolutbestimmungen, vergleichende Analytik |
| Prüfungsleistung |
| Klausur |
| Literatur |
| Otto: Analytische Chemie, VCH 1995; Schwedt: Analytische Chemie, Thieme 1995 |

¹⁸ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| |
|--|
| |
|--|

| | |
|----------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Technische Chemie 1 | TC1 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Prof. Dr. M. Ulbricht | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|---------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 4 | 1 Semester | P | 5 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| Keine | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|---------------------|--------------|-----|----------|
| I | Technische Chemie I | V/Ü | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|--|
| Die Studierenden erlernen Kenntnisse zu chemischen Einzelreaktionen und Mechanismen in der Praxis am Beispiel ausgewählter technischer Prozesse und können diese anwenden. Weiter bekommen sie Grundlagenkenntnissen für die Analyse und Modellierung chemischer Reaktionen sowie zu chemischen Reaktoren und ihrer Auslegung vermittelt |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der technischen Chemie Erlernen von wissenschaftlichen Denken Anwendung von Techniken naturwissenschaftlichen Arbeitens Planungs- und Problemlösefertigkeiten |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|---|
| Klausur |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|---|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Technische Chemie 1 | | TC1 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Technische Chemie I | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. M. Ulbricht / Ú[-Ö: ÖQ* ÆÜÖa&ä [, • \ ã | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 4 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ¹⁹ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden wenden ihre Kenntnissen zu chemischen Einzelreaktionen und Mechanismen in der Praxis am Beispiel ausgewählter technischer Prozesse an. Dabei erlangen sie Grundlagenkenntnisse für die Analyse und Modellierung chemischer Reaktionen sowie zu chemischen Reaktoren und ihrer Auslegung. |
| Inhalte |
| Einführung in chemische Prozesstechnologien. Stoffliche Verflechtung der industriellen Chemie: Rohstoffe, Grundchemikalien, Zwischenprodukte, Endprodukte; Chemische Verfahrensentwicklung: Randbedingungen der chemischen Industrie; Wirtschaftliche Aspekte; Strategien zur Auswahl von Rohstoffen und Reaktionswegen; Scaleup, Scale-down; Fließbilder. |
| Chemische Reaktionstechnik I. Stöchiometrie, Zusammensetzung der Reaktionsmasse, Umsatz, Ausbeute, Selektivität bei einfachen und komplexen Reaktionen; Durchsatz, Leistung, Raum-Zeit-Ausbeute; Reaktionslaufzahlen und stöchiometrische Bilanzen; Umsatz und chemische Zusammensetzung; Mikrokinetik: Geschwindigkeitsgleichungen (Formalkinetik); Berechnung isothermer Idealreaktoren; Differentielle Stoffmengenbilanzen; Grundtypen von Idealreaktoren: Charakterisierung und Vergleich von BR, PFTR, CSTR, Kaskade von CSTRs, SBR. Verweilzeitverteilung in idealen und realen kontinuierlichen Reaktoren: Verweilzeitspektrum, Verweilzeit-Summenkurve, Verweilzeitmodelle für CSTR, PFTR, Kaskade von CSTRs. Dispersions-, Zellenmodell und mehrparametrische Modelle, einfache Kompartimentmodelle. Einfluss auf den Umsatz bzw. die Leistung in realen Reaktoren, Makro- und Mikrovermischung, Segregation. |
| Prüfungsleistung |

¹⁹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|---|
| Klausur |
| Literatur |
| z.B.: Onken und Behr, Lehrbuch der Technischen Chemie – Chemische Prozesskunde, Wiley-VCH Baerns, Hofmann und Renken, Lehrbuch der Technischen Chemie – Chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| |
|---|
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| |
|--|
| Literatur |
| z.B.: - Gmehling und Brehm, Lehrbuch der Technischen Chemie –Grundoperationen, Wiley-VCH; Schönbucher, Thermische Verfahrenstechnik, Springer - Behr, Agar, Jörissen, Einführung in die Technische Chemie, Springer |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | | | |
|------------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Technische Chemie 2 | | TC2 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Praktikum Technische Chemie | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Technischen Chemie | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 5 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ²¹ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 11 | 11 Hh | 11 h | 240 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Praktikum (10 SWS) & Seminar (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Xertief n* ç[} Kenntnisse} zur Analyse, Modellierung und Auslegung chemischer Reaktoren und Trennapparate durch Laborversuche und deren Auswertung. |
| Inhalte |
| Es sind Versuchsanlagen aus den Bereichen thermische Grundoperationen und chemische Reaktionstechnik aufgebaut: - Rührung, Mischzeitbestimmung - Wirbelschicht - Wärmeaustauscher - Rektifikation - Absorption - Extraktion - chemische Ideal- / Realreaktoren: - CSTR - PFTR - BR - SBR |
| Prüfungsleistung |
| Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen) |

²¹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

z.B.:

- Patat / Kirchner, Praktikum der Technischen Chemie, de Gruyter
- Reschetilowski, Technisch-Chemisches Praktikum, Wiley-VCH

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien)

| | |
|------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| BTG | BTG |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Chemie | Chemie |

| | |
|--|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie, B.Sc. Water Science (nur Toxikologie und Gefahrstoffrechtskunde) | BA |

| | | | |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
| 3-4 | 2 Semester | P | 5 |

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
| keine | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Biochemie | P | 2 | 90 h |
| II | Toxikologie | P | 1 | 30 h |
| III | Gefahrstoffrechtskunde | P | 1 | 30 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 4 | 150 h |

| |
|--|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden können am Ende der Veranstaltung grundlegende Konzepte der Biochemie verstehen und anwenden. Zusätzlich lernen die Studierenden wesentliche Begriffe des angewandten, chemikalienbezogenen Arbeitsschutzes kennen und auf schultypische Situationen anzuwenden. Aufgrund der erworbenen Kenntnisse sollen sie in der Lage sein, eigenständig relevante Informationen für den sicheren Umgang mit Chemikalien in der Schule und im Experimentalunterricht zu finden, zu bewerten und umzusetzen. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der Biochemie, Toxikologie und Gefahrstoffrechtskunde |

| |
|---|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Klausur zur Vorlesung Biochemie (Prüfungsleistung); gemeinsame Klausur am Ende des 4. Semesters zur Toxikologie und Gefahrstoffrechtskunde (Prüfungsleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|---------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| BTG | | BTG | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Biochemie | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. P. Bayer | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 4 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ²² | Selbststudium | Workload in Summe |
| 2 | 30 h | 60 h | 90 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erhalten das Verständnis für die molekularen Grundlagen der Biochemie; Sie erlangen die Fachkompetenz im Fach Biochemie. Die Studierenden können am Ende der Veranstaltung grundlegende Konzepte der Biochemie verstehen und anwenden. Sie sollen die biochemischen Grundlagen der Funktion von lebenden Zellen und die Mechanismen der Regulation von Stoffwechselvorgängen verstehen lernen. |
| Inhalte |
| Funktionelle Gruppen, Isomerien, Kohlenhydrate, Lipide und Fettsäuren, Micellen, Lipidmembranen, Membrantransport, Membranpotential, Glykolipide, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Lipoproteine, Enzymfunktionen, Membranproteine, chemische und zelluläre Peptidsynthese, Signaltransduktion, posttranslationale Modifikation (Glykosylierung, kovalente Verknüpfung von Peptiden, etc.), Coenzyme/Vitamine, Nukleotide, Nukleinsäuren, Biotransformation, Kristallisation und Röntgenbeugung von Proteinen und Nukleinsäuren. |
| Prüfungsleistung |
| Klausur |
| Literatur |
| Horton: Biochemie (Pearson Verlag) Löffler, Petrides: Biochemie und Pathobiochemie (Springer) |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

²² Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|
| Modulname | Modulcode | |
| BTG | BTG | |
| Veranstaltungsname | Veranstaltungscode | |
| Toxikologie | | |
| Lehrende/r | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dr. Sterzel | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 3 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ²³ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 1 | 15 h | 15 h | 30 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in Toxikologie. Die Inhalte der Veranstaltung umfassen auch den „Toxikologie-Teil“ der Bekanntmachung von Hinweisen und Empfehlungen zum Sachkundenachweis gemäß §5 der Chemikalienverbotsverordnung des BMU. Zusammen mit der Veranstaltung „Gefahrstoffrechtskunde“ bildet diese Toxikologievorlesung die Grundlage für den Erwerb der eingeschränkten Sachkunde für das Inverkehrbringen von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß §5 ChemVerbotsV. |
| Inhalte |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben der Toxikologie • Kontakte mit Stoffen • Phasen von der Exposition bis zum Effekt: • Arten der Einwirkung von Chemikalien: Ingestion oder Resorption. • Einteilung von Chemikalien mit Giftwirkung und ihre biologische Wirkung/Erste Hilfe bei Einwirken chemischer Stoffe • Toxikologie und Tierversuche Untersuchungsmethoden in der Toxikologie • Toxische Wirkungen auf das Öko-System • Rückschlüsse aus Experimenten auf den Menschen |
| Prüfungsleistung |
| gemeinsame Klausur am Ende des 4. Semesters zur Toxikologie und Gefahrstoffrechtskunde (Prüfungsleistung) |

²³ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|--|
| Literatur |
| W. Furth, D. Henschler, W. Rummel, Allgemeine + Spezielle Pharmakologie + Toxikologie; H. Marquardt, S. G. Schäfer, Lehrbuch der Toxikologie; Folien-Skript zur Vorlesung, http://www.miless@uni-essen.de (Sterzel) |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | | | |
|-------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| BTG | | BTG | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Gefahrstoffrechtskunde | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dr. M. Seifert | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 3 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ²⁴ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 1 | 15 h | 15 h | 30 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden bekommen ein Verständnis für die Vorschriftenhierarchie im Gefahrstoffrecht, Kenntnis von Fundstellen über und Zugang zu relevanten Vorschriften, Grundkenntnisse über wesentliche Vorschriften des arbeitsschutzorientierten Gefahrstoffrechts (Aufbau, Inhalt, Methodik). Die Inhalte der Veranstaltung umfassen auch den „Vorschriften-Teil“ der Bekanntmachung von Hinweisen und Empfehlungen zum Sachkundenachweis gemäß §5 der Chemikalienverbotsverordnung des BMU. Zusammen mit der Veranstaltung „Toxikologie für Chemiker“ bildet die „Gefahrstoffrechtskunde“ die Grundlage für den Erwerb der eingeschränkten Sachkunde für das Inverkehrbringen von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß §5 ChemVerbotsV |
| Inhalte |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kurzübersicht: Bundesdeutsches Rechtssystem • Internationale Einflüsse auf wichtige Vorschriften des Gefahrstoffrechts • Fundstellen, Aufbau, Zielsetzung, Begriffe, wesentliche Inhalte und Zusammenhänge... • des Chemikaliengesetzes • der Chemikalienverbotsverordnung • des Arbeitsschutzgesetzes • der Betriebssicherheits- und der Biostoffverordnung • der Gefahrstoffverordnung • des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes • des Gefahrgutgesetzes und der GGVS, sowie nachgeordnete und zugehörige Vorschriften |
| Prüfungsleistung |

²⁴ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

gemeinsame Klausur am Ende des 4. Semesters zur Toxikologie und
Gefahrstoffrechtskunde (Prüfungsleistung)

Literatur

O. C. Storm, Umweltrecht (Beck-Texte im dtv);

H. F. Bender, Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen, 2. Aufl. VCHWeinheim;

Folien-Skript zur Vorlesung, <http://www.miless@uni-essen.de> (Seifert)

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Modulname | Modulcode |
| Anorganische Chemie 3 | AC3 |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
| Dozenten der Anorganischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: BA/MA |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 5 | 1 Semester | WP | 5 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| keine | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|-------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Anorganische Chemie III | WP | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|--|
| Die Studierenden erwerben weiterführende Kenntnisse der anorganischen Chemie. Die Studierenden haben einen Einblick in den aktuellen Forschungsstand in speziellen Teilbereichen der Chemie und können deren Ergebnisse kritisch interpretieren. Diese Vorlesung sollte zum Erwerb der Grundkenntnisse in einerseits Festkörperchemie und andererseits Metallorganischer Chemie führen. Wichtig sind neben dem Erwerb breiten Stoffkenntnisse, auch das Erkennen von Tendenzen und Regelmäßigkeiten in anorganischen stofflichen Systemen. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fachkompetenz: weiterführende Konzepte der anorganischen Chemie |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|--|
| Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|--------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Anorganische Chemie 3 | | AC3 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Anorganische Chemie III | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. Matthias Epple | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 5 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ²⁵ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| In dieser Vorlesung erwerben die Studierenden Grundkenntnisse in einerseits Festkörperchemie und andererseits Metallorganischer Chemie. Wichtig sind nicht nur breite Stoffkenntnisse, sondern auch das selbst Entdecken von Tendenzen und Regelmäßigkeiten in anorganischen stofflichen Systemen |
| Inhalte |
| <p>Festkörperchemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Festkörperchemie • Bindung und Struktur fester Körper (Kristallgitter, Metallgitter, AB, AB₂ und A₂B₃ Gitter, Zintl-Phasen) • Kristallfehler (Punkt-, Frenkel- und Schottky-Fehlordnungen) • Stofftransport in Festkörpern (Diffusion, Festkörper-Elektrolyse) <p>Organometallchemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der metallorganischen Chemie • Metallorganische Chemie der frühen Hauptgruppen-Metalle (Li- Organyle, Grignard-Reagentien, metallorganische Verbindungen der 13. (Al) und 14. Gruppe (Si)) • Metallorganische Chemie der Übergangsmetalle (18e-Regel, Stabilität und Reaktivitätskriterien, mögliche Zerfallswege, Bindungsverhältnisse, σ-Hinbindung und π-Rückbindung) <p>Metallcarbonyle und Metallhydride</p> <p>Metall-Kohlenstoff Einfach-, Doppel- und Dreifachbindungen</p> <p>Grundzüge der Katalyse</p> |

²⁵ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|---|
| Prüfungsleistung |
| Klausur oder Kolloquium |
| Literatur |
| Lehrbücher der Festkörperchemie (z.B. West, Smart/Moore) und der metallorganischen Chemie (z.B. Elschenbroich/Salzer) |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Modulname | Modulcode |
| Anorganische Chemie 4 | AC4 |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
| Dozenten der Anorganischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: BA/MA |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 6 | 1 Semester | WP | 5 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| AC1 | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Anorganische Chemie IV | WP | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|---|
| In diesem Modul geht es vor allem darum, dass die Studierenden Kenntnissen der Anorganischen Chemie in einem multidisziplinären Kontext erwerben. Das heißt, dass in diesen Modulen die Anwendung in den Vordergrund gestellt wird und den Studierenden gezeigt wird, wie die Anorganische Chemie in Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen zu interessanten Anwendungen führen kann. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Eigener Vortrag und aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge. |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|---|
| Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung), benoteter Vortrag (Studienleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|-------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Anorganische Chemie 4 | | AC4 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Anorganische Chemie IV | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. Matthias Epple | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 6 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ²⁶ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Seminar (2 SWS) & Vorlesung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Anorganischen Chemie in einem multidisziplinären Kontext. Das heißt, dass in diesen Modulen die Anwendung in den Vordergrund gestellt wird und den Studierenden gezeigt wird, wie die Anorganische Chemie in Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen zu interessanten Anwendungen führen kann. |
| Inhalte |
| Die Anorganische Chemie in übergreifenden Zusammenhängen wird gezeigt anhand folgender Themen (Auswahl): <ul style="list-style-type: none"> • Wie funktioniert die CD-ROM und wie verbessert man sie? • Die Brennstoffzelle: Funktion und neue Entwicklungen • Biomineralisation und ihre praktischen Anwendungen • Polymorphie: Theorie und Bedeutung für die Pharma-Industrie • Der Treibhauseffekt und das Ozonloch • Die Leuchtdiode • Batterien und Akkumulatoren • Kristallisationsprozesse |
| Prüfungsleistung |
| Klausur oder Kolloquium; eigener Vortrag |
| Literatur |
| in der Lehrveranstaltung ausgegebene Literatur |

²⁶ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| |
|--|
| |
|--|

| | |
|---------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Organische Chemie 3 | OC3 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der organischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | Bachelor |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 5 | 1 Semester | WP | 5 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------------|----------------------------|
| Bestandenes Modul OC1 | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|-----------------------|--------------|-----|----------|
| I | Organische Chemie III | V/Ü | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|--|
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zur Synthese komplexer organischer Moleküle. Als Grundlage hierfür dienen die in der Vorlesung OCI und OII besprochenen organisch-chemischen Reaktionen. Die Studierenden erlernen so z.B. sowohl die notwendigen Reaktionen insbesondere zur Knüpfung von C-C-Bindungen und zum Umwandlung von Funktionellen Gruppen ineinander und können diese Kenntnisse eigenständig zur Syntheseplanung anwenden. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Fähigkeit zur Wissensextraktion im Kontext der Lehrform „Vorlesung“; Fähigkeit zu systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum; wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift; Methodenkompetenz |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|--|
| Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | |
|---------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Modulname | Modulcode | |
| Organische Chemie 3 | OC3 | |
| Veranstaltungsname | Veranstaltungscode | |
| Organische Chemie III | | |
| Lehrende/r | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der organischen Chemie | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 5 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ²⁷ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) und Übung (1SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zur Synthese komplexer organischer Moleküle. Als Grundlage hierfür dienen die in der Vorlesung OCI und OII besprochenen organisch-chemischen Reaktionen. Die Studierenden erlernen so z.B. sowohl die notwendigen Reaktionen insbesondere zur Knüpfung von C-C-Bindungen und zum Umwandlung von Funktionellen Gruppen ineinander und können diese Kenntnisse eigenständig zur Syntheseplanung anwenden. |
| Inhalte |
| Organisch-chemische Synthese und Stereochemie: Bedeutung, Methoden und Planung von Synthesen: retrosynthetische Analyse (Zielmoleküle, Erkennung und Klassifizierung von funktionellen Gruppen, Spaltung und Umwandlung der Zielmoleküle in einfachere Moleküle, Edukte, mit Hilfe von bekannten und neu zu erlernenden Reaktionen), konvergente und lineare Synthesen. Als Ausgangsbasis dienen die im Modul OC1 besprochenen Reaktionen. Kontrolle von Diastereoselektivität und Enantioselektivität. Katalysen (chemische Katalysatoren und Enzyme). Biogenese und Synthese ausgewählter Naturstoffe: z.B. Steroide, Carotinoide, Vitamine, Hormone, Aminosäuren, Peptide, Proteine und Nucleinsäuren. |
| Prüfungsleistung |
| Klausur und/oder Kolloquium |
| Literatur |
| Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. |

²⁷ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| |
|--|
| |
|--|

| | |
|---|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Methoden der Strukturaufklärung | Struk |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Organischen und Anorganischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| | | | |
|---------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
| 6 | 1 Semester | WP | 5 |

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
| OC1, AnaC1 | OC2, OC3 |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|---|--------------|-----|----------|
| I | Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie (OC IV) | WP | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 h |

| |
|---|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erlernen die strukturelle Charakterisierung von chemischen Verbindungen mit Hilfe moderner spektroskopischer Methoden (z.B. NMR-, IR-, UV-Vis-Spektroskopie und MS-Spektrometrie). In den Übungen wenden die Studierenden diese Kenntnisse eigenständig an und ermitteln die Strukturen unbekannter Verbindungen aus gegebenen analytischen Daten. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Die Studierenden sind dazu befähigt, anspruchsvolle Probleme zur Strukturaufklärung zu erkennen und zu analysieren sowie unter Zuhilfenahme von Fachliteratur zu lösen. Sie können hierzu verschiedene analytische Methoden zielgerichtet miteinander kombinieren und zur Problemlösung anwenden. |

| |
|---|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Aktive Teilnahme an den Übungen (Studienleistung), Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|---|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Methoden der Strukturaufklärung | | Struk | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Methoden der Strukturaufklärung | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Organischen und Anorganischen Chemie | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 6 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ²⁸ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (1 SWS) & Übung (2 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erlernen die strukturelle Charakterisierung von chemischen Verbindungen mit Hilfe moderner spektroskopischer Methoden (z.B. NMR-, IR-, UV-Vis-Spektroskopie und MS-Spektrometrie). In den Übungen wenden die Studierenden diese Kenntnisse eigenständig an und ermitteln die Strukturen unbekannter Verbindungen aus gegebenen analytischen Daten. Die Studierenden sind dazu befähigt, anspruchsvolle Probleme zur Strukturaufklärung zu erkennen und zu analysieren, und unter Zuhilfenahme von Fachliteratur zu lösen. Sie können hierzu verschiedene analytische Methoden zielgerichtet miteinander kombinieren und zur Problemlösung anwenden. |
| Inhalte |
| Praxisbezogene Einführung in die UV-Vis-, FT-IR-, NMR-Spektroskopie (1D und 2D ¹ H- und ¹³ C-NMR) und in die Massenspektrometrie als Methoden zur Strukturaufklärung von chemischen Verbindungen. 1. Diskussion der einzelnen analytischen Methoden mit Anwendungsbeispielen. 2. Strukturanalyse mit Hilfe der Kombination aller spektroskopischen Methoden. 3. Übungen zur Strukturaufklärung am Beispiel vorgegebener analytischer Daten unbekannter Verbindungen, bei denen die Studierenden neben dem Fachwissen auch die Fähigkeit erwerben sollen, dieses in übersichtlicher Form vorzutragen. |
| Prüfungsleistung |
| Klausur oder Kolloquium |
| Literatur |

²⁸ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|---|
| Wird im Verlauf der Vorlesung bekannt gegeben |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Physikalische Chemie 3 | PC3 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Physikalischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 5 | 1 Semester | WP | 5 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| PC1 | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|----------------------|--------------|-----|----------|
| I | Grenzflächen (PC IV) | WP | 4 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 4 | 150 h |

| |
|--|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse der Physikalischen Chemie der Grenzflächen. Im begleitenden Seminar erlernen die Studierenden, das in der Vorlesung erworbene Wissen anzuwenden. Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden die gelernten Formalismen auf konkrete chemische Probleme anwenden und eigenständig grenzflächenrelevante Eigenschaften einschätzen. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Erlernen von wissenschaftlichen Denken Anwendung von Techniken naturwissenschaftlichen Arbeitens Planungs- und Problemlösefertigkeiten |

| |
|--|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|------------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Physikalische Chemie 3 | | PC3 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Grenzflächen (PC IV) | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Physikalischen Chemie | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 5 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ²⁹ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 4 | 60 h | 90 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (2 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Den Studierenden werden die Grundlagen der Physikalischen Chemie der Grenzflächen vorgestellt und an geeigneten praxisrelevanten Beispielen demonstriert. Im begleitenden Seminar berechnen sie konkrete Probleme und besprechen sie anschließend. Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden die gelernten Formalismen auf konkrete chemische Probleme anwenden und eigenständig grenzflächenrelevante Eigenschaften einschätzen. |
| Inhalte |
| Grenzflächenerscheinungen: Oberflächenspannung, gekrümmte Oberflächen, Dampfdruck kleiner Tröpfchen, Kapillarwirkung, Kontaktwinkel, Young-Glg., Gibbs'sche Adsorptionsgleichung, Chemie- und Physisorption, Haftkoeffizient, Langmuir Adsorptionsisotherme, BET-Gleichung, Adsorptionsenergie und -entropie, Oberflächenkristallographie, Diffusion an Oberflächen, Heterogene Katalyse, Epitaxie, Kolloidchemie und Makromoleküle: Kolloide, kolloidale Verteilungen, Organische Schichten, Polymerkonfiguration und -konformation, Makromoleküle in Lösung, flüssige Kristalle, Mittelwerte des Molekulargewichts, Lichtstreuung, Glaszustand |
| Prüfungsleistung |
| Klausur oder Kolloquium |
| Literatur |
| P.W. Atkins, Physikalische Chemie; H.Stegemeyer: Liquid crystals; K. W. Kolasinski: Surface Science |

²⁹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| |
|--|
| |
|--|

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Physikalische Chemie 4 | PC4 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Physikalischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 6 | 1 Semester | WP | 5 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| PC1 | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|-----------------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Statistische Thermodynamik (PC V) | WP | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 h |

| |
|---|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse der Statistischen Thermodynamik. Im begleitenden Seminar erlernen die Studierenden, das in der Vorlesung erworbene Wissen anzuwenden. Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden die gelernten Formalismen auf konkrete chemische Probleme anwenden und eigenständig grenzflächenrelevante Eigenschaften einschätzen. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Erlernen von wissenschaftlichen Denken Anwendung von Techniken naturwissenschaftlichen Arbeitens Planungs- und Problemlösefertigkeiten |

| |
|--|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|---|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Physikalische Chemie 3 | | PC3 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Statistische Thermodynamik (PC IV) | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Physikalischen Chemie | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 6 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ³⁰ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben die Grundlagen der statistischen Thermodynamik und deren Anwendungen und bekommen ein grundsätzliches Verständnis für die statistische Behandlung eines Vielteilchensystems. Dabei bekommen sie einen Einblick in die gängigen Methoden wie Verständnis der Bedeutung einer Zustandssumme und Ableitung von bekannten thermodynamischen Funktionen aus der Zustandssumme. |
| Inhalte |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Statistische Thermodynamik: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Verteilungsfunktionen, Boltzmannstatistik und Quantenstatistik 2. Zustandssummen und thermodynamische Funktionen, statistische Behandlung der Entropie, 3. Bosonen und Fermionen: Photonen-Gas, Geschwindigkeitsverteilung eines idealen Gases, Fermi-Verteilung der Elektronen im Festkörper 3. Berechnung der Gleichgewichtskonstante aus Zustandssummen 4. Statistische Theorie des Übergangszustandes 5. Einstein- und Debye-Modell für Festkörper 6. Verteilungsfunktionen in Flüssigkeiten 7. Fluktuationen und Transportvorgänge |
| Prüfungsleistung |
| Klausur oder Kolloquium |
| Literatur |

³⁰ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

P.W. Atkins: Physikalische Chemie, W. Göpel & H-D. Wiemhöfer, Statische Thermodynamik;
D. A. McQuarrie, Statistical Mechanics

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Theoretische Chemie 2 | ThC2 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Theoretischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 5 | 1 Semester | WP | 5 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| ThC1 | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Theoretische Chemie II | WP | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 h |

| |
|---|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Theoretischen Chemie. Sie erlernen die wichtigsten Grundlagen von Elektronenstrukturrechnungen, um ein Bild von Anwendbarkeit und Nutzen der Verfahren zur Lösung chemischer Fragestellungen zu erhalten. Dies wird in Übungen vertieft. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Erlernen von wissenschaftlichen Denken Anwendung von Techniken naturwissenschaftlichen Arbeitens Planungs- und Problemlösefertigkeiten |

| |
|--|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Theoretische Chemie 2 | | TC2 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Theoretische Chemie II | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Theoretischen Chemie | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 5 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ³¹ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden bekommen die wichtigsten Grundlagen von Elektronenstrukturrechnungen vermittelt, um ein Bild von Anwendbarkeit und Nutzen der Verfahren zur Lösung chemischer Fragestellungen zu erhalten. Dies wird in Übungen vertieft. |
| Inhalte |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiederholung Matrixrechnung. Eigenwerte; Diagonalisierung; Orthogonaltransformationen; Matrixdarstellung von Operatoren; Matrixformulierung des Variationsverfahrens. 2. Elementare Gruppentheorie. Symmetrie von Molekülen; wichtige Punktgruppen; Darstellungen; Charaktertafeln, Reduktionsformel; symmetrie-adaptierte Orbitale. 3. Faktorisierung der molekularen Wellenfunktion. Born-Oppenheimer-Näherung; Spin-Orbitale; Slater-Determinante. 4. Hartree-Fock-Theorie. Fock-Operator; HF-Gleichungen; SCF-Verfahren; Koopmans Theorem; Roothaans Gleichungen; Basissätze; STOs, GTOs, nG-Darstellungen, ζ-Qualitäten. 5. Dichtefunktionaltheorie. Hohenberg-Kohn-Theoreme; Kohn-Sham-Gleichungen; Modelle des XC-Funktional. 6. Elektronenkorrelationsproblem. Konfigurationswechselwirkung; Gestalt der CI-Matrix; CISD; Multireferenz-CI und -SCF; Møller-Plesset-Theorie 2. Ordnung. |
| Prüfungsleistung |
| Klausur oder Kolloquium |

³¹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|--|
| Literatur |
| Lehrbücher der Theoretischen Chemie und der Quantenchemie, z.B.: „Molecular Quantum Mechanics“ von Atkins und Friedman, „Computational Chemistry“ von Jensen, „Computational Chemistry“ von Cramer, „Modern Quantum Chemistry“ von Szabo und Ostlund |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | |
|----------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Analytische Chemie 2 | AnaC2 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Analytischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|---------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 6 | 1 Semester | WP | 10 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| AnaC1 | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|------------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Analytische Chemie II | WP | 3 | 150 h |
| II | Praktikum Analytische Chemie | WP | 7 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 10 | 300 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|--|
| Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Instrumentellen Analytik und lernen verschiedene klassische und moderne Methoden und Arbeitstechniken der Chemie kennen. Im Praktikum wenden die Studierenden das zuvor erworbene Wissen praktisch an. Dadurch erlernen sie nicht nur in der Praxis häufig eingesetzte Verfahren, sondern sie lernen auch, wie qualitative und quantitative Analysen durchgeführt und analytische Qualitätsparameter ermittelt werden. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Erlernen von wissenschaftlichen Denken Anwendung von Techniken naturwissenschaftlichen Arbeitens Planungs- und Problemlösefertigkeiten Kommunikationskompetenz in Seminar und Praktikum Belastbarkeit, Team- und Konfliktfähigkeit im Praktikum |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|---|
| Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); eine Klausur zum Stoff von Vorlesung und Praktikum (Prüfungsleistung) |

| |
|---|
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|----------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Analytische Chemie 2 | | AnaC2 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Analytische Chemie II | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Analytischen Chemie | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 5 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ³² | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben theoretische und praktische Grundkenntnisse in Instrumenteller Analytik. Für die wichtigsten analytischen Techniken werden die physikalischen und apparatetechnischen Grundlagen, sowie – auch im Sinne einer vergleichenden Analytik – die spezifischen Vor- und Nachteile erlernt. Angestrebtes Niveau: Umfassendere Lehr- und Fachbücher |
| Inhalte |
| Moderne instrumentelle Techniken in Theorie und Praxis - Spektrochemische Methoden (Infrarotspektrometrie, UV/VIS, Atomabsorptions- und Atomemissionsspektrometrie, Röntgenfluoreszenzanalyse, Neutronenaktivierungsanalyse und Massenspektrometrie) - Chromatographische Methoden (Gas- und Flüssigkeitschromatographie, Ionenchromatographie und Kapillarelektrophorese) - Gekoppelte Methoden (GC/MS, LC/AFS, LA/ICP-MS) - Elektrochemische Verfahren - Oberflächen- und Volumenanalytik - Chemo- und Biosensoren - Off- und On-line-Analytik, In-situ-Analytik; Monitoring, Screening |
| Prüfungsleistung |
| Klausur |
| Literatur |

³² Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|--|
| Camann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum 2001 |
|--|

| |
|---|
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
|---|

| |
|--|
| |
|--|

| | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Analytische Chemie 2 | | AnaC2 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Praktikum Analytische Chemie | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Analytischen Chemie | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 6 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ³³ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 6 | 90 h | 60 h | 150 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Praktikum (6 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden führen chemische Analysen mittels instrumenteller Verfahren durch. Es werden ausschließlich in der Praxis häufig eingesetzte Verfahren an vorgegebenen Proben nicht zu komplexer Matrix angewendet. Es werden qualitative und quantitative Analysen durchgeführt und analytische Qualitätsparameter ermittelt. |
| Inhalte |
| Durchführung von Analysen mit modernen instrumentellen Techniken <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte flüssige und feste Proben, Probenpräparation • Qualitative Analytik (Screeninganalyse), quantitative Bestimmungen, Fehlerdiskussion Ausgewählte Verfahren aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Röntgenanalytik (TRFA) • Chromatographische Methoden (GC und LC (HPLC, IC)) • Gekoppelte Methoden (GC/MS, LC/AFS) • Massenspektrometrie (ICP-MS, GC-MS) • Spektroskopische Methoden (AAS, UV/Vis) • Direktbestimmungsmethoden (Hg-Analyzer) • Vergleichende Auswertung: Analytische Qualitätsparameter (Blindwerte, Nachweisgrenzen), spezifische Vor- und Nachteile in Abhängigkeit von der Probenmatrix, Potential der Artefaktbildung |
| Prüfungsleistung |
| Kolloquien und Protokolle |

³³ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|--|
| Literatur |
| Camann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum 2001 |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | |
|---------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Technische Chemie 3 | TC3 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Technischen Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 6 | 1 Semester | WP | 5 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| TC1 | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|--|--------------|-----|----------|
| I | Chemische Reaktionstechnik II (TC III) | WP | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 h |

| |
|--|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Technischen Chemie und können dadurch auf den zuvor gelernten Grundlagen aufbauen und diese anwenden. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Erlernen von wissenschaftlichen Denken Anwendung von Techniken naturwissenschaftlichen Arbeitens Planungs- und Problemlösefertigkeiten |

| |
|---|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Klausur/ Kolloquium |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|---|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Technische Chemie 3 | | TC3 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Chemische Reaktionstechnik II (TC III) | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dozenten der Technischen Chemie | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 5 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ³⁴ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnissen zur Analyse, Modellierung und Auslegung chemischer Reaktoren und Trennapparate, mit den Schwerpunkten Kopplung zwischen Stoff- und Wärmebilanz sowie heterogene Systeme. |
| Inhalte |
| Makrokinetik Technische Bedeutung und Berechnungsprinzip von Zwei- und Mehrphasen-Reaktionen mit der dimensionslosen Formalkinetik. |
| Heterogen katalysierte Gasreaktionen. Technische Katalysatoren, Mikrostrukturuntersuchungen an Katalysatoren, Adsorption/Desorption und Reaktion an der Katalysatoroberfläche, Reaktion mit Stoff- und Wärmeübergang an äußerer Katalysatoroberfläche, Zünd- und Löschvorgänge, Reaktion mit Porendiffusion und Wärmeleitung im porösen Katalysator. Simultane innere und äußere Transportvorgänge. Einflüsse der Transportvorgänge auf die Temperaturabhängigkeit und die Ordnung der Reaktion sowie auf die Selektivität. Kriterien zur Abschätzung des Einflusses von Stoff- und Wärmetransportvorgängen auf einfache Reaktionen. Fluid/Fluid-Reaktionen und Gas/Flüssigkeit/Feststoff-Reaktionen. |
| Nichtkatalytische heterogene Reaktionen zwischen fester und Gasphase. Modellierung, Reaktoren. |
| Heterogene Reaktionen zwischen zwei fluiden Phasen. Modellierung, Reaktoren. |
| Prüfungsleistung |
| Klausur/ Kolloquium |
| Literatur |

³⁴ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

z.B.: Baerns, Hofmann und Renken, Lehrbuch der Technischen Chemie – Chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| | |
|-------------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Makromolekulare Chemie | Makro |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Dozenten der Chemie | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 4 | 1 Semester | WP | 5 |

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
| keine | keine |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Makromolekulare Chemie | VO/ÜB (P) | 3 | 150 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 h |

| |
|--|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden haben einen Einblick in den aktuellen Forschungsstand in speziellen Teilbereichen der Chemie und können deren Ergebnisse kritisch interpretieren. Die Studierenden erwerben aufbauend auf ihrem Wissen in der organischen und physikalischen Chemie Grundkenntnisse der Chemie und Physik von Makromolekülen. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Grundlegendes Verständnis des Aufbaus der Materie, sowie ein qualitatives und quantitatives Verständnis von Prozessen. |

| |
|--|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Klausur |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Modulname | Modulcode | |
| Makromolekulare Chemie | Makro | |
| Veranstaltungsname | Veranstaltungscode | |
| Makromolekulare Chemie | Makro | |
| Lehrende/r | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. M. Ulbricht et al. | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 4 | SS | deutsch | 150 |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ³⁵ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 h | 105 h | 150 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben aufbauend auf ihrem Wissen in der organischen und physikalischen Chemie Grundkenntnisse der Chemie und Physik von Makromolekülen. |
| Inhalte |
| Struktur der Makromoleküle Synthese von Makromolekülen, Polyreaktionen <ul style="list-style-type: none"> - Kettenwachstumsreaktionen - Stufenwachstumsreaktionen Makromoleküle in Lösung <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamik von Polymerlösungen - Charakterisierung von Makromolekülen Polymere Schmelzen und Festkörper Wichtige Klassen von Polymeren (z.B. Cellulosederivate, Polyacrylate, Polyamide) |
| Prüfungsleistung |
| Klausur |
| Literatur |

³⁵ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

z.B.:

M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier, Makromolekulare Chemie, 3. Aufl. Birkhäuser, 2003.

H.G. Elias, Makromoleküle – Bände 1- 4, 6. Aufl., Wiley-VCH, 1999ff.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| | |
|--|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Einführung in die Physiologische Chemie/Physiologie | PhysC |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Prof. Dr. Dr. H. de Groot, Prof. Dr. Fandrey | Medizin |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 5 | 1 Semester | WP | 4 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| keine | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|--|--------------|-----|----------|
| I | Einführungsseminar Physiologische Chemie/Physiologie | WP | 1 | 60 h |
| II | Einführungspraktikum Physiologische Chemie/Physiologie | WP | 2 | 60 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 120 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|---|
| Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis der Physiologischen Chemie/Physiologie. Sie erlangen grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionen einer Zelle sowie von Geweben und Organen. Im Praktikum lernen sie diese Grundlagen praktisch anzuwenden und erhalten einen Überblick über die methodischen Grundlagen der Biochemie und der Physiologie |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Erlernen von wissenschaftlichen Denken Anwendung von Techniken naturwissenschaftlichen Arbeitens Planungs- und Problemlösefertigkeiten Kommunikationskompetenz in Seminar und Praktikum Belastbarkeit, Team- und Konfliktfähigkeit im Praktikum |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|---|
| Kolloquien und Protokolle im Praktikum, Testate um Stoff der Vorlesung und der Übung (Studienleistungen); eine Klausur zum Stoff von Vorlesung und Übung (Prüfungsleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |

Anteil entsprechend der Credits

| | | | |
|---|--|----------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Einführung in die Physiologische Chemie/Physiologie | | PhysC | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Einführungsseminar Physiologische Chemie/Physiologie | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. Dr. H. de Groot, Prof. Dr. Fandrey | | Vorklinische Medizin | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 5 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ³⁶ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 1 | 15 h | 45 h | 60 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Seminar (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionen einer Zelle sowie von Geweben und Organen. Es wird die Fähigkeit vermittelt, Strukturen einer Zelle sowie Stoffwechsel und andere Prozesse in dieser Zelle sowie die Wechselbeziehung von Strukturen und Funktionen in Geweben und Organen über die Ebene der Zelle bis zur molekularen Ebene darstellen und verstehen zu können. |
| Inhalte |
| Grundlegende Kenntnisse zum Aufbau der Zelle, Signalwegen; Genregulation; Stoffwechsel, DNA-Replikation, Zellteilung Grundlagen der Elektrophysiologie, Funktion von Muskel und Nervengewebe Blut und Blutgefäße, Immunsystem Verdauung, Magen, Darm, Leber und Ernährung |
| Prüfungsleistung |
| Klausur oder Kolloquium |
| Literatur |
| Spezialliteratur zu ausgewählten Themen des Seminars |

³⁶ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| |
|--|
| |
|--|

| | | | |
|---|--|----------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Einführung in die Physiologische Chemie/Physiologie | | PhysC | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Einführungspraktikum Physiologische Chemie/Physiologie | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. Dr. H. de Groot, Prof. Dr. J. Fandrey | | Vorklinische Medizin | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 5 | WS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ³⁷ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 2 | 30 h | 30 h | 60 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Praktikum (2 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden bekommen einen Überblick über die methodischen Grundlagen der Biochemie und der Physiologie. |
| Inhalte |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Methoden zur Bestimmung von Substratkonzentrationen und Enzymaktivitäten 2. Molekularbiologische Techniken 3. Durchführung von Zellkulturversuchen 4. Planung und Durchführung von Tierversuchen |
| Prüfungsleistung |
| Kolloquien und Protokolle |
| Literatur |
| |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

³⁷ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| | |
|-------------------------|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Chemiedidaktik | Did |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Prof. Dr. Elke Sumfleth | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 6 | 1 Semester | WP | 5 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|---------------------------|--------------|-----|----------|
| I | Chemiedidaktik, Vorlesung | WP | 2 | 30 h |
| | Chemiedidaktik, Projekt | WP | | 120 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 2 | 150 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|---|
| Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Vermittlung von und Kommunikation über chemische Sachverhalte. Fachdidaktische und methodische Aspekte werden aus den Perspektiven naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen, naturwissenschaftlicher Grundbildung der Gesellschaft, bildungspolitischer und wirtschaftlicher Interessen und moderner Informationstechnologien erarbeitet und diskutiert. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Methodenkompetenz, Kommunikationskompetenz, Teamfähigkeit, Bewertungskompetenz |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|--|
| Bearbeitung eines Projekts in Gruppenarbeit: schriftliche Abgabe und Präsentation der Projektergebnisse (Prüfungsleistung) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|---------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Didaktik | | Did | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Chemiedidaktik | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. Elke Sumfleth | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 6 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ³⁸ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 2 | 30 h | 120 h | 150 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Projekt |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Vermittlung von und Kommunikation über chemische Sachverhalte. Fachdidaktische und methodische Aspekte werden aus den Perspektiven naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen, naturwissenschaftlicher Grundbildung der Gesellschaft, bildungspolitischer und wirtschaftlicher Interessen und moderner Informationstechnologien erarbeitet und diskutiert. |
| Inhalte |

³⁸ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Auswahl aus folgendem Inhaltsspektrum**Lernen und Wissensrepräsentationen**

Vertikale Vernetzung, Kumulatives Lernen, Concept Mapping, Training, Lernpsychologische Grundlagen

Vorwissen von Schülern und Berufsanfängern: Typische Missverständnisse aus Alltagserfahrung, Mittlerer Bildungsabschluss, Large Scale Assessments, Aufgabekultur, Abituraufgaben

Experten-Laien-Kommunikation Kommunikationsprobleme, Fachsprache, Laborjargon, Alltagssprache, Modelle und Theorien zur Textverständlichkeit und ihre Bedeutung für das Verstehen von Texten mit chemischem Inhalt, Präsentationsformen

Naturwissenschaftliche Denkweisen: induktive und deduktive Methode, Entwicklung und Untersuchung von Hypothesen, Umgang mit Daten, Schlussfolgerungen

Scientific Literacy in der Gesellschaft - Image der Chemie: Chemische bzw. naturwissenschaftliche Bildung (TIMSS, PISA, IGLU, etc.), Bildungsstandards, Erwachsenenbildung

Chemiedidaktische Forschung: Forschungsprozess, Fragestellung, Untersuchungsdesign, Untersuchungsinstrumente für kognitive und affektive Variablen, Itemanalyse, Quantitative und qualitative Untersuchungsmethoden, Interpretation, Dokumentation

Prüfungsleistung

Bearbeitung eines Projekts in Gruppenarbeit: schriftliche Abgabe und Präsentation der Projektergebnisse

Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Weitere Informationen zur Veranstaltung

| | |
|--|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| IP1 | IP1 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Prof. Dr. C. Schmuck, Prof. Dr. T. Schrader, Prof. Dr. G. Haberhauer, Prof. Dr. S. Schulz, Prof. Dr. M. Ulbricht, Prof. Dr. M. Epple, Prof. Dr. A. Schnepf | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 5 | 1 Semester | WP | 12 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| AC2, OC2 | Struk |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|--------------------|--------------|-----|----------|
| I | Synthese-Praktikum | WP | 16 | 360 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 16 | 360 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|---|
| Die Studierenden erlernen fachübergreifende Kenntnisse und Methoden zur Synthese, Isolierung und Reinigung sowie zur Anwendung chemischer Verbindungen. Ausgehend von den in den Modulen AC2 und OC2 erlernten praktischen Fähigkeiten werden weitergehende Methoden und Arbeitsweisen vermittelt (z.B. Säulenchromatographie, Arbeiten unter Schutzgas oder bei tiefer Temperatur, Synthese und Charakterisierung von Festkörpern und Kolloiden). Insbesondere sollen die Studierenden die von ihnen in einem ersten Schritt synthetisierten Substanzen dann auch für weitere Anwendungen einsetzen. Die Studierenden erlernen so zum einen fachübergreifendes interdisziplinäres Fachwissen und praktisches Arbeiten und bekommen so einen ganzheitlichen Blick auf die Chemie. Ebenso sind die Studierenden fähig, sich kritische mit der eigenen Arbeit auseinanderzusetzen |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Die Studierenden erlernen die experimentellen Grundlagen interdisziplinären chemischen Arbeitens. Sie verstehen grundlegende, chemische Zusammenhänge und können sie korrekt anwenden. Sie entwickeln praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit der Synthese und Anwendung chemischer Substanzen und erlernen zusätzliche Methodenkompetenz (Planung und Durchführung von Experimenten, Auswertung und Protokollführung) |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|-----------------------------|
|-----------------------------|

Erfolgreiche Herstellung der Präparate sowie praktikumsbegleitende Studienleistungen in Form von Kolloquien und Protokollen für jeden Versuch; als Prüfungsleistung dient eine benotete Abschlussprüfung (Kolloquium bzw. Klausur)

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Anteil entsprechend der Credits

| | | |
|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | Modulcode | |
| IP1 | IP1 | |
| Veranstaltungsname | Veranstaltungscode | |
| Synthese-Praktikum | | |
| Lehrende/r | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. C. Schmuck, Prof. Dr. T. Schrader, Prof. Dr. G. Haberhauer, Prof. Dr. S. Schulz, Prof. Dr. M. Ulbricht, Prof. Dr. M. Epple, Prof. Dr. A. Schnepf | Chemie | WP |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 5 | Jedes Semester | deutsch | |

| SWS | Präsenzstudium ³⁹ | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 16 | 240 h | 120 h | 360 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Praktikum (15 SWS) & Seminar (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erlernen fachübergreifende Kenntnisse und Methoden zur Synthese, Isolierung und Reinigung sowie zur Anwendung chemischer Verbindungen. Ausgehend von den in den Modulen AC2 und OC2 erlernten praktischen Fähigkeiten werden weitergehende Methoden und Arbeitsweisen vermittelt. Insbesondere sollen die Studierenden die von ihnen in einem ersten Schritt synthetisierten Substanzen dann auch für weitere Anwendungen einsetzen. Die Studierenden erlernen so zum einen fachübergreifendes interdisziplinäres Fachwissen und praktisches Arbeiten und bekommen so einen ganzheitlichen Blick auf die Chemie. Ebenso sind die Studierenden fähig, sich kritisch mit der eigenen Arbeit auseinanderzusetzen, da z.B. Sorgfalt bei den Synthesen und die Qualität der erhaltenen Produkte auch die nachfolgenden Ergebnisse beeinflusst. |
| Inhalte |
| Die Studierenden synthetisieren organisch-chemische Liganden. Diese werden anschließend zu Metallkomplexen umgesetzt, die dann z.B. als Katalysatoren in technischen Verfahren (z.B. Polymerisationsreaktionen) getestet werden. Dabei werden moderne präparative Arbeitstechniken (z.B. Säulenchromatographie, Arbeiten unter Schutzgas, in nichtklassischen Lösungsmitteln oder bei tiefer Temperatur, festkörperchemische Synthesen, kolloidchemische Synthesen) vermittelt sowie moderne Methoden der Strukturaufklärung und Produktanalytik angewendet. |
| Prüfungsleistung |

³⁹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Erfolgreiche Herstellung der Präparate sowie praktikumsbegleitende Studienleistungen in Form von Kolloquien und Protokollen für jeden Versuch; als Prüfungsleistung dient eine benotete Abschlussprüfung (Kolloquium bzw. Klausur)

Literatur

Wird im Vorfeld des Praktikums bekannt gegeben.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Eine Teilnahme am Praktikum ist nur nach fristgerechter Anmeldung und erfolgreicher Teilnahme an der vorherigen Sicherheitsunterweisung möglich.

Praktikumsbegleitende Studienleistungen stellen sicher, dass die zur erfolgreichen Durchführung der praktischen Arbeiten notwendigen theoretischen Kenntnisse vorhanden sind. Die Studierenden erwerben neben verschiedenen präparativen und analytischen Fähigkeiten insbesondere vertiefte Kenntnisse zum sicheren und verantwortungsbewussten Umgang mit Gefahrstoffen sowie den verwendeten Apparaten.

| | |
|--|-------------|
| Modulname | Modulcode |
| Spektroskopie-Praktikum | IP2 |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Prof. Dr. C. Mayer, Prof. Dr. E. Spohr | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 6 | 1 Semester | WP | 12 |

| | |
|------------------|----------------------------|
| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
| PR PC, PC1, ThC1 | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|--|--------------|-----|----------|
| I | Praktikum Spektroskopie und Datenanalyse | WP | 16 | 360 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 16 | 360 h |

| |
|---|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden erlernen fachübergreifende Kenntnisse und Methoden zu spektroskopischen Techniken und zur Theorie komplexer Auswertungsmethoden und deren computergestützte Durchführung. Ausgehend von den in den Modulen PC1 und ThC1 erlernten Grundlagen werden weitergehende Methoden und Arbeitsweisen vermittelt. Die Studierenden erlernen so zum einen fachübergreifendes interdisziplinäres Fachwissen und praktisches Arbeiten und bekommen so einen ganzheitlichen Blick auf die Chemie. Ebenso sind die Studierenden fähig, sich kritische mit der eigenen Arbeit auseinanderzusetzen |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Die Studierenden erlernen die experimentellen Grundlagen interdisziplinären chemischen Arbeitens. Sie verstehen grundlegende, chemische Zusammenhänge und können sie korrekt anwenden. Sie entwickeln praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit der Synthese und Anwendung chemischer Substanzen und erlernen zusätzliche Methodenkompetenz (Planung und Durchführung von Experimenten, Auswertung und Protokollführung) |

| |
|---|
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Durchführung aller Praktikumsversuche; Abgabe aller korrekten Protokolle zu vorgegebenem Termin |

| |
|---|
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|---|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Spektroskopie-Praktikum | | IP2 | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Praktikum Spektroskopie und Datenanalyse | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Prof. Dr. C. Mayer, Prof. Dr. E. Spohr | | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 6 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ⁴⁰ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 16 | 240 h | 120 h | 360 h |

| |
|---|
| Lehrform |
| Praktikum (15 SWS) & Seminar (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Das Praktikum IP2 soll einerseits in wichtige spektroskopische Techniken einführen, andererseits die Theorie komplexer Auswertungsmethoden und deren computergestützte Durchführung erschließen. Die Teilnehmer erlernen wesentliche Messmethoden der optischen Spektroskopie (FT-IR, Raman, UV-vis, Fluoreszenzspektroskopie), der mechanischen Spektroskopie (AFM) sowie der Spektroskopie im Radiofrequenzbereich (verschiedene Formen der NMR-Spektroskopie) und die Massenspektroskopie. Dabei werden auch zeitaufgelöste Verfahren angewandt. Der zweite Schwerpunkt besteht in der systematischen Auswertung der erhaltenen Datensätze. Dabei spielen Informationstheoretische Ansätze ebenso eine Rolle wie Fehlerabschätzungen, Rechenalgorithmen und Simulationsmethoden sowie der sichere Umgang mit Software. |
| Inhalte |
| <u>Spektroskopische Verfahren:</u> Schwingungsspektroskopie (FT-IR, Raman), Elektronenspektroskopie (UV-vis, Fluoreszenzspektroskopie), Kernmagnetische Resonanz (NMR, Festkörper-NMR, Diffusions-NMR), mechanische Spektroskopie (AFM), einfache Massenspektroskopie, simulierte spektroskopische Versuche (Labview). |
| <u>Auswertungsmethoden:</u> Fouriertransformation von der Interferogramm- bzw. Zeitdomäne in die Frequenzdomäne (IR, NMR), dabei: sinnvolle Wahl von Zeit- und Frequenzraster. Rechnerische Behandlung von Datensätzen. Simulation von Messungen und molekularen Systemen. Vermeidung von typischen Fehlern bei der Auswertung, insbesondere das Erkennen und Vermeiden von Artefakten. Umgang mit gerätespezifischer Software und Programmiersprachen. |

⁴⁰ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|---|
| Prüfungsleistung |
| Durchführung aller Praktikumsversuche; Abgabe aller korrekten Protokolle zu vorgegebenem Termin |
| Literatur |
| Praktikumsordnung + Skripte der Versuche |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | |
|--------------------------|-----------|
| Modulname | Modulcode |
| Strukturmethode | Rönt |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
| Prof. Dr. Matthias Epple | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 6 | 1 Semester | WP | 5 |

| Voraussetzungen laut Prüfungsordnung | Empfohlene Voraussetzungen |
|--------------------------------------|----------------------------|
| keine | Mathematik |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|--------------------|--------------|-----|----------|
| I | Strukturmethode | VO / SE (WP) | 2/1 | 150 |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 3 | 150 |

| |
|---|
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Es werden zunächst die Grundlagen der für die Beugungsmethoden relevanten Gebiete gelegt, um in der Lage zu sein, exemplarisch und unter Anleitung eine Röntgenpulveraufnahme zu interpretieren und eine komplette Einkristall-Röntgenstrukturbestimmung durchzuführen. Die Studierenden können anschließend eine kritische Bewertung von Beugungs- und Strukturdaten vornehmen können, wie sie in der Literatur üblicher Weise beschrieben sind. Besonderer Wert wird auf die Fähigkeiten gelegt, Strukturdaten im Kontext und angemessen zu interpretieren, Packungsmotive zu erkennen und in diesem Zusammenhang mit Datenbanken umzugehen. Von besonderer Bedeutung ist die graphische und statistische Aufarbeitung der Daten, für die ein Arsenal an Programmen zur Verfügung gestellt wird und nach Eignung überprüft werden soll. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Die Studierenden erlernen die experimentellen Grundlagen der Strukturanalyse. Sie haben grundlegendes Verständnis des Ablaufs einer Röntgenstrukturanalyse und dazugehörigen theoretischen Grundlagen. Sie können die Qualität eines Strukturmodells einschätzen und sind in der Lage die Strukturmodelle auszuwerten. |
| Prüfungsleistungen im Modul |
| Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 – 60 Minuten) |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits (5/180) |

| | | |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Modulname | Modulcode | |
| Strukturmethoden | Rönt | |
| Veranstaltungsname | Veranstaltungscode | |
| Strukturmethoden | | |
| Lehrende/r | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Dr. Oleg Prymak, Dr. Christoph Wölper | Chemie | WP |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 6 | SS | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ⁴¹ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 3 | 45 | 105 | 150 |

| |
|--|
| Lehrform |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS) |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| <ul style="list-style-type: none"> • grundlegendes Verständnis des Ablaufs einer Röntgenstrukturanalyse und dazugehörigen theoretischen Grundlagen • Fähigkeit zur Einschätzung der Qualität eines Strukturmodells und zur Auswertung eines Strukturmodells |
| Inhalte |
| <p><u>Vorlesung:</u> Grundlagen der Beugungsmethoden, Interferenzen von sinusoidalen Wellen, Translationsgitter und Konventionen, das Bravaisgitter, die Bragg' sche Gleichung und die Ewaldkonstruktion zum Verständnis des Beugungsexperiments. Apparative Grundlagen, Diffraktometergeometrien, reziprokes Gitter, Millersche Indices. Die Pulvermethoden zur Identifikation von Phasengemischen, Indizierungsmethoden. Die Beugung am Einkristall, Fourierreihe, Messstrategien, Datenkorrekturen, Direkte- und Pattersonmethoden zur Strukturlösung, Strukturverfeinerungen, thermische Schwingungen und Fehlordnung, Analyse von Molekülstrukturen und Packungsbetrachtungen, Bestimmung der absoluten Struktur, Artefakte, Recherche in kristallographischen Datenbanken.</p> <p><u>Übung</u> Durchführung des Beugungsexperimentes mit Probenpräparation, Messung und Auswertung. Kristallauswahl und -Präparation, Justage, Datensammlung, Indizierung, Strukturlösung und -verfeinerung, Dateninterpretation und graphische Darstellung, Betrachtung der Molekülgeometrie und Packungsbetrachtungen</p> |

⁴¹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| |
|--|
| Prüfungsleistung |
| Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 – 60 Minuten) |
| Literatur |
| W. Massa: Kristallstrukturbestimmung U. Müller, Anorganische Strukturchemie |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

| | |
|-----------------------------|------------------|
| Modulname | Modulcode |
| Bachelor-Projekt | Bachelor-Projekt |
| Modulverantwortliche/r | Fachbereich |
| Betreuer der Bachelorarbeit | Chemie |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| B.Sc. Chemie | BA |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 5 | 1 Semester | P | 15 |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| 140 Credits | |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr. | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|---------------------|--------------|-----|----------|
| I | Bachelor-Arbeit | P | 20 | 360 h |
| II | Bachelor-Kolloquium | P | 2 | 90 h |
| Summe (Pflicht und Wahlpflicht) | | | 22 | 450 h |

| Lernergebnisse / Kompetenzen |
|--|
| Die Studierenden verfügen über die erforderliche Basis, ihre wissenschaftlichen Kenntnisse im Rahmen eines Masterstudiums zu vertiefen. Sie können eine bachelor-typische Aufgabenstellung mit begrenztem Umfang aus dem Gebiet der Chemie selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch erarbeiten; sind in der Lage, Arbeitsergebnisse systematisch darzustellen, in den Kontext bereits existierender Daten einzuordnen, zu interpretieren und zu dokumentieren. Dabei entwickeln sie selbstständig Fragestellungen und Hypothesen, planen Forschungsprojekte zeit- und ressourcenorientiert und führen diese mit angemessenen Methoden und Arbeitstechniken durch. |
| davon Schlüsselqualifikationen |
| Projektmanagement, Erstellen wissenschaftlicher Arbeiten Das Bachelor-Projekt enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien) |

| Prüfungsleistungen im Modul |
|---|
| Bachelor-Arbeit |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits |

| | | | |
|-----------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Bachelor-Projekt | | Bachelor-Projekt | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Bachelor-Arbeit | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Betreuer der Bachelorarbeit | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 6 | Jedes Semester | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ⁴² | Selbststudium | Workload in Summe |
| 18 | 300 h | 60 h | 360 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Betreute Laborarbeit |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden lernen eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten, indem sie ein experimentelles Forschungsprojekt durchführen und mit einer gründlichen Aufarbeitung der theoretischen Hintergründe und der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur zu einer Bachelorarbeit verfassen. |
| Inhalte |
| Fachspezifisch |
| Prüfungsleistung |
| Bachelorarbeit |
| Literatur |
| Aktuelle Fachliteratur |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

⁴² Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

| | | | |
|-----------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | Modulcode | |
| Bachelor-Projekt | | Bachelor-Projekt | |
| Veranstaltungsname | | Veranstaltungscode | |
| Bachelor-Kolloquium | | | |
| Lehrende/r | | Lehreinheit | Belegungstyp (P/WP/W) |
| Betreuer der Bachelorarbeit | | Chemie | P |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
| 6 | Jedes Semester | deutsch | |

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| SWS | Präsenzstudium ⁴³ | Selbststudium | Workload in Summe |
| 2 | 30 h | 60 h | 90 h |

| |
|--|
| Lehrform |
| Eigenständiges Erarbeiten von Literatur |
| Lernergebnisse / Kompetenzen |
| Die Studierenden beherrschen das Themengebiet der Bachelorarbeit und sind in der Lage, die Ergebnisse der Bachelorarbeit zu präsentieren und zu diskutieren. Die Kommunikations-, Präsentations- und Moderationskompetenzen stehen hier im Vordergrund |
| Inhalte |
| Stoff, der sich mit dem gewählten Bachelorprojekt und angrenzenden Themengebieten beschäftigt. |
| Prüfungsleistung |
| |
| Literatur |
| Aktuelle Fachliteratur |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung |
| |

⁴³ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.