Modul-Nummer: 52001 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Allgemeine Chemie und Grundlagen der Anorganischen und Organischen Chemie
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Egbert Triebel
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	3
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	10 CP
Workload Präsenz	105 Stunden
Workload Selbststud.	195 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (1. Semester: Modul 12001)
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung Allgemeine Chemie werden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Allgemeinen Chemie, insbesondere über den Aufbau der Materie und deren Aggregatzustände, über chemische Reaktionen, über das chemische Gleichgewicht sowie Grundlagen der Säuren und Basen vermittelt.
Aufbauend auf den Kenntnissen der Allgemeinen Chemie vermittelt die Vorlesung Grundlagen der Organischen Chemie Basiskenntnisse über die Struktur- und Eigenschaften organischer Verbindungen.

Fachliche Kompetenzen
In der Vorlesung werden Kenntnisse über die Kernchemie, den Atombau, Moleküle, Salze, das chemische Gleichgewicht und pH-Wert-Berechnungen vermittelt.
Die Studierenden können mithilfe von Strukturformeln die Bindungsverhältnisse einfache organische Moleküle beschreiben, Moleküle benennen, funktionellen Gruppen erkennen und haben Kenntnisse über die Stoffklassen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind zur Teamarbeit in den Übungen zur Allgemeinen Chemie und den Grundlagen der Organischen Chemie fähig und können Lösungs-strategien zu gestellten Übungsaufgaben entwickeln.

Ggf. besondere Methodenkompetenz
Die Studierenden können erste Lernstrategien aufstellen, um einfache chemische Problemstellungen zu bearbeiten und anwendungsbezogene Aufgaben selbstständig zu lösen.

Lerninhalte

Allgemeine Chemie:
1. Atombau
2. Chemische Bindung
3. Das Chemische Gleichgewicht & Massenwirkungsgesetz
4. Säuren und Basen

Grundlagen der Organischen Chemie:
1. Bindungsverhältnisse und Darstellungsarten von organischen Molekülen.

2. Die funktionellen Gruppen der organischen Chemie und Ihre elektronische Struktur.
3. Stoffklassen der organischen Chemie: Nomenklatur, Vorkommen, physikalische Eigenschaften und technische Herstellung.

Literatur

Allgemeine Chemie und Grundlagen der Anorganischen Chemie:

- R.E. Dickerson & Harry B. Gray: „Prinzipien der Chemie" (2. Auflage, 1988), Walter de Gruyter
- F. Hollemann, N. Wiberg: „Lehrbuch der Anorganischen Chemie" (102. Auflage, 2007), Walter de Gruyter
- J. E. Huheey, E. Keiter, R. Keiter: „Anorganische Chemie" (4. Auflage, 2012), Walter de Gruyter
- T.L. Brown, H.E. LeMay, B.E. Bursten: „Chemie - Die zentrale Wissenschaft" (10. Auflage, 2007), Pearson
- T.L. Brown, H.E. LeMay, B.E. Bursten, P.Y. Bruice: „Basiswissen Chemie - Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie" (1. Auflage, 2014), Pearson
- S.S. Zumdahl; S.A. Zumdahl: „Chemistry" (9th edition, 2014) Cengage Learning

Grundlagen der Organischen Chemie:

- C. Schmuck: „Basisbuch Organische Chemie" (2. Auflage, 2018), Pearson
- A. Fallert-Müller, B. Jarosch, A. Simeon: „Pocket Guide Chemie" (2019), Springer-Verlag
- Wollrab: „Organische Chemie"; Springer Verlag (4. Auflage, 2014), Springer
- H. P. Latscha, U. Kazmaier, H.-A. Klein: „Organische Chemie" (7. Auflage, 2016), Springer-Verlag

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52101	Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen und Chemie	Prof. Dr. Egbert Triebel	V	4	10
52102	Grundlagen der Organischen Chemie	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker Prof. Dr. Norbert Schaschke	V	2	
52103	Übungen zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie	Prof. Dr. Egbert Triebel	Ü	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52101	PLK (120 Minuten)		
52102			

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

---

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*

[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52001 SPO-Version: 34

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 13.05.2020 Prof. Dr. Torsten Stein

Modul-Nummer: 52002 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Grundlagen der Qualitativen Analytischen Chemie
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Flottmann
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (1. Semester: Teilmodule 12104 und 12105)
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Lehrveranstaltung *Grundlagen der Qualitativen Analytischen Chemie* werden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Labortätigkeit insbesondere über den Aufbau der Materie und deren Aggregatzustände, über chemische Reaktionen, über das chemische Gleichgewicht sowie Grundlagen der Säuren und Basen vermittelt.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können chemische Reaktionsapparaturen und einfache Messgeräte benennen, bedienen und lernen den sachgerechten Umgang mit Chemikalien insbesondere in Bezug auf Nachweisreaktionen für anorganische Ionen. Sie können einfache Analysen konzeptionell bearbeiten. Sie können den Atombau, chemische Bindungen, Moleküle und Salze in Bezug auf den qualitativen anorganischen Trennungsgang definieren. Sie sind in der Lage, chemische Rechenoperationen in konkreten Problemstellungen anzuwenden, chemische Gleichungen und Redoxgleichungen aufzustellen sowie Konzentrations-und pH-Werte zu berechnen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können anwendungsbezogene Aufgaben aus dem praktischen Laboralltag in Übungen selbstständig lösen und sind fähig, im Team zu arbeiten (Tutorium, Lerngruppen).

Ggf. besondere Methodenkompetenz
In der Vorlesung wird die Fähigkeit entwickelt, erste Lernstrategien aufzustellen, um einfache chemische Problemstellungen zu bearbeiten. Die Fähigkeit, anwendungsbezogene Aufgaben aus der Allgemeinen Chemie in Übungen selbstständig zu lösen und die erlernten Fachkompetenzen als wichtige und nützliche Hilfsmittel sachgemäß zu nutzen, wird in der Vorlesung erlernt.

Lerninhalte

1. Grundlagen Laboratoriumstechnik Geräte, Verfahren, Sicherheit
2. Grundlagen der Allgemeinen Chemie
3. Grundlagen anorganischer Trennungsgang (Anionen, Kationen)

Modul-Nummer: 52002 SPO-Version: 34

Literatur

C. Mortimer, Chemie, Thieme Verlag
G. Jander, K. Fr. Jahr, Maßanalyse, de Gruyter
G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel Verlag Stuttgart
Kruse, Laborfibel, VCH
Gruber, Klein, Analytisches Praktikum, VCH
Gottwald, 1x1 der Laborpraxis, VCH

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52104	Grundlagen der Qualitativen Analytischen Chemie	Prof. Dr. Dirk Flottmann	V	3	5
52105	Übungen zu den Grundlagen der Qualitativen Analytischen Chemie	Prof. Dr. Dirk Flottmann	Ü	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52104	PLK (120 Minuten)	100 %	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 24.01.22, Prof. Dr. T. Stein

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52003 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Grundlagen der Stöchiometrie
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ronald Schäfer
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (1. Semester), Modul 12003
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung Stöchiometrie werden grundlegende Gesetzmäßigkeiten des Chemischen Rechnens vermittelt. Die stöchiometrischen Zusammenhänge werden zuerst in der Theorie behandelt, der sich stets ausführliche Berechnungsbeispiele anschließen, in denen der Lehrstoff auf konkrete chemische Problemstellungen angewendet wird. In Übungen (Präsenz und Selbststudium) setzen die Studierenden Ihre erworbenen Kenntnisse selbständig praktisch um.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können aufgrund der erworbenen Kenntnisse chemische Rechenoperationen in konkreten Problemstellungen anwenden und chemische Gleichungen und Redoxgleichungen aufstellen. Sie sind in der Lage, Gewichtsmengen für erforderliche Reaktionsedukte bzw. –produkte sowie Ausbeuten bei chemischen Umsätzen sowie Konzentrationen pH-Werte und pKs-Werte zu berechnen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können anwendungsbezogene Aufgaben aus dem praktischen Laboralltag in Übungen selbstständig lösen und sind fähig, im Team zusammen zu arbeiten (Lerngruppen). Die erlernten Fähigkeiten sind unverzichtbar für alle Teilbereiche der Chemie und verwandte Fachgebiete.

Ggf. besondere Methodenkompetenz
In diesem Modul werden essentielle Grundlagen für eine systematisch-formalistische Strategie zum Lösen von chemischen Problemstellungen gelegt: Aufstellen von Reaktionsgleichungen und Chemisches Rechnen.

Lerninhalte

1. Grundgesetze der Stöchiometrie
2. Empirische Formel und Molekülformel
3. Atommasse und Stoffmenge
4. Herstellen und Mischen von Lösungen
5. Aufstellen von chemischen Gleichungen, Redoxreaktionen
6. pH-Wert, pKs-Wert starker/schwacher Säuren und Basen
7. Löslichkeitsprodukt
8. Berechnung von Gewichtsmengen bei chemischen Umsätzen
9. Volumetrie (Äquivalentstoffmenge, Äquivalenzkonzentration)

10. Ideale Gasgleichung

Literatur

U. Hillebrand, Stöchiometrie (2009), Springer-Verlag
P. Nylen, N. Wigren, Einführung in die Stöchiometrie (1987), Steinkopff
W. Wittenberger, Rechnen in der Chemie (2005) Springer-Verlag
E. Wawra, G. Pischek, E. Müller, Chemie berechnen (4. Auflage, 2009), UTB
C. E. Mortimer, U. Müller, Basiswissen der Chemie (12. Auflage, 2015), Georg Thieme-Verlag

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52106	Stöchiometrie	Prof. Dr. Ronald Schäfer Prof. Dr. Björn Wagner	V	2	5
52107	Übungen zur Stöchiometrie	Prof. Dr. Ronald Schäfer Prof. Dr. Björn Wagner	Ü	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52106	PLK (90 Minuten)	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 14.05.2020, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52004 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Grundlagen der Mathematik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Berthold Hader
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (1. Semester), Modul 12004
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung Grundlagen der Mathematik werden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Mathematik, insbesondere über die Differentialrechnung, die lineare Algebra (Vektorrechnung, Matrizenrechnung, Hauptachsentransformation), komplexe Zahlen, Integralrechnung und Differentialgleichungen vermittelt.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können ihre Kenntnisse in Vektorrechnung, Matrizenrechnung und komplexen Zahlen sowie in Integralrechnung und Differentialgleichungen umsetzen, grundlegende Formeln sachgerecht anwenden und grundlegende Zusammenhänge aufbauen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, im Team zu arbeiten.

Ggf. besondere Methodenkompetenz
In der Vorlesung wird die Fähigkeit entwickelt, erste Lernstrategien aufzustellen, um mathematische Problemstellungen zu bearbeiten. Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, selbständig konkrete Problemstellungen quantitativ zu beschreiben und zu lösen. Die Fähigkeit, anwendungsbezogene Aufgaben in Übungen selbstständig zu lösen und die erlernten Fachkompetenzen als wichtige und nützliche Hilfsmittel sachgemäß zu nutzen, wird in der Vorlesung erlernt.

Lerninhalte

1. Differentialrechnung
2. Vektorrechnung, mehrdimensional, Anwendungen in Geometrie
3. Matrizen und Determinanten
4. Gleichungssysteme
5. Diagonalisierung von Matrizen
6. komplexe Zahlen
7. Integralrechnung
8. Differentialgleichungen

Literatur

L. Papula, Mathematik für Ingenieure, Vieweg Verlag
A. Fetzer, A. Fränkel, Mathematik, Springer Verlag
L. Papula, Formelsammlung Mathematik, Vieweg Verlag
H. Sieber, Mathematische Begriffe und Formeln, Klett Verlag
N. Bronstein, Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harry Deutsch

Modul-Nummer: 52004 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52108	Mathematik	Prof. Dr. Berthold Hader	V	3	5
52109	Übungen zur Mathematik	Prof. Dr. Berthold Hader	Ü	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52108	PLK (90 Minuten)	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 18.04.2020, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] ***E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung*** *(SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] ***PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit*** *(SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52005 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Grundlagen der Physik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Berthold Hader
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (1. Semester), Modul 12005
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung Grundlagen der Physik werden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Physik, insbesondere über die Theorie der Wellen, große Teile der Optik und der vermittelt.
Im Praktikum Physiklabor: In der Veranstaltung "Physiklabor" werden die Grundlagen der praktischen Laborarbeit an physikalischen Experimenten erlernt. Die Studenten werden in die systematischen Bearbeitungsprinzipien experimenteller Laborarbeit eingeführt. Sie erlernen die Durchführung, das Protokollieren und die schriftliche Ausarbeitung experimenteller Tätigkeiten. Insbesondere wird die selbstständige Durchführung systematischer Fehlerbetrachtung inklusive der mathematischen Umsetzung erlernt und geübt. Schwerpunkt ist hierbei zudem das Arbeiten in Zweiergruppen, wobei die Aufteilung der Tätigkeiten und die konsequente Nutzung der eigenen Stärken in eine Arbeitsgruppe die Teamfähigkeit der Studierenden explizit fördert.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden erlangen wissenschaftliches Fachwissen zum Lehrinhalt Wellen (Theorie, Dopplereffekt, Überlagerung, stehende Wellen), Optik (Linsengleichungen, dünne Schichten, Gitter und Spalt) und Elektrotechnik (Elektrostatik, Magnetostatik und Elektromagnetismus) - Die Studierenden erlernen die physikalischen und mathematischen Grundlagen anhandanwendungsrelevanter Beispiele durch interaktive Entwicklung des Lösungsweges Die Studierenden können ihre Kenntnisse in Wellenlehre, Optik undElektrizitätslehre an ausgewählten Versuchen umsetzen, grundlegende Formeln sachgerecht anwenden und grundlegende physikalische Messanordnungen aufbauen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, im Team zu arbeiten.

Ggf. besondere Methodenkompetenz
In der Vorlesung wird die Fähigkeit entwickelt, erste Lernstrategien aufzustellen, um mathematische Problemstellungen zu bearbeiten. Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, selbständig konkrete Problemstellungen quantitativ zu beschreiben und zu lösen. Die Fähigkeit, anwendungsbezogene Aufgaben in Übungen selbstständig zu lösen und die erlernten Fachkompetenzen als wichtige und nützliche Hilfsmittel sachgemäß zu nutzen, wird in der Vorlesung erlernt.

Modul-Nummer: 52005 SPO-Version: 34

Lerninhalte

1. Schwingungen und Wellen
   Theorie der Wellen, Dopplereffekt, Interferenz, stehende Wellen
2. Optik
   Linsengleichungen, Interferenz an dünnen Schichten, Spalt und Gitter
3. Elektrizitätslehre
   Kirchhoffsche Regeln, Elektrostatik, Magnetismus, Induktion

Literatur

F. Dorn F. Bader, Physik, Schroedel Verlag
A. Tipler G. Mosca, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Verlag
H. Stöcker, Taschenbuch der Physik, Harri Deutsch Verlag
H. Kuchling, Taschenbuch der Physik, Harri Deutsch Verlag

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52110	Physik	Prof. Dr. Berthold Hader	V	3	5
52111	Übungen zur Physik	Prof. Dr. Berthold Hader	Ü	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52110	PLK (90 Minuten)	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 18.04.2020, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52006 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Anorganische Chemie I
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ronald Schäfer
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	3
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	10 CP
Workload Präsenz	210 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Um die Laborsicherheit zu gewährleisten, ist die Voraussetzung zur Teilnahme an Teilmodul 52203 (Praktikum zur Anorganischen Chemie) das Bestehen eines Eingangstests.
Verwendung in anderen Studiengängen	---
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung Anorganische Chemie werden für das spätere Berufsleben wichtige grundlegende Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften der Hauptgruppenelemente und deren chemische Reaktionen vermittelt.
Das Praktikum der Anorganischen Chemie bereitet auf das spätere selbstständige Arbeiten im Labor vor.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können komplexere chemische Strukturen ermitteln und grundlegende Eigenschaften und Reaktionen der Hauptgruppenelemente aufzählen. Mithilfe ihrer Kenntnisse aus der Allgemeinen Chemie können sie erklären, warum eine chemische Reaktion abläuft (Säurestärke, Potentiale, Bindungsenergien, Entropieänderungen). Mit Hilfe wissenschaftlicher Literatur können die Studierenden chemische Zusammenhänge erklären und im Praktikum bei der Synthese von Präparaten anwenden.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind sensibilisiert für Zusammenhänge zwischen Chemie, Umwelt und Gesellschaft (z.B. Schadstoffemissionen und mineralische Ressourcen) und sind fähig, im Team zu arbeiten.

Ggf. besondere Methodenkompetenz
In der Vorlesung wird die Fähigkeit entwickelt, erste Lernstrategien aufzustellen, um einfache chemische Problemstellungen zu bearbeiten. Im dazugehörigen Praktikum wird die Fähigkeit zur problemorientierten Benutzung chemischer Apparaturen und zum sachgerechten Umgang mit Chemikalien erlernt. Das Erlernen praktischer Fähigkeiten im Praktikum und des Umgangs mit Wissen durch Interpretation der experimentellen Beobachtungen und Messungen nimmt einen weiteren wichtigen Teilaspekt der chemischen Methodenkompetenz auf. Die Fähigkeit, anwendungsbezogene Aufgaben aus der Allgemeinen Chemie in

Modul-Nummer: 52006 SPO-Version: 34

Übungen selbstständig zu lösen und die erlernten Fachkompetenzen als wichtige und nützliche Hilfsmittel sachgemäß zu nutzen, wird in der Vorlesung erlernt.

Lerninhalte

Anorganische Chemie der Hauptgruppen:
1. Chemie des Wasserstoffs
2. Chemie des Sauerstoffs
3. Halogene und Edelgase
4. Chalkogene
5. Alkalimetalle und Erdalkalimetalle
6. Stickstoffgruppe
7. 4. Hauptgruppe

Literatur

Anorganische Chemie der Hauptgruppen:
E. Riedel, Anorganische Chemie, de Gruyter
C.E. Housecroft, A.G. Sharpe Anorganische Chemie, Pearson
N. N. Greenwood, A. Earnshaw, Chemie der Elemente, VCH
A.F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter
Anorganische Chemie Praktikum:
Skript: Praktikum Anorganische Chemie (HTW Aalen)
G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, S. Hirzel Verlag
G. Jander, K. F. Jahr , Maßanalyse, de Gruyter

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52201	Anorganische Chemie der Hauptgruppen	Prof. Dr. Ronald Schäfer	V	5	10
52202	Vorpraktikum zur Anorganischen Chemie	CTA Alexandra König, Dipl.-Ing.(FH) Peter Pfundstein	L	3	
52203	Praktikum zur Anorganischen Chemie	Prof. Dr. Ronald Schäfer, Prof. Dr. Dirk Flottmann	L	6	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52201	PLK (120 Minuten)	100%	Zum Bestehen des Moduls muss LV 52202 & LV52203 abgeschlossen sein.

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 04.02.2021, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52007 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Quantitative Analytische Chemie
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Egbert Triebel
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine.
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (2. Semester), Teilmodule 12204 und 12205
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung werden grundlegende Strategien und Denkweisen der Quantitativen Analytischen Chemie vermittelt. Diese stellen die Grundlage für die spätere berufliche Tätigkeit der Studierenden als Analytische Chemiker dar.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können die Theorie der quantitativen anorganischen Analytischen Chemie darstellen sowie ihre Einsatzmöglichkeiten beurteilen. Die Studierenden werden dazu befähigt, erhaltene Ergebnisse auf Plausibilität zu prüfen und ggfs. selbstständig zu korrigieren.
Die Studierenden können beurteilen, welche volumetrischen Methoden für praktische Anwendungen zum Einsatz kommen. Sie sind fähig, sich selbst einfache mathematische Zusammenhänge herzuleiten, stöchiometrische Grundlagen auf volumetrische Fragestellungen anzuwenden sowie geeignete Methoden für entsprechende praktische Fragestellungen auszuwählen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, ihre Fähigkeiten im Team (Tutorium) anzuwenden.

Ggf. besondere Methodenkompetenz
In der Vorlesung wird die Fähigkeit entwickelt, Zusammenhänge zu erkennen, verschiedene Lösungsstrategien zu entwickeln und in der Praxis auftretende Probleme, bzw. Fehler richtig zu analysieren und zu beseitigen.

Lerninhalte

Qualitative Analytische Chemie (Vorlesung, Praktikum, Seminar):
1. Acidimetrische Titrationen
2. Fällungstitrationen
3. Komplexometrische Titrationen

Modul-Nummer: 52007 SPO-Version: 34

Literatur

- E. Schweda, *Jander / Blasius* Anorganische Chemie I /Theoretische Grundlagen und Qualitative Analyse (18. Auflage, 2016), Hirzel Verlag Stuttgart
- E. Schweda, *Jander / Blasius* Anorganische Chemie II / Quantitative Analyse und Präparate (17. Auflage, 2016), Hirzel Verlag Stuttgart
- H.P. Latscha, G.W. Linti und H.A. Klein; Analytische Chemie, Chemie - Basiswissen III (4. Auflage, 2004), Springer-Verlag
- G. Schulze, J. Simon, R. MARTENS-Menzel; G. Jander, K.-F. Jahr *Jander / Jahr*, Maßanalyse: Titrationen mit chemischen und physikalischen Indikatoren (19. Auflage, 2017) Walter de Gruyter
- G. Schwedt, T.C. Schmidt: Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis (3. Auflage, 2016), Wiley-VCH, Weinheim
- M. Otto: Analytische Chemie (5. Auflage, 2019), Wiley-VCH, Weinheim
- Daniel C. Harris: Lehrbuch der Quantitativen Analyse (2014), Springer-Verlag
- K. Doerffel, R. Geyer, H. Müller: ANALYTIKUM, Methoden der analytischen Chemie und ihre Grundlagen (9. Auflage, 1994) Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig · Stuttgart
- H. R. Christen, G. Meyer: Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie (1. Auflage, 1997), Salle-Verlag und Sauerländer-Verlag

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52204	Quantitative Analytische Chemie	Prof. Dr. Egbert Triebel	V	3	5
52205	Übungen zur Quantitativen Analytischen Chemie	Prof. Dr. Egbert Triebel	Ü	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52204	PLK (90 Minuten)	100 %	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 27.01.2022, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] ***E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung*** *(SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*

[2] ***PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit*** *(SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52008 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Physikalische Chemie I
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Björn Wagner
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	75 Stunden
Workload Selbststud.	75 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (2. Semester), Modul 12008
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines

Ausgehend von den Hauptsätzen der Thermodynamik werden deduktiv physikalisch-chemische Phänomene erklärt, die grundlegend für eine Reihe technischer Anwendungen sind. Die Studierenden lernen, wie sich deren Vielfalt auf wenige Axiome zurückführen lässt. Damit wird allgemein die Arbeitsweise von exakten Wissenschaften auf Basis von mathematischen Betrachtungen verdeutlicht.

Im Praktikum können die Studierenden das in der Vorlesung erworbene Wissen zur Interpretation ausgewählter Versuche anwenden und vertiefen.

Fachliche Kompetenzen

Ausgehend von den Hauptsätzen der Thermodynamik sind die Studierenden in der Lage, grundlegende physikalisch-chemische Phänomene erklären. Sie können beschreiben, wie sich deren Vielfalt auf wenige Axiome zurückführen lässt, und können die Arbeitsweise von exakten Wissenschaften auf Basis von mathematischen Betrachtungen erläutern.
Die Studierenden können das makroskopische Zustandsverhalten von Gasen beschreiben und auf Basis der atomistischen Struktur von Materie interpretieren. Sie können thermodynamische Energiefunktionen und deren natürliche Variable benennen und beschreiben, unter welchen Bedingungen die jeweilige Funktion angewendet wird. Sie sind in der Lage, die Richtung spontaner Prozesse auf der Basis thermodynamischer Daten vorauszusagen und die Lage von Gleichgewichten zu berechnen. Mithilfe ihrer Praktikumserfahrung können sie grundlegende thermodynamische Messverfahren durchführen sowie Messunsicherheiten abschätzen.
Die Studierenden sind in der Lage, die Vielfalt physikalisch-chemischer Phänomene auf wenige Grundsätze zurückzuführen sowie komplexe Berechnungen unter konsequenter Anwendung von SI-Einheiten durchzuführen. Sie können Versuche in Gruppenarbeit planen, Messprotokolle erstellen sowie Messdaten aufbereiten und auswerten.

Modul-Nummer: 52008 SPO-Version: 34

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, ihre Fähigkeiten in theoretischer (Tutorium) und praktischer Arbeit (Gruppenarbeit im Labor) im Team anzuwenden.

Lerninhalte

Thermodynamik
1. Geschichte und Konzept der Thermodynamik
2. Zustandsgleichungen
3. Die Hauptsätze der Thermodynamik
4. Thermochemie
5. Thermodynamik von Gasen
6. Fundamentalgleichungen
7. Physikalische Umwandlungen reiner Substanzen
8. Physikalische Umwandlungen einfacher Mischungen
9. Reaktionsgleichgewichte

Thermodynamik-Praktikum
1. Molmassenbestimmung durch Gefrierpunktserniedrigung
2. Verbrennungsenergie einer organischen Substanz
3. Dampfdruckmessung und Clausius-Clapeyron-Gleichung

Literatur

1) P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim (2013)
2) G. Wedler, H.-J. Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VC, Weinheim (2012)
3) T. Engel, P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson-Studium, München (2006)
4) H. Weingärtner, Chemische Thermodynamik, Teubner, Stuttgart, Leipzig (2003)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52206	Thermodynamik	Prof. Dr. Björn Wagner	V	3	5
52207	Praktikum zur Thermodynamik	Prof. Dr. Björn Wagner	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52206	PLK (90 Minuten)	100 %	Zum Bestehen des Moduls muss LV52207 abgeschlossen sein.
52207	PLL		

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 13.11.2020, Prof. Dr. Björn Wagner

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*

[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52009 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Datenauswertung in den Naturwissenschaften
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Björn Wagner
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	3
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	75 Stunden
Workload Selbststud.	75 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (2. Semester), Modul 12009
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung werden die Grundlagen zur Auswertung und Interpretation von Messdaten vorgestellt und anhand von Übungsbeispielen eingeübt. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf der Fehleranalyse von Experimenten.
Im Praktikum werden die physikalischen Grundlagen vertieft, auf denen in verschiedenen Bereichen der Chemie aufgebaut wird.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind mit dem SI-System vertraut und beherrschen das Rechnen mit Einheiten und sind in der Lage, die Messunsicherheiten abzuschätzen und die Fehler der berechneten Größen zu bestimmen.
Die Studierenden beherrschen die Auswertung und Darstellung von Daten mit einem Tabellenkalkulationsprogramm.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden üben die Arbeit im Team ein.

Lerninhalte

Vorlesung Datenauswertung in den Naturwissenschaften
1) Größen und Einheiten im SI-System
2) Berechnungen mit Einheiten
3) Auswertung physikalischer Versuche: Mittelwert, Standardabweichung, Anpassungsfunktionen
4) Statistische Bewertung von Versuchsergebnissen
5) Fehlerrechnung

Praktikum:
1) Maxwellsches Rad
2) Mathematisches und physikalisches Pendel
3) Spezifische Wärmekapazität von festen Stoffen
4) Elektrische Messinstrumente
5) Spektroskopie

Modul-Nummer: 52009 SPO-Version: 34

Literatur

1) L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg, Wiesbaden (2001)
2) K. Eden, H. Gebhard, Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2011)
3) F. Kronthaler, Statistik angewandt, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg (2016)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52208	Datenauswertung in den Naturwissenschaften	Prof. Dr. Björn Wagner	V	2	5
52209	Übung zur Datenauswertung in den Naturwissenschaften	Dipl.-Ing. (FH) Peter Pfundstein	Ü	1	
52210	Praktikum Physik	Prof. Dr. Björn Wagner	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52208	PLK (60 Minuten)	100 %	Zum Bestehen des Moduls müssen LV 52209 und LV 52210 abgeschlossen sein.
52210	PLL		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 13.11.2018, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*

[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52010 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Statistik I und R-Programmierung
Modulverantwortliche / r	Prof. Dr. Dirk Flottmann
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (2.Semester), Modul 12010
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
R gilt als eine Standardsprache für statistische Problemstellungen sowohl in der Wirtschaft als auch in der Wissenschaft. Die Vorlesung vermittelt anwendungsorientiert grundlegende statistische Kenntnisse und die R-Programmiersprache.

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Statistik und können ausgewählte instrumentelle Analyseverfahren einsetzen und diese in Theorie und Praxis an wichtigen, praxisrelevanten Beispielen anwenden. Die Studierenden besitzen Kenntnisse in R-Programmierung.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden üben die Arbeit im Team ein.

Lerninhalte

Vermittlung von Basiskenntnisse in den wichtigsten Verteilungsfunktionen, Parametertests, Vertrauensbereichen sowie Regression und Korrelation; R-Programmierung an ausgewählten Beispielen.

Literatur

- K. Doerffel, Statistik in der analytischen Chemie, VCH
- G.Grolemund, Hands-on Programming with R, O'Reilly

Modul-Nummer: 52010 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52211	Statistik I	Prof. Dr. Dirk Flottmann	V	2	5
52212	Übungen zur Statistik I und R-Programmierung	Prof. Dr. Dirk Flottmann M.Sc. Wolfgang Scherber	Ü	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52211	PLK (60 min)	70 %	
52212	PLM (30 min)	30 %	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Erforderliche Voraussetzung zur Prüfung ist die Abgabe von gestellten Übungsaufgaben zur R-Programmierung während des Semesters, die mit größer als 80% der zu erreichenden Punkte bewertet werden.

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 21.07.2022, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit,*

Modul-Nummer: 52011 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Bioorganische Chemie I (Organ. Chemie I und Biochemie)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	4
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	90 Stunden
Workload Selbststud.	60 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (3. Semester), Modul 12011
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines

In diesem Modul werden Grundlagen der Organischen Chemie vermittelt, die eine wesentliche Voraussetzung für das Verständnis andere Disziplinen wie Biochemie, Polymerchemie und Analytischer Chemie darstellen.
In der Vorlesung Biochemie werden biochemische Grundlagen, d. h. die wichtigsten biochemischen Stoffklassen wie Aminosäuren, Fettsäuren, Nucleotide und Zucker sowie deren Polymere als molekulare Basis lebender Zellen vorgestellt. Es werden Struktur-Funktionsbeziehungen von Proteinen, Grundlagen der Proteinreinigung und -charakterisierung (Enzymkinetik) erarbeitet.
Diese Grundlagen finden Anwendung in vielen Bereichen der Industrie, wie z.B. Biopharma-Forschung und –Entwicklung, Lebensmittelindustrie, Umweltanalytik, Materialentwicklung und Kosmetik.

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden können mit der Formelsprache stereochemische Aspekte organischer Moleküle beschreiben und diese mithilfe der Nomenklatur benennen. Sie können anhand ausgewählter Stoffklassen die grundlegenden Reaktionstypen der organischen Chemie erklären und Vorhersagen über deren Reaktionsverhalten machen.
Die Studierenden können die wichtigsten biochemischen Stoffklassen wie Aminosäuren, Fettsäuren, Nucleotide und Zucker sowie deren Polymere benennen. Sie sind in der Lage, die Strukturhierarchien von Proteinen zu erklären und ausgewählte Beispiele von Struktur- und Transportproteinen sowie Rezeptoren und Enzymen zu geben sowie enzymkinetische Ansätze mit Hilfe der Michaelis-Menten-Kinetik beurteilen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Zusammenhänge in Gruppenarbeit darzustellen und zu bearbeiten und diese in Bezug auf Umwelt und Sicherheit einzuordnen. Sie sind werden fähig, Präsentationen selbstständig und im Team zu erarbeiten. Sie werden in die Lage versetzt, Übungen selbständig und in Teams zu bearbeiten.

Lerninhalte

Organische Chemie:
1. Strukturdarstellungen (3D, Newman-Projektion, Fischer-Projektion) und Stereochemie (Konstitution, Konformation, Konfiguration, Chiralität) organischer Moleküle
2. Nomenklatur organischer Substanzklassen unter Berücksichtigung der Stereochemie (E/Z, CIP-/DL-Nomenklatur).
3. Reaktive Intermediate und Reaktionsmechanismen (Substitution, Addition, Eliminierung, Redox- und konzertierte Reaktionen) in der organischen Chemie.

Biochemie:
1. Biochemie Übersicht
1.1 Molekulare Architektur des Lebens
1.2 Biomoleküle: Bausteine des Lebens
1.3 Zellen: Organisation des Lebens
1.4 Thermodynamische Basis der Lebensprozesse
2. Proteine und Enzyme
2.1 Proteine: Strukturhierarchien und Funktionen
2.2 Reinigung und Charakterisierung
3. Stoffwechsel: Bedeutung und kurzer Überblick

Literatur

Organische Chemie:

- K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, 2011
- Paula Y. Bruice, Organische Chemie, 5. Auflage, Pearson, 2007
- C. Schmuck, Basisbuch Organische Chemie, Pearson, 2013
- J. K. Felixberger, Chemie für Einsteiger, Springer Verlag
- A. Fallert-Müller, B. Jarosch, A. Simeon, Pocket Guide Chemie, Springer Verlag
- H. P. Latscha, U. Kazmaier, H.-A. Klein, Organische Chemie, Springer Verlag, 7. Auflage, 2016
- A. Wollrab, Organische Chemie, Springer Verlag, 4. Auflage, 2014

Biochemie:
- W. Müller-Esterl, Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag
- L. Lehninger, Biochemie, Springer Verlag
- P. Christen, R. Jaussi, R. Benoit, Biochemie und Molekularbiologie, Springer Verlag
- J. M. Berg, J. L. Tymocko, L. Stryer, Biochemie, Springer Verlag
- H. Rehm, F. Hammar, Biochemie *light*, Verlag Harry Deutsch

Modul-Nummer: 52011 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52301	Organische Chemie 1)	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker, Prof. Dr. Norbert Schaschke	V	2	5
52302	Übungen zur Organischen Chemie 1)	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker, Prof. Dr. Norbert Schaschke	Ü	1	
52303	Biochemie 2)	Prof. Dr. Torsten Stein	V	2	
52304	Übungen zur Biochemie 2)	Prof. Dr. Torsten Stein	Ü	1	

1) LV 52301 findet in der ersten Semesterhälfte statt

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52301	PLK (180 Minuten)	100 %	Voraussetzung für das Bestehen des Moduls ist die erfolgreiche Teilnahme an LV 52302 & LV 52304
52303			

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 14.05.2020, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52012 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Kinetik und Katalyse
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Björn Wagner
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	3
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (3. Semester), Modul 12012
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung Reaktionskinetik werden grundlegende Kenntnisse im Bereich Geschwindigkeit von chemischen Reaktionen vermittelt, insbesondere über Reaktionsordnungen und Reaktionsmechanismen. Mittels ausgewählter Übungen werden wichtige Vorlesungsabschnitte wiederholt und vertieft.
In der Vorlesung Katalyse werden grundlegende Kenntnisse im Bereich der homogenen und heterogenen Katalyse vermittelt.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können Reaktionen anhand von Geschwindigkeits- und Zeitgesetzen klassifizieren sowie die Konsequenzen für zugrundeliegende Reaktionsmechanismen abschätzen. Sie können beurteilen, welche Einflussgrößen die Geschwindigkeit von Reaktionen bestimmen. Die Studierenden sind in der Lage theoretische Konzepte (z.B. Ligandenfeldtheorie und 18-Elektronenregel) auf katalytische Prozesse anzuwenden. Des Weiteren erlangen sie ein tieferes Verständnis über die Möglichkeiten der Aktivierung von reaktionsträgen Substanzen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können formalkinetische Aufgaben aus dem praktischen Laboralltag in Übungen selbstständig lösen und sind fähig, im Team zusammen zu arbeiten (Lerngruppen).

Ggf. besondere Methodenkompetenz
Die Studierenden sind in der Lage Katalysemechanismen mit allgemeinen Grundprinzipien der Chemie, Enzymkinetik, Thermodynamik und Biologie in Zusammenhang zu bringen.

Modul-Nummer: 52012 SPO-Version: 34

Lerninhalte

Reaktionskinetik:
1. Einleitung: Die Entwicklung der Reaktionskinetik im Lichte der Nobelpreise
2. Grundbegriffe und Messmethoden
3. Geschwindigkeits- und Zeitgesetze einfacher irreversible Reaktionen
4. Zusammengesetzte Reaktionen (chemisches Gleichgewicht, Folge- und Parallelreaktionen, Quasistationarität)
5. Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit
6. Theorien zur Deutung der Geschwindigkeitskonstante (Stoßzahlansatz, Übergangszustand)
7. Reaktionen in der Gasphase
8. Reaktionen in Lösung
9. Moderne Verfahren zur Untersuchung schneller Reaktionen

Katalyse:
1. Ligandenfeldtheorie und 18-Elektronenregel
2. Homogene Katalyse (u.a. oxidative Addition, reduktive Eliminierung, Insertion)
3. Heterogene Katalyse (u.a. Oxidation, Hydrierung)

Literatur

Reaktionskinetik:
P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, New York.
G. Wedler, Lehrbuch der physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, New York.
S. R. Logan, Grundlagen der chemischen Kinetik, Wiley-VCH, Weinheim, New York.
A. Hofmann, Physical Chemistry, Springer International Publishing, Cham, Schweiz
M. D. Lechner, Einführung in die Kinetik, Springer Spektrum, Berlin

Katalyse:
E.Riedel, C.Janiak, Anorganische Chemie, de Gruyter
J. Hagen, Technische Katalyse, Wiley-VCH
D. Astruc, Organometallic Chemistry and Catalysis, Springer
D. Steinborn, Fundamentals of Organometallic Catalysis, Wiley-VCH

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52305	Kinetik	Prof. Dr. Björn Wagner	V	1	5
52306	Übungen zur Kinetik	Prof. Dr. Björn Wagner	Ü	1	
52307	Katalyse	Prof. Dr. Ronald Schäfer	V	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52305	PLK (120 Minuten)	100 %	
52307			

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52012 SPO-Version: 34

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 14.05.2020, Prof. Dr. Torsten Stein

Modul-Nummer: 52013 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Organische Chemie II
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester (zweite Semesterhälfte im Anschluss an Organische Chemie I)
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden 90 Stunden
Workload Selbststud.	
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Teilnahme an Teilmodulen 52301 und 52302 (Organische Chemie I, V und Ü) in der ersten Semesterhälfte
Verwendung in ande-ren Studiengängen	---
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
Vertiefte Kenntnisse der Eigenschaften und des Reaktionsverhaltens organischer Verbindungen ist eine wichtige Voraussetzung für alle beruflichen Tätigkeiten im Arbeitsfeld Chemie.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können die Eigenschaften und Reaktionen von Kohlenwasserstoffen und Verbindungen mit einfachen funktionellen Gruppen erklären und Reaktionsabläufe vorhersagen. Sie kennen Synthesen für diese Stoffklassen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können Übungsaufgaben im Team (Lerngruppen) bearbeiten. Sie sind in der Lage, die Lösungsansätze der gestellten Aufgaben im Rahmen der Vorlesung vorzustellen und mit dem Dozenten zu diskutieren.

Ggf. besondere Methodenkompetenz

Lerninhalte

Kohlenwasserstoffe
1. Gesättigte Kohlenwasserstoffe und Halogenalkane
2. Ungesättigte Kohlenwasserstoffe (Alkene und Alkine)
3. Chemie der Aromaten und Heteroaromaten

Verbindungen mit einfachen funktionellen Gruppen
1. Sauerstoff-Verbindungen
2. Schwefel-Verbindungen
3. Stickstoff-Verbindungen
4. Element-Organische Verbindungen (Hauptgruppen & Übergangsmetalle)

Literatur

• K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, 2011
• Paula Y. Bruice, Organische Chemie, Pearson, 5. Auflage, 2007
• C. Schmuck, Basisbuch Organische Chemie, Pearson, 2013
• A. Wollrab, Organische Chemie, Springer Verlag, 4. Auflage, 2014

- H. P. Latscha, U. Kazmaier, H.-A. Klein, Organische Chemie, Springer Verlag, 7. Auflage, 2016

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52308	Organische Chemie II	Prof. Dr. Norbert Schaschke Prof. Dr. Hans-Dieter Junker	V	3	5
52309	Übungen zur Organische Chemie II	Prof. Dr. Norbert Schaschke Prof. Dr. Hans-Dieter Junker	Ü	1	

Die Lehrveranstaltungen 52405 und 52406 finden in der zweiten Semesterhälfte statt.

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52308	PLK (90 Minuten)	100 %	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

……..

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 04.05.2020 Prof. Dr. Norbert Schaschke

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*

[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52014 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Physikalische Chemie II
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Björn Wagner
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	3
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	75 Stunden
Workload Selbststud.	75 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	-
Verwendung in ande-ren Studiengängen	---
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in Elektrochemie und chemischer Energiespeichertechnik, die im zugehörigen Praktikum vertieft werden. Mittels ausgewählter Übungen werden wichtige Vorlesungsabschnitte wiederholt und vertieft.

Die im Modul Physikalische Chemie 1 erworbenen Thermodynamik-Kentnisse werden auf das Gebiet der Energiespeichertechnik angewendet.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, das Verhalten elektrochemischer Zellen mit bekannten thermodynamischen Zusammenhängen in Beziehung zu setzen und Strom-Spannungs-Kennlinien auf Basis von reaktionskinetischen Aspekten zu interpretieren.
Die Studierenden können elektrochemische Versuche selbstständig durchführen und die gewonnenen Daten interpretieren.
Im Seminar zum Praktikum stellen die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise spezieller Akkumulator- und Brennstoffzellentypen vor.
Auf Basis einer eigenständigen Literaturrecherche sind sie in der Lage, einen Kurzvortrag zu halten.
Im Praktikum wird die Fähigkeit vermittelt, in der Gruppe Versuche eigenständig durchzuführen und auszuwerten.
Die Studierenden sind in der Lage, eine selbstständige Literaturrecherche zu betreiben und das Material für ein Referat aufzubereiten.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die Laborarbeit als Team zu organisieren und beherrschen die Grundlagen der Präsentationstechnik.

Modul-Nummer: 52013 SPO-Version: 34

Lerninhalte

Elektrochemie:

1. Historischer Überblick
2. Faraday-Gesetze
3. Elektrolytische Leitfähigkeit und Überführung
4. Chemisches und elektrochemisches Potenzial
5. Aktivität, Aktivitätskoeffizienten, Debye-Hückel-Grenzgesetz
6. Nernst-Gleichung
7. Analytische Anwendungen
8. Elektrodenkinetik
9. Batterien und Akkumulatoren

Elektrochemie-Praktikum:

1.1 Coulometrie
1.2 Ionenbeweglichkeit und hydrodynamischer Radius
1.3 PotenziometrischeTitrationen
1.4 Konduktometrische Titration
1.5 Kennlinie und Wirkungsgrad einer Brennstoffzelle

Reaktionskinetik-Praktikum

2.1 Alkalische Esterhydrolyse
2.2 Mutarotation der Glucose
2.3 Umsetzung von Kristallviolett mit Kaliumhydroxidlösung

Literatur

1) P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim (2013)
2) G. Wedler, H.-J. Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim (2012)
3) T. Engel, P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson-Studium, München (2006)
4) C. H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, Wiley-VCH, Weinheim (2005)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52310	Elektrochemie	Prof. Dr. Björn Wagner	V	2	5
52311	Seminar Elektrochemie	Prof. Dr. Björn Wagner	S	1	
52312	Praktikum Elektrochemie	Prof. Dr. Björn Wagner	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52310	PLK (90 Minuten)	100%	Zum Bestehen des Moduls müssen LV 52311 und LV 52312 abgeschlossen sein
52311	PLR		
52312	PLL		

[1] ***E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung*** *(SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] ***PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit*** *(SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52014 SPO-Version: 34

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 04.05.2020, Prof. Dr. Björn Wagner

Modul-Nummer: 52015 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Instrumentelle Analytische Chemie I
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Flottmann
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	4
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	10 CP
Workload Präsenz	120 Stunden
Workload Selbststud.	180 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (3. Semester), Modul 12014
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In den Vorlesungen Grundlagen der Instrumentellen Analytischen Chemie und Grundlagen der Chromatographie werden grundlegende Kenntnisse im Bereich der analytischen Chemie mit Schwerpunkt der Instrumentellen Analytik gesetzt.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden lernen unterschiedlichste Arten der Probenvorbereitung und Matrixentfernung kennen. Grundlegende statistische Tests werden angewendet zur Richtigkeit und Präzisionsbestimmung.
Instrumentelle anorganische Analysetechniken, wie ICP-OES, AAS und ICP-MS sowie die Grundlagen der Probenvorbereitung und Analysetechniken im Bereich der Bioanalytik mit Schwerpunkt Proteinanalytik werden vorgestellt. Trenntechniken basierend auf Chromatographie werden theoretisch und praktisch vermittelt. Grundlagen der instrumentellen organischen Analytik, wie GC-MS und LC-MS werden vermittelt.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind für Zusammenhänge zwischen Chemie, Umwelt und Gesellschaft sensibilisiert. Durch Praktikum und Tutorien sind die Studierenden fähig, im Team zu arbeiten.

Ggf. besondere Methodenkompetenz

Lerninhalte

1.) Flüssig-flüssig Extraktion
2.) Festphasenextraktion
3.) Mikrowellen-Druckaufschluss
4.) T-Test, F-Test
5.) UV/Vis Spektroskopie
6.) AAS, ICP-OES, ICP-MS
7.) LC-MS, GC-MS

Literatur

W. Gottwald, K.H. Heinrich, UV/VIS-Spektroskopie für Anwender, Wiley-VCH
K. Cammann, Instrumentelle analytische Chemie, Spektrum Verlag
Otto, Analytische Chemie, VCH

Modul-Nummer: 52015 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52313	Grundlagen der Instrumentellen Analytischen Chemie	Prof. Dr. Dirk Flottmann	V	3	10
52314	Übungen zur Instrumentellen Analytischen Chemie / Chromatographie	Prof. Dr. Dirk Flottmann	Ü	2	
52315	Grundlagen der Chromatographie	Prof. Dr. Dirk Flottmann	V	1	
52316	Praktikum zu den Grundlagen der Instrumentellen Analytischen Chemie	Dipl.-Ing. (FH) Sylvia Leonhardt	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52313 52314 52315	PLM (30 Minuten)	100 %	Zum Bestehen des Moduls muss LV 52316 abgeschlossen sein.
52316	PLL		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 24.01.22, Prof. Dr. T. Stein

[1] ***E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung*** *(SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] ***PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit*** *(SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52901 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Organische Chemie III
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Norbert Schaschke
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Aus den Semestern C1-C3 müssen insgesamt 75 CP erbracht worden sein. Die LV 52011 Bioorganische Chemie (Organische Chemie I und Biochemie) muss versucht worden sein.
Verwendung in anderen Studiengängen	---
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
Vertiefte Kenntnisse der Eigenschaften und des Reaktionsverhaltens organischer Verbindungen ist eine wichtige Voraussetzung für alle beruflichen Tätigkeiten im Arbeitsfeld Chemie.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können die Eigenschaften und Reaktionen von Carbonylverbindungen erklären und komplexe Reaktionsabläufe vorhersagen. Sie haben Kenntnis über stereoselektive Synthesen und können für einfache Moleküle Syntheserouten entwickeln.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können Übungsaufgaben im Team (Lerngruppen) bearbeiten. Sie sind in der Lage, die Lösungsansätze der gestellten Aufgaben im Rahmen der Vorlesung vorzustellen und mit dem Dozenten zu diskutieren.

Lerninhalte

1. Aldehyde und Ketone
2. Carbonsäuren
3. Derivate von Carbonsäuren
4. Organische Synthese (Retrosynthese und Grundlagen der stereoselektiven Synthese)

Literatur

- K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, 2011
- Paula Y. Bruice, Organische Chemie, Pearson, 5. Auflage, 2007
- C. Schmuck, Basisbuch Organische Chemie, Pearson, 2013
- A. Wollrab, Organische Chemie, Springer Verlag, 4. Auflage, 2014
- H. P. Latscha, U. Kazmaier, H.-A. Klein, Organische Chemie, Springer Verlag, 7. Auflage, 2016

Modul-Nummer: 52901 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52401	Organische Chemie III	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker, Prof. Dr. Norbert Schaschke	V	3	5
52402	Übungen Organischen Chemie III	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker, Prof. Dr. Norbert Schaschke,	Ü	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52401	PLK (90 Minuten)	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 13.05.2020, Prof. Dr. Norbert Schaschke

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52902 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Praktika zur Organischen Chemie und wissenschaftliches Arbeiten in der Chemie
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Norbert Schaschke
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	3
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	10 CP
Workload Präsenz	195 Stunden
Workload Selbststud.	105 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Aus den Semestern C1-C3 müssen insgesamt 75 CP erbracht worden sein. Die LV 52011 Bioorganische Chemie (Organische Chemie I und Biochemie) muss versucht worden sein. Um die Laborsicherheit zu gewährleisten, ist die Voraussetzung zur Teilnahme an an den Teilmodulen LV 52303 und 52304 (Grund- und Fortgeschrittenenpraktikum zur Organischen Chemie) das Bestehen eines Eingangstests.
Verwendung in anderen Studiengängen	---
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
Die Fähigkeit zur Synthese organischer Verbindungen mit komplexeren Arbeitstechniken ist eine ideale Voraussetzung zur Bearbeitung chemischer Fragestellungen in Forschung, Entwicklung und Produktion.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind fähig, die Synthese organischer Verbindungen zu planen und durchzuführen, wobei Sie in der Lage sind komplexere Arbeitstechniken einzusetzen. Sie können geeignete Analysenmethoden (Chromatografie, Spektroskopie) zur Identifizierung und Reinheitsbestimmung anwenden. Sie sind fähig Gefahrstoffe so zu handhaben, dass ein fachgerechter und sicherer Umgang gewährleistet ist.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, vorbereitende Arbeiten zur Durchführung der Synthesen in Gruppenarbeit durchzuführen, sicherheitsrelevante Daten im Team zu erarbeiten und zu diskutieren. Sie können mit Gefahrstoffen, die erhöhte Vorsichtsmaßnahmen im Umgang erfordern, sicher umgehen.

Lerninhalte

Teilmodule Praktika zur Organischen Chemie:

1. Komplexe Arbeitstechniken der organischen Synthese
   Arbeiten mit Gasen, Arbeiten unter Feuchtigkeitsausschluss,
   Arbeiten mit reaktiven Verbindungen
2. Trennverfahren
   Rektifikation und Chromatografie
3. Bestimmung physikalischer Eigenschaften
   R_f-Werte (Chromatografie) und Spektroskopie

Teilmodul Wissenschaftliches Arbeiten:
Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten (Protokolle, Abschlussarbeiten), Regeln im Umgang mit Zitaten und Zitierfähigkeit von Quellen in Theorie und Praxis.

Literatur

Autorenkollektiv, Organikum, Wiley-VCH.

Modul-Nummer: 52902 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52403	Grundpraktikum zur Organischen Chemie	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker, Prof. Dr. Nobert Schaschke	L	6	10
52404	Fortgeschrittenenpraktikum zur Organischen Chemie	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker, Prof. Dr. Nobert Schaschke	L	6	
52405	Wissenschaftliches Arbeiten	Prof. Dr. Nobert Schaschke	S	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52403 52404	PLL	teilgenommen	Zum Bestehen des Moduls muss LV 52403 & LV 52404 abgeschlossen sein
52405	PLS		LV 52405 muss bestanden werden

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 04.05.2020, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52903 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Statistik II und Bioinformatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Flottmann
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Aus den Semestern C1-C3 müssen insgesamt 75 CP erbracht worden sein.
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (6. Semester), Modul 12904
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung werden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Chemometrie anwendungsorientiert vermittelt.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können ausgewählte instrumentelle Analyseverfahren einsetzen und diese in Theorie und Praxis an wichtigen, praxisrelevanten Beispielen anwenden. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse in beschreibender und induktiver Statistik sowie explorativer Datenanalyse einzubinden.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, ihre Fähigkeiten im Team anzuwenden.

Ggf. besondere Methodenkompetenz

Lerninhalte

1. Die wichtigsten Wahrscheinlichkeitsverteilungen
2. Parametertests
3. Vertrauensbereiche
4. Regression und Korrelation
5. Nicht-lineare Regression
6. Varianzanalyse
7. Design of Experiments
8. Hauptkomponentenanalyse / Clusteranalyse
9. Anwendungsbeispiele Bioinformatik

Literatur

Kessler, W.: Multivariate Datenanalyse für die Pharma-, Bio- und Prozessanalytik: Wiley-VHC.
Kleppmann, W.: Versuchsplanung: Produkte und Prozesse optimieren, 10. Auflage,Carl Hanser Verlag.
Siebertz, K.: Statistische Versuchsplanung: Design of Experiments (DoE), Springer 2017.
Box, Hunter, Hunter: Statistics for Experimenters: Design, Innovation and Discovery, 2nd Edition, Wiley.
Otto, M. Chemometrie, Wiley-VCH
Box, Hunter, Statistics for Experimenters, Wiley

Modul-Nummer: 52903 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52406	Statistik II und Bioinformatik	Prof. Dr. Dirk Flottmann	V	3	5
52407	Übungen zur Statistik II und Bioinformatik	Prof. Dr. Dirk Flottmann	Ü	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52406 52407	PLM (30 Minuten)	100 %	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 14.01.2022, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52904 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Anorganische Chemie II
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ronald Schäfer
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	45 Stunden
Workload Selbststud.	105 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Aus den Semestern C1-C3 müssen insgesamt 75 CP erbracht worden sein.
Verwendung in ande-ren Studiengängen	---
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung werden grundlegende Kenntnisse im Bereich der anorganischen Chemie vermittelt.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können ausgehend von Ligandenfeldtheorie und MO-Theorie spezifische Eigenschaften der Nebengruppenelemente beschreiben. Des Weiteren verknüpfen sie Kenntnisse aus der Anorganischen Chemie der Hauptgruppen mit der der Chemie der Nebengruppen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind für Zusammenhänge zwischen Chemie, Umwelt und Gesellschaft sensibilisiert (z.B. Schadstoffemissionen und mineralische Ressourcen

Ggf. besondere Methodenkompetenz

Lerninhalte

Anorganische Chemie der Nebengruppen:
1. Chemie der Elemente der 3. Hauptgruppe
2. Bindungstheorie von Übergangsmetallkomplexverbindungen (Ligandenfeldtheorie, MO-Theorie, 18-Elektronenregel)
3. Chemie der Nebengruppenelemente

Literatur

Anorganische Chemie der Nebengruppen:
E. Riedel, Anorganische Chemie, de Gruyter
N. N. Greenwood, A. Earnshaw, Chemie der Elemente, VCH
A.F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter

Modul-Nummer: 52904 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52408	Anorganische Chemie der Nebengruppen	Prof. Dr. Ronald Schäfer	V, Ü	3	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52408	PLK (90 Minuten)	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 04.05.2020 Prof. Dr. Ronald Schäfer

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52905 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Atomistik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Björn Wagner
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	45 Stunden
Workload Selbststud.	105 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Aus den Semestern C1-C3 müssen insgesamt 75 CP erbracht worden sein. LV 52014 (Physikalische Chemie II) muss versucht worden sein.
Verwendung in ande-ren Studiengängen	---
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
Das Verständnis von Atombau und spektroskopischen Methoden wird auf Grundlage quantenmechanischer Modelle entwickelt. In Übungen werden wichtige Vorlesungsabschnitte nachbereitet.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, das Verhalten mikroskopischer Objekte auf Basis quantenmechanischer Modelle zu erklären. Sie können die Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Materie auf Basis quantenmechanischer Prinzipien interpretieren und einfache Spektren deuten.

Überfachliche Kompetenzen
Übungen in selbstorganisierten Lerngruppen.

Lerninhalte

Atomistik:

1. Historischer Überblick
2. Atomkern und Kernkräfte
3. Teilchen-Welle Dualismus
4. Prinzipien der Quantenmechanik: Schrödinger-Gleichung und Unschärferelation
5. Quantenmechanische Modelle: Teilchen im Kasten, starrer Rotator, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom
6. Mehrelektronensysteme und Moleküle

7. Atomspektren
8. Grundlagen der NMR- und Molekülspektroskopie

Literatur

1) P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim (2013)
2) G. Wedler, H.-J. Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim (2012)
3) T. Engel, P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson-Studium, München (2006)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52409	Atomistik	Prof. Dr. Björn Wagner	V, Ü	3	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52409	PLM (30 min)	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 10.12.2018, Prof. Dr. Björn Wagner

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52555 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Praktisches Studiensemester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Norbert Schnell
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	5. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	
Angebotshäufigkeit	Winter- und Sommersemester
Credits	30 CP
Workload Präsenz & Selbststud.	900 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Vor Beginn des praktischen Studiensemesters müssen alle Modulprüfungen der ersten drei Studiensemester bestanden sein. Eine der drei LV 52904 (Anorganische Chemie II), 52901 (Organische Chemie III) oder LV 52902 (Praktika zur Organischen Chemie und wissenschaftliches Arbeiten in der Chemie) müssen versucht worden sein.
Verwendung in anderen Studiengängen	---
Sprache	Deutsch, Englisch

Modulziele

Allgemeines
Im praktischen Studiensemester werden die Studierenden in die Lage versetzt, in einem industriellen Teilbereich ihr bisher im Studium erworbenes Wissen und methodisches Vorgehen einzuschätzen, anzuwenden und weiteres Fachwissen, das für die industriepraktische Tätigkeit benötigt wird, weitgehend selbstständig zu erarbeiten.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können selbstständig die im Studium erlernten Kompetenzen auf Problemstellungen im betrieblichen Umfeld anwenden.

Methodenkompetenz:
Die Studierenden sind in der Lage, die in Lehrveranstaltungen des Grundstudiums und des Studium Generale erworbenen Methodenkompetenz in industriepraktischer Tätigkeit anzuwenden.

Sozialkompetenz:
Die Studierenden lösen alltägliche Aufgaben im Betrieb/ Unternehmen und eignen sich selbstständig neue Kenntnisse/ Fertigkeiten an. Sie sind in der Lage, sich in ein bestehendes Team einzufügen. Die im Unternehmen gemachten Erfahrungen werden in einem schriftlichen Praxisbericht wiedergegeben.

Lerninhalte

Praxisarbeit: Umsetzung des erworbenen theoretischen Wissens in eine praktische Tätigkeit.

Praxisbericht: Über die Tätigkeiten und Inhalte des Praxissemesters ist ein ausführlicher, zusammenhängender Bericht anzufertigen.

Literatur

Abhängig vom Tätigkeitsbereich; sowohl gestellt als auch selbstständig recherchiert

Modul-Nummer: 52555 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art	SWS	CP
52555	Praktisches Studiensemester	Prof. N. Schnell			30

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52555	PLL, PLS (Praxisarbeit, Praxisbericht)	Die Leistung ist unbenotet.	Das praktische Studiensemester gilt als erfolgreich bestanden, wenn der Tätigkeitsnachweis des Ausbildungsbetriebs vorliegt und der schriftliche Bericht beim Leiter des Praktikantenamts abgegeben und positiv beurteilt wurde.

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 13.05.2020, Prof. Dr. Norbert Schnell

Modul-Nummer: 52906 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Element- und Elektroanalytik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Egbert Triebel
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Alle Module des Grundstudiums müssen bestanden sein. In besonders begründeten Fällen kann der Prüfungsausschuss eine Ausnahmeregelung zulassen.
Verwendung in anderen Studiengängen	---
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
Die Studierenden werden befähigt, sich selbständig in analytische Fragestellungen einzuarbeiten. Sie erhalten einen Überblick über den gesamten analytischen Prozess, beginnend von der Probenahme über einen Abriss der wichtigsten statistischen Verfahren bis hin zur Auswertung der erhaltenen Messergebnisse. Es wird auf neue Entwicklungen in der instrumentellen Analytik eingegangen. Im begleitenden Praktikum zur Element- und Elektroanalytik erlangen die Studierenden praktische Fertigkeiten bei der Probenvorbereitung und Anwendung verschiedener analytischer Verfahren.

Fachliche Kompetenzen
…….

Überfachliche Kompetenzen
……...

Ggf. besondere Methodenkompetenz
In der Vorlesung wird die Fähigkeit entwickelt, für ein gegebenes analytisches Problem aus einer Vielzahl instrumenteller analytischer Verfahren das unter wirtschaftlichen und analytischen Aspekten beste Verfahren auszuwählen. Es werden Zusammenhänge und Gemeinsamkeiten herausgearbeitet und Grenzen der jeweiligen Verfahren aufgezeigt. Das Praktikum zur Analytischen Chemie hilft dabei, analytische Denk- und Arbeitsweisen zu vertiefen.

Lerninhalte

1.: Allgemeine Vorbemerkungen/statistische Verfahren
2.: Der analytische Prozess im Laboratorium
3.: Auswahl einiger Analysenverfahren
4.: Summenparameter

Literatur

R. Bock: Handbuch der analytisch-chemischen Aufschlußmethoden; Neuauflage (2000); Verlag Wiley-VCH Weinheim
H.-H. Perkampus: Lexikon der Spektroskopie; parat-Fachbuchreihe (1993); VCH-Verlag Weinheim, New York, Basel, Cambridge
W. Gottwald, G. Wachter: IR-Spektroskopie für Anwender (1997); Verlag Wiley-VCH Weinheim
W. Gottwald, K. H. Heinrich: UV/ViS-Spektroskopie für Anwender (1998); Verlag Wiley-VCH Weinheim

W. Gottwald, K. H. Heinrich: UV/ViS-Spektroskopie für Anwender (1998); Verlag Wiley-VCH Weinheim
W. Bechmann, J. Schmidt: Struktur- und Stoffanalytik mit spektroskopischen Methoden; Teubner Studienbücher Chemie; 1. Auflage (2000); B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden
R. C. Whitfield: Spektroskopie in der Chemie; Berufskundliche Reihe zur Fachzeitschrift „Chemie für Labor und Betrieb“, Band 15, 1. Auflage (1971), Umschau-Verlag Frankfurt am Main
K. Cammann: Instrumentelle Analytische Chemie - Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung; (2001), Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg, Berlin
W. Schmidt: Optische Spektroskopie - Eine Einführung; 2. Auflage (2000), Verlag Wiley-VCH Weinheim
G. O. Müller: Quantitativ-anorganisches Praktikum (Band 3); 7. Auflage (1992), Verlag Harri Deutsch
G. Schwedt: Analytische Chemie (Grundlagen, Methoden und Praxis); 1. Nachdruck (2004), Verlag Wiley-VCH Weinheim
M. Otto: Analytische Chemie; 2. Auflage (2003), Verlag Wiley-VCH Weinheim
Daniel C. Harris: Lehrbuch der Quantitativen Analyse; 8. Auflage (2014), Springer-Verlag Berlin · Heidelberg
K. Doerffel, R. Geyer, H. Müller: ANALYTIKUM (Methoden der analytischen Chemie und ihre Grundlagen); 9. Auflage (1994); Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig · Stuttgart
Mohr, Richard: Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Grundlagen und Anwendungen statistischer Verfahren Kontakt & Studium, Band 557; Renningen, Expert-Verlag (2003)
Sachs, Michael: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieurstudenten an Fachhochschulen; Mathematik-Studienhilfen; München, Wien; Hanser-Fachbuchverlag Leipzig (2003)
W. Gottwald: Statistik für Anwender; 2. Nachdruck (2004), Verlag Wiley-VCH Weinheim
G. Henze: Polarografie und Voltammetrie; - Grundlagen und analytische Praxis - Springer-Verlag Berlin • Heidelberg • New York (2001)
E. Schweda: Jander & Blasius - Anorganische Chemie II - (Quantitative Analyse und Präparate) 16. Auflage (2012); Hirzel-Verlag Stuttgart
J.B.Lambert, Scott Gronert, H.F.Shurvell, D.A.Lightner: Spektroskopie, Strukturaufklärung in der Organischen Chemie; 2. Auflage (2012); PEARSON Studium München
Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Instrumentelle Analytik - Grundlagen, Geräte, Anwendungen - 6. Auflage (2013); Springer-Verlag Berlin • Heidelberg

Modul-Nummer: 52906 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52601	Element- und Elektronanalytik	Prof. Dr. Egbert Triebel	V	3	5
52602	Praktikum zur Element- und Elektroanalytik	Prof. Dr. Egbert Triebel	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52601	PLK (60 Minuten)	100%	Zum Bestehen des Moduls muss LV 52602 abgeschlossen sein.
52602	PLL		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 01.10.2020, Prof. Dr. T. Stein

[1] ***E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung*** *(SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] ***PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit*** *(SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52907 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Spektroskopie
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (4. Semester), Modul 12905
Sprache	Deutsch oder Englisch

Modulziele

Allgemeines
Spektroskopische und spektrometrische Methoden sind nach aktuellem Stand der Technik als Methoden zur Identifikation und Strukturaufklärung von Substanzen heute unverzichtbar.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind fähig mit Hilfe von Datentabellen Spektren zu analysieren und zu interpretieren, sowie die zugehörigen Strukturen der Verbindungen zu ermitteln. Sie sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Techniken abzuschätzen und die passende Methode in Abhängigkeit vom analytischen Problem auszuwählen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können Übungsaufgaben in selbstorganisierten Lerngruppen im Team bearbeiten, ihre Ergebnisse präsentieren und die Lerninhalte der gestellten Aufgaben an andere Studierende zu vermitteln.

Lerninhalte

Molekülspektroskopie / Massenspektrometrie:
1. Kernresonanzspektroskopie
2. Schwingungsspektroskopie: Infrarot- und Ramanspektroskopie
3. Massenspektrometrie
4. UV / VIS-Spektroskopie

Literatur

D. Williams & I. Flemming, Strukturaufklärung in der organischen Chemie, Thieme-Verlag
M. Hesse, H. Meier & B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme-Verlag

Modul-Nummer: 52907 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52603	Spektroskopie	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker	V	3	5
52604	Übungen zur Spektroskopie	Prof. Dr. Hans-Dieter Junker	Ü	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52603	PLK (120 Minuten)	80 %	Klausur
52604	PLS	10 %	Kombinierte Spektroskopieübung
	PLR	10 %	Vortrag/Zusammenfassung eines Themas der Vorlesung

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 10.10.2021, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] ***E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung*** *(SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*

Modul-Nummer: 52907 SPO-Version: 34

[2] ***PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit*** *(SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52908 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Instrumentelle Analytische Chemie II
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Neusüß
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Alle Module des Grundstudiums müssen bestanden sein. In besonders begründeten Fällen kann der Prüfungsausschuss eine Ausnahmeregelungzulassen.
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (4. Semester), Modul 12906
Sprache	Deutsch oder Englisch

Modulziele

Allgemeines

In dem Modul werden wesentliche Techniken der Instrumentellen Analytischen Chemie in Vorlesungen und Übungen vermittelt. Im Mittelpunkt stehen dabei das technische Verständnis der einzelnen Verfahren und die sich daraus ergebenden Anwendungen.

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Trenntechniken und Techniken der Massenspektrometrie, einschließlich der Kopplungstechniken technisch einzuordnen und im Hinblick auf sinnvolle Anwendungen zu bewerten.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden stärken durch das gemeinschaftliche Bearbeiten von Übungs-aufgaben ihre sozialen Kompetenzen und Teamfähigkeit.

Lerninhalte

- Begriffe und Gleichungen der Chromatographie und Elektrophorese
- Techniken, apparative Aspekte und Anwendungen der Gaschromatographie, der Flüssigkeitschromatographie und der (Kapillar)elektrophorese einschließlich verschiedener Varianten (z.B. HILIC, SEC, IC etc.)
- Probenvorbereitung, Injektionssysteme und Detektoren der verschiedenen Trenntechniken
- Aufbau und Funktion wesentlicher Typen von Massenspektrometern: Quadrupol, Ionenfalle, Flugzeitmassenspektrometer, Orbitrap, FTICR MS einschließlich von Hybridgeräten
- Ionisierungstechniken, einschließlich EI, CI, ESI, MALDI, APCI, etc.
- Verschiedene Aspekte der Massenspektrometrie wie Hochauflösung und Fragmentierung
- Kopplungstechniken für LC-MS, GC-MS, CE-MS

Modul-Nummer: 52908 SPO-Version: 34

Literatur

- Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag
- Harris, Quantitative chemical analysis, Springer
- Snyder, Introduction to Modern Liquid Chromatography, Wiley
- Lottspeich + Engels, Bioanalytik, Springer
- Groß, Mass Spectrometry, Springer
- Hoffmann, Stroobant, Mass Spectrometry: Principles and Applications, Wiley
- Watson, Sparkman, Introduction to mass spectrometry, Wiley

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52605	Trenntechniken	Prof. Dr. Christian Neusüß	V	2	5
52606	Kopplungstechniken und Massenspektrometrie	Prof. Dr. Christian Neusüß	V	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52605	PLK	100 %	
52606			

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 22.05.2020, Prof. Dr. Christian Neusüß

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52909 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Spezielle Analytische Chemie
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Flottmann
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	3
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	90 Stunden
Workload Selbststud.	60 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Alle Module des Grundstudiums müssen bestanden sein. In besonders begründeten Fällen kann der Prüfungsausschuss eine Ausnahmeregelung zulassen.
Verwendung in anderen Studiengängen	---
Sprache	Deutsch, Englisch

Modulziele

Allgemeines
In dem Seminar werden aktuelle Veröffentlichungen den Studierenden bereitgestellt. Sie müssen die Kernpunkte in Form eines englischsprachigen Vortrages herausarbeiten. Im Bereich der Elementanalytik werden Techniken wie Atomabsorption, anorganische Massenspektrometrie und Techniken zur Ionenanalytik vorgestellt.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können theoretische Kenntnisse in der ICP-Massenspektrometrie und weiteren elementspezifischen Techniken praktisch umsetzen und aktuelle analytische Fragestellungen präsentationstechnisch aufbereiten. Sie können ausgewählte Kapitel der modernen Analytischen Chemie selbstständig erarbeiten.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Aufgabenstellungen im Team zu lösen und durch selbstständig erarbeitete Themen (Seminar) Sachverhalte anschaulich zu erklären.

Ggf. besondere Methodenkompetenz

Lerninhalte

Den aktuellen Fragestellungen angepasst mit vertieften theoretischen Grundlagen

Literatur

Themenspezifisch.

Modul-Nummer: 52909 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52607	Seminar Analytische Chemie	Prof. Dr. Dirk Flottmann, Prof. Dr. Christian Neusüß	S	3	5
52608	Spezielle Analytische Chemie	Prof. Dr. Flottmann	V	2	
52609	Praktikum zur Speziellen Analytischen Chemie	Prof. Dr. Flottmann Prof. Dr. Wolgang Schulz Dipl. Ing (FH) Sylvin Hippich	L	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52607	PLS	50%	Zum Bestehen des Moduls muss LV 52607 und LV 52609 abgeschlossen sein.
52607 52608	PLM (30 min)	50%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 01.10.2020, Prof. Dr. T. Stein

[1] ***E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung*** *(SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] ***PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit*** *(SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52912 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Polymerchemie / Polymeranalytik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Egbert Triebel
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	3
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Alle Module des Grundstudiums müssen bestanden sein. In besonders begründeten Fällen kann der Prüfungsausschuss eine Ausnahmeregelung zulassen.
Verwendung in ande-ren Studiengängen	---
Sprache	Teilmodule 52701 Polymerchemie und 52703 Praktikum Polymerchemie: Deutsch; Teilmodul 52702: Deutsch oder Englisch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung werden Grundkenntnisse im Bereich der Polymerchemie und -analytik vermittelt. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die verschiedenen Synthesemethoden von Massen- und Spezialpolymeren, ihre chemischen, technischen und Gebrauchseigenschaften. Außerdem werden die wichtigsten chemischen und physikalischen Analysenverfahren zur Charakterisierung von Polymeren besprochen. Im begleitenden Praktikum werden einfache Versuche zur Polymersynthese und -charakterisierung durchgeführt. Darüber hinaus wird in der Vorlesung grundlegendes Wissen im Bereich Biopolymere vermittelt.

Fachliche Kompetenzen
…….

Überfachliche Kompetenzen
……...

Ggf. besondere Methodenkompetenz
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, in der späteren beruflichen Praxis geeignete polymere Werkstoffe für verschiedene Anwendungsfälle an Hand ihrer Eigenschaften auszuwählen. Sie sind in die Lage, durch einfache Vorversuche die Stoffklasse unbekannter polymerer Werkstoffe zu ermitteln. Sie sind befähigt, geeignete instrumentelle Analysenverfahren zur Polymercharakterisierung zu benennen.

Lerninhalte

In der Vorlesung werden Grundkenntnisse im Bereich der Polymerchemie und -analytik vermittelt. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die verschiedenen Synthesemethoden von Massen- und Spezialpolymeren, ihre chemischen, technischen und Gebrauchseigenschaften. Außerdem werden die wichtigsten chemischen und physikalischen Analysenverfahren zur Charakterisierung von Polymeren besprochen. Im begleitenden Praktikum werden einfache Versuche zur Polymersynthese und -charakterisierung durchgeführt. Darüber hinaus lernen die Studierenden natürliche und technische Biopolymere in Struktur und Eigenschaften kennen und bekommen Einblicke in deren (Bio-) Synthese und biologischen Abbauprozesse.

Gliederung der Vorlesung:

Natürliche und technische Biopolymere:
I. : Strukturen
II. : Eigenschaften
III. : Biosynthese
IV. : Analytik
V. : Biologischer Abbau

Polymerchemie
1. : Synthese von Polymeren durch Kettenwachstumsreaktionen
1.1. : Radikalische Polymerisation
1.2. : Kationische Polymerisation
1.3. : Anionische Polymerisation
1.4. .: Ziegler-Natta Polymerisation

2. : Synthese von Polymeren durch Stufenwachstumsreaktionen
2.1. : Polykondensation
2.2. : Polyaddition

3. : Reaktionen an Polymeren
3.1. : Abbaureaktionen
3.2. : Vernetzungsreaktionen
3.3. : Polymeranaloge Umsetzungen

Polymeranalytik:
1. : Bestimmung der Molmasseverteilung
2. : Methoden zur Molmassebestimmung

Literatur

G. Kämpf: Charakterisierung von Kunststoffen mit physikalischen Methoden - Verfahren und praktische Anwendung - (1982), Carl Hanser-Verlag · München · Wien
B. Tieke: Makromolekulare Chemie - Eine Einführung,2. Auflage; (2005); Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA · Weinheim
K.-F. Arndt, G. Müller: Polymercharakterisierung - (1996); Carl Hanser Verlag · München · Wien
G. Aced, H. J. Möckel: Liquidchromatographie - Apparative, theoretische und methodische Grundlagen der HPLC - (1991); VCH-Verlag · Weinheim · New York · Basel · Cambridge
H. Engelhardt: Hochdruck-Flüssigkeits-Chromatographie, 2.Auflage (1977); Springer-Verlag · Berlin · Heidelberg · New York
H. Günzler (Hrsg.): Analytikertaschenbuch - Band 19 - (1998); Springer-Verlag · Berlin · Heidelberg · New York
H. P. Latscha, U. Kazmaier, H. A. Klein: Organische Chemie - Basiswissen II -, 5.Auflage (2002); Springer-Verlag · Berlin · Heidelberg · New York
M. Otto: Analytische Chemie, 2.Auflage (2000); VCH-Verlag · Weinheim · New York · Singapore
D. C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 7.Auflage (2007); W. H. Freeman & Company · New York
F. R. Schwarzl: Polymermechanik - Struktur und mechanisches Verhalten von Polymeren - (1990); Springer-Verlag Berlin Heidelberg
E. Hornbogen: Werkstoffe - Aufbau und Eigenschaften - (1973) Springer-Verlag · Berlin · Heidelberg · New York
A. Frick, C. Stern: DSC-Prüfung in der Anwendung; Carl Hanser-Verlag
J.B.Lambert, Scott Gronert, H.F.Shurvell, D.A.Lightner: Spektroskopie, Strukturaufklärung in der Organischen Chemie; 2. Auflage (2012); PEARSON Studium München
S. Koltzenburg, M. Maskos, O. Nuyken: Polymere – Synthese, Eigenschaften & Anwendungen Springer-Spektrum-Verlag (2014) · Berlin · Heidelberg
G. Schwedt: Plastisch, elastisch, fantastisch - Ohne Kunststoffe geht es nicht ! WILEY-VCH-Verlag (2013) · Weinheim

Modul-Nummer: 52912 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52701	Polymerchemie	Prof. Dr. Egbert Triebel	V	2	5
52702	Biopolymere	Prof. Dr. Torsten Stein	V	1	
52703	Praktikum Polymerchemie	Prof. Dr. Egbert Triebel	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52701	PLK (90 Minuten)	66,67 %	Zum Bestehen des Moduls muss LV 52703 abgeschlossen sein.
52702	PLR und PLS	33,33 %	52702 studienbegleitend
52703	PLL		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 04.05.2020, Prof. Dr. Stein

[1] ***E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung*** *(SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] ***PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit*** *(SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52913 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Analytische und Bioanalytische Chemie
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Neusüß
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	90 Stunden
Workload Selbststud.	60 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Alle Module des Grundstudiums müssen bestanden sein. In besonders begründeten Fällen kann der Prüfungsausschuss eine Ausnahmeregelung zulassen.
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (7. Semester), Modul 12915
Sprache	Deutsch / Englisch

Modulziele

Allgemeines

Im Modul Analytische und Bioanalytische Chemie werden wesentliche praktische Kenntnisse der analytischen Trenntechniken, der Massenspektrometrie sowie der Bioanalytik vermittelt.

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage wesentliche analytische Trenntechniken (GC, HPLC, CE) und einfache massenspektrometrische Versuche (ESI-MS, MALDI-MS) selbst durchzuführen. Sie beherrschen wesentliche Kopplungstechniken und können einfache Interpretation und Datenbanksuchen für MS bzw. MS/MS-Spektren selbst durchführen. Sie können wichtige bioanalytische Versuche durchführen.
Sie haben praktische Einblicke in einzelne speziellere instrumentell-analytische und bioanalytische Techniken.

Überfachliche Kompetenzen

Gruppenarbeit im Labor stärkt die Teamfähigkeit und die sozialen Kompetenzen. Eigene Schwerpunktbildung stärkt die Entscheidungsfähigkeit.

Lerninhalte

- Wesentliche praktische Aspekte der Trenntechniken, der Massenspektrometrie und der Kopplungstechniken
- Wesentliche praktische Aspekte der Bioanalytik
- Ausgewählte spezielle praktische Aspekte der Trenntechniken, der Massenspektrometrie und der Kopplungstechniken
- Ausgewählte praktische Aspekte der Bioanalytik

Literatur

Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag
Harris, Quantitative chemical analysis, Springer

Modul-Nummer: 52913 SPO-Version: 34

Snyder, Introduction to Modern Liquid Chromatography, Wiley
Lottspeich + Engels, Bioanalytik, Springer
Groß, Mass Spectrometry, Springer
Hoffmann, Stroobant, Mass Spectrometry: Principles and Applications, Wiley
Watson, Sparkman, Introduction to mass spectrometry, Wiley

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52704	Praktikum zur Bioanalytik	Prof. Dr. Christian Neusüß, Prof. Dr. Nobert Schnell	L	3	5
52705	Projektarbeit zur Massenspektrometrie	Prof. Dr. Christian Neusüß	P	3	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52705	PLP	100%	Zum Bestehen des Moduls muss LV 52704 abgeschlossen sein.

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 13.05.2020, Prof. Dr. Christian Neusüß

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 9999 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Bachelorarbeit
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ronald Schäfer
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Winter- und Sommersemester
Credits	12 CP
Workload Präsenz	Richtet nach den jeweils ausgewählten Veranstaltungen
Workload Selbststud.	360 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in ande-ren Studiengängen	---
Sprache	Deutsch, Englisch

Modulziele

Allgemeines
Das Modul Bachelorarbeit beinhaltet primär die umfangreiche selbstständige Bearbeitung eines Themas in der Fakultät Chemie oder in einem Betrieb oder an einer anderen (gerne auch ausländischen) Hochschule oder Forschungseinrichtung in begrenzter Zeit. Unter Anwendung der im Studium erlernten wissenschaftlichen Methoden wird ein umfassendes Projekt aus der Wissenschaft/Angewandten Wissenschaft/Entwicklung selbstständig bearbeitet, von der Literaturrecherche, über die experimentelle Planung und Durchführung, bis hin zur Analyse, Interpretation und Präsentation der Resultate in wissenschaftlicher Schriftform. Darüber hinaus wird die Sozialkompetenz, speziell die Kommunikation in einem betrieblichen oder wissenschaftlichen Umfeld erweitert.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, eine vorgegebene Problemstellung in beschränkter Zeit umfassend wissenschaftlich zu bearbeiten. Sie können in der Bachelorarbeit gestellte Problemstellungen von der Quellenrecherche, experimentellen Umsetzung, bis hin zur Analyse, Interpretation und Präsentation der Ergebnisse/ Lösung(en) erfolgreich selbstständig bearbeiten und lösen. Dabei können die Studierenden eine fachterminologisch präzise, wissenschaftlich akzeptierte Ausdrucksweise und Sprache anwenden und praktizieren. Sie sind dabei in der Lage, den Forschungsstand, sowie ihr eigenes Vorgehen und Ihre Ergebnisse zu reflektieren, zu hinterfragen sowie auf Kritik einzugehen.

Sozialkompetenz
Die Studierenden sind in der Lage, Kooperationspartner zu identifizieren, zu kontaktieren, sich in (Forschungs-)Teams einzubringen, sich mit Experten und Praktikern auszutauschen und in geeigneter Weise zu kommunizieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in ein Thema einzuarbeiten, dessen wissenschaftlichen Kontext zu recherchieren, Projekte durchzuführen und dabei methodisch vorzugehen. Sie sind kompetent im Selbst- und Zeitmanagement. Die Sie können ihr Konzept und die Ergebnisse schlüssig darlegen und formulieren. Sie sind in der Lage im betrieblichen oder wissenschaftlichen Umfeld zu kommunizieren und sich in gruppendynamische Prozesse ein zu denken und

einzufügen. Die erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen können für die berufliche oder wissenschaftliche Laufbahn angewendet werden.

Lerninhalte

Selbstständige Bearbeitung eines Themas aus den Biopharmazeutischen Wissenschaften, der Pharmazie, den Molekularen Biowissenschaften (Bioanalytische Chemie, Biotechnologie, Biochemie, Molekularbiologie, Mikrobiologie) der Chemie (Allgemeine Chemie, Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Technische Chemie, Polymerchemie, Analytische Chemie, Instrumentelle Analytik, Chemometrie) und angrenzender Wissenschaften.

Literatur

Entsprechend der vorgegebenen Thematik; selbstständige Literaturrecherche erforderlich

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art	SWS	CP
9999	Bachelorarbeit	Prof. Dres der Fakultät Chemie			12

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
9999	PLS (schriftliche Bachelorarbeit)	100 %	- Anmeldeprozesse und Abgabefristen sind zu beachten Die schriftliche Arbeit wird unter Berücksichtigung von Formalkriterien bewertet: - Wissenschaftlicher Aufbau und Schreibstil - Nutzung von Fachvokabular - Theoretischer Hintergrund - Darstellung der Materialien und Methoden - Aufarbeitung und Präsentation der Resultate in wissenschaftlich üblicher Form (Tabellen, Abbildungen) - Diskussion (Reflektion und Hinterfragung der Ergebnisse, Einordnung in den Theoretischen Hintergrund) - Quellenangaben und – Nachweise in wissenschaftliche üblicher Zitierweise

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 13.05.2020, Prof. Dr. Ronald Schäfer

Modul-Nummer: 52999 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Studium Generale
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Egbert Triebel
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	1.-7. Semester
Moduldauer	
Zahl LV	
Angebotshäufigkeit	Winter- und Sommersemester
Credits	3 CP
Workload Präsenz	Richtet nach den jeweils ausgewählten Veranstaltungen
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in ande-ren Studiengängen	---
Sprache	Deutsch, Englisch

Modulziele

Allgemeines

Das Studium Generale an der Hochschule Aalen besteht aus den mehreren Schwerpunkten wie z.B. „Wissenschaftliche Grundlagen", „Philosophie, Ethik und Nachhaltigkeit", „Kommunikation und Prozesse", "Soziale Kompetenz", „Unternehmensführung", „öffentlichen Antrittsvorlesungen", GDCh-Vorträge sowie weiteren verschiedenen Veranstaltungen aus den Studiengängen der Hochschule Aalen.
Ziel des Studium Generale ist es, die ganzheitliche Bildung der Studierenden zu fördern und ein stabiles theoretisches Fundament für eine erfolgreiche Berufslaufbahn zu schaffen. Die Persönlichkeitsentwicklung wird gestärkt und gefördert.

Fachliche Kompetenzen

Schwerpunkt „Wissenschaftliche Grundlagen (z. B. GDCh-Vortrag): Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Vorträge in den Biopharmazeutischen Wissenschaften, der Chemie und in verwandten Disziplinen nachzuvollziehen und präsentierte Sachverhalte zu reflektieren.

Schwerpunkt „Philosophie, Ethik und Nachhaltigkeit“: Die Studierenden sind in der Lage die Möglichkeiten und Grenzen unternehmerischer ökosozialer Verantwortung zu erkennen. Ebenso werden die allgemeinen philosophischen Wissensgrundlagen und Erkenntnisse erlernt und vertieft.

Schwerpunkt „Kommunikation und Prozesse", "Soziale Kompetenz" und "Unternehmensführung": Die Teilnehmer dieser Veranstaltungen können den Übergang von Studium in den Berufsalltag leichter bewältigen, bzw. besonders bei späteren Beschäftigungen im Ausland diesen Schritt einfacher umsetzen. Die Studierenden sind in der Kommunikation gefestigt und ihre Potenzialentfaltungist durch die vermittelte Souveränität und Effektivität bei Individual- und Gruppenarbeit verstärkt. Die Möglichkeit der Erschließung neuer Potentiale wird eröffnet und das Selbstbewusstsein der eigenen Persönlichkeit wird verstärkt.

Modul-Nummer: 52999 SPO-Version: 34

Lerninhalte Da sich das Studium Generale an der Hochschule Aalen aus mehreren Schwerpunkten zusammensetzt, sind die jeweiligen Lehrinhalte flexibel. Die Inhalte sind jedes Semester dem jeweils erstellten Programm des „Studium Generale“ zu entnehmen.

Literatur je nach Veranstaltung

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art	SWS	CP
52999	Studium Generale				3

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52999		unbenotet	Das Studium Generale gilt als erfolgreich bestanden, wenn die Studierenden ihre Teilnahme an Veranstaltungen zum Studium Generale bescheinigt und eine ein- bis zweiseitige schriftliche Zusammenfassung abgegeben haben, die positiv beurteilt wurde.

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 13.05.2020 Prof. Dr. Torsten Stein

Modul-Nummer: 52801 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Organische Analytik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Egbert Triebel
Modulart	Wahlpflichtmodul
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Alle LV des Grundstudiums müssen bestanden worden sein.
Verwendung in anderen Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (6. Semester), Modul 12801
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
Das Beherrschen einfacher chemischer Untersuchungen zur Bestimmung der Substanzklasse organischer Verbindungen ist eine ideale Voraussetzung für effiziente Anwendungen komplexer chemisch-analytischer Methoden.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können organische Verbindungen durch einfache chemische Untersuchungen einer bestimmten Substanzklasse zuordnen. Durch vertiefte Kenntnisse typischer Stoffeigenschaften organischer Verbindungen sind sie in der Lage geeignete Methoden der Probenvorbereitung für komplexe analytische Probleme zu bestimmen. Sie sind fähig durch praktische Anwendung spektroskopischer Methoden Strukturen organischer Verbindungen effizient zu analysieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können Problemstellungen zur Analyse organischer Stoffe im Team selbständig lösen und die Ergebnisse in Wort und Schrift verständlich darstellen, so dass die Inhalte der gestellten Aufgaben anderen Studierenden vermittelt werden.

Lerninhalte

Organische Analytik
1. Vorproben
2. Trennung vom Gemischen
3. Prüfung auf funktionelle Gruppen
4. Derivate und Spektroskopie

Literatur

Autorenkollektiv, Organikum, Wiley-VCH.
R. Shriner et al., The Systematic Identification of Organic Compounds, Wiley.

Modul-Nummer: 52801 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52610	Organische Analytik	Prof. Dr. Egbert Triebel	V	3	5
52611	Praktikum Organische Analytik	Prof. Dr. Egbert Triebel	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52610	PLM (30 min) oder PLK (60 min)	100%	Zum Bestehen des Moduls muss LV 52611 abgeschlossen sein.
52611	PLL		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 20.10.2021, Prof. Dr. Torsten Stein

[1] ***E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung*** *(SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] ***PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit*** *(SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Modul-Nummer: 52802 SPO-Version: 34

Studiengang	Chemie
Modulname	Qualitätsmanagement
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Schulz
Modulart	Wahlpflichtmodul
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Alle LV des Grundstudiums müssen bestanden worden sein.
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (Wahlpflichtmodul 6. Semester)
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesung Qualitätsmanagement werden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Analytischen Qualitätssicherung mit Schwerpunkten in der Chemie, Toxikologie und Umweltchemie und gelegt.

Fachliche Kompetenzen
…….

Überfachliche Kompetenzen
……...

Ggf. besondere Methodenkompetenz
Entsprechend den individuellen Interessen der Studierenden kann ein chemisches Spezialgebiet gewählt werden oder eine fachfremde praxisrelevante Veranstaltung belegt werden.
Fachkompetenz (je nach Modulwahl): Die Studierenden sind fähig, QM-Tools wie z.B. QFD, FMEA und Pareto-Charts anzuwenden. Sie sind in der Lage, die richtigen Analysetechniken im Rahmen der Umwelt-und rechtsverbindlichen Bestimmungen auszuwählen. Sie können englische Fachbegriffe anwenden und Präsentationen in englischer Sprache halten. Sie können die Kenntnisse der organischen Chemie auf konkrete analytische Probleme anwenden.

Lerninhalte

Qualitätsmanagement:
1. Grundlagen ISO-Konzept
2. Grundlagen TQM
3. 6-Sigma-Konzept
4. Statistische Anwendung von Qualitätsregelkarten
5. QFD und FMEA-Übungen

Literatur

Linß, Qualitätmanagement für Ingenieur, Fachbuchverlag Leipzig
Klein, QFD, Linde
Keller, SixSigma DeMystified, Mcgraw Hill
Pauke, SixSigma erfolgreich einsetzen, MI
Kessler, Multivariate Datenanalyse, Wiley
Handl, Multivariate Analysemethode, Springer
Box, Statistics for Experimenters, John Wiley
Kleppmann, Statistische Versuchsplanung, Hanser

Modul-Nummer: 52802 SPO-Version: 34

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52612	Qualitätsmanagement	Prof. Dr. Wolfgang Schulz	V	3	5
52613	Übungen zum Qualitätsmanagement	Prof. Dr. Wolfgang Schulz	Ü	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52612	PLK (90 Minuten)	100 %	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 14.05.2020, Prof. Dr. Wolfgang Schulz

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*

Studiengang	Chemie
Modulname	Bioorganische Chemie II
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Norbert Schaschke
Modulart	Wahlpflichtmodul
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Alle LV des Grundstudiums müssen bestanden worden sein.
Verwendung in ande-ren Studiengängen	Biopharmazeutische Wissenschaften (6. Semester), Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
Das Wahlpflichtmodul Bioorganische Chemie II erlaubt den Studierenden, entsprechend ihrem Interesse zu speziellen Themen vertiefte fachliche Kompetenz auf dem Gebiet der Chemie von Zuckern, Peptiden und Proteinen zu erwerben.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können die Struktur von α-Aminosäuren und Monosacchariden beschreiben und ihre Reaktivität erklären. Sie können zudem Synthesen für einfache Peptide und Oligosaccharide entwickeln.
Die Studierenden besitzen Kenntnisse über organisch-chemische Verfahren, um komplexe Peptide und Proteine synthetisch herzustellen und zu modifizieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind fähig, Übungsaufgaben in selbstorganisierten Lerngruppen im Team zu bearbeiten und ihre Ergebnisse zu präsentieren.

Ggf. besondere Methodenkompetenz

Lerninhalte

Grundlagen der Peptid- und Zuckerchemie:

1. Struktur und Stereochemie der Monosaccharide
2. Ausgewählte Reaktionen der Monosaccharide
3. Synthese von Glycosiden
4. Biologisch aktive Oligosaccharide
5. Struktur, Reaktivität und Synthese von α-Aminosäuren
6. Biologisch aktive Peptide
7. Peptidsynthese

Chemische Biologie:

1. Spezielle Aspekte der Festphasen-Peptidsynthese
2. Chemische Proteinsynthese
3. Chemische Modifikation von Proteinen
4. Fallbeispiele zur Nutzung chemisch modifizierter Proteine

Literatur

Grundlagen der Peptid- und Zuckerchemie:
K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH
P. Y. Bruice, Organische Chemie, Pearson
N. Sewald, H.-D. Jakubke, Peptides: Chemistry and Biology, Wiley-VCH
T. Lindhorst, Essentials of Carbohydrate Chemistry and Biochemistry, Wiley-VCH

Chemische Biologie:
Ausgewählte Buchkapitel und Übersichtsartikel aus der Fachliteratur

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52614	Grundlagen der Peptid- und Zuckerchemie[1)]	Prof. Dr. Nobert Schaschke	V, Ü	2	5
52615	Chemische Biologie[2)]	Prof. Dr. Nobert Schaschke	V, Ü	2	

[1)] LV 52614 findet in der ersten Semesterhälfte statt
[2)] LV 52615 findet in der zweiten Semesterhälfte statt

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52614	PLK (120 Minuten)	100%	
52615			

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 14.05.2020, Prof. Dr. Norbert Schaschke

Studiengang	Chemie
Modulname	Neue Materialien
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ronald Schäfer
Modulart	Wahlpflichtmodul
Studiensemester	6. oder 7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststud.	75 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Alle Module des 1. bis einschließlich 5. Semesters müssen bestanden sein. In besonders begründeten Fällen kann der Prüfungsausschuss eine Ausnahmeregelung zulassen.
Verwendung in ande-ren Studiengängen	---
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der modernen Verfahrensentwicklung spielen neue Materialen eine immer größer werdende Rolle insbesondere bei den Themen Stofftrennung, Energiespeicher und Energieeffizienz.
Die Verfahren der Thermischen Analyse erlauben die rasche Bestimmung thermodynamischer Eigenschaften von Materialien an geringen Probemengen. Ebenso können Aussagen über die Reinheit von Substanzen sowie zur Kinetik von Zersetzungsreaktionen getroffen werden.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, von der chemischen Struktur aus Eigenschaften der entsprechenden Materialien abzuleiten. Schwerpunkt sind dabei Poröse Materialien.
Die Studierenden sind in der Lage, Thermogramme selbstständig zu interpretieren, und sind sich der Grenzen der Aussagekraft bewusst.

Überfachliche Kompetenzen
Übungen in selbstorganisierten Lerngruppen. Durchführung von Praktikums-versuchen in Teamarbeit.

Lerninhalte

1. Sol-Gel- Chemie
2. Membranen
3. Beschichtungsmethoden
4. Mikro- und Mesoporöse Substanzen
5. Faserverbundwerkstoffe
6. Verfahren der Thermischen Analyse: DTA, DSC, TG, TMA
7. Klassifikation von Phasenübergängen
8. Binäre Schmelzdiagramme
9. Polymorphie ausgewählter Substanzen: Flüssigkristalle, plastische Kristalle, Fette
10. Gewinnung reaktionskinetischer Daten aus DSC-Messungen

Literatur

1) U. Schubert, N. Hüsing: „Synthesis of Inorganic Materials“, Wiley-VCH, Weinheim
2) D. Vollath: „Nanomaterials“, Wiley-VCH
3) U. Schubert „Sol-Gel-Chemie” Chemie in unserer Zeit , 52, (2018), S.18-25
4) W. F. Hemminger, H. K. Cammenga, Methoden der thermischen Analyse, Springer, Berlin, Heidelberg (1989)
5) G. Widmann, R. Riesen, Thermoanalyse: Anwendungen, Begriffe, Methoden, Hüthig, Heidelberg (1990)
6) G. W. Ehrenstein, Thermische Analyse: Brandprüfung, Wärme- und Temperaturleitfähigkeit, DSC, DMA, TMA, Carl Hanser Verlag, München (2020)
7) Iam-Choon Khoo, Liquid Crystals, 2nd ed., Wiley-Interscience, Hoboken, New Jersey (2007)
8) L. Merkel, F. Östreicher, Flüssige Kristalle, Chemie in unserer Zeit, 54, (2020) S. 188-198
9) R. Harrer, Chemie in unserer Zeit, 48, (2014), S. 146-148
10) L. Figura, Lebensmittelphysik, 2. Aufl., Springer Spektrum, Berlin (2021)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
52616	Neue Materialien & Katalyse	Prof. Dr. Ronald Schäfer	V	2	5
52617	Thermische Analyse mit Praktikum	Prof. Dr. Björn Wagner	V, L	3	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art des Leistungsnachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
52616	PLK (120 Minuten)	100%	
52617			

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:
Letzte Aktualisierung: 27.01.2022, Prof. Dr. Björn Wagner

---

[1] *E Exkursion, L Labor, P Projekt, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)*
[2] *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)*