

Modulhandbuch

Polyvalenter Zwei-Hauptfächer-Bachelorstudiengang im
Fach Chemie - Hauptfach
(Prüfungsordnungsversion 2022)



Inhaltsverzeichnis

Prolog	3
Allgemeine und Anorganische Chemie	12
Einführungskurs Chemisches Arbeiten	15
Grundpraktikum Anorganische Chemie	19
Anorganische Chemie I	24
Anorganische Chemie II	26
Organische Chemie I	28
Organische Chemie II	33
Grundpraktikum Organische Chemie	38
Physikalische Chemie I	40
Physikalische Chemie II	44
Physikalische Chemie III	48
Grundpraktikum Physikalische Chemie	52
Rechenmethoden der Chemie und Pharmazie	55
Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	58
Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften	61
Biochemie I	66
Grundpraktikum Biochemie	69
Makromolekulare Chemie I	72
Grundpraktikum Makromolekulare Chemie	75
Bachelorarbeit	78
Epilog	80

Prolog

Fach	Chemie
Abschluss	Polyvalenter Zwei-Hauptfächer Bachelor Teilstudiengang (B.Sc.)
Prüfungsordnungs- version	2022
Studienform	Vollzeit
Regelstudienzeit	6 Semester
Studienbeginn	Wintersemester
Hochschule	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Fakultät	Fakultät für Chemie und Pharmazie
Homepage	www.cup.uni-freiburg.de/de/chemie/studium_chemie
Profil des Studiengangs	<p>Im polyvalenten Zwei-Hauptfächer Bachelorstudiengang sind im Fach Chemie im Bereich der Fachwissenschaft 75 ECTS-Punkte zu erwerben.</p> <p>Im Rahmen der Option Lehramt Gymnasium ist im Fach Chemie darüber hinaus das Modul Fachdidaktik Chemie mit einem Leistungsumfang von 5 ECTS-Punkten zu absolvieren.</p> <p>Im Rahmen der Option Individuelle Studiengestaltung können im Fach Chemie weitere Module beziehungsweise Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsumfang von bis zu 12 ECTS-Punkten absolviert werden.</p> <p>Der Studiengang vermittelt in den Fachbereichen Anorganische Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie sowie wahlweise Biochemie oder Makromolekulare Chemie die für den Beruf des Chemielehrers / der Chemielehrerin notwendigen theoretischen und praktischen Fähigkeiten. Dabei wird besonderer Wert auf die Kombination von theoretischer und praktischer Ausbildung gelegt und das Curriculum weist dementsprechend einen hohen Anteil an Praktika auf.</p>
Qualifikationsziele des Studiengangs	<p>Absolventinnen und Absolventen des polyvalenten Zwei-Hauptfächer Bachelorstudiengangs Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben grundlegendes mathematisches und physikalisches sowie fundiertes chemisches Fachwissen erworben. Sie besitzen ein grundlegendes Verständnis der chemischen Kerndisziplinen (Anorganische, Organische und Physikalische Chemie) sowie wahlweise der Biochemie oder der Makromolekularen Chemie und sind in der Lage, mit Fachleuten verwandter Disziplinen zu kommunizieren und zu kooperieren. - kennen die wichtigsten experimentellen Methoden in der Chemie und können analytische und experimentelle Untersuchungen praktisch durchführen, die erhaltenen Daten auswerten, interpretieren und präsentieren. - können sowohl eigenständig als auch in Teams die Lösung chemischer Probleme bearbeiten, Ergebnisse anderer verstehen und eigene und im Team erzielte Ergebnisse kommunizieren. - besitzen ein grundlegendes Verständnis für Anwendungen chemischer Verbindungen und Verfahren in verschiedenen Arbeitsbereichen, kennen dabei auftretende Limitierungen und Gefahren und können ihr Wissen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer und ökologischer Anforderungen verantwortungsbewusst und zum Wohle der Gesellschaft anwenden. - haben im Fall der Studienoption Lehramt Gymnasium grundlegende Kenntnisse zu didaktischen Prinzipien, verschiedenen Unterrichtsformen und der Planung von Unterricht erworben. Sie haben erste Erfahrungen im selbstständigen Erstellen von Unterrichtsentwürfen gesammelt und Grundsätzliches zur Planung und Durchführung von Experimenten im Chemieunterricht, zum Medieneinsatz, zur Erstellung von Leistungsüberprüfungen und zur Bewertung von Schülerleistungen erlernt. - haben im Fall der Studienoption Lehramt Gymnasium ggf. über den Pflichtbereich des Studiengangs hinaus Fachkompetenzen erworben, die ihnen die Aufnahme eines nicht auf den Lehrerberuf ausgerichteten Folgestudiums im Bereich der Chemie und angrenzender Disziplinen erlaubt.

	- sind durch die Grundlagenorientierung des Studiums gut auf lebenslanges Lernen, auf den Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern oder den Erwerb einer höheren Qualifikation in Ihrem Fach vorbereitet.
Sprache	deutsch
Zugangs- voraussetzungen	Hochschulzugangsberechtigung (Abitur) oder ausländischer Bildungsnachweis, der von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannt worden ist

Verzeichnis der Abkürzungen

BOK	Berufsfeldorientierte Kompetenzen (werden vom Zentrum für Schlüsselqualifikationen der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg angeboten)
B.Sc.	Bachelor of Science
HISinOne	Campus Management-Portal an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (enthält Vorlesungsverzeichnis und Studienplaner, sowie Leistungsübersichten und Prüfungsanmeldemöglichkeit)
ILIAS	Zentrale Lernplattform der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
PL	Prüfungsleistung (benotete Leistungen; gehen in die Abschlussnote ein)
SL	Studienleistung (unbenotete Leistungen; gehen nicht in die Abschlussnote ein)
V	Vorlesung
Ü	Übung
S	Seminar
Pr	Laborpraktikum
ECTS	Leistungspunkte gemäß dem European Credit Transfer and Accumulation System (1 ECTS entspricht ungefähr einer Arbeitsbelastung der Studierenden von 30 Stunden)
SWS	Semesterwochenstunden (1 SWS entspricht einer Veranstaltung von 45 Minuten Dauer, die in der Vorlesungszeit eines Semesters wöchentlich, also ~13-15 mal stattfindet)

Struktur und Aufbau des Studiengangs

Der polyvalente Zwei-Hauptfächer-Bachelorstudiengang hat einen Leistungsumfang von insgesamt 180 ECTS-Punkten, im Fach Chemie sind im Bereich der Fachwissenschaft 75 ECTS-Punkte zu erwerben:

- Chemie (75 ECTS-Punkte)
- Weiteres Hauptfach (75 ECTS-Punkte)
- Optionsbereich (20 ECTS- Punkte)
- Bachelor-Arbeit in einem der beiden Hauptfächer (10 ECTS-Punkte)

Option Lehramt Gymnasium (20 ECTS-Punkte)

In jedem Fach sind 5 ECTS-Punkte Fachdidaktik und zwei Bildungswissenschaftliche Module ("Einführung in die Bildungswissenschaften" und das Orientierungspraktikum mit Vor- und Nachbereitung) zu absolvieren. Diese Option dient der Vorbereitung auf einen anschließenden Studiengang Master of Education mit Fach Chemie und den Beruf des Chemielehrers / der Chemielehrerin.

Option Individuelle Studiengestaltung (20 ECTS-Punkte)

Wird das Bachelorstudium nicht lehramtsbezogen durchgeführt, sind im Optionsbereich mindestens 8 ECTS-Punkte im Bereich Berufsfeldorientierte Kompetenzen zu erwerben. Weitere 12 ECTS-Punkte sind entweder im Bereich Berufsfeldorientierte Kompetenzen oder im Bereich Fachwissenschaft und Interdisziplinarität zu erwerben.

Mit einem abgeschlossenen polyvalenten Zwei-Hauptfächer-Bachelorstudiengang Chemie erfüllen Sie die Voraussetzungen für Bewerbungen für folgende Masterstudiengänge an der Universität Freiburg:

- Master of Education Chemie
- M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bei erfolgreich absolviertem Wahlpflichtfach „Biochemie“)
- M.Sc. Sustainable Materials (bei erfolgreich absolviertem Wahlpflichtfach „Makromolekulare Chemie“)

Der polyvalente Zwei-Hauptfächer-Bachelorstudiengang berechtigt an der Universität Freiburg nicht zum Einstieg in den Studiengang M.Sc Chemie.

Tabelle 1: Pflichtbereich (66 ECTS-Punkte)

Bereich Modul	Art	SWS	ECTS- Punkte	Semester	Studienleistung/ Prüfungsleistung
Allgemeine Chemie					
Allgemeine und Anorganische Chemie	V	3	5	1	PL: Klausur
Einführungskurs Chemisches Arbeiten	Pr + S	4 + 2	3	1	SL PL: schriftliche Ausarbeitung, mündliche Präsentation und praktische Leistung
Anorganische Chemie					
Grundpraktikum Anorganische Chemie	Pr + S	6 + 1	4	2	SL PL: schriftliche Ausarbeitung, mündliche Präsentation und praktische Leistung
Anorganische Chemie I	V	3	4	3	PL: Klausur
Anorganische Chemie II	V	3	4	4	PL: Klausur
Organische Chemie					
Organische Chemie I	V + Ü	3 + 1	5	2	PL: Klausur
Organische Chemie II	V + Ü	3 + 1	5	3	PL: Klausur
Grundpraktikum Organische Chemie	Pr + S	8	5	5	SL PL: schriftliche Ausarbeitung, mündliche Präsentation und praktische Leistung
Physikalische Chemie					
Physikalische Chemie I	V + Ü	3 + 2	6	1	SL PL: Klausur
Physikalische Chemie II	V + Ü	3 + 2	6	2	SL PL: Klausur
Physikalische Chemie III	V + Ü	2 + 1	3	5	SL PL: Klausur
Grundpraktikum Physikalische Chemie	Pr	3	3	5	SL PL: schriftliche Ausarbeitung, mündliche Präsentation und praktische Leistung
Rechenmethoden der Physikalischen Chemie					
Rechenmethoden der Chemie und Pharmazie	V + Ü	2 + 1	4	1	SL
Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	V + Ü	2 + 1	4	2	SL
Physik					
Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften	V + Ü	4 + 1	5	3	SL

Tabelle 2: Wahlpflichtbereich (9 ECTS-Punkte)

Bereich Modul	Art	SWS	ECTS- Punkte	Semester	Studienleistung/ Prüfungsleistung
Biochemie					
Biochemie I	V	3	4	4	PL: Klausur
Grundpraktikum Biochemie	Pr	5	5	4	SL PL: schriftliche Ausarbeitung, mündliche Präsentation und praktische Leistung
Makromolekulare Chemie					
Makromolekulare Chemie I	V + Ü	3 + 1	6	4	PL: Klausur
Grundpraktikum Makromolekulare Chemie	Pr	5	3	4	SL PL: mündliche Prüfung

Abkürzungen in den Tabellen:

Art = Art der Lehrveranstaltung; SWS = vorgesehene Semesterwochenstundenzahl; Semester = empfohlenes Fachsemester; Pr = Praktikum; S = Seminar; Ü = Übung; V = Vorlesung; PL = Prüfungsleistung; SL = Studienleistung

Studienverlauf

Es ist sinnvoll, das Studium gemäß der empfohlenen Reihenfolge der Fachsemester zu absolvieren. Im vierten Fachsemester kann im Wahlpflichtbereich zwischen den Fächern Biochemie und Makromolekulare Chemie gewählt werden.

Die folgenden Tabellen stellen die empfohlenen Studienverläufe modellhaft dar:

Studienverlauf mit Wahlfach Makromolekulare Chemie

Studienverlauf B.Sc. Chemie polyvalent
mit Wahlfach Makromolekulare Chemie

	AC	OC	PC	Physik / WP / BOK	ECTS / FS
1. FS	Allgemeine und Anorganische Chemie* (V, 3)		Physikalische Chemie I (V+Ü, 3+2)		6
	Einführungskurs Chemisches Arbeiten (Pr+S, 4+2)		Rechenmethoden für Chemie und Pharmazie (V+Ü, 2+1)		4
					18
2. FS		Organische Chemie I (V+Ü, 3+1)	Physikalische Chemie II (V+Ü, 3+2)		6
	Grundpraktikum Anorganische Chemie für BSc poly Chemie (Pr+S, 6+1)		Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I (V+Ü, 2+1)		4
					19
3. FS	Anorganische Chemie I (V+Ü, 2+1)	Organische Chemie II (V+Ü, 3+1)		Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwiss.* (V+Ü, 4+1)	5
					14
4. FS	Anorganische Chemie II (V+Ü, 2+1)			Makromolekulare Chemie I (V+Ü, 3+1)	6
				Grundpraktikum Makromolekulare Chemie* (Pr, 10)	3
					13
5. FS		Grundpraktikum Organische Chemie für BSc poly Chemie (Pr, 8)	Physikalische Chemie III (V+Ü, 2+1)		3
			Grundpraktikum Physikalische Chemie für BSc poly Chemie (Pr, 6)		3
					11
6. FS	Bachelorarbeit				
Σ	20	15	18 + 8	26	75

* gemeinsame Veranstaltung mit dem BSc Chemie, aber geringerer Stunden- und ECTS-Umfang

Studienverlauf mit Wahlfach Biochemie

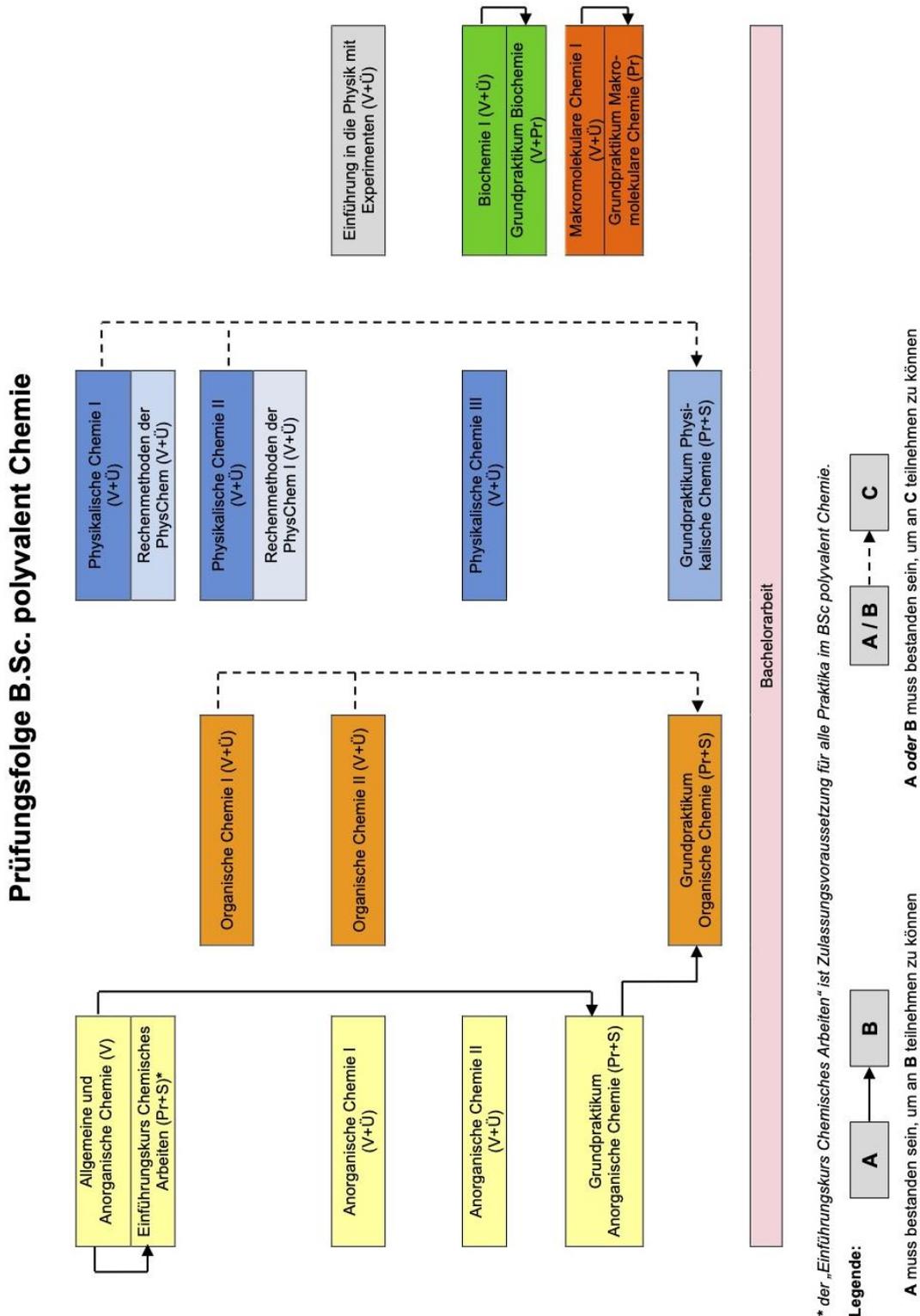
**Studienverlauf B.Sc. Chemie polyvalent
mit Wahlfach Biochemie**

	AC	OC	PC	Physik / WP / BOK	ECTS / FS
1. FS	Allgemeine und Anorganische Chemie (V, 3*)		Physikalische Chemie I (V+Ü, 3+2)		6
	Einführungskurs Chemisches Arbeiten (Pr+S, 4+2)		Rechenmethoden der Chemie und Pharmazie (V+Ü, 2+1)		4
2. FS	Grundpraktikum Anorganische Chemie für BSc poly Chemie (Pr+S, 6+1)	Organische Chemie I (V+Ü, 3+1)	Physikalische Chemie II (V+Ü, 3+2)		6
			Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I (V+Ü, 2+1)		4
3. FS	Anorganische Chemie I (V+Ü, 2+1)	Organische Chemie II (V+Ü, 3+1)		Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwiss. (V+Ü, 4+1)	5
4. FS	Anorganische Chemie II (V+Ü, 2+1)			Biochemie I (V+Ü, 3)	4
				Grundpraktikum Biochemie* (Pr, 5)	5
5. FS		Grundpraktikum Organische Chemie für BSc poly Chemie (Pr, 8)	Physikalische Chemie III (V+Ü, 2+1)		3
			Grundpraktikum Physikalische Chemie für BSc poly Chemie (Pr, 6)		3
6. FS	Bachelorarbeit				11
Σ	20	15	18 + 8 =	26	14
					75

* gemeinsame Veranstaltung mit dem BSc Chemie, aber geringerer Stunden- und ECTS-Umfang

Verpflichtende Abfolgen / Zulassungsvoraussetzungen

Bestimmte Lehrveranstaltungen dürfen erst belegt werden, wenn zuvor andere Lehrveranstaltungen erfolgreich abgeschlossen wurden:



Der Einführungskurs Chemisches Arbeiten im 1. Fachsemester vermittelt grundlegende, allgemeine Techniken sowie sicherheitsrelevantes Wissen für die Arbeit in chemischen Laboratorien. Darum ist die erfolgreiche Absolvierung dieses Kurses Voraussetzung für die Belegung aller weiteren Praktika des polyvalenten Zwei-Hauptfächer-Bachelorstudiengangs.

Für die Grundpraktika der verschiedenen Fachbereiche muss jeweils mindestens eine Vorlesung des entsprechenden Fachbereichs vorab erfolgreich abgeschlossen sein, da hier wichtige sicherheitsrelevante fachspezifische Kenntnisse vermittelt werden. Für das Grundpraktikum Organische Chemie ist zusätzlich die erfolgreiche Absolvierung des Grundpraktikums Anorganische Chemie Voraussetzung, da in diesen Arbeitstechniken im Bereich der analytischen und präparativen Chemie vermittelt werden, die für einen erfolgreichen Einstieg in das Grundpraktikum Organische Chemie erforderlich sind.

Lehr-/Lernformen

Die Lehrveranstaltungen bestehen aus Vorlesungen und Laborpraktika. Vorlesungen werden teilweise durch Übungen ergänzt, Laborpraktika werden teilweise durch Seminare ergänzt.

Prüfungsarten und -formate

Vorlesungen

In der Regel schließen Vorlesungsmodule mit einer Prüfung in Form einer Klausur ab, die eine Dauer von etwa 90 bis 120 min hat. Die Note der Klausur ist die Note für das Vorlesungsmodul.

Praktika

Die Modulnote für Laborpraktika ergibt sich aus praktischen, schriftlichen und mündlichen Leistungen:

- Praktische Leistungen bestehen in der erfolgreichen Durchführung von Laborversuchen.
- Schriftliche Leistungen sind Protokolle; Protokolle enthalten die Versuchsbeschreibung, die Dokumentation der Versuchsdurchführung und der Messwerte, die Fehlerrechnung und die Diskussion der Ergebnisse.
- Mündliche Leistungen sind Labortestate; in praktikumsbegleitenden Labortestaten bzw. Platzkolloquien wird einerseits geprüft, ob die Studierenden sich im Vorfeld des Versuches mit den relevanten Sicherheitsaspekten vertraut gemacht haben, ob sie während des Versuches über den Ablauf des Experimentes orientiert sind, ob sie nach dem Versuch die relevanten Beobachtungen gemacht und Messdaten erfasst haben, sowie ob nach dem Experiment die grundsätzlichen Aspekte verstanden wurden. Labortestate bzw. Platzkolloquien sind mündliche Aussprachen mit einer Dauer von etwa 10 bis 20 Minuten.

Die genauen Leistungsanforderungen der jeweiligen Praktika finden sich ebenso wie die Zusammensetzung der Modulnoten in den jeweiligen Modulbeschreibungen.

Studienleistungen

Studienleistungen in Praktika bestehen in der regelmäßigen Teilnahme gemäß § 8, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung für den polyvalenten Bachelor of Science, da die Kompetenzziele in praktischen Veranstaltungen nur in Präsenz erreicht werden können.

Die Studienleistungen in den Modulen Physikalische Chemie II und III bestehen jeweils im Erwerb von 50% der Gesamtpunktzahl der Übungen. Diese Studienleistung ist gleichzeitig jeweils die Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an den Klausuren in den Vorlesungen Physikalische Chemie II und III – nur mit mindestens diesen Rechenkompetenzen kann die Klausur erfolgreich absolviert werden.

Die Studienleistung der Übung zur Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften umfasst den Erwerb von 50% der Gesamtpunktzahl der Übungen, die erfolgreiche Präsentation von mindestens einer Aufgabe (oder Teilaufgabe nach Ermessen des Tutors) aus der Heimarbeit oder eine in der Übung bearbeiteten Klausuraufgabe; regelmäßige Teilnahme an der Übung gemäß § 8, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung für den polyvalenten Bachelor of Science.

Überfachliche Qualifikationsziele

In die Module des polyvalenten Zwei-Hauptfächer Bachelorstudiengangs Chemie ist der Erwerb überfachlicher Kompetenzen integriert:

- Wissenschaftliches Arbeiten unter Anleitung
- Fähigkeit zu selbstorganisiertem Lernen
- Kommunikationsfähigkeit / Vortragstechniken
- Teamfähigkeit
- Analyse-, Problemlöse- und Entscheidungskompetenzen
- Abstraktionsvermögen / transferierbare Fähigkeiten
- Gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein
- Fachdidaktische (Option Lehramt Gymnasium) bzw. berufsorientierte (Option Individuelle Studiengestaltung) Fähigkeiten in selbst gewählten Kompetenzbereichen

Berufliche Perspektiven

Im Teilstudiengang Chemie werden neben den naturwissenschaftlichen Grundlagen in Chemie die für den Beruf des Chemielehrers/der Chemielehrerin notwendigen theoretischen und praktischen Fähigkeiten in einem thematisch sehr breiten, das gesamte Spektrum der Chemie abdeckenden Fächerangebot vermittelt. Darüber hinaus erfolgt eine Vertiefung in einem der Wahlfächer Biochemie oder Makromolekulare Chemie und im sechsten Semester wird eine Bachelorarbeit angefertigt.

Der nach erfolgreichem Studium verliehene akademische Grad "Bachelor of Science" (B.Sc.) bildet den ersten berufsqualifizierenden Abschluss und eröffnet neben einem Wechsel in die Berufstätigkeit die Möglichkeit der wissenschaftlichen Weiterqualifikation in einem konsekutiven Master-Studiengang, z.B. dem Master of Education in Freiburg. Je nach belegtem Wahlfach kann auch einer der Studiengänge M.Sc. Sustainable Materials oder M.Sc. Biochemistry and Biophysics an das Studium des polyvalenten Zwei-Hauptfächer Bachelorstudiengangs Chemie angeschlossen werden.

Durch den hohen Anteil an praktischer Ausbildung wird außerdem schon mit dem Bachelorabschluss eine berufliche Qualifikation für praktische Tätigkeiten im Labor, beispielsweise in der Analytik, erreicht.

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Allgemeine und Anorganische Chemie	08LE05MO-2HF-AAC
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Harald Hillebrecht Prof. Dr. Ingo Krossing	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Allgemeine und Anorganische Chemie	Vorlesung	Pflicht	5,0	3,0	150h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden sind mit Grundlagen der Allgemeinen Chemie vertraut und können wichtige Grundkonzepte der Chemie erklären. Weiterhin verfügen Sie über ein Basiswissen zur Stoffchemie der Elemente des s-, p- und d-Blocks.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note für die Klausur Allgemeine und Anorganische Chemie.
Verwendbarkeit des Moduls
Polyvalenter B.Sc. Chemie

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Allgemeine und Anorganische Chemie	08LE05MO-2HF-AAC
Veranstaltung	
Allgemeine und Anorganische Chemie	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID010019

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Präsenzstudium	65 h
Selbststudium	85 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Die Vorlesung beinhaltet Grundlagen der Allgemeinen Chemie wie Atombau, Periodensystem der Elemente, Valenz, Bindungstheorien, Molekülbau, Kristallgitter/Festkörper, Thermodynamik und Kinetik von Reaktionen, Gastheorie, Säure-Base-Reaktionen, Komplexchemie, Redoxreaktionen und Elektrochemie. Darüber hinaus wird die einfache anorganische Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente behandelt. Neben den inhaltlichen Aspekten werden in gesonderten Seminaren wichtige Sicherheitskonzepte für die Arbeit im chemischen Laboratorium und den Umgang mit Gefahrstoffen vermittelt.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Klausur. Studierende des Polyvalenten Bachelor erhalten eine gesonderte Klausur.
Zu erbringende Studienleistung
Keine.
Literatur
C. Mortimer, U. Müller, <i>Chemie, Thieme</i> E. Riedel, C. Janiak, <i>Anorganische Chemie, de Gruyter</i> N. Wiberg (Hrsg.), <i>Holleman / Wiberg Anorganische Chemie, de Gruyter</i>
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Bemerkung / Empfehlung

Die Experimentalvorlesung am Dienstag und Mittwoch richtet sich an Studierende des Ein-Fach-B.Sc. Chemie und des polyvalenten B.Sc. Chemie. Die Klausur für den polyvalenten B.Sc. Chemie bezieht sich ausschließlich auf die Experimentalvorlesung.

Die Vorlesung am Freitag dient der Vertiefung und Ergänzung der Experimentalvorlesung.

Für den B.Sc. Chemie gilt: Die Inhalte dieser vertiefenden Vorlesung sind klausurrelevant.

Für den polyvalenten B.Sc. Chemie gilt: Die Teilnahme an der Vertiefungsvorlesung wird empfohlen, ist aber freiwillig. Die Inhalte sind nicht Teil der Klausur für Studierende des polyvalenten B.Sc. Chemie.

Wegen der unterschiedlichen ECTS-Zahl B.Sc. Chemie vs. polyvalenter B.Sc. Chemie unterscheidet sich die Anzahl der in der Klausur zu bearbeitenden Aufgaben.

Teilnahme an den beiden Kenntnisprüfungen für den Zugang zum "Einführungskurs Chemisches Arbeiten (EFK)".

Die Kenntnisprüfung besteht aus zwei Klausuren im November/Dezember. Neben einem Bestehen der Abschlussklausur zur Vorlesung stellt das Bestehen der Kenntnisprüfung eine weitere Möglichkeit dar, die Zugangsvoraussetzung für das Praktikum Einführungskurs Chemisches Arbeiten zu erfüllen. Hierfür gilt die Kenntnisprüfung als bestanden, wenn insgesamt 50% der zu vergebenen Punkte erreicht wurden. Die erste Klausur geht hierbei mit 33%, die zweite mit 67% gewichtet ein. Die Anmeldung zu den Kenntnisprüfungen erfolgt bis 5 Werktage vor der ersten Kenntnisprüfung über HISinOne.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Einführungskurs Chemisches Arbeiten	08LE05MO-2HF-EFK
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Harald Hillebrecht Prof. Dr. Ingo Krossing Dr. Harald Scherer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	6,0
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	in jedem Semester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Die Zugangsvoraussetzung zum Modul kann auf zwei Weisen erfüllt werden:
1. Bestehen der Kenntnisprüfung zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie: diese gilt als bestanden, wenn insgesamt 50% der zu vergebenen Punkte erreicht wurden. Dabei wird die erste Klausur mit 33%, die zweite mit 67% gewichtet;
2. Bestehen der Abschlussklausur zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie.
Die Anmeldung zu den Kenntnisprüfungen erfolgt bis 5 Werktage vor der ersten Kenntnisprüfung über HISi-nOne.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Einführungskurs Chemisches Arbeiten	Praktikum	Pflicht	2,0	4,0	70 h
Einführungskurs Chemisches Arbeiten	Seminar	Pflicht	1,0	2,0	20 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können grundlegende chemische Reaktionen und den Verlauf einfacher Experimente beschreiben und anhand allgemeiner chemischer Prinzipien erklären. Sie können mit üblichen Laborgeräten und Chemikalien unter Beachtung des Gefahr- und Umweltschutzes umgehen und ihre Experimente dokumentieren. Sie erlernen analytische Methoden, können einfache Verfahren selbstständig und exakt durchführen und die Messergebnisse sinnvoll interpretieren.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfungsleistung, mündliche Präsentation, praktische Leistung.

Zu erbringende Studienleistung
Regelmäßige Anwesenheit.
Zusammensetzung der Modulnote
In die Bewertung gehen die mündlichen Kolloquien mit 30%, die Protokolle mit 40% und die praktische Note mit 30% ein. Die Zahl der zu absolvierenden Kolloquien wird bei der Platzübernahme bekanntgegeben.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Einführungskurs Chemisches Arbeiten	08LE05MO-2HF-EFK
Veranstaltung	
Einführungskurs Chemisches Arbeiten	
Veranstaltungsart	Nummer
Praktikum	08LE05P-ID010022
Veranstalter	
Institut für Anorganische und Analytische Chemie	

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	70 h
Präsenzstudium	40 h
Selbststudium	30 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Das Praktikum beinhaltet Versuche zu den Themen: Allgemeine Laboratoriumstechnik, chemische Trennverfahren, chemisches Gleichgewicht (Löslichkeitsprodukt, Thermodynamik und Kinetik von Reaktionen), Säure-Base-Reaktionen, Ionenverbindungen, kovalente Verbindungen, Redoxreaktionen sowie Fällungs- und Komplexbildungsreaktionen. Die Studierenden erlernen den sicheren Umgang mit Chemikalien, Grundlagen der Arbeitssicherheit und des Brandschutzes sowie die korrekte Entsorgung von Chemikalien.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Schriftliche Ausarbeitung, mündliche Präsentation, praktische Leistung.
Zu erbringende Studienleistung
Regelmäßige Anwesenheit.
Literatur
a) C. Mortimer, U. Müller, Chemie, Thieme b) Jander/Blasius, Anorganische Chemie 1 & 2, Hirzel.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Die Zugangsvoraussetzung zum Modul kann auf zwei Weisen erfüllt werden: 1. Bestehen der Kenntnisprüfung zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie: diese gilt als bestanden, wenn insgesamt 50% der zu vergebenen Punkte erreicht wurden. Dabei wird die erste Klausur mit 33%, die zweite mit 67% gewichtet; 2. Bestehen der Abschlussklausur zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie.

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Einführungskurs Chemisches Arbeiten	08LE05MO-2HF-EFK
Veranstaltung	
Einführungskurs Chemisches Arbeiten	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	08LE05S-ID010307
Veranstalter	
Institut für Anorganische und Analytische Chemie	

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	20 h
Präsenzstudium	20 h
Selbststudium	0 h
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
1. Einführungsveranstaltung zum EFK (Pflichtveranstaltung mit Anwesenheitsliste)
2. Sicherheitsseminare zum EFK (Pflichtveranstaltungen mit Anwesenheitsliste): Sicherheitsbelehrung, Gefahrstoffe, Einführung in die Toxikologie, Brandschutz, Umgang mit Gasen, Erste Hilfe im Labor, Entsorgung und Umweltschutz
3. Begleitseminare zum EFK: Arbeiten im Labor, Geräte, Trennen, Erhitzen, Vakuum, GLP, Protokollführung Synthese
4. Einführung zum Praktikum (Pflichtveranstaltung mit Anwesenheitsliste): Verhalten im Praktikum & Regularien, Sicherheitsfilm, Übergabe der persönlichen Schutzausrüstung, Platzübernahme
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine.
Zu erbringende Studienleistung
Regelmäßige Anwesenheit, kontrolliert per Anwesenheitsliste.
Literatur
Jander/Blasius, <i>Anorganische Chemie 1 & 2</i> , Hirzel.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Grundpraktikum Anorganische Chemie	08LE05MO-2HF-AGP
Verantwortliche/r	
Prof. Dr.-Ing. Caroline Röhr	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Semesterwochenstunden (SWS)	7,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Erfolgreiche Absolvierung der Module: <ul style="list-style-type: none"> ■ Einführungskurs Chemisches Arbeiten ■ Allgemeine und Anorganische Chemie

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Kurspraktikum Anorganische und Analytische Chemie für Lehramtskandidaten ("Grundpraktikum Anorganische Chemie Lehramt")	Praktikum	Pflicht	3,0	6,0	90 h
Seminar zum Kurspraktikum Anorganische und Analytische Chemie für Studierende Lehramt Chemie (Seminar zum "Grundpraktikum Anorganische Chemie Lehramt")	Seminar	Pflicht	1,0	1,0	30 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
An Beispielen aus der qualitativen und quantitativen analytischen Chemie haben die Studierenden gelernt, grundlegende chemische Reaktionen und den Verlauf einfacher Experimente zu beschreiben, auf Basis allgemeiner chemischer Prinzipien zu erklären und die experimentellen Ergebnisse zu dokumentieren. Sie können mit wichtigen Laborgeräten und Chemikalien unter Beachtung des Schutzes von Mensch und Umwelt umgehen. Sie haben die Praxis wichtiger quantitativer analytischer sowie präparativer Methoden erlernt, können einfache Verfahren auf Basis der Literatur selbstständig und exakt durchführen und die erhaltenen Messergebnisse sinnvoll interpretieren.
Zusammensetzung der Modulnote
Praktische Arbeit (insbesondere Qualität der durchgeführten Synthesen und Analysen): ~30%, schriftliche Ausarbeitungen (Protokolle): ~30%, mündliche Präsentationen (Kolloquien und Seminarvortrag): ~40%.

Verwendbarkeit des Moduls
Polyvalenter B.Sc. Chemie

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Grundpraktikum Anorganische Chemie	08LE05MO-2HF-AGP
Veranstaltung	
Kurspraktikum Anorganische und Analytische Chemie für Lehramtskandidaten ("Grundpraktikum Anorgani- sche Chemie Lehramt")	
Veranstaltungsart	Nummer
Praktikum	08LE05P-ID010024

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 h
Präsenzstudium	90 h
Selbststudium	0 h
Semesterwochenstunden (SWS)	6,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
>Das Praktikum beinhaltet die Vermittlung grundlegender Arbeitstechniken der präparativen anorganischen Chemie über einführende und fortgeschrittene Synthesen aus den Bereichen Molekül-, Komplex-, Orga- nometall-, Festkörper- und Elektrochemie. Die erhaltenen Produkte werden mittels spektroskopischer (IR, Raman, NMR, UV/Vis) und röntgenographischer (Pulverdiffraktometrie) Methoden charakterisiert. In Proto- kollen werden Versuchsdurchführung und experimentelle Ergebnisse dokumentiert und interpretiert. Kon- zepte und theoretische Grundlagen zu den Synthesen werden in begleitenden Kolloquien erarbeitet. Im Praktikumsteil „Instrumentelle Analytik“ werden grundlegende instrumentelle Methoden (HPLC, Ionen- chromatographie, Voltammetrie/Polarographie, Fließinjektionsanalyse, UV/Vis) vermittelt.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Praktische Arbeit (insbesondere Synthesen und Analysen), schriftliche Ausarbeitungen (Protokolle) und mündliche Präsentationen (Kolloquien).
Zu erbringende Studienleistung
Regelmäßige Anwesenheit.
Literatur
Einführende Literatur: A. Holleman / E. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, Walter de Gruyter, 102. Auflage, 2007 und Anorganische Chemie, Walter de Gruyter, 103. Auflage, 2017 M. Binnewies: Allgemeine und Anorganische Chemie, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2016 J. Huheey / E. Keiter: Anorganische Chemie, de Gruyter, 5. Auflage, 2014 C. Housecroft / E. Sharpe: Anorganische Chemie, Pearson Studium, 2. Auflage, 2006 und Inorganic Che- mistry, Pearson, 4th Edition, 2012 E. Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter, 12. Auflage, 2019 und Moderne Anorgani- sche Chemie, de Gruyter, 5. Auflage, 2018 Weiterführende Literatur: R. Steudel: Chemie der Nichtmetalle, De Gruyter, 4. Auflage, 2014 A. West: Grundlagen der Festkörperchemie, VCH-Verlag, 1. Auflage, 1992 und Basic Solid State Chemistry, Wiley, 2nd Edition, 2012

U. Müller: Anorganische Strukturchemie, Teubner, 6. Auflage, 2008 C. Elschenbroich: Organometallchemie, Teubner, 6. Auflage, 200

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Erfolgreiche Absolvierung der Module:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ Einführungskurs Chemisches Arbeiten■ Allgemeine und Anorganische Chemie |
|--|



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Grundpraktikum Anorganische Chemie	08LE05MO-2HF-AGP
Veranstaltung	
Seminar zum Kurspraktikum Anorganische und Analytische Chemie für Studierende Lehramt Chemie (Seminar zum "Grundpraktikum Anorganische Chemie Lehramt")	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	08LE05S-ID010025

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 h
Präsenzstudium	25 h
Selbststudium	5 h
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Im Seminar erarbeiten die Studierenden Konzepte und theoretische Grundlagen zu ausgewählten Themen des Praktikums und stellen diese in einer kurzen Präsentation (10 min) mit anschließender Diskussion vor.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Mündliche Präsentation (Seminarvortrag).
Zu erbringende Studienleistung
Regelmäßige Anwesenheit.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Anorganische Chemie I	08LE05MO-2HF-ACI
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ingo Krossing	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Anorganische Chemie I	Vorlesung	Pflicht	4,0	3,0	120 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können die Chemie der Nichtmetalle mit Hilfe von grundlegenden anorganischen Konzepten beschreiben und haben die Stoffchemie der nichtmetallischen Elemente, insbesondere des Bors, des Siliziums, des Stickstoffs, des Phosphors, des Sauerstoffs, des Schwefels, des Fluors und der schweren Halogene erlernt. Konzepte, die vertieft vermittelt und erlernt werden sollen sind die MO-Theorie, die (Gruppen-)Elektronegativität, das HSAB-Konzept und die Lewis-Säure-Base-Theorie.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Klausur zur Vorlesung Anorganische Chemie I.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie B.Sc. Regio Chimica

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Anorganische Chemie I	08LE05MO-2HF-ACI
Veranstaltung	
Anorganische Chemie I	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID010013

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	75 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Die Vorlesung beinhaltet die Chemie der Nichtmetalle und ihrer Verbindungen, geordnet nach den Gruppen des Periodensystems. Aufbauend auf der Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Chemie" werden die dort eingeführten grundlegenden Prinzipien und Konzepte zur Erklärung von Struktur, Stabilität und Reaktivität der Verbindungen bei ausgewählten Stoffklassen vertieft sowie Eigenschaften und Bedeutung der jeweiligen Elemente und deren Verbindungen für die Technik sowie großtechnische Synthesen behandelt. Die Stoffgebiete umfassen die Chemie des Wasserstoffs, der Edelgase, der Halogene, Chalkogene, Pentele, der leichten Tetrele (C, Si) und von Bor. Die bei den jeweiligen Stoffklassen angewandten Prinzipien und Konzepte umfassen u.a.: Säure-Base-Theorien nach Brønsted und Lewis, Molekülorbital-(MO-)Theorie, VSEPR-Modell, Hyperkoordination, Hyperkonjugation, Redoxreaktionen, Mehrzentrenbindungen, Wade-Regeln.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Klausur.
Zu erbringende Studienleistung
Keine.
Literatur
R. Steudel, Nichtmetallchemie, deGruyter C. Housecroft, Anorganische Chemie, Pearson
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Anorganische Chemie II	08LE05MO-2HF-ACII
Verantwortliche/r	
Prof. Dr.-Ing. Caroline Röhr	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	4
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Anorganische Chemie II	Vorlesung	Pflicht	4,0	3,0	120 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können die Chemie der Metalle und der Nichtmetalle mit Hilfe von grundlegenden anorganischen Konzepten beschreiben. Sie können einfache anorganische Synthesen selbstständig durchführen. Sie können die Ergebnisse strukturchemischer Analysemethoden an Ihren Produkten interpretieren und fortgeschrittene quantitative Verfahren selbst durchführen. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften dieser Stoffe und können ihre Bedeutung für technische Anwendungen erläutern.
Benotung
Die Modulnote ist die Note der Klausur zur Vorlesung Anorganische Chemie II.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie B.Sc. Regio Chimica

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Anorganische Chemie II	08LE05MO-2HF-ACII
Veranstaltung	
Anorganische Chemie II	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID010004

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	75 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
<p>Die Vorlesung behandelt die Chemie der metallischen Elemente geordnet nach den Gruppen des Periodensystems. Aufbauend auf der Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Chemie" werden die dort eingeführten grundlegenden Prinzipien und Konzepte zur Erklärung von Struktur, physikalischen Eigenschaften und Reaktivität der Verbindungen bei ausgewählten Stoffklassen vertieft sowie Eigenschaften und Bedeutung der jeweiligen Elemente und deren Verbindungen für die Geochemie sowie großtechnische Prozesse behandelt.</p> <p>Das Stoffgebiet umfasst die Chemie der Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Triele (Al, Ga, In, Tl), der Lanthanoide sowie der Übergangsmetalle (Gruppen 3-12). Die angewandten und vertieften Prinzipien und Konzepte beinhalten u. a.: Bauprinzipien von Salzen, Strukturen von Metallen und einfachen Legierungen, chemische Bindung in Festkörpern, dichteste Packungen, Kristallfeldtheorie, elektronische Übergänge.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Klausur.
Zu erbringende Studienleistung
Keine.
Literatur
<p>E. Riedel, C. Janiak, Anorganische Chemie, deGruyter</p> <p>http://ruby.chemie.uni-freiburg.de/Vorlesung/metalle_0.html</p>
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Organische Chemie I	08LE05MO-2HF-OCI
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Henning Jessen Prof. Dr. Daniel B. Werz	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Organische Chemie I	Vorlesung	Pflicht	4,0	3,0	105 h
Organische Chemie I	Übung	Pflicht	1,0	1,0	45 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können die Bedeutung der Grundlagen der Allgemeinen Chemie für die Organische Chemie erklären. Sie können organische Verbindungen nach Maßgabe der darin enthaltenen funktionellen Gruppen in Substanzklassen einteilen. Sie unterscheiden Eigenschaften und Reaktivitäten organischer Verbindungen und erwerben chemiespezifisches Allgemeinwissen zum Einsatz wichtiger organischer Stoffe in Alltag, Natur und Technik.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note für die Klausur Organische Chemie I.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Organische Chemie I	08LE05MO-2HF-OCI
Veranstaltung	
Organische Chemie I	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID020071

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	105 h
Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	60 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
<p>Der Aufbau und die Vielfalt organischer Verbindungen werden vermittelt. Wichtige Substanzklassen der Organischen Chemie werden eingeführt.</p> <p>Anbei eine Auflistung der prüfungsrelevanten Themen:</p> <p>Einführung in die Organische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beispiele, Struktur, Eigenschaft, Reaktivität, Mechanismus, Synthese ■ Geschichte der Organischen Chemie, Wöhlersche Harnstoffsynthese ■ Heutiger Begriff der OC ■ Periodensystem der Elemente, Kohlenstoff-Allotrope ■ Atomstruktur ■ Bindungsarten ■ Hybridisierung ■ Bindungsspaltung, Oxidationszahlen, Konzept der funktionellen Gruppen ■ Charakterisierung einer reinen Substanz <p>Gesättigte Kohlenwasserstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Homologe Reihe der Alkane, Nomenklatur ■ Eigenschaften, Struktur und Vorkommen von gesättigten Kohlenwasserstoffen ■ Wechselwirkungen in und zwischen Alkanen ■ Isomerie, Konfiguration, Konstitution und Konformation ■ Newman-Projektionen, Konformationsanalysen ■ Cyclische Alkane, Ringgrößen ■ Halogenierung von Alkanen, Reaktionsprofile und Mechanismen ■ Strukturermittlung organischer Verbindungen, qualitative und quantitative Nachweise ■ Methan, Vorkommen, Gewinnung, Synthese, Verbrennung ■ Thermodynamik vs. Kinetik ■ Synthesegas ■ Höhere Alkane, Struktur, Bindung, Reaktivität, Eigenschaften, Hyperkonjugation ■ Gleichgewicht und Triebkraft ■ Gewinnung von Alkanen, Erdöl, Erdgas, Vorkommen von Erdöl ■ Trennung von Alkanen, fraktionierende Destillation, Gas- und Flüssigchromatographie

- Katalytisches und Hydro-Cracken

Cycloalkane

- Struktur, Bindungseigenschaften, physikalische Eigenschaften, Nomenklatur, Spannung
- Konformationsanalyse (Sessel, Twist, Boat als ÜZ), Gleichgewichtsverteilungen

Grundlagen der Stereochemie

- Arten der Isomerie
- Symmetrie, Symmetrieelemente und Chiralität
- Verschiedene Arten der Chiralität
- Eigenschaften chiraler Verbindungen
- Enantiomerenreinheit
- Absolute Konfiguration, Fischer-Projektion
- Nomenklatur nach Cahn, Ingold und Prelog (CIP)

Halogenalkane

- funktionelle Gruppe, Struktur, Bindungsverhältnisse, Reaktivität, Nomenklatur
- Darstellung von Halogenalkanen, Radikalreaktionen, Mechanismus, Geschwindigkeit, Hammond-Postulat
- Physikalische Eigenschaften, Dipolmomente
- Anwendungen von Halogenalkanen (z.B. Kühlmittel, Reinigungsmittel, Sauerstoffabsorber)
- Nucleophile Substitution mit Halogenalkanen, S_N -Reaktionen, Mechanismen, Kinetik, Elementarreaktionen, Molekularität, Energieprofile, Übergangszustände, Lösungsmiteleinfluß
- Stereochemie von S_N -Reaktionen, Stereoselektivität, Stereospezifität, Stereokonvergenz, Enantiomere, Diastereomere
- Chiralität, Symmetrie
- Vergleich der Eigenschaften von Enantiomeren und Diastereomeren
- Umwandlung von Halogenalkanen in Metallorganyle
- Li-Organyle und Grignard-Verbindungen, Darstellung, Mechanismus, Anwendung

Grundlagen der NMR-Spektroskopie

- Strukturaufklärung einfacher organischer Moleküle, Symmetriebetrachtungen
- NMR-aktive Kerne, 1H und ^{13}C
- Chemische Verschiebung, Integral, Kopplungsmuster und Kopplungskonstanten

Alkene

- Struktur, Bindungseigenschaften, Nomenklatur, E/Z-Isomerie
- Relative Stabilität und Hydrierwärmen
- E1- und E2-Reaktion, Mechanismus, Kinetik, Regioselektivität
- Konzertierte und sequentielle Additionen von A-B über Doppelbindungen
- Polymerisation und Polymere

Diene und Polyene

- Bindungsverhältnisse in Dienen und Polyenen, Nomenklatur
- Konjugierte, kumulierte und isolierte Diene, Allene
- Stabilisierung durch Konjugation, VB- und MO-Modell
- HOMO-LUMO Übergänge, UV/VIS, Chromophore, Farbstoffe
- Terpene

Alkine

- Struktur, Bindungseigenschaften, Nomenklatur
- Acidität, C-Nucleophilie
- Konzertierte und sequentielle Additionen von A-B über Dreifachbindungen

Aromatizität

- Besondere Stabilität von Aromaten
- Dearomatisierungsreaktionen

- Hydrierwärmen
- Hückel-MO-Theorie, Aromaten, Antiaromaten, Frost-Musulin-Diagramme für verschiedene Beispiele, Hückel-Regel, Bindungslängen, Nomenklatur
- Aromatische Heterozyklen
- Ringstromeffekt

Zu erbringende Prüfungsleistung

Klausur.

Zu erbringende Studienleistung

Keine.

Literatur

K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie, VCH, Weinheim, 2020, 6. Aufl.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Keine.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Organische Chemie I	08LE05MO-2HF-OCI
Veranstaltung	
Organische Chemie I	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	08LE05Ü-ID020067

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	45 h
Präsenzstudium	15 h
Selbststudium	30 h
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Begleitende und vertiefende Übungen zur Vorlesung Organische Chemie I.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine.
Zu erbringende Studienleistung
Keine.
Literatur
K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie, VCH, Weinheim, 2020, 6. Aufl.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Organische Chemie II	08LE05MO-2HF-OCII
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Henning Jessen Prof. Dr. Daniel B. Werz	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Organische Chemie II	Vorlesung	Pflicht	4,0	3,0	105 h
Organische Chemie II	Übung	Pflicht	1,0	1,0	45 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können die Bedeutung der Grundlagen der Allgemeinen Chemie für die Organische Chemie erklären. Sie können organische Verbindungen nach Maßgabe der darin enthaltenen funktionellen Gruppen in Substanzklassen einteilen. Sie unterscheiden Eigenschaften und Reaktivitäten organischer Verbindungen und erwerben chemiespezifisches Allgemeinwissen zum Einsatz wichtiger organischer Stoffe in Alltag, Natur und Technik. Die Module Organische Chemie I und II gehören inhaltlich zusammen und haben die gleichen Qualifikationsziele, unterscheiden sich allerdings in den behandelten funktionellen Gruppen.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note für die Klausur Organische Chemie II.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie B.Sc. Regio Chimica

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Organische Chemie II	08LE05MO-2HF-OCII
Veranstaltung	
Organische Chemie II	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID020001
Veranstalter	
Institut für Organische Chemie	

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	105 h
Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	60 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
<p>Anschließend an die Vorlesung Organische Chemie I werden weitere wichtige Substanzklassen der Chemie (z.B. Alkohole, Amine, Carbonyl-, Carboxyl-Verbindungen, Aminosäuren und Kohlenhydrate) eingeführt und erläutert.</p> <p>Anbei eine Auflistung der prüfungsrelevanten Themen:</p> <p>Aromatenchemie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Elektrophile aromatische Substitution mit Beispielen ■ Mechanismus, Energetik, Positionselektivität ■ Induktive und mesomere Effekte ■ Nucleophile Substitution an Aromaten mit Beispielen ■ Additions-Eliminierungsmechanismus, Unterschied zu SN2 und SN1 ■ Meisenheimer-Komplexe ■ Reaktivfarbstoffe ■ Reaktionen in der benzylicischen Position mit Beispielen ■ Acidität von Arylmethanen ■ Benzylständige Kationen ■ Triphenylmethan-Farbstoffe <p>Alkohole und Thiole</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Struktur, Bindungsverhältnisse, Nomenklatur, Eigenschaften ■ Löslichkeit und Lösevermögen ■ Säure/Base-Eigenschaften, pKS-Werte ■ Ausgewählte Beispiele (Gewinnung, Synthese, Anwendungen, Toxizität): Methanol, Ethanol, Phenol, alkoholische Getränke ■ Reaktionen der OH-Bindung von Alkoholen (Ester, Sulfate, Sulfonate, Nitrate, Phosphate) ■ Oxidation von Alkoholen ■ Oxidative Spaltung von Glykolen ■ Reaktionen der SH-Bindung, Oxidation, Bildung von Disulfiden, Substitution

- Reaktionen der CO-Bindung von Alkoholen, Polarisierung, Aktivierung durch Derivatisierung

Ether und Sulfide

- Struktur, Bindungseigenschaften, physikalische Eigenschaften, Nomenklatur
- Prinzipien der Extraktion
- Kronenether
- Reaktionen von Ethern, Etherspaltung, Oxidation zu Hydroperoxiden
- Reaktive Ether, Epoxide, Ringspannung, Verwendung in Synthesen, Aktivierung mit Lewis-Säuren

Amine

- Struktur, Bindungseigenschaften, physikalische Eigenschaften, Nomenklatur
- Basizität/Acidität von Aminen
- Anilin
- Darstellungsmethoden

Aldehyde und Ketone

- Die Carbonylgruppe, Struktur, Bindungsverhältnisse, Reaktivität, Nomenklatur
- Darstellung von Carbonylverbindungen via Oxidation, C-C-Verknüpfungen
- Oxidation von Alkoholen und Aldehyden
- Reaktionen der Carbonylgruppe mit schwachen Nucleophilen
- Acetale als Schutzgruppen
- Reaktionen mit starken Nucleophilen
- Reaktionen neben der Carbonylgruppe
- α -CH Acidität, Enole, Enolate, Tautomerie
- Methylenaktive Verbindungen

Carbonsäuren und Carboxylate

- Strukturen, Bindungsverhältnisse, Acidität, Nomenklatur
- Darstellung von Carbonsäuren
- Carbonsäureester, Vorkommen, Anwendung
- Fette, Öle und Wachse
- Reaktionen von Carbonsäuren (Veresterung, Verseifung, Reduktion)
- Reaktionen neben der Carboxylgruppe
- Dicarbonsäuren
- Hydroxycarbonsäuren (Beispiele aus Natur und Technik, Lactone)
- Ketocarbonsäuren

Weitere Carbonsäurederivate

- Acylierungsmittel (Vergleich Acylchloride, Anhydride, Thioester, Ester, Amide, Carboxylate)
- Darstellung von Säurechloriden und Folgereaktionen
- Darstellung von Säureanhydriden und Folgereaktionen
- Darstellung von Amidinen und Folgereaktionen
- Darstellung von Nitrilen und Folgereaktionen

Organische Derivate der Kohlensäure inklusive Heterokumulene

- Struktur, Bindungsverhältnisse, Nomenklatur
- Strukturmerkmale instabiler Kohlensäurederivate und Reaktionen
- Stabile Kohlensäurederivate
- Ausgewählte Heterokumulene

Aminosäuren, Peptide und Proteine

- Struktur, Nomenklatur, Stereochemie, Ladungszustände (isoelektrischer Punkt)
- Strukturen proteinogener Aminosäuren
- Synthese von Aminosäuren
- Peptide, Amidbindung, Struktur und Funktionsvielfalt
- Strategische Synthese von Peptiden, Schutzgruppen
- Merrifield-Festphasensynthese
- Primär-, Sekundär, Tertiär- und Quartärstruktur, Disulfidbrücken

Kohlenhydrate, Glycoside, Oligo- und Polysaccharide

- Bauprinzipien, Verknüpfungen, Aldosen, Ketosen
- Konfigurationszuordnung, Fischer-Schreibweise, Haworth-Projektion, Stereochemie
- C5- und C6-Aldosen (Beispiele)
- Anomerer Effekt
- Di- und Oligosaccharide (Beispiele)
- Polysaccharide (Beispiele)
- Nachweisreaktionen (Fehling, Silberspiegel)

Nukleinsäuren

- Strukturen von DNA und RNA, Unterschiede, Funktionen
- Nukleobasen und Basenpaarung, Wasserstoffbrücken
- Doppelhelix-Struktur der DNA
- Basentriplets und genetischer Code
- Replikation der DNA

Zu erbringende Prüfungsleistung

Klausur.

Zu erbringende Studienleistung

Keine.

Literatur

K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie, VCH, Weinheim, 2020, 6. Aufl.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Keine.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Organische Chemie II	08LE05MO-2HF-OCII
Veranstaltung	
Organische Chemie II	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	08LE05Ü-ID020002
Veranstalter	
Institut für Organische Chemie	

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	45 h
Präsenzstudium	15 h
Selbststudium	30 h
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Begleitende und vertiefende Übungen zur Vorlesung Organische Chemie II.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine.
Zu erbringende Studienleistung
Keine.
Literatur
K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie, VCH, Weinheim, 2020, 6. Aufl.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Grundpraktikum Organische Chemie	08LE05MO-2HF-OGP
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Bernhard Breit Prof. Dr. Henning Jessen Prof. Dr. Daniel B. Werz	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Semesterwochenstunden (SWS)	8,0
Mögliche Fachsemester	5
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Erfolgreiche Absolvierung der Module: <ul style="list-style-type: none"> ■ Einführungskurs Chemisches Arbeiten ■ Grundpraktikum Anorganische Chemie ■ Organische Chemie I oder II

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Organisch-Chemisches Grundpraktikum Lehramt	Praktikum	Pflicht	5,0	8,0	150 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden beherrschen grundlegende Arbeitsweisen und -techniken der präparativen Organischen Chemie. Sie verfügen über Grundlagenkenntnisse der molekularen Struktur organischer Verbindungen.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ergibt sich aus: <ul style="list-style-type: none"> ■ 35% durch den Durchschnitt der 15 Präparate ■ 25% durch den Durchschnitt aller 15 Protokollnoten ■ 40% durch Versuchstestate
Verwendbarkeit des Moduls
Polyvalenter B.Sc. Chemie

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Grundpraktikum Organische Chemie	08LE05MO-2HF-OGP
Veranstaltung	
Organisch-Chemisches Grundpraktikum Lehramt	
Veranstaltungsart	Nummer
Praktikum	08LE05P-ID020070

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Präsenzstudium	120 h
Selbststudium	30 h
Semesterwochenstunden (SWS)	8,0
Mögliche Fachsemester	5
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Vermittlung grundlegender Arbeitsweisen und -techniken der präparativen Organischen Chemie. Vermittlung von Grundlagenkenntnissen der molekularen Struktur organischer Verbindungen. 15 Präparate werden bearbeitet.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ 15 Präparate ■ 15 Protokolle ■ Versuchstestate
Zu erbringende Studienleistung
Regelmäßige Anwesenheit.
Literatur
R. Brückner, „Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden“, Spektrum Akademischer Verlag, 2004, 3. Aufl.; R. Brückner et al., „Praktikum Präparative Organische Chemie“, Spektrum Akademischer Verlag, 2008, 1. Aufl.; K. Schwetlick, „Organikum: Organisch-chemisches Grundpraktikum“, 2015, Wiley-VCH, 24. Aufl.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Erfolgreiche Absolvierung der Module: <ul style="list-style-type: none"> ■ Einführungskurs Chemisches Arbeiten ■ Grundpraktikum Anorganische Chemie ■ Organische Chemie I oder II

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Physikalische Chemie I	08LE05MO-2HF-PCI
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Hugel Prof. Dr. Stefan Weber	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 h
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Physikalische Chemie I	Vorlesung	Pflicht	2,0	3,0	60 h
Physikalische Chemie I	Übung	Pflicht	4,0	2,0	120 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Thermodynamik. Sie haben ein Grundverständnis für thermodynamische Problemstellungen und die Übertragung der theoretischen Kenntnisse auf praktische Probleme.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Klausur Physikalische Chemie I.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Physikalische Chemie I	08LE05MO-2HF-PCI
Veranstaltung	
Physikalische Chemie I	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID030008_n

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 h
Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	15 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
System; Phase; Gleichgewicht; intensive und extensive Größen; SI-Basiseinheiten; Größen und Einheiten in der Physikalischen Chemie; Angaben von Messgrößen; Notation mathematischer Formeln; Temperatur; Nullter Hauptsatz der Thermodynamik; Zustandsfunktionen; totale Differentiale; Zustandsgleichung idealer Gase; Kinetische Gastheorie und Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilung; reale Gase; isotherme, isochore, adiabatische und isobare Prozesse; Erster Hauptsatz der Thermodynamik; Arbeit und Wärme; Innere Energie und Enthalpie und deren Ableitung nach der Temperatur; Wärmekapazitäten; Bildungsenthalpien und Hessscher Satz; Carnot-Kreisprozess; Wirkungsgrad; Wärmepumpe; Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik; Entropie; reversible und irreversible Prozesse; Joule-Thomson-Effekt; Chemisches Potential und Gibbsche Fundamentalgleichung; Phasengleichgewichte und Gibbsche Phasenregel; einfache Phasendiagramme, Clausius-Clapeyron-Gleichung; Mischphasen und partielle molare Größen; Thermodynamik einfacher Mischungen; Raoult'sches Gesetz; Henry-Gesetz; kolligative Eigenschaften: Dampfdruckerniedrigung, Siedepunkterhöhung, Gefrierpunkterniedrigung, osmotischer Druck; Aktivität und Aktivitätskoeffizienten: chemisches Gleichgewicht; Gleichgewichtskonstanten und ihre Druck- und Temperaturabhängigkeiten.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Thermodynamik. Sie haben ein Grundverständnis für thermodynamische Problemstellungen und die Übertragung der theoretischen Kenntnisse auf praktische Probleme. Die Studierenden sind in der Lage, die Konzepte und mathematischen Gesetze der Thermodynamik in Rechenaufgaben zu erkennen. Sie können die Konzepte und Gesetze schriftlich und anhand von Schaubildern erläutern und Verständnis- und Wissensfragen dazu beantworten.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Klausur. Prüfungsrelevant ist der Stoff aus Vorlesung und Übung Physikalische Chemie I.
Zu erbringende Studienleistung
Keine.
Literatur
P. W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH; G. Wedler, H.-J. Freund: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH; T. Engel, P. Reid: Physikalische Chemie, Pearson Studium

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Keine.

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Physikalische Chemie I	08LE05MO-2HF-PCI
Veranstaltung	
Physikalische Chemie I	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	08LE05Ü-ID030009_n
Veranstalter	
Institut für Physikalische Chemie	

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Präsenzstudium	30 h
Selbststudium	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Die Inhalte der Vorlesung Physikalische Chemie I werden anhand von Rechenaufgaben vertieft.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden sind in der Lage, die Gesetze der Thermodynamik in Rechenaufgaben zu erkennen. Sie können einfache Rechenaufgaben der Thermodynamik lösen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine.
Zu erbringende Studienleistung
Erwerb von 50 % der Gesamtpunktzahl der Übungen.
Literatur
P. W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH; G. Wedler, H. -J. Freund: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH; T. Engel, P. Reid: Physikalische Chemie, Pearson Studium
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Physikalische Chemie II	08LE05MO-2HF-PCII
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Hugel Prof. Dr. Stefan Weber	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 h
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Physikalische Chemie II	Vorlesung	Pflicht	2,0	3,0	60 h
Physikalische Chemie II	Übung	Pflicht	4,0	2,0	120 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Kinetik und der Elektrochemie. Sie sind in der Lage, die Konzepte und Gesetze der Kinetik und der Elektrochemie in Textaufgaben zu erkennen. Sie können diese schriftlich anhand von Schaubildern erläutern sowie Verständnis- und Wissensfragen dazu beantworten.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Klausur Physikalische Chemie II.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Physikalische Chemie II	08LE05MO-2HF-PCII
Veranstaltung	
Physikalische Chemie II	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID030010_n

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 h
Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	15 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
<p>Kinetik: Elementarreaktion versus Bruttoreaktionsgleichung; Molekularität versus Reaktionsordnung; Reaktionsgeschwindigkeit; differentielle und integrierte Geschwindigkeitsgesetze nullter, erster, zweiter und höherer Ordnung und Pseudo-Ordnung; graphische Auswertungen/Auftragungen; Halbwertszeit und Geschwindigkeitskonstante für Reaktionen verschiedener Ordnung; Temperaturabhängigkeit chemischer Reaktionen (Arrhenius); Lindemann-Mechanismus und das Quasistationaritätsprinzip; Parallel- und Folgereaktionen; Kettenreaktionen; Modellierung kinetischer Mechanismen; Theoretische Kinetik: Ansatz und Ergebnis der Stoßtheorie (Stoßzahlen, Stoßquerschnitte und mittlere freie Weglänge); Katalyse: homogen versus heterogen; Langmuir-Adsorptionsisotherme; Enzymkatalyse (Michaelis-Menten-Kinetik); Transportphänomene und allgemeine Transportgleichungen (Viskosität, Wärmeleitung, Diffusion, Ficksche Gesetze, Stokes-Einstein-Gleichung, mittlere Verschiebungswerte).</p> <p>Elektrochemie: Ionen in wässriger Lösung; Faradaysche Gesetze; Aufbau elektrochemischer Zellen; Leitfähigkeit; starke und schwache Elektrolyte; Debye-Hückel-Theorie; elektrochemische Gleichgewichte; Nernst'sche Gleichung; Batterien und Akkumulatoren.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden sind in der Lage, die Grundzüge der Kinetik und der Elektrochemie zu erläutern und mit den wesentlichen Größen umzugehen. Sie können die Konzepte und Gesetze der Kinetik und der Elektrochemie in Rechenaufgaben erkennen und schriftlich anhand von Schaubildern erläutern sowie Verständnis- und Wissensfragen dazu beantworten.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>Klausur.</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur ist der Erwerb von 50 % der erreichbaren Punktzahl in der Übung zur Vorlesung.</p> <p>Prüfungsrelevant ist der Stoff aus Vorlesung <u>und</u> Übung Physikalische Chemie II.</p>
Zu erbringende Studienleistung
Keine.

Literatur
P. W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH; G. Wedler, H.-J. Freund: Lehr- und Arbeits- buch Physikalische Chemie, Wiley-VCH; T. Engel, P. Reid: Physikalische Chemie, Pearson Studium
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Physikalische Chemie II	08LE05MO-2HF-PCII
Veranstaltung	
Physikalische Chemie II	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	08LE05Ü-ID030011_n
Veranstalter	
Institut für Physikalische Chemie	

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Präsenzstudium	30 h
Selbststudium	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Die Studierenden können die Konzepte und Gesetze der Kinetik und der Elektrochemie in Rechenaufgaben erkennen und schriftlich und anhand von Schaubildern erläutern sowie Verständnis- und Wissensfragen dazu beantworten.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine.
Zu erbringende Studienleistung
Erwerb von 50 % der Gesamtpunktzahl der Übungen.
Literatur
P. W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH; G. Wedler, H.-J. Freund: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH; T. Engel, P. Reid: Physikalische Chemie, Pearson Studium
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Physikalische Chemie III	08LE05MO-2HF-PCIII
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Hugel Prof. Dr. Stefan Weber	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	5
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Physikalische Chemie III	Vorlesung	Pflicht	1,0	2,0	30 h
Physikalische Chemie III	Übung	Pflicht	2,0	1,0	60 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Quantenmechanik. Sie haben ein Grundverständnis für quantenmechanische Problemstellungen und die Übertragung der theoretischen Kenntnisse auf praktische Probleme.
Verwendbarkeit des Moduls
Polyvalenter B.Sc. Chemie

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Physikalische Chemie III	08LE05MO-2HF-PCIII
Veranstaltung	
Physikalische Chemie III	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID030019_n

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 h
Präsenzstudium	20 h
Selbststudium	10 h
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
<p><u>Für den B.Sc. Chemie gilt:</u> Atomistische Struktur der Materie; Teilcheneigenschaften elektromagnetischer Strahlung; Absorptions- und Emissionsspektren; Lambert-Beer-Gesetz; elektromagnetisches Spektrum; Wellenlänge von Teilchen; Schrödinger-Gleichung; Anwendung der Schrödinger-Gleichung auf einfache Systeme: Teilchen im Potentialkasten, Wasserstoffatom, Harmonischer Oszillator, Starrer Rotator; quantenmechanischer Drehimpuls; Auswahlregeln und das Spektrum des Wasserstoffatoms; Heisenbergsche Unschärferelation; Tunneleffekt; Aufbau von Mehrelektronenatomen; Aufbau des Periodensystems (PSE); Moleküle und chemische Bindung; Born-Oppenheimer-Näherung; LCAO-Methode; magnetisches Dipolmoment und quantenmechanische Beschreibung von Atomen</p> <p><u>Für den polyvalenten Bachelor Chemie gilt:</u> Atomistische Struktur der Materie; Teilcheneigenschaften elektromagnetischer Strahlung; Absorptions- und Emissionsspektren; Lambert-Beer-Gesetz; elektromagnetisches Spektrum; Wellenlänge von Teilchen; Schrödinger-Gleichung; Anwendung der Schrödinger-Gleichung auf einfache Systeme: Teilchen im Potentialkasten, Wasserstoffatom</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p><u>Für den B.Sc. Chemie gilt:</u> Klausur. Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur ist der Erwerb von 50 % der erreichbaren Punkte in der Übung. Prüfungsrelevant ist der Stoff aus Vorlesung und Übung Physikalische Chemie III.</p> <p><u>Für den polyvalenten Bachelor Chemie gilt:</u> Klausur. Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur ist der Erwerb von 50 % der erreichbaren Punkte in den für den Inhalt der Vorlesung für Studierende des polyvalenten Bachelor Chemie relevanten Übungsstunden.</p>
Zu erbringende Studienleistung
Keine.
Literatur
P. W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH; G. Wedler, H.-J. Freund: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH; T. Engel, P. Reid: Physikalische Chemie, Pearson Studium

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Keine.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Physikalische Chemie III	08LE05MO-2HF-PCIII
Veranstaltung	
Physikalische Chemie III	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	08LE05Ü-ID030020_n
Veranstalter	
Institut für Physikalische Chemie	

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 h
Präsenzstudium	15 h
Selbststudium	45 h
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Die Inhalte der Vorlesung Physikalische Chemie III werden anhand von Rechenaufgaben vertieft.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden sind in der Lage, die Gesetze der Quantenmechanik in Rechenaufgaben zu erkennen. Sie können einfache Probleme der Quantenmechanik mathematisch lösen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine. \$
Zu erbringende Studienleistung
Erwerb von 50 % der Gesamtpunktzahl der Übungen.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Grundpraktikum Physikalische Chemie	08LE05MO-2HF-PCG
Verantwortliche/r	
Dr. Bizan Nicolas Anosarwan Balzer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	5
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	in jedem Semester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Erfolgreiche Absolvierung der Module: <ul style="list-style-type: none"> ■ Einführungskurs Chemisches Arbeiten und ■ Physikalische Chemie I <i>oder</i> II

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Grundpraktikum Physikalische Chemie	Praktikum	Pflicht	3,0	3,0	90 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu den Gasgesetzen, zur Thermodynamik, chemischen Reaktionskinetik, Elektrochemie und Spektroskopie eigenständig experimentell arbeiten, die Ergebnisse auswerten (z. B. systematische und statistische experimentelle Fehler abschätzen bzw. berechnen), diskutieren und in Protokollen schriftlich dokumentieren. Durch Gruppenarbeit im Praktikum und durch gemeinsames Erarbeiten wissenschaftlicher Inhalte vertiefen die Studierenden ihre Teamfähigkeit.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Note ergibt sich zu je einem Drittel aus den Noten für Versuchsprotokolle, mündliche Kolloquien und einem Seminarvortrag.
Verwendbarkeit des Moduls
Polyvalenter B.Sc. Chemie \$

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Grundpraktikum Physikalische Chemie	08LE05MO-2HF-PCG
Veranstaltung	
Grundpraktikum Physikalische Chemie	
Veranstaltungsart	Nummer
Praktikum	08LE05P-ID030321
Veranstalter	
Institut für Physikalische Chemie	

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 h
Präsenzstudium	30 h
Selbststudium	60 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	3;4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Enzymkinetik; Gefrierpunktserniedrigung; Wärmepumpe; Verbrennungswärme; Fluoreszenz; Molwärme von Festkörpern; Solvolyse; Esterverseifung; Diffusion; pH-Messung; Leitfähigkeit von Elektrolyten; galvanische Ketten; Oberflächenspannung; Fehlerrechnung
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu den Gasgesetzen, zur Thermodynamik, chemischen Reaktionskinetik, Elektrochemie und Spektroskopie eigenständig experimentell arbeiten, die Ergebnisse auswerten (z. B. systematische und statistische experimentelle Fehler abschätzen bzw. berechnen), diskutieren und in Protokollen dokumentieren. Durch Gruppenarbeit im Praktikum und durch gemeinsames Erarbeiten wissenschaftlicher Inhalte vertiefen die Studierenden ihre Teamfähigkeit.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Versuchsprotokolle, Kolloquien (mündlich), Seminarvortrag
<u>Ein-Hauptfach-Bachelor Chemie und Regio Chimica:</u> 12 Versuche
<u>Polyvalenter Bachelor Chemie:</u> 4 Versuche
Zu erbringende Studienleistung
Regelmäßige Anwesenheit, Teilnahme an Seminarvorträgen der anderen Studierenden, Labortestate (Vorgespräch zum jeweiligen Versuch aus Sicherheitsgründen und zur Feststellung, ob die Versuchsdurchführung hinreichend vorbereitet ist).
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<u>Für den Ein-Fach-Bachelor und den polyvalenten Bachelor Chemie gilt:</u> Erfolgreiche Absolvierung der Module:

Einführungskurs Chemisches Arbeiten und
Physikalische Chemie I *oder* II

Für Regio Chimica gilt:

Erfolgreich absolviertes erstes Studienjahr in Mulhouse.

Bemerkung / Empfehlung

Die Wahl der Versuchstage erfolgt über ILIAS.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Rechenmethoden der Chemie und Pharmazie	08LE05MO-2HF-RM
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Stefan Günther Prof. Dr. Thorsten Koslowski	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Rechenmethoden der Chemie und Pharmazie	Vorlesung	Pflicht	2,0	2,0	60 h
Rechenmethoden der Chemie und Pharmazie	Übung	Pflicht	2,0	1,0	60 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden beherrschen die rechentechnischen Grundlagen ihres Faches.
Zusammensetzung der Modulnote
Unbenotete Studienleistung.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Rechenmethoden der Chemie und Pharmazie	08LE05MO-2HF-RM
Veranstaltung	
Rechenmethoden der Chemie und Pharmazie	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID030012

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 h
Präsenzstudium	30 h
Selbststudium	30 h
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Mathematische Notation; Folgern; Beweistechniken; Zehnerpotenzen; Rechnen mit Logarithmen; Funktionen einer Veränderlichen; Differentiation und Integration; Funktionen mehrerer Veränderlicher; Vektoren und Gleichungssysteme; einfache Differentialgleichungen; Statistik und Ausgleichsrechnung.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine.
Zu erbringende Studienleistung
Klausur.
Literatur
A. Jüngel, H. G. Zachmann: Mathematik für Chemiker, Wiley-VCH; L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Springer-Verlag
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Rechenmethoden der Chemie und Pharmazie	08LE05MO-2HF-RM
Veranstaltung	
Rechenmethoden der Chemie und Pharmazie	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	08LE05Ü-ID030013
Veranstalter	
Institut für Physikalische Chemie Institut für Pharmazeutische Wissenschaften	

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 h
Präsenzstudium	15 h
Selbststudium	45 h
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Die Inhalte der Vorlesung Rechenmethoden der Chemie und Pharmazie werden durch selbstständiges Üben anhand von Rechenaufgaben vertieft.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine.
Zu erbringende Studienleistung
Erwerb von 50 % der Punkte der Übungen.
Literatur
A. Jünger, H. G. Zachmann: Mathematik für Chemiker, Wiley-VCH; L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Springer-Verlag
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	08LE05MO-2HF-RMI
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Koslowski	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	Vorlesung	Pflicht	2,0	2,0	60 h
Übungen Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	Übung	Pflicht	2,0	1,0	60 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden beherrschen den Vorlesungs- und Übungsstoff aktiv.
Zusammensetzung der Modulnote
Unbenotete Studienleistung.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	08LE05MO-2HF-RMI
Veranstaltung	
Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID030013

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 h
Präsenzstudium	30 h
Selbststudium	30 h
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Komplexe Zahlen und Vektorräume; Fourier-Transformation; Stetigkeit; Taylorreihe; gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen; Kombinatorik; Wahrscheinlichkeitsrechnung einschließlich der Boltzmann-Verteilung
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine.
Zu erbringende Studienleistung
Klausur.
Literatur
Jünger, H. G. Zachmann: Mathematik für Chemiker, Wiley-VCH; L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Springer-Verlag
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	08LE05MO-2HF-RMI
Veranstaltung	
Übungen Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	08LE05Ü-ID030016

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 h
Präsenzstudium	15 h
Selbststudium	45 h
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
Rechenaufgaben zu den Inhalten der Vorlesung Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I. Die Inhalte der Vorlesung Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I werden durch selbstständiges Üben anhand von Rechenaufgaben vertieft.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine.
Zu erbringende Studienleistung
50% der Punkte der Übungen.
Literatur
Jüngel, H. G. Zachmann: Mathematik für Chemiker, Wiley-VCH; L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Springer-Verlag
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften	08LE05MO-2HF-PHYS
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. apl. Bernd von Issendorff	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Einführung in die Physik mit Experimenten	Vorlesung	Pflicht	4,0	4,0	120 h
Übungen zur Einführung in die Physik mit Experimenten	Übung	Pflicht	1,0	1,0	30 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Erlernen und Verständnis physikalischer Denkweise (mathematische Beschreibung und Modellierung natürlicher Vorgänge) (2) ■ Erlernen der Grundlagen der klassischen Physik (1) <p>Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973): 1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können</p>
Zusammensetzung der Modulnote
Unbenotete Studienleistung.

Literatur
- Tipler: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure - Pitka u.a.: Physik Grundkurs - Stroppe: Physik Genauere Hinweise zu den zu bearbeiteten Kapiteln und Themengebieten werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Bemerkung / Empfehlung
Die Vorlesung muss über HISinOne belegt werden, die Übung kann nicht über HISinOne belegt werden, sondern über ILIAS. Details werden den Teilnehmenden von der Veranstaltungsleitung mitgeteilt.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften	08LE05MO-2HF-PHYS
Veranstaltung	
Einführung in die Physik mit Experimenten	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	07LE33V-EXP_NAT

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	60 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
<p>Die Studierenden können die wichtigsten Phänomene in den Gebieten der Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre, Thermodynamik und Radioaktivität sprachlich und mathematisch beschreiben und einfache Experimente dazu angeben. Sie wenden die Kenntnisse in einfachen Experimenten an und können experimentelle Daten mit der dazugehörigen Fehlerrechnung auswerten.</p> <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Physik für Studierende der Naturwissenschaften.</p> <p>Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Grundbegriffe der Physik ■ Mechanik starrer und deformierbarer Körper ■ mechanische, Schall- und Lichtwellen ■ Wärme- und Elektrizitätslehre ■ Optik ■ Ionisierende Strahlung
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Studierenden sind in der Lage abstrakte Beschreibungen physikalischer Experimente zu verstehen. ■ Die Studierenden können rechnerische oder phänomenologische Lösungen von physikalischen Problemstellungen eigenständig erarbeiten und sind damit auf die Durchführung eigener praktischer Experimente im physikalischen Praktikum vorbereitet.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>B.Sc. Biologie, BSc. Geowissenschaften, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften, B.Sc. Geographie: schriftliche Modul(teil)prüfung; die Inhalte der Vorlesung gehen in die Modulklausur am Ende des Semesters ein.</p> <p>B.Sc. Chemie und polyvalenter B.Sc. Chemie: Keine Teilnahme an der Klausur.</p>
Zu erbringende Studienleistung
keine
Literatur
<p>Zum selbständigen Vor- und Nacharbeiten der Inhalte wird das Vorlesungsskript und folgende Fachliteratur empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Tipler: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure

- Giancoli: Physik
- Meschede & Gehrtsen: Gehrtsen Physik
- Pitka u.a.: Physik - Der Grundkurs
- Stroppe: PHYSIK für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

keine



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften	08LE05MO-2HF-PHYS
Veranstaltung	
Übungen zur Einführung in die Physik mit Experimenten	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	07LE33Ü-EXP_NAT

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 h
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	15 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht

Inhalte
<p>In den Übungen erlernen die Studierenden, die in der Vorlesung vermittelten Inhalte auf physikalische Fragestellungen anzuwenden. Dies geschieht im Rahmen von:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Übungsaufgaben, welche in Heimarbeit gelöst und online abgegeben werden. Die Lösungen dieser (etwas umfangreicheren) Fragestellungen werden in den auf die Abgabe folgenden Übungsgruppen diskutiert. Die Lösungen werden hierbei von den Studierenden präsentiert. Die Auswahl des Vortragenden erfolgt zufällig durch den Tutor. Die Tutoren werden die Präsentationen moderieren und bei Fragen Hilfestellungen geben. ■ Exemplarischen Klausuraufgaben, welche die Tutoren während der Übungsgruppen präsentieren. Diese (zumeist kürzeren) Aufgaben werden während des Tutoriums bearbeitet und die Lösungen anschließend in der Gruppe besprochen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
Erwerb von 50% der Gesamtpunktzahl der Übungen, erfolgreiche Präsentation von mindestens einer Aufgabe (oder Teilaufgabe nach Ermessen des Tutors) aus der Heimarbeit oder eine in der Übung bearbeitete Klausuraufgabe; regelmäßige Teilnahme an der Übung gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Bachelor of Science.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
keine



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Biochemie I	08LE05MO-2HF-BCI
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Friedrich	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	4
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Biochemie I	Vorlesung	Wahlpflicht	4,0	3,0	120 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können grundlegende Mechanismen und Zusammenhänge biochemischer Prozesse in den verschiedenen Komplexitätsebenen lebender Systeme beschreiben.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Klausur Biochemie I.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie B.Sc. Regio Chimica

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Biochemie I	08LE05MO-2HF-BCI
Veranstaltung	
Biochemie I	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID040004
Veranstalter	
Institut für Biochemie	

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 h
Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	75 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht

Inhalte
<p>Definition von Leben; zellulärer Aufbau der Organismen, Prokaryoten/Eukaryoten; Einteilung in Grampositive/Gram-negative Bakterien, Aufbau: periplasmatische Membran, Kapsel, Zellwand, Plasmamembran, Flagellen, Pili, Chromosom, Nukleoid, Chromosomen, Ribosomen; Strukturen der Eukaryoten: Plasmamembran und Cytosol, Zellkern mit Chromosomen, Chromatin, Nucleolus und Kernporen, Raues/glattes endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat, Mitochondrien, Chloroplasten, Lysosomen, Peroxisomen, Vakuole und Cytoskelett; Endosymbiose; Einteilung in drei Domänen: Archäen, Eubakterien, Eukaryoten; Phylogenetischer Stammbaum; Einführung in die biochemischen Stoffklassen: Lipide, Membranen, Glycerophospholipide, Sphingolipide, Cholesterin, Detergentien, Permeabilität und Fluidität der Membran; Zucker, Strukturen und Stereochemie, Vielfalt der Polymere (Cellulose, Chitin, Stärke, Amylose, Amylopektin, Glycogen); Aufbau und Struktur des Peptidoglycans, Wirkung von Antibiotika; Nucleotide, Aufbau und Struktur von DNA, Aufbau und Struktur von RNA; Zentrales Dogma der Biochemie und Molekularbiologie; DNA-Replikation: semikonservativer Mechanismus, Replikationsursprung, Replikationsgabeln, DNA-Polymerase, Korrekturlesefunktion, Mechanismus der Replikation, Okazaki-Fragmente; DNA-Transkription: RNA-Polymerase, (Nicht-) Matrizenstrang, (nicht-)kodierender Strang, Transkript, Operon-Struktur: Promotoren, Operatoren; Translation: Proteinbiosynthese, Genetischer Code, Wobble-Hypothese, Beladung der tRNA: Aminoacyl-tRNA-Synthetasen, zweiter genetischer Code, Ribosom, Translation (Initiation, Elongation, Translokation, Termination), Polysomen, Post-translationale Modifikationen; hierarchischer Aufbau der Proteine; Faserproteine / globuläre Proteine; Sekundärstrukturen; strukturelle Klassifizierung von Proteinen, Enzymkinetik und Enzymhemmung; Mechanismen ausgewählter Proteine; Grundlagen des Stoffwechsels; Glykolyse; Citratzyklus; Oxidative Phosphorylierung, Atmungskette, ATP-Synthase, Membranproteine.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie, Polyvalenter B.Sc. Chemie, B.Sc. Regio Chimica: Klausur</p> <p>M.Ed. Chemie (2023): Gemeinsame mündliche Prüfung beider im Modul Fachwissenschaftliche Vertiefung belegten Vorlesungen (Vorlesung 1 und Vorlesung 2).</p>

Zu erbringende Studienleistung
Für Methoden und Konzepte im M.Sc. Chemie (PO 2010): 1 ECTS für individueller Leistungsnachweis (schriftliche Beantwortung von Fragen).
Literatur
Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 4. Aufl, 2009 Berg, Tymoczko, Stryer: Stryer Biochemie, Springer, 7. Aufl. 2013
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Grundpraktikum Biochemie	08LE05MO-2HF-BCG
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Friedrich	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	4
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	in jedem Semester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Erfolgreiche Absolvierung der Module: <ul style="list-style-type: none"> ■ Einführungskurs Chemisches Arbeiten ■ Biochemie I

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Grundpraktikum Biochemie	Praktikum	Wahlpflicht	5,0	5,0	150 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können grundlegende Mechanismen und Zusammenhänge biochemischer Prozesse in den verschiedenen Komplexitätsebenen lebender Systeme beschreiben.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Note ergibt sich als Mittel aus zwei Teilnoten wie folgt: 1. Teilnote: - 25% Vorbereitung (Arbeitsplatzgespräche) - 25 % Praktische Arbeit - 50% Protokolle (Mittel aus zwei Protokollnoten) 2. Teilnote - Mündliches Abschlusskolloquium
Verwendbarkeit des Moduls
Polyvalenter B.Sc. Chemie

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Grundpraktikum Biochemie	08LE05MO-2HF-BCG
Veranstaltung	
Grundpraktikum Biochemie	
Veranstaltungsart	Nummer
Praktikum	08LE05P-ID040002
Veranstalter	
Institut für Biochemie	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Präsenzstudium	65 h
Selbststudium	85 h
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht

Inhalte
Grundlegende molekularbiologische Techniken: PCR, Restriktionsanalyse, Klonierung; Transformation von Organismen; Zellzucht; rekombinante Expression, Aufreinigung von Proteinen Proteinanalytik; Kristallisation von Proteinen
Zu erbringende Prüfungsleistung
<u>Für B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica:</u> schriftliche Ausarbeitung, mündliche Präsentation und praktische Leistung
<u>Für den polyvalenten B.Sc. Chemie gilt:</u> schriftliche Ausarbeitung, mündliche Präsentation, praktische Leistung und mündliche Prüfung
Zu erbringende Studienleistung
<u>Für B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica gilt:</u> Regelmäßige Teilnahme und Seminarvortrag (10 min) über ausgewählte Kapitel des Praktikums.
<u>Für polyvalenten B.Sc. Chemie gilt:</u> Regelmäßige Teilnahme.
Literatur
Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 4. Aufl, 2009 Berg, Tymoczko, Stryer: Stryer Biochemie, Springer, 7. Aufl. 2013
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<u>Für B.Sc. Chemie und polyvalenten B.Sc.Chemie gilt:</u>

Erfolgreiche Absolvierung der Module:

- Einführungskurs Chemisches Arbeiten
- Biochemie I

Für B.Sc. Regio Chimica gilt:

Erfolgreiche Absolvierung des ersten Studienjahrs in Mulhouse und des Moduls Biochemie I.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Makromolekulare Chemie I	08LE05MO-2HF-MCI
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Laura Hartmann Prof. Dr. Stefan Naumann Prof. Dr. Venkatram Prasad Shastri	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	4
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	in jedem Semester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Makromolekulare Chemie I	Vorlesung	Wahlpflicht	5,0	3,0	135 h
Makromolekulare Chemie I	Übung	Wahlpflicht	1,0	1,0	45 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden kennen Grundlagen und aktuelle Forschungsgebiete der Makromolekularen Chemie.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Note des Moduls ist die Note für die Klausur Makromolekulare Chemie I.
Verwendbarkeit des Moduls
Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie Polyvalenter B.Sc. Chemie B.Sc. Regio Chimica

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Makromolekulare Chemie I	08LE05MO-2HF-MCI
Veranstaltung	
Makromolekulare Chemie I	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID050001

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	135 h
Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht

Inhalte
<p>Polymersynthesen: Molekulargewicht und Molekulargewichtsverteilung von Polymeren, Stufenreaktionen, Kettenreaktionen (radikalisch, anionisch, kationisch), Lebende Polymerisationen, Thermodynamik – Ceiling-Temperatur, Biosynthesen, Polyinsertion, Stereospezifische Polymerisation, Polymeranaloge Umsetzung, Copolymerisation, Polymere in Lösung und Polymeranalytik: Konformation, Modelle, Mischungsthermodynamik, Phasendiagramme, Polymeranalytik (kolligative Eigenschaften; Viskosimetrie; GPC; Ultrazentrifuge; Lichtstreuung); Polymere im festen Zustand: Polymeranalytik- und -verarbeitung, Werkstoffeigenschaften, Schmelz- und Glasübergangstemperatur, Kristallinität, Polymeranalytik, Kautschukelastizität, Viskoelastizität, Rheologie und Kunststoffverarbeitung.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>Ein-Hauptfach-Bachelor B.Sc. Chemie: Klausur. Polyvalenter B.Sc. Chemie: Klausur B.Sc. Regio Chimica: Klausur</p> <p>M.Ed. Chemie (2023): Gemeinsame mündliche Prüfung beider im Modul belegten Vorlesungen (Vorlesung 1 und Vorlesung 2).</p>
Zu erbringende Studienleistung
Keine.
Literatur
B. Tieke, Makromolekulare Chemie
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Makromolekulare Chemie I	08LE05MO-2HF-MCI
Veranstaltung	
Makromolekulare Chemie I	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	08LE05Ü-ID050003

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	45 h
Präsenzstudium	15 h
Selbststudium	30 h
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht

Inhalte
Begleitende und vertiefende Übungen zur Vorlesung Makromolekulare Chemie I.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine.
Zu erbringende Studienleistung
Keine.
Literatur
B. Tieke, Makromolekulare Chemie
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine.

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Grundpraktikum Makromolekulare Chemie	08LE05MO-2HF-MCG
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Laura Hartmann Prof. Dr. Venkatram Prasad Shastri	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	4
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	in jedem Semester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Erfolgreiche Absolvierung der Module: <ul style="list-style-type: none"> ■ Einführungskurs Chemisches Arbeiten ■ Makromolekulare Chemie I

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Grundpraktikum Makromolekulare Chemie	Praktikum	Wahlpflicht	3,0	5,0	90 h

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden kennen Grundlagen und aktuelle Forschung auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie. Sie können die Synthese und physikalische Chemie von Polymeren charakterisieren und führen typische Polymerisationssynthesemethoden im Rahmen von Versuchen durch.
Zusammensetzung der Modulnote
Die Note setzt sich zusammen aus: <ul style="list-style-type: none"> - 25% Vorbereitung (Arbeitsplatzgespräche) - 25 % Praktische Arbeit - 50% Protokolle (Mittel aus zwei Protokollnoten)
Verwendbarkeit des Moduls
Polyvalenter B.Sc. Chemie

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Grundpraktikum Makromolekulare Chemie	08LE05MO-2HF-MCG
Veranstaltung	
Grundpraktikum Makromolekulare Chemie	
Veranstaltungsart	Nummer
Praktikum	08LE05P-ID050005
Veranstalter	
Institut für Makromolekulare Chemie	

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 h
Präsenzstudium	75 h
Selbststudium	15 h
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht

Inhalte
<p>Einführendes Seminar mit Sicherheitsunterweisung sowie *Praktikumsversuche zu wesentlichen Themen der Makromolekularen Chemie. Die Versuche werden zu Beginn des Praktikums zugewiesen. Mögliche Themenbereiche sind: Emulsionspolymerisation, Polykondensation, Anionische Polymerisation, Radikalische Polymerisation, insertion Polymerisation, Copolymerisation, Polymeranaloge Umsetzung, Thermodynamik von Polymerlösungen, Viskosität, GPC, Röntgenweitwinkelstreuung, DSC, NMR-Spektroskopie, Verarbeitung von Polymeren, Rheologie, Mechanische Charakterisierung von Polymeren, Statische und Dynamische Lichtstreuung, AFM.</p> <p>* für Studierende in dem Studiengang B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica (5. und 6. Semester in Freiburg): 12 Versuche in einem Zeitraum von 21 Tagen; für B.Sc. Regio Chimica (5. und 6. Semester in Mulhouse): 8 Versuche im Zeitraum von 14 Tagen; für den polyvalenten B.Sc. Chemie: 6 Versuche im Zeitraum von 10 Tagen</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p><u>Für B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica (5. und 6. Semester in Freiburg) gilt:</u> Mündliche Prüfung über die Versuche des Praktikums im Anschluss an das Praktikum</p> <p><u>Für B.Sc. Regio Chimica (5. und 6. Semester in Mulhouse) gilt:</u> Mündliche Prüfung in der zweiten Woche des Praktikums über die in der ersten Woche im Praktikum durchgeführten Versuche</p> <p><u>Für den polyvalenten B.Sc. Chemie gilt:</u> Schriftliche Ausarbeitung der Praktikumsversuche</p>

Zu erbringende Studienleistung
<u>Für B.Sc. Chemie und Regio Chimica gilt:</u> Regelmäßige Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung, mündliche Präsentation (Kolloquien), praktische Leistung
<u>Für den polyvalenten B.Sc. Chemie gilt:</u> Regelmäßige Teilnahme, mündliche Präsentation (Kolloquien), praktische Leistung
Literatur
Oskar Nuyken, Sebastian Koltzenburg, Michael Maskos, Polymer Chemistry
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<u>Für B.Sc. und polyvalenten Bachelor Chemie gilt:</u> Erfolgreiche Absolvierung der Module: <ul style="list-style-type: none">■ Einführungskurs Chemisches Arbeiten■ Makromolekulare Chemie I
<u>Für B.Sc. Regio Chimica gilt:</u> Erfolgreiche Absolvierung des ersten Studienjahrs in Mulhouse und des Moduls Makromolekulare Chemie I.
Bemerkung / Empfehlung
Die Inhalte der Versuche werden jeweils mit der Praktikumsleitung zu Beginn des Praktikums abgesprochen.

□

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Bachelorarbeit	08LE05MO-8000-2H- F-032-2022
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	10,0
Arbeitsaufwand	300 h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	in jedem Semester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<p>1. Erwerb von mindestens 60 ECTS-Punkten im Fach Chemie</p> <p>2. Erfolgreiche Absolvierung aller folgenden Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Grundpraktikum Anorganische Chemie ■ Grundpraktikum Organische Chemie ■ Grundpraktikum Physikalische Chemie ■ Grundpraktikum Biochemie bzw. Makromolekulare Chemie <p>3. Erfolgreiche Absolvierung aller Module aus demjenigen Fachgebiet, in dem die Bachelorarbeit erstellt werden soll.</p>

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand

Inhalte
<p>Das Thema der Bachelorarbeit ermöglicht im kleinen Rahmen eigenständige angeleitete Forschung. Die Bearbeitung der Bachelorarbeit umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erstellung eines Arbeitsplans ■ Recherche notwendiger Literatur ■ Planung, sowie Durchführung und Auswertung der Untersuchungen ■ Präsentation der Ergebnisse in der Bachelorarbeit
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden können eine wissenschaftliche Fragestellung aus einem Fach der Chemie unter Anleitung und in einem fest vorgegebenen Zeitrahmen mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten. Hierfür können</p>

sie Fachliteratur recherchieren, verstehen und zu Ihrem Bachelorprojekt in Bezug setzen. Sie können unter
Anleitung moderne Methoden einsetzen und Versuche/Untersuchungen durchführen und dokumentieren.
Die Ergebnisse können Sie schriftlich präsentieren.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Bachelorarbeit

Zusammensetzung der Modulnote

Die Note für die Bachelorarbeit ist die Note für das Bachelormodul.

Verwendbarkeit des Moduls

Polyvalenter Bachelor of Science Chemie



Epilog

Kontaktdaten

Studiengangkoordination: studiengangkoordination@chemie.uni-freiburg.de

Studiendekan: studiendekan@chemie.uni-freiburg.de

ILIAS Kurs der Studiengangkoordination *Informationen zum Studium*

Hier finden Sie alle studienrelevanten Informationen wie z.B. Termine, Fristen, Ansprechpersonen, Formulare, usw.

Kursbeitritt bequem per QR Code:

