

**Modulhandbuch
für den
Diplomstudiengang
Chemie**

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	4
Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie für Chemiker	5
Analytische Chemie – Grundlagen für Chemiker	7
Anorganische Chemie der Hauptgruppenelemente	9
Anorganische Chemie der Nebengruppenelemente	10
Bio-, Umwelt- und Werkstoffanalytik	12
Biophysikalische Chemie	14
Biotechnologische Produktionsprozesse	16
Chemische Reaktionstechnik	18
Chemische Thermodynamik und Kinetik	19
Datenanalyse/Statistik	20
Diplomarbeit Chemie mit Kolloquium	21
Einführung in die Fachsprache Englisch für Naturwissenschaften	22
Einführung in die Festkörper- und Werkstoffchemie	23
Elektrolyte und elektrochemische Methoden	25
Energiewandlung und -speicherung	27
Enzyme: Reinigung, Charakterisierung, Mechanismen	28
Experimentelle Physikalische Chemie	29
Fortgeschrittene Analytische Chemie	31
Fortgeschrittene Anorganische Chemie	33
Fortgeschrittene Bioanalytik	36
Fortgeschrittene Organische Chemie	38
Fortgeschrittene Physikalische Chemie	41
Fortgeschrittene Technische Chemie	44
Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie	46
Grundlagen der Naturstoffchemie	48
Grundlagen der Technischen Chemie	49
Halbleiterchemie	51
Hochdruck-Methoden zur Materialsynthese und -modifikation	52
Industrielle Photovoltaik	54
Instrumentelle Analytische Chemie	55
Makromolekulare Chemie	57
Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge	59
Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge	60
Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum	61
Moderne Aspekte der Analytischen Chemie	63
Moderne Aspekte der Physikalischen Chemie	65
Moderne Reagenzien und Methoden der organischen Synthese	67
Molekülmodellierung und Quantenchemie	68
Oberflächenanalytik und Oberflächentechnologie	69
Organische Chemie spezieller Stoffklassen	71
Organische Halbleiter und Metalle	73
Organische Supramolekulare Chemie und Medizinische Chemie	74
Organometallchemie	76
Physik für Naturwissenschaftler I	78
Physik für Naturwissenschaftler II	79
Problemorientierte Projektarbeit Chemie	81
Rheologie komplexer Fluide und Gele	82
Salz-, Mineral- und Baustoffchemie	83
Siliciumchemie – Von Grundlagen zu industriellen Anwendungen	85
Spezielle Reaktionen und Mechanismen der Organischen Chemie	87
Stöchiometrisches Rechnen und qualitative anorganische Stoffanalyse	89
Stressphysiologie und Rhizosphärenchemie	91

Studienarbeit Chemie mit Kolloquium	93
Technische Katalyse	94
Theoretische Physikalische Chemie	96
Toxikologie, Rechtskunde für Chemiker und naturwissenschaftliche Informationsmedien	98
Umwelt- und Rohstoffchemie	100
Umweltverhalten organischer Schadstoffe	102
Versuchsplanung und multivariate Statistik	104

Abkürzungen

KA: schriftliche Klausur / written exam

MP: mündliche Prüfung / oral examination

AP: alternative Prüfungsleistung / alternative examination

PVL: Prüfungsvorleistung / prerequisite

MP/KA: mündliche oder schriftliche Prüfungsleistung (abhängig von Teilnehmerzahl) / written or oral examination (dependent on number of students)

SS, SoSe: Sommersemester / sommer semester

WS, WiSe: Wintersemester / winter semester

SX: Lehrveranstaltung in Semester X des Moduls / lecture in module semester x

SWS: Semesterwochenstunden

Daten:	AAOCC. BA. Nr. 3383 / Prüfungs-Nr.: 21206	Stand: 21.01.2022 	Start: WiSe 2016
Modulname:	Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie für Chemiker		
(englisch):	General, Inorganic and Organic Chemistry for Chemists		
Verantwortlich(e):	Frisch, Gero / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mazik, Monika / Prof. Dr. Frisch, Gero / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Organische Chemie Institut für Anorganische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • chemische Verbindungen zu benennen, • chemische Reaktionsgleichungen aufzustellen, • die elektronische Struktur von Atomen und einfachen Verbindungen zu erklären und daraus Eigenschaften abzuleiten, • einfache Berechnung aus den Bereichen chemische Thermodynamik, Reaktionskinetik und Gleichgewichtschemie durchzuführen, • Eigenschaften chemischer Stoffe aus ihrer Struktur und der Stellung der Elemente im Periodensystem zu erklären, • wichtige chemische Stoffklassen und Verfahren zu beschreiben und zu erklären, • einfache Techniken der präparativen und analytischen Chemie durchzuführen. 		
Inhalte:	<p>Allgemeine Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atombau und Elektronenkonfiguration • Prinzipien der chemischen Bindung und intermolekularen Wechselwirkungen • chemische Thermodynamik • Phasendiagramme • Reaktionskinetik und Katalyse • chemisches Gleichgewicht, Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen <p>Anorganische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableitung chemischer Systematik aus dem Periodensystems der Elemente • Struktur-Eigenschafts-Beziehungen anorganischer Stoffe • Strukturen einfacher anorganischer Festkörper • ausgewählte Verfahren der industriellen Chemie <p>Organische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektronenkonfiguration organischer Moleküle • räumlicher Aufbau und Bindungsverhältnisse von Kohlenstoffverbindungen • wichtige Stoffklassen, u.a. Aliphaten, Aromaten, Halogenalkane, Alkohole, Carbonylverbindungen, Naturstoffe • Darstellung und Reaktionen ausgewählter Verbindungsbeispiele • grundlegende Reaktionsmechanismen der organischen Synthese 		
Typische Fachliteratur:	Mortimer, Müller: Chemie: das Basiswissen der Chemie Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie		

	Kaufmann, Hädener: Grundlagen der Organischen Chemie Riedel, Janiak: Anorganische Chemie Holleman, Wiberg: Anorganische Chemie
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (5 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe. Vorkurs Chemie.
Turnus:	jährlich im Wintersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min] PVL: Testate PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.
Leistungspunkte:	7
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 210h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Vorbereitung auf Testate und die Klausurarbeit.

Daten:	ALCH1C.BA.Nr.005 / Prüfungs-Nr.: 20909	Stand: 10.01.2022 	Start: SoSe 2019
Modulname:	Analytische Chemie - Grundlagen für Chemiker		
(englisch):	Analytical Chemistry - Fundamentals for Chemists		
Verantwortlich(e):	Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Analytische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der nasschemischen Analytischen Chemie zu erklären • analytische Kenngrößen zu definieren und anzuwenden, um Leistungsfähigkeit und Fehlerursachen nasschemischer Methoden einzuschätzen • Prinzipien von Gleichgewichtsreaktionen in wässriger Lösung und ihre Anwendungsbereiche bei der Quantifizierung ionischer Analyten zu erläutern, diese praktisch anzuwenden und dabei auftretende Fehler zu erkennen und zu vermeiden • einfache chemisch-analytische Arbeiten (Probenahme, Probenpräparation, Analyse der Probe, Auswertung der Analysenergebnisse) sauber durchzuführen 		
Inhalte:	<p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytischer Prozess und damit verbundene Begriffe, Konzentrationsangaben, Qualitätskriterien, Kalibrationsverfahren • Gleichgewichtsreaktionen in wässriger Lösung, Elektrolyte, Ionenstärke, Aktivität, Ionenprodukt des Wassers • Volumetrische Verfahren, Begriffe, Reaktionsführung, Indikation • Protolysegleichgewichte, Säure-/Basestärke, Protolysegrad, Berechnung von pH-Werten, Ampholyte, Quantifizierung starker und schwacher Säuren und Basen, ein- und mehrprotonige Protolyte, Puffer, Indikatoren • Fällungsgleichgewichte, Sättigungskonzentration, Fällungsgrad, gleich- und fremdioniger Zusatz, Gravimetrische Analyse und Einflussfaktoren, Fällungstitration • Redoxgleichgewichte, Nernst-Gleichung, Frost-Diagramme, Redoxtitration, Redoxindikatoren, CSB, BSB • Komplexbildungsgleichgewichte, HSAB-Konzept, Komplexstabilität – thermodynamische und kinetische Aspekte, Chelateffekt, konditionelle Konstanten, EDTA, gravimetrische und titrimetrische Bestimmungen, Indikatoren für die Kompleximetrie, Wasserhärte • Gekoppelte Gleichgewichte, Berechnung von Kenngrößen in überlagerten Systemen ■ Messung von pH-Werten und auftretende Fehler, Galvanispannung, Elektrodenarten, Potentiometrie, Ionenselektive Elektroden, pH-Elektrode, • Das Praktikum umfasst 10 Versuche (Gravimetrie, Volumetrie) 		
Typische Fachliteratur:	<p>D. C. Harris: Lehrbuch der quantitativen Analyse, Springer; U. R. Kunze, G. Schwedt: Grundlagen der quantitativen Analyse, Wiley-VCH; M. Otto: Analytische Chemie, Wiley-VCH; Jander, et al.: Maßanalyse, De Gruyter</p>		

Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Ggf. kann die Übung auch im WS angeboten werden. / Übung (1 SWS) S1 (SS): Ggf. kann das Praktikum auch im WS angeboten werden. / Praktikum (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse, die im Modul Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie vermittelt werden.
Turnus:	jährlich im Sommersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Praktikum PVL: Seminarvortrag und Kurzprüfungen PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 1] AP*: Praktikum [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.

Daten:	ANCH2. BA. Nr. 143 / Prüfungs-Nr.: 20402	Stand: 28.06.2022 	Start: SoSe 2016
Modulname:	Anorganische Chemie der Hauptgruppenelemente		
(englisch):	Inorganic Chemistry of the Main Group Elements		
Verantwortlich(e):	Kroke, Edwin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Kroke, Edwin / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen einen Überblick über die Stoffchemie der Hauptgruppenelemente erhalten und die Grundlagen des Atom- und Molekülbaus sowie der wichtigsten Reaktionstypen der Anorganischen Chemie verstanden haben.		
Inhalte:	Vorkommen, Darstellung, Eigenschaften und Anwendungen der folgenden Hauptgruppenelemente und ihrer wichtigsten Verbindungen: Halogene, Alkalimetalle, Chalkogene, Erdalkalimetalle, Pentele, Triele, Tetrele und Edelgase. Aufschlüsse und Sulfid-Trennungsgang.		
Typische Fachliteratur:	Jander/Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel; Holleman/Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter; D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford: Anorganische Chemie, Wiley-VCH; E. Riedel: Anorganische Chemie, de Gruyter.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Praktikum (4 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: in Prüfungsvariante 1: MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPAC. [45 bis 60 min] PVL: Praktikum (Antestate, Protokolle) PVL: Kurzklausur [60 min] oder in Prüfungsvariante 2: KA [90 min] PVL: Praktikum (Antestate, Protokolle) Prüfungsvariante 1: Für Studierende des Diplomstudienganges Chemie. Prüfungsvarnte 2: Für Studierende aller Studiengänge außer dem Diplomstudiengang Chemie. PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	7		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): in Prüfungsvariante 1: MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPAC. [w: 1] oder in Prüfungsvariante 2: KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 210h und setzt sich zusammen aus 105h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Lösungen der Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	ANCH3. BA. Nr. 144 / Prüfungs-Nr.: 20403	Stand: 28.06.2022 	Start: WiSe 2015
Modulname:	Anorganische Chemie der Nebengruppenelemente		
(englisch):	Inorganic Chemistry of the Transition Elements		
Verantwortlich(e):	Kroke, Edwin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Kroke, Edwin / Prof. Dr. Wagler, Jörg / Dr. rer. nat.		
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen einen Überblick über die Chemie der Nebengruppenelemente erhalten. Sie sollen grundlegendes Verständnis der Konzepte der Koordinationschemie sowie der Organometallchemie entwickeln.		
Inhalte:	Grundlagen der Kristall- bzw. Ligandenfeldtheorie, Magnetochemie; Grundlagen der Festkörperchemie; Vorkommen, Darstellung, Eigenschaften und Anwendungen der folgenden Nebengruppenelemente und ihrer wichtigsten Verbindungen: Zn-Gruppe, Münzmetalle, Lanthanoide und Aktinoide, Ti-Gruppe, V-Gruppe, Cr-Gruppe, Mn-Gruppe, Eisenmetalle, Platinmetalle. Präparation einfacher anorganisch-chemischer Verbindungen, einfache anorganisch-chemische Strukturaufklärung.		
Typische Fachliteratur:	Jander/Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel; Holleman/Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter; D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford: Anorganische Chemie, Wiley-VCH; E. Riedel: Anorganische Chemie, de Gruyter; U. Müller: Anorganische Strukturchemie, Teubner.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Praktikum (6 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Anorganische Chemie der Hauptgruppenelemente, 2012-07-02 Stöchiometrisches Rechnen und qualitative anorganische Stoffanalyse, 2012-07-02		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: in Prüfungsvariante 1: MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPAC. [45 bis 60 min] PVL: Übungsaufgaben PVL: Abschluss des Praktikums (Antestate, Protokolle) PVL: Kurzklausur [60 min] oder in Prüfungsvariante 2: KA [90 min] PVL: Übungsaufgaben PVL: Abschluss des Praktikums (Antestate, Protokolle) Prüfungsvariante 1: Für Studierende des Diplomstudienganges Chemie. Prüfungsvariante 2: Für Studierende aller Studiengänge außer dem Diplomstudiengang Chemie. PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	9		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): in Prüfungsvariante 1:		

	MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPAC. [w: 1] oder in Prüfungsvariante 2: KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 270h und setzt sich zusammen aus 135h Präsenzzeit und 135h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Lösungen der Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	BUWANA. MA. Nr. 3137 / Prüfungs-Nr.: 20904	Stand: 10.01.2022 	Start: WiSe 2012
Modulname:	Bio-, Umwelt- und Werkstoffanalytik		
(englisch):	Bio, Environmental and Materials Analysis		
Verantwortlich(e):	Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Heitmann, Johannes / Prof. Dr. Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Angewandte Physik Institut für Analytische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse zu analytischen Verfahren, mit denen sich Elemente und Verbindungen in Proben aus den Bio-, Umwelt- und Werkstoffwissenschaften analysieren lassen. Sie besitzen neben den Kenntnissen über die eingesetzten instrumentellen Verfahren auch Grundkenntnisse über die jeweils erforderliche Probenvorbereitung, sowie gesetzliche Regulierungen für die Bestimmung der wichtigsten Parameter im Bereich Umweltanalytik.		
Inhalte:	<p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die folgenden Themen bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Umweltanalytik Allgemeine Begriffe, Kompartimente Luft, Wasser, Pedosphäre Probenvorbereitungstechniken, Spurenanalysen, Elementspeziation, Summenparameter, gesetzliche Regelungen, CSB, BSB, TOC, AOX, Tenside, Pestizide, PAK, Dioxine, Halogenierte Aromaten, VOC ■ Bioanalytik Proteine – Aufreinigungsstrategien, Aufreinigungstechniken, Nachweis- und Bestimmungsverfahren, Quantifizierung, Isotopenmarkierung, Elektrophoretische Verfahren, Parameterbestimmung in Zellkulturen, Analyse mit und in Zellen, Immunbiochemische Verfahren, Analytik von Glycoproteinen, Biosensoren, Glucosebestimmung, Zellsensoren, Immunsensoren ■ Werkstoffanalytik Wechselwirkung von Elektronenstrahl- und Ionenstrahlsonden mit Material und abgeleitete Analyseverfahren: Streuanalyse, Sekundärteilchenemission, Elektronen- und Röntgenspektroskopie (Auger, XPS, UPS, RBS, ISS, SIMS, SNMS, XRF, PIXE), Kernstrahlungsmethoden, Nachweisgrenzen, ortsaufgelöste Analyse und abbildende Verfahren. 		
Typische Fachliteratur:	R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel, M. Widmer, Analytical Chemistry: Wiley-VCH; F. Lottspeich, J.W. Engels, Bioanalytik, Spektrum-Verlag; D. Perez-Bendito, S. Rubio, S. Rubio, Environmental Analytical Chemistry, Elsevier; H. Hein, W., Kunze, Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie, VCH; J. Bauch, R. Rosenkranz, Physikalische Werkstoffdiagnostik: Ein Kompendium wichtiger Analytikmethoden für Ingenieure und Physiker, Springer;		
Lehrformen:	S1 (WS): Bio- und Umweltanalytik / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Werkstoffanalytik / Vorlesung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse, die in den Modulen „Instrumentelle Analytische Chemie“, „Methoden zur Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften“ vermittelt werden.		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.

Daten:	BIOPHYS .BA.Nr. 167 / Prüfungs-Nr.: 21702	Stand: 26.04.2022 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Biophysikalische Chemie		
(englisch):	Biophysical Chemistry		
Verantwortlich(e):	Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Plamper, Felix / Prof. Dr. Lißner, Andreas / Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Vorlesung: Die Studierenden sollen die wichtigsten physikalisch-chemischen Methoden und Konzepte zur Beschreibung, Behandlung und Untersuchung von biologischen Systemen beherrschen und auf unterschiedliche Fragestellungen anwenden können. Praktikum: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Praktikumsabschluss in der Lage, geeignete physikalisch-chemische Messmethoden für die Untersuchung biochemischer Prozesse qualifiziert auszuwählen, einzusetzen und zu entwickeln.		
Inhalte:	Grundlagen der Enzymkinetik, Bestimmung von Enzymaktivitäten, Michaelis-Menten, Enzyminhibierung, Kooperativität und Allosterie, Immobilisierung von Enzymen, Kinetik immobilisierter Enzyme, Irreversible Prozesse und Informationen in biologischen Systemen, Grundlagen der irreversiblen Thermodynamik biologischer Systeme, Nichtlineare Phänomene, Zellen als offene Systeme, Thermodynamik mikrobieller Wachstumsprozesse, Transportprozesse in biologischen Systemen, Osmotisches und Verteilungsgleichgewicht, Stofftransport und Diffusion, Wärmetransport und Thermoregulation, Struktur und Dynamik von Bio- und Modellmembranen, Transportprozesse in biologischen Membranen, Carrier-Transport und Transport durch Kanäle, Aktiver Transport, Membranpotentiale, Nährstofftransport in höher organisierten Lebewesen, Biochemische Energetik: Energie- und Exergiebilanzen von biochemischen Prozessen.		
Typische Fachliteratur:	H. Bisswanger, Enzymkinetik, Wiley-VCH; W. Hartmeier, Immobilisierte Biokatalysatoren, Springer Verlag; R. Winter, F. Noll, Methoden der Biophysikalischen Chemie, Teubner Studienbücher; G. Adam, P. Läger G. Stark, Physikalische Chemie und Biophysik, Springer-Verlag; T. Ackermann, Physikalische Biochemie, Springer-Verlag; J. Breckow, R. Greinert, Biophysik - Eine Einführung, Walter de Gruyter-Verlag;		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Praktikum (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlagen der Physikalischen Chemie für Werkstoffwissenschaft, 2021-12-17 Chemische Thermodynamik und Kinetik, 2012-06-06 Grundlagen der Physikalischen Chemie für Ingenieure, 2009-08-11 Experimentelle Physikalische Chemie, 2022-06-28		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]		

	PVL: Abschluss des Praktikums PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, insbesondere die Erarbeitung der Protokolle für die Praktika und die Klausurvorbereitung.

Daten:	BTP. MA. Nr. 3027 / Prüfungs-Nr.: 21008	Stand: 25.01.2022	Start: SoSe 2010
Modulname:	Biotechnologische Produktionsprozesse		
(englisch):	Biotechnological Production Processes		
Verantwortlich(e):	Bertau, Martin / Prof. Dr. Hedrich, Sabrina / Prof.		
Dozent(en):	Bertau, Martin / Prof. Dr. Aubel, Ines / Dr. Hedrich, Sabrina / Prof.		
Institut(e):	Institut für Technische Chemie Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Einsatzgebiete biotechnologischer Methoden in Produktionsprozessen und haben einen Einblick in deren technische Realisierung, sowie die aktuelle Entwicklung. Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, biotechnologische Prozesse selbstständig zu analysieren und Kenntnisse über die technische Realisierung auf neue Fragestellungen zu transformieren.		
Inhalte:	Grundlagen der Biotechnologie, Weiße Biotechnologie, Bioraffinerie/nachwachsende Rohstoffe, Biokatalyse, Fermentationen, Solubilisierungsstrategien, Immobilisierungsstrategien, wichtige biotechnologische Größen, mikrobielles Wachstum, Upstream-Processing, Modelle biotechnologischer Prozesse, Downstream-Processing, Anorganisch-biotechnologische Prozesse		
Typische Fachliteratur:	H. Renneberg, Biotechnologie für Einsteiger, Elsevier; H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier; W. Storhas: Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH; G.E. Jeromin, M. Bertau: Bioorganikum, Wiley-VCH; A. Liese et al.: Industrial Biotransformations, Wiley-VCH.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Praktikum (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlegende Kenntnisse der Technischen Chemie, der stofflichen und theoretischen Aspekte der Anorg., Org. und Physikal. Chemie, sowie der Physik und Mathematik.		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Schriftliche Ausarbeitung der Praktikumsaufgabe * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 2] AP*: Schriftliche Ausarbeitung der Praktikumsaufgabe [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und		

Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die schriftliche Ausarbeitung
sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.

Daten:	CRT. BA. Nr. / Prüfungs-Nr.: 40503	Stand: 30.03.2020 	Start: WiSe 2022
Modulname:	Chemische Reaktionstechnik		
(englisch):	Chemical Reaction Engineering		
Verantwortlich(e):	Kureti, Sven / Prof. Dr. rer. nat		
Dozent(en):	Kureti, Sven / Prof. Dr. rer. nat		
Institut(e):	Institut für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über verschiedenen Reaktoren für homogene und heterogene chemische Umsetzungen und zur technischen Reaktionsführung und können diese Reaktoren auslegen und berechnen.		
Inhalte:	Allgemeine und spezielle Stoff- und Wärmebilanzgleichungen, homogene und heterogene Reaktionskinetik, ideale und reale Reaktoren, Verweilzeitverhalten von Reaktoren, Kriterien für die Wahl des Reaktortyps, isothermer, adiabater und polytroper Betrieb von Reaktoren, Einfluss von Stoffübergang auf die chemische Kinetik heterogener Reaktionen, Praktikumsversuche: z. B. Ermittlung der Reaktionsgeschwindigkeit, Verweilzeitverhalten, Strömungswiderstand von Schüttungen		
Typische Fachliteratur:	G. Emig, E. Klemm: Technische Chemie, Springer-Verlag M. Baerns, H. Hoffmann, A. Renken: Chemische Reaktionstechnik, VCH-Verlag W. Reschetilowski (Hrsg.): Handbuch chemische Reaktoren, Springer-Verlag		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (3 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS) S1 (WS): Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlagenkenntnisse in den Fächern Mathematik, Physik, Chemie		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [240 min] PVL: Praktikum PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	8		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 240h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 150h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	PYCH1. BA. Nr. 146 / Prüfungs-Nr.: 20503	Stand: 06.06.2012 	Start: SoSe 2013
Modulname:	Chemische Thermodynamik und Kinetik		
(englisch):	Chemical Thermodynamics and Kinetics		
Verantwortlich(e):	Mertens, Florian / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Hüttl, Regina / Dr. Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik mit besonderer Gewichtung auf Stoffwandlungsprozesse. Sie sind zur mathematischen Formulierung und Lösung einfacher Probleme der Thermodynamik und Kinetik befähigt.		
Inhalte:	<p>1. Grundlegende Begriffe</p> <p>2. Thermodynamik: Charakterisierung von Zuständen und Zustandsänderungen stofflicher Systeme, Methoden der chemischen Thermodynamik, Aggregatzustände, reales Verhalten von Gasen. Erster Hauptsatz der Thermodynamik mit Anwendungen: Thermochemie - Veränderung der inneren Energie bzw Enthalpie bei Stoffwandlungsprozessen. Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik mit Anwendungen: Statistische Definition der Entropie, Freie Energie und Enthalpie, chemisches Potential.</p> <p>3. Kinetik: Grundbegriffe der Formalkinetik, Gleichgewichtseinstellung, Folgereaktionen, Parallelreaktionen, Kettenreaktionen, Bodensteinprinzip, Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten, Eyring-Theorie, homogene und heterogene Katalyse, Autokatalyse, LFE-Beziehungen, primärer Salzeffekt.</p>		
Typische Fachliteratur:	Lehrbuch Physikalische Chemie (z. B., P. W. Atkins: Physikalische Chemie, Wiley-VCH).		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (4 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe.		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Übungsaufgaben PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	7		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 210h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Lösungen der Übungsaufgaben sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.		

Daten:	STATGEO. BA. Nr. 060 / Prüfungs-Nr.: 11707	Stand: 27.07.2011 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Datenanalyse/Statistik		
(englisch):	Data Analysis and Statistics		
Verantwortlich(e):	van den Boogaart, Gerald / Prof. Dr.		
Dozent(en):	van den Boogaart, Gerald / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Stochastik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen befähigt werden, statistische Daten anhand einer wissenschaftlichen Fragestellung statistisch zu analysieren und reale Zusammenhänge empirisch nachzuweisen.		
Inhalte:	Es werden statistische Daten, statistische Graphiken, deskriptive statistische Verfahren und einige Verteilungen als Grundlagen besprochen. Die Studenten lernen, zu einer gegebenen wissenschaftlichen Fragestellung anhand von Voraussetzungen und Datensituation den für eine Anwendungssituation jeweils richtigen statistischen Test herauszusuchen, anzuwenden und zu interpretieren. Die Untersuchung und Modellierung von Abhängigkeiten wird anhand linearer Modelle besprochen. Alle Verfahren werden anhand von Beispielen am Computer geübt.		
Typische Fachliteratur:	Hartung, Elpelt (1995) Statistik, Oldenbourg Ramsey, Schafer (2002) The Statistical Sleuth, A course in methods of Data Analysis, Duxbury Dietrich Stoyan, Stochastik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Akademie-Verlag 1993.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Computerübung / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundverständnis wissenschaftlicher Fragestellungen, Grundkenntnisse Mathematik, Grundkenntnisse Informatik		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium.		

Daten:	DC. MA. Nr. 3517 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 13.04.2022 	Start: SoSe 2016
Modulname:	Diplomarbeit Chemie mit Kolloquium		
(englisch):	Diplom Thesis with Oral Examination		
Verantwortlich(e):	Kroke, Edwin / Prof. Dr. Alle Hochschullehrer der Fakultät		
Dozent(en):			
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie Alle Institute der Fakultät		
Dauer:	6 Monat(e)		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Selbstständiges Lösen einer wissenschaftlichen Problemstellung unter Anwendung von modernen experimentellen und theoretischen Methoden		
Inhalte:	variabel		
Typische Fachliteratur:	Referateorgane, Originalveröffentlichungen in wissenschaftlichen Zeitschriften, Methoden-Handbücher, Datenbanken		
Lehrformen:	S1: Abschlussarbeit (6 Mon)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: Abschluss aller Pflichtmodule sowie von Wahlwahlpflichtmodulen im Umfang von mindestens 50 Leistungspunkten		
Turnus:	ständig		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Schriftliche Ausarbeitung AP*: Mündliche Verteidigung (20 min) mit Diskussion (max. 40 min) [60 min] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	30		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Schriftliche Ausarbeitung [w: 3] AP*: Mündliche Verteidigung (20 min) mit Diskussion (max. 40 min) [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 900h.		

Daten:	ENCHE1. BA. Nr. 082 / Prüfungs-Nr.: 70402	Stand: 30.05.2023 	Start: WiSe 2014
Modulname: (englisch):	Einführung in die Fachsprache Englisch für Naturwissenschaften English for Specific Purposes for Natural Sciences		
Verantwortlich(e):	Löttsch, Karin Jacob, Mark / Dr.		
Dozent(en):	Löttsch, Karin Jacob, Mark / Dr.		
Institut(e):	Internationales Universitätszentrum/ Sprachen		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer können fachbezogene und fachspezifische Texte ihres Fachgebiets verstehen und analysieren. Sie können allgemeine und spezifische Informationen erfassen sowie fachspezifischen Termini erläutern und fachbezogene Sachverhalte in der mündlichen wie in der schriftlichen Kommunikation beschreiben. Sie können innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen formulieren und mit anderen Fachvertretern und Fachvertreterinnen sowie Fachfremden kommunizieren und kooperieren, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen.		
Inhalte:	Behandelte Fachbegriffe und gelesene Fachtexte stammen aus wissenschaftlichen Bereichen, die für das Studienfach (angewandte Naturwissenschaften, Chemie, Nanotechnologie) der Teilnehmerinnen und Teilnehmer relevant sind.		
Typische Fachliteratur:	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden mit einer Reihe von authentischem Material konfrontiert und arbeiten mit Material, das intern für das Modul vorbereitet wurde.		
Lehrformen:	S1 (WS): ggf. mit Sprachlabor / Übung (2 SWS) S2 (SS): ggf. mit Sprachlabor / Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe bzw. der Stufe UNiCert II		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA: Im Sommersemester [90 min] PVL: Aktive Teilnahme am Unterricht (mind. 80%) bzw. adäquate Leistung PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA: Im Sommersemester [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Klausurvorbereitung.		

Daten:	ANCHWP2. BA. Nr. 147 / Prüfungs-Nr.: 21202	Stand: 22.02.2022	Start: WiSe 2014
Modulname:	Einführung in die Festkörper- und Werkstoffchemie		
(englisch):	Introduction to Solid State and Materials Chemistry		
Verantwortlich(e):	Frisch, Gero / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Frisch, Gero / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Kristallstrukturen einem Strukturtyp zuzuordnen und vergleichend zu beschreiben, • mit Hilfe kristallografischer Datenbanken Kristallstrukturen zu recherchieren und graphisch darzustellen, • die Funktionsweise röntgendiffraktometrischer und thermoanalytischer Methoden zu beschreiben, • einfache Festkörperpräparationen durchzuführen und die Produkte chemisch und physikalisch zu charakterisieren, • physikalische und chemische Eigenschaften von Festkörpern aus deren Struktur zu begründen. 		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Struktur und Symmetrie • Strukturtypen einfacher anorganischer Verbindungen • Verwendung kristallographischer Datenbanken und Zeichenprogramme • Grundlagen ausgewählter Charakterisierungsmethoden wie Röntgenbeugung und Thermoanalyse • Ausgewählte Festkörpersynthesen • Struktur-Eigenschafts-Beziehungen ausgewählter Materialien (z.B. elektrische, magnetische und optische Eigenschaften) 		
Typische Fachliteratur:	L. Smart, E. Moore: Solid State Chemistry: An Introduction U. Müller: Anorganische Strukturchemie W. Borchardt-Ott: Kristallographie		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Praktikum mit Übungen / Praktikum (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundmodule in Chemie und Physik		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP* [30 bis 45 min] AP*: Praktikumsaufgaben * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP* [w: 1] AP*: Praktikumsaufgaben [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h		

Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, die Bearbeitung und Auswertung der Praktikumsversuche.

Daten:	ELECTROCHEM. MA. Nr. 3138 / Prüfungs-Nr.: 21207	Stand: 22.02.2022 	Start: WiSe 2019
Modulname:	Elektrolyte und elektrochemische Methoden		
(englisch):	Electrolytes and Electrochemical Methods		
Verantwortlich(e):	Frisch, Gero / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Frisch, Gero / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle für die Struktur von Elektrolyten und elektrochemischen Grenzflächen zu beschreiben, • physikalische Eigenschaften von Elektrolyten und elektrochemischen Grenzflächen aus theoretischen Modellen abzuleiten, • Elektrodenreaktionen theoretisch zu beschreiben und zu modellieren, • Redoxvorgänge mithilfe elektrochemischer Methoden experimentell zu untersuchen, • aus experimentellen Daten Schlussfolgerungen zu elektrochemischen Mechanismen zu ziehen. 		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und physikalische Eigenschaften von Salzlösungen, Salzschnmelzen und ionischen Flüssigkeiten • elektrochemische Grenzflächen • Thermodynamik elektrochemischer Zellen • Grundlagen der Elektrodenkinetik und Elektrokristallisation • Analytische Methoden: Gleichstrommethoden (z.B. Voltammetrie, Amperometrie, EQCM) und Wechselstrommethoden (z.B. Impedanzspektroskopie) • Anwendung analytischer Methoden zur Untersuchung elektrochemischer Prozesse (z.B. in Metallgewinnung, Galvanik und Energiespeichern) 		
Typische Fachliteratur:	<p>M.R. Wright: An Introduction to Aqueous Electrolyte Solutions, Wiley (2007) C.H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, Wiley-VCh (2005) R.G. Compton, G.H.W. Sanders: Electrode Potentials, Oxford Science Publications (1996) A.C. Fisher: Electrode Dynamics, Oxford Science Publications (1996) A.J. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods, Wiley (2001) Southampton Electrochemistry Group: Instrumental Methods in Electrochemistry, Woodhead Publishing (2001)</p>		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Praktikum (4 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Bachelorabschluss in Chemie oder einem Chemie-nahen Studiengang (z.B. Angewandte Naturwissenschaft, Werkstoffwissenschaft) oder äquivalenter Wissensstand in einem Diplomstudiengang.		
Turnus:	alle 2 Jahre im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Praktikumsaufgaben MP* [30 bis 60 min]		

	* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Praktikumsaufgaben [w: 1] MP* [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und des Praktikums, Auswertung der experimentellen Daten und die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	EWSP. MA. Nr. 3143 / Prüfungs-Nr.: 20504	Stand: 13.07.2022 	Start: WiSe 2010
Modulname:	Energiewandlung und -speicherung		
(englisch):	Energy Conversion and Storage		
Verantwortlich(e):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Hiller, Daniel / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Hiller, Daniel / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie Institut für Angewandte Physik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen schwerpunktmäßig die Grundprinzipien und die technische Realisierung der Umwandlung von Licht in elektrische und thermische Energie und die Grundelemente einer möglichen nichtkonventionellen Energie- und Stoffwirtschaft kennen lernen und darauf basierend Technologie unter Gesichtspunkten, wie Effizienz und Kosten, quantitativ evaluieren können.		
Inhalte:	Einführung in die Physik, Chemie und Technologie der nichtkonventionellen Energiewandlung und -speicherung unter besonderer Berücksichtigung solarenergiebezogener Technologien. Energiekonversion: Solarenergie (Photovoltaik, Solarthermie) → Elektrizität, Wärme, Wasserstoff; Brennstoffzellen; Wärmepumpen Energiespeicherung: Wasserstoffspeicherung, CO ₂ -Fixierung, elektrochemische Energiespeicherung		
Typische Fachliteratur:	Halbleiterphysik, Strahlenphysik, Thermodynamik, Allgemeine Chemie A. Wokaun: Erneuerbare Energien, Teubner-Studienbücher R. Schlögl: Chemical Energy Storage, De Gruyter		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (4 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler I, 2014-06-02 Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [60 bis 120 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der LV und die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	ENZ. MA. Nr. 3157 / Prüfungs-Nr.: 21009	Stand: 08.03.2017	Start: WiSe 2017
Modulname:	Enzyme: Reinigung, Charakterisierung, Mechanismen		
(englisch):	Enzymes: Purification, Characterization, Mechanisms		
Verantwortlich(e):	Schlömman, Michael / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Schlömman, Michael / Prof. Dr. Kaschabek, Stefan / Dr.		
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden ein Protein mit einer Kombination aus verschiedenen chromatographischen Methoden reinigen können. Sie sollen elektrophoretische Methoden zur Analyse der Homogenität von Proteinpräparationen wie auch zur Charakterisierung anwenden können. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, kinetische Parameter von Enzymen zu bestimmen. Sie entwickeln ein Verständnis zur Funktion verschiedener Enzyme auf molekularem Niveau.		
Inhalte:	Messung von Enzymaktivitäten, Protein-Chromatographie (Ionenaustausch-Chromatographie, Gelfiltration, Hydrophobe Interaktions-Chromatographie), Protein-Elektrophorese (SDS, Gradienten-Gel-Elektrophorese). Grundlagen der Enzymkatalyse, Enzymkinetik (Michaelis-Menten, einfache Hemmtypen), Enzym-Nomenklatur, Mechanismen hydrolytischer Enzyme (Proteasen, Esterasen, Lysozym), Struktur und Funktion von Dehydrogenasen und Oxygenasen, Wirkungsweise verschiedener Coenzyme, katalytische Antikörper, katalytische RNA.		
Typische Fachliteratur:	J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko, Stryer Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag; D. Nelson, & M. Cox, Lehninger Biochemie, Springer; H. R. Horton, L. A. Moran, K. G. Scrimgeour, M. D. Perry, J. D. Rawn, Biochemie, Pearson Studium		
Lehrformen:	S1 (WS): als Blockkurs / Vorlesung (1 SWS) S1 (WS): als Blockkurs / Praktikum (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Bachelor-Abschluss in Chemie, Biologie, Angewandter Naturwissenschaft, Geoökologie o. ä. Erfahrungen und Kenntnisse aus einem mikrobiologischen und/oder biochemischen Laborpraktikum		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [20 bis 40 min] PVL: Testierte Protokolle zu den Praktikumsversuchen PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h. Die Präsenzzeit umfasst die Vorlesungen und Laborpraktika. Das Selbststudium umfasst die Vorbereitung für die Versuche, die Anfertigung von Versuchsprotokollen sowie das nachbereiten der Vorlesung und die Vorbereitung auf die mündliche Prüfungsleistung.		

Daten:	PYCH2. BA. Nr. 148 / Prüfungs-Nr.: 21801	Stand: 28.06.2022 	Start: WiSe 2013
Modulname:	Experimentelle Physikalische Chemie		
(englisch):	Experimental Physical Chemistry		
Verantwortlich(e):	Hüttl, Regina / Dr.		
Dozent(en):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Hüttl, Regina / Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Mischphasenthermodynamik, der heterogenen Gleichgewichte und der Elektrochemie. Sie beherrschen die grundlegenden physikalisch-chemischen Messstrategien sowohl für thermodynamische, kinetische als auch elektrochemische Fragestellungen.		
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chemische und Mischphasenthermodynamik: Reaktionsgleichgewichte, Phasengleichgewichte reiner Stoffe und von Mischphasen, part. molare Größen, Exzessgrößen, Phasendiagramme, Berechnung komplexer Gleichgewichte idealer und realer Mischphasen. 2. Elektrochemie: Elektrolyttheorie, elektrische Leitfähigkeit, Kohlrausch-Gesetz, Ostwald-Verdünnungsgesetz, Debye-Hückel-Theorie, elektrochem. Gleichgewichte, elektrochem. Zellen, elektrochem. Potential, thermodynamische Daten aus Zellspannungsmessungen, Primär-, Sekundär- und Brennstoffzellen, Elektrodenpotential, Nernst-Gleichung, Dynamische Elektrochemie, Faraday-Gesetze, elektrochem. Doppelschicht, Stromdichte, Polarisierung u. Überspannung, Korrosion, Elektrolyse. 3. Praktikum (Teil 1: Grundpraktikum zur chemischen Thermodynamik; Teil 2: Grundpraktikum zu Phasengleichgewichten, zur chemischen Kinetik und zur Elektrochemie). 		
Typische Fachliteratur:	P. W. Atkins: Physikalische Chemie, Wiley-VCH; G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, K. H. Hamann, W. Vielstich: Elektrochemie, Wiley-VCH.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Praktikum (2 SWS) S2 (SS): Praktikum (5 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Chemische Thermodynamik und Kinetik, 2012-06-06		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: in Prüfungsvariante 1: MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPPC. [45 bis 60 min] PVL: Praktika Teil 1 und 2 inklusive mündliches Abtestat PVL: Kurzklausur [60 min] <p style="text-align: center;">oder</p> in Prüfungsvariante 2: KA* [90 min] MP*: Prüfung zum Praktikum [30 min] AP*: Praktikum Teil 1 AP*: Praktikum Teil 2		

	<p>PVL: Übungsaufgaben</p> <p>Prüfungsvariante 1: Für Studierende des Diplomstudienganges Chemie.</p> <p>Prüfungsvariante 2: Für Studierende aller Studiengänge außer dem Diplomstudiengang Chemie.</p> <p>PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Leistungspunkte:	9
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>in Prüfungsvariante 1:</p> <p>MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPPC. [w: 1]</p> <p style="text-align: center;">oder</p> <p>in Prüfungsvariante 2:</p> <p>KA* [w: 3]</p> <p>MP*: Prüfung zum Praktikum [w: 4]</p> <p>AP*: Praktikum Teil 1 [w: 1]</p> <p>AP*: Praktikum Teil 2 [w: 2]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 270h und setzt sich zusammen aus 150h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, insb. die Erarbeitung der Protokolle für die Praktika, sowie die Prüfungsvorbereitung.</p>

Daten:	ACF. MA. Nr. 3513 / Prüfungs-Nr.: 20907	Stand: 27.03.2018	Start: WiSe 2015
Modulname:	Fortgeschrittene Analytische Chemie		
(englisch):	Advanced Analytical Chemistry		
Verantwortlich(e):	Brendler, Erica / Dr. Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Brendler, Erica / Dr. Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie Institut für Analytische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse zu spektroskopischen Methoden und Trennverfahren sowie ihrer Kopplung zur Spuren- und Vielkomponentenanalyse.</p> <p>Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der Anwendung ausgewählter spektroskopischer Methoden, der NMR-Spektroskopie sowie thermoanalytischer Messverfahren.</p>		
Inhalte:	<p>Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kopplungen von analytischen Trennmethoden mit der Spektroskopie (GC mit MS, IR, AES; LC mit MS, UV/VIS, IR, AES, NMR Elektrophorese mit MS und optischer Spektrometrie), • Kopplungen von Methoden untereinander (komprehensive GC und LC, GC×LC SFC×GC, MSn, 2D-IR), • bildgebende Analysenmethoden (elementar, molekular). <p>Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektroskopische Methoden: Methoden der optischen Spektroskopie, Anregungsbedingungen und Absorption, Rotationsspektren, Schwingungsspektren, ESR, NMR, Mössbauerspektroskopie, Photoelektronenspektroskopie. • Ausgewählte Probleme bei XRD: Spezielle Themen der Röntgendiffraktometrie. • Thermoanalytische Methoden: Thermodesorptionsspektroskopie, Thermogravimetrie, Kalorimetrie. • NMR: Relaxationsprozesse, NOE, Polarisationstransfer, Entkopplungstechniken, Editieren von Spektren, Dynamische Prozesse, Mehrdimensionale NMR, Gradientenspektroskopie, Grundlagen Festkörper- NMR 		
Typische Fachliteratur:	<p>M. Otto: Analytische Chemie, Wiley-VCH; R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel, M. Widmer: Analytical Chemistry, Wiley-VCH. P. W. Atkins: Physikalische Chemie, Wiley-VCH. W. Schmidt: Optische Spektroskopie, Wiley-VCH. Günzler/Heise: IR-Spektroskopie, Wiley-VCH. H. Friebolin: Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie, VCH. H. Günther: NMR-Spektroskopie, Thieme.</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie / Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie / Praktikum (3 SWS)</p>		

	S1 (WS): Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften / Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften / Praktikum (3 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: Abschluss aller Komplexprüfungen Empfohlen: Analytische Chemie – Grundlagen, 2012-06-27 Instrumentelle Analytische Chemie, 2012-06-27
Turnus:	jährlich im Wintersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [45 bis 60 min] PVL: Belegarbeit (zu Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie) PVL: Seminarvortrag, Übungsaufgaben, Belegarbeit (zu Methoden der Bestimmung v. Struktur- und Stoffeigenschaften) PVL: Schriftliches Abtestat [90 min] PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.
Leistungspunkte:	12
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 360h und setzt sich zusammen aus 150h Präsenzzeit und 210h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die schriftliche Ausarbeitung sowie die Vorbereitung auf die Prüfungsleistung.

Daten:	AnorCF. MA. Nr. 3516 / Prüfungs-Nr.: 20410	Stand: 31.07.2019 	Start: SoSe 2015
Modulname:	Fortgeschrittene Anorganische Chemie		
(englisch):	Advanced Inorganic Chemistry		
Verantwortlich(e):	Kroke, Edwin / Prof. Dr. Frisch, Gero / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Kroke, Edwin / Prof. Dr. Böhme, Uwe / PD Dr. rer. nat. habil. Freyer, Daniela / Dr. Schwarz, Marcus / Dr. Frisch, Gero / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p><u>Fortgeschrittene Anorganische Molekülchemie</u> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Reaktionsmechanismen der anorganischen Chemie zu unterscheiden sowie geeignete Methoden zu deren Untersuchung identifizieren zu können, • molekulare Symmetrieeigenschaften zu bestimmen, einfache Extended-Hückel und quantenchemische Methoden anwenden sowie IR-, Raman-, UV/Vis- und NMR-Spektren berechnen zu können, • die wichtigsten bioanorganischen Verbindungen, Reaktionen/Prozesse und Funktionen zu kennen und unterscheiden zu können, • Synthesen von ggf. luftempfindlichen anorganischen Molekülverbindungen in geeigneten Laboratorien weitgehend selbstgesteuert durchführen zu können, Produktgemische zu trennen und die Identität und Reinheit der Produkte eigenständig ermitteln zu können, • fachliche und sachbezogene Problemlösungen zu formulieren und im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation zu begründen. <p><u>Anorganische Festkörper- und Materialchemie</u> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Kristallstrukturen zu bestimmen, kristallografisch zu beschreiben und Eigenschaften daraus abzuleiten, • Festkörpersynthesen zu planen und durchzuführen, • den Erfolg der Synthese, sowie spezifische Eigenschaften durch entsprechende physikalisch-chemische Charakterisierungsmethoden zu überprüfen. 		
Inhalte:	<p><u>Fortgeschrittene Anorganische Molekülchemie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsmechanismen: Aktivierungsparameter, Substitutionsreaktionen an tetraedrischen & planaren Komplexen, trans-Effekt, oktaedrische Komplexe, oxidative Addition & reduktive Eliminierung, Elektronentransferreaktionen, Insertionen. • Theorie: Symmetriekonzepte, Extended-Hückel-Methode, quantenmechanische Methoden, Spektren-Berechnung (IR, Raman, UV/Vis, NMR). 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Bioanorganische Chemie: Grundlagen; Cobalamine; Photosynthese; O₂-Transport; Hämoproteine; Fe-S-Proteine; Fe-Transport; Ni-Enzyme; Cu-Proteine; biologische Funktion von Mo, W, V & Cr; Zn-Enzyme; Alkali- und Erdalkalimetalle; Biomineralisation; Bedeutung der Nichtmetalle; vorwiegend toxische Metalle (Pb, Cd, Tl, Hg, Al, Be); Chemotherapie mit Au-, Pt- & Li-Verbindungen. <p><u>Anorganische Festkörper- und Materialchemie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Röntgenkristallstrukturanalyse am Einkristall und Pulver. • Weitere Methoden zur Festkörpercharakterisierung wie Spektroskopie, thermische Analyse, Mikroskopie. • Synthesemethoden für Festkörper aus fester, flüssiger und gasförmiger Phase. • Synthese und Eigenschaften von Festkörpern unter hohem Druck. • Funktionsmaterialien (ausgewählte Fallbeispiele).
Typische Fachliteratur:	<p>J.E. Huheey: Anorganische Chemie; Shriver / Atkins / Langford: Anorganische Chemie; Cotton / Wilkinson: Advanced Inorganic Chemistry; Kaim / Schwederski: Bioanorganische Chemie. Reinhold: Quantentheorie der Moleküle. L. E. Smart, E. A. Moore "Solid State Chemistry: An Introduction" U. Müller "Anorganische Strukturchemie" W. Borchardt-Ott "Kristallographie" W. Massa "Kristallstrukturbestimmung"</p>
Lehrformen:	<p>S1 (SS): Fortgeschrittene Anorganische Molekülchemie / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Fortgeschrittene Anorganische Molekülchemie / Übung (1 SWS) S1 (SS): Fortgeschrittene Anorganische Molekülchemie / Praktikum (2 SWS) S1 (SS): Anorganische Festkörper- und Materialchemie / Vorlesung (3 SWS) S2 (WS): Anorganische Festkörper- und Materialchemie / Übung (1 SWS) S2 (WS): Anorganische Festkörper- und Materialchemie / Praktikum (2 SWS)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Obligatorisch: Abschluss aller Komplexprüfungen Empfohlen: Theoretische Physikalische Chemie, 2009-07-01 Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie für Chemiker, 2012-06-30 Anorganische Chemie der Hauptgruppenelemente, 2012-07-02 Anorganische Chemie der Nebengruppenelemente, 2012-07-26 Chemische Thermodynamik und Kinetik, 2012-06-06 Experimentelle Physikalische Chemie, 2012-07-02</p>
Turnus:	jährlich im Sommersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [45 bis 60 min] PVL: Übungs- und Praktikumsaufgaben PVL: Seminarvortrag PVL: Schriftliches Abtestat zur Fortgeschrittenen Anorganischen Molekülchemie [90 min] PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>

Leistungspunkte:	12
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 360h und setzt sich zusammen aus 180h Präsenzzeit und 180h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, sowie die Vorbereitung auf die Testate, den Vortrag und die Prüfung.

Daten:	FB MA. / Prüfungs-Nr.: 20910	Stand: 21.03.2023 	Start: SoSe 2023
Modulname:	Fortgeschrittene Bioanalytik		
(englisch):	Advanced Bioanalysis		
Verantwortlich(e):	Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Kaschabek, Stefan / Dr. Brendler, Erica / Dr. Vogt, Carla / Prof. Dr. Zuber, Jan / Dr.		
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften Institut für Analytische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Herangehensweise bei der Speziationsanalyse, dafür nutzbare Methoden, dabei auftretende Probleme sowie typische Anwendungsfälle in den Bereichen Bio, Pharma und Umwelt • die Analyse von Mono- und Polysacchariden, dafür eingesetzte Methoden, Derivatisierungsreaktionen und typische Anwendungsfälle in der Aufklärung von z.B. der Primärstruktur mit Verzweigungen, der Konfiguration der glycosidischen Bindung je Zuckerbaustein, der Verknüpfungsrichtung von Zucker zu Zucker oder der Zuordnung von Isomeren • die wichtigsten massenspektrometrischen Methoden zur Protein- und Ligninanalytik, Herangehensweisen bei der Proteinsequenzierung (Bottom-Up vs. Top-Down) und der Strukturaufklärung von Ligninen sowie Datenauswertungsstrategien für komplexe biochemische Datensätze • die Einsatzmöglichkeiten mehrdimensionaler NMR-Verfahren für die Strukturaufklärung von Biomolekülen, insbesondere Proteinen, Mono-/Polysacchariden und Ligninen, Datenaufnahme- und Auswertungsstrategien, sowie weiterführende Methoden (z.B. LC-NMR-Kopplung, Diffusion Ordered Spectroscopy, Saturation Transfer Difference-NMR, Methoden zur Empfindlichkeitssteigerung, EPR) • Herangehensweise und geeignete Verfahren für die Analyse von Huminstoffen, Extrazellulären Polymeren Substanzen (EPS), Lipiden, niedermolekularen organischen Säuren sowie für die Analytik relevante Derivatisierungsstrategien 		
Inhalte:	<p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden für die Bindungsformenanalytik/Speziation und Anwendungsbeispiele für As, Hg, Pb, Pt, Gd, Cu, Zn, Ni, P und S • Methoden zur Charakterisierung von Mono- und Polysacchariden • Massenspektrometrische Verfahren zur Strukturaufklärung von Proteinen und Ligninen • Mehrdimensionale NMR-Verfahren zur Strukturaufklärung von Proteinen, Ligninen und Zuckern • Analytische Verfahren für die Charakterisierung von Huminstoffen und Extrazellulären Polymeren Substanzen sowie zur Bestimmung von Lipiden und niedermolekularen organischen Säuren 		

Typische Fachliteratur:	Bioanalytik, Kurrek, Engels et al., Springer, 2022 Bioanalytik für Einsteiger, Renneberg et al., Springer, 2020
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Praktikum (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: Instrumentelle Analytische Chemie, 2022-01-10 oder Module mit äquivalenten Inhalten Empfohlen: Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften, 2022-01-06 Bio-, Umwelt- und Werkstoffanalytik, 2022-01-10 Enzyme: Reinigung, Charakterisierung, Mechanismen, 2017-03-08 Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie, 2022-01-10 mindestens eines dieser Module
Turnus:	jährlich im Sommersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Antestate und Protokolle des Praktikums MP* [30 bis 45 min] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Antestate und Protokolle des Praktikums [w: 1] MP* [w: 2] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Vor- und Nachbereitung der Praktikumsaufgaben sowie die Vorbereitung auf die mündliche Prüfung.

Daten:	FOC. MA. Nr. 3512 / Prüfungs-Nr.: 21308	Stand: 20.11.2023	Start: WiSe 2016
Modulname:	Fortgeschrittene Organische Chemie		
(englisch):	Advanced Organic Chemistry		
Verantwortlich(e):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mazik, Monika / Prof. Dr. Stapf, Manuel / Dr. Hübler, Conrad / Dr.		
Institut(e):	Institut für Organische Chemie Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p><u>Prinzipien der organischen Synthese</u> Die Studierenden erlernen in Grundzügen moderne Strategien zur Durchführung von organischen Stoffsynthesen. Sie werden in der Lage sein, Synthesewege für Verbindungen mäßigen Schwierigkeitsgrades eigenständig zu entwickeln, und die grundlegenden Prinzipien der supramolekularen Synthese beherrschen.</p> <p><u>Theoretische Konzepte der Molekül- und Elektronenstruktur chemischer Verbindungen</u> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, durch die Kenntnis von quantenmechanischen Grundlagen quantenchemische Problemstellungen zu analysieren, indem sie die Prinzipien der Quantenmechanik benennen und den Ausgang verschiedener "quantenmechanischer Experimente" erläutern können. Weiterhin können sie mathematische Zusammenhänge in der Dirac-Notation darstellen. Studierende kennen die Grundidee und Bedeutung verschiedener Näherungsverfahren der Quantenmechanik und können insbesondere die Bedeutung und Grenzen der Born-Oppenheimer-Näherung für die Modellierung von chemischen Systemen herausstellen. Studierende sind in der Lage, die Gegebenheiten von Vielteilchen-/Vielelektronenproblemen darzulegen, sowie mögliche Lösungsmethoden im Rahmen von Molekülorbital-Ansätzen anzuwenden.</p>		
Inhalte:	<p><u>Prinzipien der organischen Synthese</u> Problematik der chemischen Synthese von Verbindungen mit komplexer Molekülstruktur, Grundzüge der Retrosynthese, Selektivitätsprinzip chemischer Reaktionen (Chemo-, Regio- und Stereoselektivität), Grundlagen der Schutzgruppenchemie; Einführung in die supramolekulare Synthese. Forschungsorientierte Synthesaufgabe (experimentelle Stoffpräparation).</p> <p><u>Theoretische Konzepte der Molekül- und Elektronenstruktur chemischer Verbindungen</u> Bohr'sches Atommodell, Dirac-Notation, Operatoren, Schrödinger-Gleichung, Variationsrechnung und Störungstheorie, Teilchen im Kasten, Hamilton-Operator und Born-Oppenheimer-Näherung für Moleküle, Atom- und Molekülorbitale, Hartree-Fock-Ansatz, Hückel- und Extended Hückel-Theorie. Chemische Struktur und Reaktivität: Orbital-Wechselwirkung, Klopman-Salem-Beziehung, Hyperkonjugation, pericyclische Reaktionen (Woodward-Hoffmann-Regeln).</p>		
Typische Fachliteratur:	<p><u>Prinzipien der organischen Synthese</u> J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, Organische Chemie, Springer Verlag, Berlin; z.B. 2. Auflage, 2013. R. Brückner, Reaktionsmechanismen:</p>		

	<p>Organische Reaktionen, Stereochemie, Moderne Synthesemethoden, Springer Verlag, Berlin; z.B. 3. Auflage, 2009. S. Warren, Organische Retrosynthese, B. G. Teubner, Stuttgart, 1997. S. Leisering, C. A. Schalley, Tutorium Reaktivität und Synthese, 1. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2017. P. G. M. Wuts, T. W. Greene, Greene's Protective Groups in Organic Synthesis, 4. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken, 2007. P. J. Kocięński, Protecting Groups, 3. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2004.</p> <p><u>Theoretische Konzepte der Molekül- und Elektronenstruktur chemischer Verbindungen</u></p> <p>a) Quantenchemie: Cramer CJ 2004: Essentials of Computational Chemistry; 2nd Edition, John Wiley, Chichester (UK), 596 pp. Gleiter R, Haberhauer G 2012: Aromaticity and Other Conjugation Effects; Wiley-VCH, Weinheim, 452 pp. Heilbronner E, Bock H 1978: Das HMO-Modell, Grundlagen und Anwendungen; 2. Auflage, Verlag Chemie, Weinheim, 445 S. Jensen F 2017: Introduction to Computational Chemistry; 3rd Edition, John Wiley, Chichester (UK), 638 pp. Klessinger M 1982: Elektronenstruktur organischer Moleküle; VCH Weinheim, 331 S. Springborg M 2017: Quantenchemie. Eine Einführung. De Gruyter, Berlin, 336 S; Quantentheorie der Moleküle, Eine Einführung, 5. Auflage, Springer 2015.</p> <p>b) Chemische Struktur und Reaktivität: Fleming I 2012: Molekülorbitale und Reaktionen organischer Verbindungen (Übersetzung der Student Edition von 2009); Wiley-VCH, Weinheim, 399 S. Fleming I 2010: Molecular Orbitals and Organic Chemical Reactions; Reference Edition, Wiley, Chichester (UK), 515 pp</p>
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Prinzipien der organischen Synthese / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Prinzipien der organischen Synthese / Praktikum (3 SWS) S1 (WS): Theoretische Konzepte der Molekül- und Elektronenstruktur chemischer Verbindungen / Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Theoretische Konzepte der Molekül- und Elektronenstruktur chemischer Verbindungen / Vorlesung (2 SWS)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Obligatorisch: Abschluss aller Komplexprüfungen</p> <p>Empfohlen: Spezielle Reaktionen und Mechanismen der Organischen Chemie, 2022-03-18 Organische Chemie spezieller Stoffklassen, 2015-01-25 Theoretische Physikalische Chemie, 2015-01-25 Höhere Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2014-06-01 Höhere Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2014-06-01 Quantentheorie I, 2020-06-24</p> <p>Erweiterte Grundlagenkenntnisse in anorganischer, organischer und physikalischer Chemie.</p>
Turnus:	jährlich im Wintersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>MP [45 bis 60 min] PVL: Belegarbeit über die Ergebnisse der Praktikumsaufgaben PVL: Schriftliches Abtestat [90 min] PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>
Leistungspunkte:	12

Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 360h und setzt sich zusammen aus 135h Präsenzzeit und 225h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie Prüfungsvorbereitung.

Daten:	FPHC. MA. Nr. 3515 / Prüfungs-Nr.: 20506	Stand: 21.03.2022 	Start: SoSe 2017
Modulname:	Fortgeschrittene Physikalische Chemie		
(englisch):	Advanced Physical Chemistry		
Verantwortlich(e):	Mertens, Florian / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bertau, Martin / Prof. Dr. Mertens, Florian / Prof. Dr. Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Technische Chemie Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p><u>Grenzflächen und Kolloide</u> Die Teilnehmer verstehen und erlernen Grundkonzepte der Kolloid- und Grenzflächenchemie unter Einbeziehung gängiger experimenteller Methoden (und Theorien/Simulationstechniken). Sie werden damit in der Lage sein, Problemstellungen im Bereich der Kolloid- und Grenzflächenwissenschaften selbständig zu erkennen, zu analysieren und zu lösen. Sie werden dabei selbständig die geeigneten Ansätze auf neue Sachverhalte übertragen.</p> <p><u>Kinetik und Katalyse</u> Die Studierenden sollen die wichtigsten Konzepte der heterogenen, homogenen und biochemischen Katalyse unter Einbeziehung experimenteller Untersuchungsmethoden beherrschen und sie von den diskutierten Beispielreaktionen auf andere technisch relevante Systeme übertragen können.</p>		
Inhalte:	<p><u>Grenzflächen und Kolloide</u> 1. Grenzflächen: Thermodynamik von Grenzflächen, Oberflächenspannung, Kontaktwinkel, Adsorptionsmodelle, Kapillarkondensation, dünne Filme, elektrisch geladene Grenzflächen; Kolloide: Herstellung, Eigenschaften, experimentelle Charakterisierung (inkl. Teilchengrößenbestimmung) und Anwendungen von Dispersionskolloiden (Sole, Gele, Emulsionen, Schäume) und Assoziationskolloiden, Tenside, Micellbildung, Mesophasen und lyotrope Flüssigkristalle, Mikroemulsionen, DLVO-Theorie, Rheologie, Plasmonische Effekte, Polymere und Thermodynamik der Polymerlösungen: Flory-Huggins-Theorie, Struktur und Dynamik von Polymergelelen 2. Praktikum und Simulationsübungen zu Grenzflächen- und Kolloideigenschaften (z.B. BET Adsorption, Kontaktwinkel, Koagulation, Tensideigenschaften in Theorie und Praxis, Rheologie)</p> <p><u>Kinetik und Katalyse</u> Grundlagen der Katalysatorbeschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • katalytischer Zyklus • Elementarschritte • experimentelle Untersuchungsmethoden und Aufklärung katalytischer Mechanismen • Lineare Freie Enthalpie Beziehungen (LFER) <p>Grundlagen der heterogenen Katalyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adsorptionsmodelle 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenmodifikationen • Struktur-Reaktivitätsbeziehung bei Metall- und Nichtmetallkatalysatoren • Aktive Zentren • Promotoren • Katalysatorgifte • katalyserelevante Aspekte der Festkörperchemie • Vulkankurve • Einkristall-Modellkatalyse • Realkatalysatoren • Beispielreaktionen <p>Grundlagen der homogenen Katalyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säure-Base-Katalyse • nukleophile und elektrophile Katalyse • Redox-Katalyse • koordinative Katalyse durch Metallkomplexe • Aktivierungsmechanismen • Steuerung der Selektivität durch Ligandeneinfluss • Beispielreaktionen <p>Synopse der Funktionsweisen und Einsatzgebiete klassisch-chemischer Katalysatoren und Biokatalysatoren anhand repräsentativer Synthesprobleme aus der industriellen Chemie und Anwendungsbeispiele</p>
Typische Fachliteratur:	<p>G. Brezesinski, H.-J. Mögel, Grenzflächen und Kolloide, Spektrum Akad. 1993; D. F. Evans, H. Wennerström, The Colloidal Domain, Wiley-VCH 1999; T. Cosgrove, Colloid Science, Wiley-VCH 2010</p> <p>John M. Thomas, W. J. Thomas: Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, Wiley-VCH R. Taube: Homogene Katalyse, Akademie Verlag Berlin Dirk Steinborn: Grundlagen der metallorganischen Komplexkatalyse, Teubner Verlag P. van Leeuwen: Homogeneous Catalysis, Kluwer Academic Publisher M. Baerns et al.: Lehrbuch der Technischen Chemie, Wiley-VCH G. E. Jeromin, M. Bertau: Bioorganikum, Wiley-VCH</p>
Lehrformen:	<p>S1 (SS): Grenzflächen und Kolloide / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Grenzflächen und Kolloide / Praktikum (2 SWS) S1 (SS): Kinetik und Katalyse / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Kinetik und Katalyse / Übung (1 SWS) S1 (SS): Kinetik und Katalyse / Praktikum (1 SWS)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Obligatorisch: Abschluss aller Komplexprüfungen</p>
Turnus:	<p>jährlich im Sommersemester</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>MP [45 bis 60 min] PVL: Praktikum Grenzflächen und Kolloide PVL: Praktikum Kinetik und Katalyse PVL: Schriftliches Abtestat zu Grenzflächen und Kolloide [45 min] PVL: Schriftliches Abtestat zu Kinetik und Katalyse [45 min] PVL: Schriftliche Ausarbeitung zu Kinetik und Katalyse (Englisch) PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>

Leistungspunkte:	12
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 360h und setzt sich zusammen aus 150h Präsenzzeit und 210h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Lösung von Übungsaufgaben und die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	TNCH. MA. Nr. 3514 / Prüfungs-Nr.: 20108	Stand: 24.01.2022 	Start: WiSe 2015
Modulname:	Fortgeschrittene Technische Chemie		
(englisch):	Advanced Technical Chemistry		
Verantwortlich(e):	Bertau, Martin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bertau, Martin / Prof. Dr. Pätzold, Carsten / Dr.		
Institut(e):	Institut für Technische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p><u>Industrielle Chemie I</u> Die Studierenden sollen in der Lage sein, die technische Realisierung von chemischen Umsetzungen und deren Einbindung in die industrielle Synthese von Zwischenprodukten zu beschreiben. Sie können grundlegende Berechnung für chemische Verfahren anwenden und theoretisches Wissen in die praktische Anwendung transferieren.</p> <p><u>Industrielle Chemie II</u> Die Studierenden sollen in der Lage sein, die technische Realisierung von anspruchsvollen chemischen Umsetzungen und deren Einbindung in die industrielle Synthese von Zwischen- und Endprodukten beschreiben zu können. Sie können moderne chemische Produktionsprozesse analysieren sowie beurteilen und können theoretisches Wissen in praktische Anwendungen transferieren.</p>		
Inhalte:	<p><u>Industrielle Chemie I</u> Anorganisch-technische, organisch-technische und biotechnologische Verfahren in der industriellen Chemie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anorganische Produkte: Düngemittel, Ammoniak, Salpetersäure, elektrochemisch gewonnene Produkte (NaOH, Cl₂, Al), SiO₂, TiO₂, Metalle (Fe, Stahl, Mg, Zn, Cu), Baustoffe und Silikatkeramik. • Organische Produkte: Erdöl (Gewinnung, Aufbereitung), Olefine, Aromaten und Folgeprodukte, Polymere, Chemiefasern. <p><u>Industrielle Chemie II</u> <u>V1 - Zwischenprodukte / V2 - Endprodukte</u> Anspruchsvolle anorganisch-, organisch-technische und biotechnologische Herstellung von Zwischen- und Endprodukten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Silicium, Organosiliciumverbindungen, Anorg. und Org. Chemiefasern, Verbundwerkstoffe, Biotechnologische Synthese von Feinchemikalien, Nachwachsende Rohstoffe/Bioraffinerie, Biodiesel, Fette und Öle, Mikroreaktionstechnik, Tenside, Farbstoffe, Pharmaka, Pflanzenschutzmittel, Zeolithe, metallorganische Verbindungen. 		
Typische Fachliteratur:	M. Bertau et al.: Industrielle Anorganische Chemie, Wiley-VCH; H.-J. Arpe: Industrielle Organische Chemie, Wiley-VCH; M. Baerns et al.: Lehrbuch der Technischen Chemie, Wiley-VCH; G. E. Jeromin, M. Bertau: Bioorganikum, Wiley-VCH; A. Liese et al.: Industrial Biotransformations, Wiley-VCH.		
Lehrformen:	S1 (WS): Industrielle Chemie I / Vorlesung (1 SWS) S1 (WS): Industrielle Chemie I / Seminar (1 SWS) S1 (WS): Industrielle Chemie I / Praktikum (3 SWS) S1 (WS): Industrielle Chemie I - 1 Woche / Exkursion (2 SWS) S1 (WS): Industrielle Chemie II - V1 / Vorlesung (2 SWS)		

	S1 (WS): Industrielle Chemie II - V2 / Vorlesung (1 SWS) S2 (SS): Industrielle Chemie II / Praktikum (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: Abschluss aller Komplexprüfungen
Turnus:	jährlich im Wintersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [45 bis 60 min] PVL: Schriftliches Abtestat zum Seminar [90 min] PVL: Belegarbeiten über die Ergebnisse der Praktika PVL: Teilnahme an der Exkursion PVL: Schriftliches Abtestat [90 min] PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.
Leistungspunkte:	12
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 360h und setzt sich zusammen aus 210h Präsenzzeit und 150h Selbststudium. Das Selbststudium umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	BCMIK. BA. Nr. 149 / Prüfungs-Nr.: 21001	Stand: 29.08.2019 	Start: SoSe 2010
Modulname:	Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie		
(englisch):	Fundamentals of Biochemistry and Microbiology		
Verantwortlich(e):	Schlömman, Michael / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Schlömman, Michael / Prof. Dr. Hedrich, Sabrina / Prof.		
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die wichtigsten Klassen von Biomolekülen und die grundlegenden Prozesse in der Zelle verstanden haben. Sie sollen wichtige Methoden zur Untersuchung von Biomolekülen und Mikroorganismen kennen, einen Überblick über die Typen mikrobiellen Energiestoffwechsels haben und daraus die Bedeutung von Mikroorganismen in verschiedenen Umweltkompartimenten ableiten können. Können einfache Methoden der Mikrobiologie unter Anleitung anwenden, den Verlauf und die Ergebnisse der Versuche nachvollziehbar dokumentieren.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Bau von eukaryotischer und prokaryotischer Zelle • Struktur und Funktion von Biomolekülen: Kohlenhydrate, Lipide, Aminosäuren, Proteine, Nucleotide, Nucleinsäuren, Elektrophorese, DNA-Replikation, Schädigung und Reparatur von DNA, DNA-Rekombination und -Übertragung, Transkription, Prozessierung von RNA, Translation, Protein-Targeting • Anreicherung, Isolierung sowie klassische und phylogenetische Klassifizierung und Identifizierung von Mikroorganismen • Wachstum von Mikroorganismen, steriles Arbeiten • Prinzipien des Energiestoffwechsels • Aerobe Energiegewinnung am Beispiel des Kohlenhydrat-Abbaus • Gärungen und Prinzipien des Abbaus anderer Naturstoffe; • Photosynthese und CO₂-Fixierung • Mikroorganismen im N-, S- und Fe-Kreislauf 		
Typische Fachliteratur:	D. Nelson, M. Cox: Lehninger Biochemie, Springer; J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag; H. R. Horton, L. A. Moran, K. G. Scrimgeour, M. D. Perry, J. D. Rawn: Biochemie, Pearson Studium; M. T. Madigan, J. M. Martinko: Brock Mikrobiologie, Pearson Studium H. Cypionka: Grundlagen der Mikrobiologie, Springer; K. Munk: Mikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag; G. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS) S1 (SS): Praktikum (1 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02 Biologie-Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Praktikum einschließlich Protokolle PVL: Kurzprüfungen zu den Praktika [10 min] PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):		

	KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 68h Präsenzzeit und 112h Selbststudium. Letzteres umfasst sowohl die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen anhand von Übungsfragen, als auch die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.

Daten:	GNatstc MA.Nr. 3144 (?) / Prüfungs-Nr.: 21310	Stand: 30.03.2022 🇩🇪	Start: WiSe 2022
Modulname:	Grundlagen der Naturstoffchemie		
(englisch):	Fundamentals of natural product chemistry		
Verantwortlich(e):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Förster, Sebastian		
Institut(e):	Institut für Organische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, stoffklassenspezifische Darstellungswege relevanter Verbindungsbeispiele vornehmlich aus dem Natur- und Wirkstoffbereich zu entwickeln. Sie können neu erlangtes Wissen über Strukturmerkmale und Eigenschaften ausgewählter Naturstoffe mit ihrem vorhandenen Grundwissen der organischen Chemie vernetzen sowie es zum Verständnis komplexer biochemischer Prozesse anwenden. Darüber hinaus sind sie in der Lage, sich mit Hilfe wissenschaftlicher Literatur in ein Thema einzuarbeiten und dessen wesentliche Inhalte unter Verwendung der Fachsprache verständlich wiederzugeben.		
Inhalte:	Strukturelle Merkmale, stoffliche Eigenschaften sowie Synthesen von Nucleobasen, Aminosäuren, Kohlenhydraten, Lipiden und Alkaloiden stehen im Fokus. Im Kontext ausgewählter Stoffklassen werden Inhalte aus den Themenfeldern der Heterocyclenchemie, Retrosynthese, Totalsynthesen und Farbstoffchemie behandelt.		
Typische Fachliteratur:	A. Gossauer, Struktur und Reaktivität der Biomoleküle, Wiley-VCH; P. Nuhn, Naturstoffchemie, S. Hirzel Verlag; D. Nelson, M. Cox, Lehninger Biochemie, Springer Verlag; J. F. Robyt, Essentials of Carbohydrate Chemistry, Springer Verlag; S. Warren, Organische Retrosynthese, B. G. Teubner Verlag; T. Eicher, S. Hauptmann, A. Speicher, The Chemistry of Heterocycles, Wiley-VCH.		
Lehrformen:	S1 (WS): (*) Bei geringer stud. Nachfrage wird die LV nur alle zwei Jahre angeboten. / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): (*) / Seminar (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Moderne Reagenzien und Methoden der organischen Synthese, 2022-04-26 Prinzipien der organischen Synthese, 2022-03-18		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]		
Leistungspunkte:	5		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 105h Selbststudium.		

Daten:	TNCH1. BA. Nr. 150 / Prüfungs-Nr.: 20101	Stand: 14.04.2022 	Start: SoSe 2009
Modulname:	Grundlagen der Technischen Chemie		
(englisch):	Principles of Chemical Technology		
Verantwortlich(e):	Bertau, Martin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bertau, Martin / Prof. Dr. Aubel, Ines / Dr.		
Institut(e):	Institut für Technische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen zentrale Prozesse der chemischen Verfahrenstechnik und sind in der Lage, wichtige thermische und mechanische Grundoperationen erklären zu können. Die Studierenden können die Anwendung der Prozesse auf die industrielle Produktion von Grundstoffen debattieren.		
Inhalte:	<p><u>Grundlage der Technische Chemie</u></p> <p><u>V1: Einführung in die Technische Chemie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in chemische Produktionsverfahren • Exemplarische Beschreibung wichtiger Prozesse • Industrielle Produktion von Grundstoffen (Wasser, Luftzerlegung, Schwefelsäure, Phosphorsäure) <p><u>V2: Thermische Grundoperationen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeübertragung: Beheizen und Kühlen • Übertragen von Stoffen: Phasengrenzschichten und Triebkraft • Trennen und Vereinen: Verdampfen, Kristallisieren, Trocknen, Destillieren, Extrahieren <p><u>V3: Mechanische Grundoperationen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluidmechanik • Fördern von Fluiden • Trennen disperser Systeme: Sedimentieren, Filtrieren, Zentrifugieren, Elektroabscheiden • Trennen der Feststoffe: Zerkleinern, Brechen, Mahlen, Klassieren, Sortieren • Vereinen von Stoffen: Mischen, Homogenisieren, Dosieren, Kompaktieren 		
Typische Fachliteratur:	W. R. A. Vauck, H. A. Müller: Grundoperationen, Wiley-VCH; M. Baerns, A. Behr et al.: Technische Chemie, Wiley-VCH.		
Lehrformen:	S1 (SS): Grundlagen der Technischen Chemie - V1 / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Grundlagen der Technischen Chemie - V2 / Vorlesung (1 SWS) S1 (SS): Grundlagen der Technischen Chemie - V3 / Vorlesung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Empfohlen:</p> <p>Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2022-01-21 Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie für Chemiker, 2022-01-21</p> <p>Grundlegende Kenntnisse der Physikalischen Chemie</p>		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r)		

	Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie Klausurvorbereitung.

Daten:	HC. MA. Nr. 3147 / Prüfungs-Nr.: 20104	Stand: 24.01.2022 	Start: WiSe 2012
Modulname:	Halbleiterchemie		
(englisch):	Chemistry of Semiconductors		
Verantwortlich(e):	Bertau, Martin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Heitmann, Johannes / Prof. Dr. Kroke, Edwin / Prof. Dr. Bertau, Martin / Prof. Dr. Mertens, Florian / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Angewandte Physik Institut für Anorganische Chemie Institut für Technische Chemie Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erlangen Grundlagen zur Herstellung, Verarbeitung und Anwendungen von halbleitenden Materialien. Nach Abschluss des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, wichtige Fragestellungen im Bereich der halbleitenden Materialien identifizieren und debattieren zu können.		
Inhalte:	Synthese- und Reinigungsverfahren, Plasmaprozesse, Chemische Gas- und Flüssigphasenprozesse, Oberflächenmodifizierung und -charakterisierung		
Typische Fachliteratur:	M. Baerns et al.: Lehrbuch der Technischen Chemie, Wiley-VCH; G. Emig, E. Klemm: Technische Chemie, Springer; Winnacker/Küchler - Chemische Technik, Wiley-VCH, S. Wolf, R. Tauber: „Silicon Processing“ Vol1: Process Technology, Lattice Press		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (3 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS) S2 (SS): Vorlesung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse in Technischer, Anorganischer und Physikalischer Chemie, wie sie in den Modulen Industrielle Chemie, AC und PC vermittelt werden.		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Schriftliche Ausarbeitung oder Vortrag * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 2] AP*: Schriftliche Ausarbeitung oder Vortrag [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die schriftliche Ausarbeitung sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.		

Daten:	HPMethod. MA. / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 18.04.2023 	Start: SoSe 2024
Modulname:	Hochdruck-Methoden zur Materialsynthese und -modifikation		
(englisch):	High-pressure Methods for Material Synthesis and Modification		
Verantwortlich(e):	Schwarz, Marcus / Dr. Keller, Kevin / Dr.		
Dozent(en):	Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil. Kroke, Edwin / Prof. Dr. Schwarz, Marcus / Dr. Heide, Gerhard / Prof. Dr. Leineweber, Andreas / Prof. Dr. rer. nat. habil. Schimpf, Christian / Dr. Keller, Kevin / Dr. Fuhrmann, Sindy / Jun.-Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Theoretische Physik Institut für Anorganische Chemie Institut für Mineralogie Institut für Werkstoffwissenschaft Institut für Glas und Glastechnologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die physikalischen, chemischen, material- und geowissenschaftlichen Grundlagen zu Wechselwirkungen von hohen Drücken (> 1 GPa) mit kondensierter Materie und verstehen wichtige Techniken zur Durchführung von statischen und dynamischen Hochdruckversuchen. Sie werden befähigt, Literaturdaten zu Hochdrucksynthesen und Hochdruckversuchen zu interpretieren und solche Versuche selbstständig zu konzipieren.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen • Statische und dynamische Hochdrucktechniken • Analytik (in-situ, ex-situ) von Hochdruckversuchen • Thermodynamik und Kinetik bei hohen Drücken und Temperaturen • Strukturvorhersagen (Simulationen) • kristallchemische Regeln unter hohen Drücken • Beispiele für Hochdruck-Materialien und deren Anwendung 		
Typische Fachliteratur:	<ul style="list-style-type: none"> • W. B. Holzapfel, N. S. Isaacs (1997): High-Pressure Techniques in Chemistry and Physics. A Practical Approach. Oxford University Press • R. M. Hazen, R. T. Downs (2000): High-Temperature and High Pressure Crystal Chemistry. De Gruyter • H. Huppertz, G. Heymann, U. Schwarz, M. R. Schwarz (2017): High-Pressure Methods in Solid-State Chemistry. In: Handbook of Solid States Chemistry. Wiley VCH 		
Lehrformen:	S1 (SS): Hochdruck-Methoden zur Materialsynthese und -modifikation / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Hochdruck-Methoden zur Materialsynthese und -modifikation / Seminar (1 SWS) S1 (SS): Hochdruck-Methoden zur Materialsynthese und -modifikation / Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlagen in Chemie, (Festkörper)physik, Mineralogie und Materialwissenschaften (z.B. Bachelorstudium in naturwiss. oder Ingenieur-Studiengang)		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen		

die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 45 min] AP*: Praktikum</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Leistungspunkte:	5
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1] AP*: Praktikum [w: 0]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Vorbereitung auf Klausurarbeit, sowie die Präsentation der Praktikumsergebnisse.</p>

Daten:	INDPV. MA. Nr. 3017 / Prüfungs-Nr.: 20801	Stand: 27.07.2011 	Start: WiSe 2010
Modulname:	Industrielle Photovoltaik		
(englisch):	Industrial Photovoltaic		
Verantwortlich(e):	Müller, Armin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Müller, Armin / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Technische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die wesentlichen Fertigungsschritte zur Herstellung von photovoltaischen Systemen kennen lernen und die hierfür notwendigen naturwissenschaftlichen Grundlagen auf die industrielle Fertigung anwenden. Weiterhin wird auf das gesellschaftliche und wirtschaftliche Umfeld der Photovoltaik eingegangen.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Chemisch - physikalische Grundlagen der kristallinen Silicium - Photovoltaik • Herstellung und Kristallisation von Reinstsilicium • Mechanische Bearbeitung von Silicium • Herstellung von Solarzellen und Solarmodulen • Alternative PV-Technologien • Maschinen und Anlagen für die PV-Industrie 		
Typische Fachliteratur:	A. Goetzberger: Sonnenenergie Photovoltaik; J. Grabmeier: Silicon; A. Luque: Handbook of Photovoltaic Science and Engineering		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Exkursion (1 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Naturwissenschaftlich - technische Grundlagen		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 34h Präsenzzeit und 56h Selbststudium. Das Selbststudium umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	ALCH2. BA. Nr. 152 / Prüfungs-Nr.: 20902	Stand: 10.01.2022 	Start: WiSe 2013
Modulname:	Instrumentelle Analytische Chemie		
(englisch):	Instrumental Analytical Chemistry		
Verantwortlich(e):	Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Analytische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls „Instrumentelle Analytische Chemie“ (IAC) sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Instrumentellen Analytischen Chemie zu erklären • analytische Kenngrößen zu definieren und anzuwenden, um die Leistungsfähigkeit einer instrumentalanalytischen Methode einzuschätzen • Prinzipien und Anwendungsbereiche der verschiedenen instrumentalanalytischen Methoden der Spektroskopie, der Elektroanalytik und der Chromatographie zu erläutern • Informationsgehalte der einzelnen Analysemethoden einzuschätzen • einfache chemisch-analytische Arbeiten (Probenpräparation, Analyse der Probe, Auswertung der Analyseergebnisse) durchzuführen • Resultate, die durch verschiedene Analysemethoden (z.B. IR- und NMR-Spektroskopie) generiert wurden, zu kombinieren und zur umfangreicheren Charakterisierung einer Probe anzuwenden 		
Inhalte:	<p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung im Modul „Instrumentelle Analytische Chemie“ (IAC) werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition instrumentell-analytischer Begriffe • Optische Atomspektrometrie • Optische Molekülspektrometrie • Röntgenspektrometrie • Massenspektrometrie • Kernspinresonanzspektroskopie • Elektrochemische Verfahren • Chromatographische Trennverfahren 		
Typische Fachliteratur:	<p>M. Otto: Analytische Chemie, Wiley-VCH; R. Niessner, D. A. Skoog Instrumentelle Analytik: Grundlagen – Geräte - Anwendungen, Springer-Spektrum; K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag; R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel, M. Widmer: Analytical Chemistry, Wiley-VCH.</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Ggf. kann das Praktikum auch im Sommersemester angeboten werden. / Praktikum (3 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:			
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>KA* [90 min] AP*: Praktikum PVL: Seminarvortrag und Übungsaufgaben</p>		

	<p>PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Leistungspunkte:	6
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>KA* [w: 1]</p> <p>AP*: Praktikum [w: 1]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Klausurvorbereitung.</p>

Daten:	POLY.MA. / Prüfungs-Nr.: 20607	Stand: 25.01.2019 	Start: WiSe 2019
Modulname:	Makromolekulare Chemie		
(englisch):	Macromolecular Chemistry		
Verantwortlich(e):	Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bertau, Martin / Prof. Dr. Plamper, Felix / Prof. Dr. Fröhlich, Peter / Dr. rer. nat		
Institut(e):	Institut für Technische Chemie Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Teilnehmer erlernen Grundprinzipien der Synthese, Eigenschaften und Charakterisierung der Polymere sowie ihre technische Herstellung und Verarbeitung. Sie sind damit in der Lage, Problemstellungen im Bereich der Polymerwissenschaften und der technischen Polymersynthese selbständig zu erkennen, zu analysieren und zu lösen. Die erlernten Inhalte und Ansätze können damit auf neue Sachverhalte der gesamten Polymerwertschöpfungskette übertragen werden.		
Inhalte:	Polymerisationsmechanismen inklusive Polymerisationskinetiken; Polymerarchitektur (z.B. Blockcopolymere); Eigenschaften von Polymeren in Lösung und Feststoff; (z.B. Glasübergangs- und Schmelzvorgänge); Molekulargewichtsverteilungen und deren Mittelwerte; Bestimmungen der Verteilungen und Mittelwerte; Mechanische Eigenschaften von Polymeren; technische Polymersynthese und Polymerverarbeitung; Polymere auf Basis nachwachsender Rohstoffe und biologisch abbaubare Polymere; Compounding. Praktikum (inkl. Computerübungen) zur Herstellung von (Bio-)Polymeren, zu deren Struktur und Lösungsverhalten sowie zum Verständnis von Eigenschaften des resultierenden Werkstoffes.		
Typische Fachliteratur:	Literatur: Lechner, M. D.; Gehrke, K.; Nordmeier, E. H., <i>Makromolekulare Chemie</i> , 5. Aufl., Springer Spektrum, Heidelberg, 2014; Elias, H. G., <i>Macromolecules</i> , 1. Aufl. Wiley-VCH, Weinheim, 2009 ; Koltzenburg, S; Maskos, M; Nuyken, O., <i>Polymere</i> , Springer Spektrum, Heidelberg, 2014.		
Lehrformen:	S1 (WS): Makromolekulare Chemie - (*) / Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Makromolekulare Chemie - (*) / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Praktikum Makromolekulare Chemie - (*) / Praktikum (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Spezielle Reaktionen und Mechanismen der Organischen Chemie, 2022-03-18 Chemische Thermodynamik und Kinetik, 2012-06-06 Grundlagen der Technischen Chemie, 2009-09-28		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA* (KA bei 11 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] AP*: Note für den Praktikumsteil * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	7		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):		

	<p>MP/KA* [w: 3] AP*: Note für den Praktikumsteil [w: 1]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 210h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und insbesondere die Erarbeitung der Protokolle für die Praktika</p>

Daten:	HM1NAT. BA. Nr. 605 / Prüfungs-Nr.: 10906	Stand: 21.04.2021 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge		
(englisch):	Advanced Mathematics I for Scientists		
Verantwortlich(e):	Aland, Sebastian / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Prüfert, Uwe / Dr. rer. nat.		
Institut(e):	Institut für Numerische Mathematik und Optimierung		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • das elementare technische Reservoir der Mathematik (soweit es die Grundlagen der linearen Algebra sowie die Differential- und Integralrechnung einer reellen Variablen betrifft) erlernt haben, • Verständnis der „mathematischen Sprache“ entwickelt haben, • einfache mathematische Modelle aus den Naturwissenschaften analysieren können. 		
Inhalte:	Thematische Schwerpunkte sind reelle und komplexe Zahlen, elementare lineare Algebra, Folgen und Reihen, Differential- und Integralrechnung einer reellen Veränderlichen.		
Typische Fachliteratur:	Bärwolff, G.: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Elsevier 2005.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (3 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe. Empfohlene Vorbereitung: LB Mathematik Sekundarstufe II, Vorkurs „Höhere Mathematik für naturwissenschaftliche Studiengänge“		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [180 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, Vorbereitung und Bearbeiten der Klausurarbeit sowie das Lösen von Übungsaufgaben.		

Daten:	HM2NAT. BA. Nr. 606 / Prüfungs-Nr.: 10907	Stand: 21.04.2021 	Start: SoSe 2010
Modulname:	Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge		
(englisch):	Advanced Mathematics II for Scientists		
Verantwortlich(e):	Aland, Sebastian / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Aland, Sebastian / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Numerische Mathematik und Optimierung		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein erweitertes technisches Reservoir der Mathematik (Matrixdarstellungen linearer Abbildungen, Eigenwertprobleme sowie die Differential- und Integralrechnung mehrerer reeller Variablen und das Lösen gewöhnlicher Differentialgleichungen) erlernt haben, • ein tieferes Verständnis der „mathematischen Sprache“ entwickelt haben, • komplexere mathematische Modelle aus den Naturwissenschaften analysieren können. 		
Inhalte:	Thematische Schwerpunkte sind Basistransformationen, Matrixdarstellung linearer Abbildungen, Eigenwertprobleme, Fourier- und Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung mehrerer reeller Veränderlichen incl. Extremalwertprobleme mit und ohne Nebenbedingungen, gewöhnliche Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung, Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen.		
Typische Fachliteratur:	Bärwolff, G.: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Elsevier 2005.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Höhere Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2014-06-01		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [180 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, Vorbereitung und Bearbeiten der Klausurarbeit sowie das Lösen von Übungsaufgaben.		

Daten:	MIBIPRA. BA. Nr. 156 / Prüfungs-Nr.: 21002	Stand: 10.05.2022 	Start: SoSe 2009
Modulname:	Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum		
(englisch):	Microbiological Biochemical Lab Course		
Verantwortlich(e):	Hedrich, Sabrina / Prof.		
Dozent(en):	Kaschabek, Stefan / Dr.		
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wichtige mikrobiologische und biochemische Methoden auszuwählen und anzuwenden • Mikroorganismen mit verschiedenen Medien anzureichern, zu isolieren und in Reinkultur zu kultivieren • biochemische Methoden anzuwenden, mit denen Wachstum, Stoffwechsel und Produkte von Mikroorganismen charakterisiert werden können 		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Steriles Arbeiten • Herstellung von Minimal- und Komplexmedien • Gießen von Agarplatten • Anreicherung, Isolierung und Identifizierung von Bakterien • Versuche zu verschiedenen Stoffwechselformen und -leistungen von Mikroorganismen • Laugung von Metalksulfiden • N₂-Fixierung • Antibiotika-Synthese • Bildung von Poly-β-hydroxybuttersäure etc. • HPLC-Analysen • Photometrie 		
Typische Fachliteratur:	R. Süßmuth et al. „Mikrobiologisch-Biochemisches Praktikum“, Thieme; E. Bast „Mikrobiologische Methoden“ Spektrum Akademischer Verlag; A. Steinbüchel & F. B. Oppermann-Sanio „Mikrobiologisches Praktikum“ Springer		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (1 SWS) S1 (SS): als Blockveranstaltung / Praktikum (7 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie, 2009-09-25 Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2016-04-20		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Versuchsprotokolle PVL: Aktive Teilnahme am Praktikum PVL: Kurzprüfungen zu den Praktika [10 min] PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 1] AP*: Versuchsprotokolle [w: 2]		

	* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 120h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die theoretische Vorbereitung der Versuche, die Anfertigung von Versuchsprotokollen sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.

Daten:	MAANACH. MA. Nr. 3616 / Prüfungs-Nr.: 20908	Stand: 18.03.2022 	Start: SoSe 2018
Modulname:	Moderne Aspekte der Analytischen Chemie		
(englisch):	Modern Aspects of Analytical Chemistry		
Verantwortlich(e):	Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Analytische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Herangehensweise bei der Speziationsanalyse, dafür nutzbare Methoden, dabei auftretende Probleme sowie typische Anwendungsfälle • die notwendigen Rahmenbedingungen (Technik, Räume, Medien, Chemikalien) für eine Analyse im Ultraspurenbereich • die wichtigsten Methoden und Voraussetzungen zur Charakterisierung chiraler Verbindungen sowie deren Optimierung • Isotopenanalytik sowie dafür eingesetzte Methoden und Anwendungsfelder für die präzise Bestimmung von Isotopenverhältnissen (Anwendungsfelder Geowissenschaften, Forensik, Archäometrie, Medizin) • die Rahmenbedingungen bei der Analyse historischer Objekte mittels zerstörungsfrei arbeitender Analysenmethoden inkl. Probenahme; die Analyse von Gemälden und metallischen Objekten. • Hochauflösende Massenspektrometrische Verfahren zur Bestimmung von Parametern in Vielstoffgemischen bzw. Charakterisierung von Makromolekülen 		
Inhalte:	<p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voraussetzungen, Anwendungsfelder und Probleme bei der Ultraspurenanalyse • Methoden für die Bindungsformenanalytik/Speziation und Anwendungsbeispiele für As, Cr, Hg, Sn, Pb, Sb, Pt • Methoden zur Charakterisierung chiraler Verbindungen (Schwerpunkte chromatographische und elektro-phoretische Verfahren sowie NMR) und Anwendungsbeispiele • Grundlagen der Isotopenanalytik, Methoden für die Bestimmung von Isotopenverhältnissen, Anwendungsbeispiele aus Geowissenschaften, Forensik, Archäometrie, Medizin • Analytik von historischen und Kunstobjekten mit zerstörungsfreien Methoden mit Anwendungsbeispielen für Metalle/Legierungen, Gemälde, Glasobjekte • Hochauflösende Massenspektrometrie zur Bestimmung von Parametern in Vielstoffgemischen bzw. Charakterisierung von Makromolekülen 		
Typische Fachliteratur:	<p>Chiral Separation Methods for Pharmaceutical and Biotechnological Products, Ed. S. Ahuja, 2011, Wiley (Buch); Hyphenated Techniques in Speciation Analysis, J. Szpunar und R. Lobinski, RSC, 2003 (Buch); Analytical techniques for trace element analysis: an overview, R.J.C. Braun, M.J.T. Milton, TrAC 24(3), 2005, 266-274,</p>		

	doi:10.1016/j.trac.2004.11.010 (Artikel); Methods for Environmental Trace Analysis, J.R. Dean, 2003, Wiley (Buch); Isotopic Analysis: Fundamentals and Applications Using ICP-MS, F. Vanhaecke, P. Degryse, 2012, Wiley, (Buch); Stable Isotope Forensics: An Introduction to the Forensic Application of Stable Isotope Analysis, W. Meier-Augenstein, 2010, Wiley (Buch); Isotope Dilution Mass Spectrometry, J. Alonso, 2013, RSC (Buch); Analytical Archaeometry – Selected Topics, eds. H. Edwards, P. Vandenabeele, 2012, RSC (e-Book, free download); Archäometrie: Methoden und Anwendungsbeispiele naturwissenschaftlicher Verfahren in der Archäologie, A. Hauptmann, V. Pingel, 2008, Schweizerbart'sche (Buch)
Lehrformen:	S1 (SS): Moderne Aspekte der Analytischen Chemie / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Moderne Aspekte der Analytischen Chemie / Praktikum (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: Instrumentelle Analytische Chemie, 2012-06-27 oder Module mit äquivalenten Inhalten Empfohlen: Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften, 2022-01-06 Bio-, Umwelt- und Werkstoffanalytik, 2012-06-29 Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie, 2012-07-27 Mindestens eines der o.g. Module.
Turnus:	jährlich im Sommersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Antestate und Protokolle MP* [30 bis 45 min] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Antestate und Protokolle [w: 1] MP* [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Vor- und Nachbereitung der Praktikumsaufgaben, sowie die Vorbereitung auf die mündliche Prüfung.

Daten:	MAPC. MA. / Prüfungs-Nr.: 20605	Stand: 17.01.2019 	Start: WiSe 2018
Modulname:	Moderne Aspekte der Physikalischen Chemie		
(englisch):	Modern Aspects of Physical Chemistry		
Verantwortlich(e):	Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Teilnehmer erlernen und verstehen moderne experimentelle Methoden (und Theorien/Simulationstechniken) in der Physikalischen Chemie und werden damit in der Lage sein, Problemstellungen im Bereich der physikalischen Chemie selbständig zu erkennen und zu analysieren. Sie werden selbständig die geeigneten Ansätze auf neue Sachverhalte übertragen und geeignet vor einem Fachpublikum präsentieren können, wobei sie einschlägige englischsprachige Fachbegriffe erlernen werden.		
Inhalte:	<p>1. Aktuelle Fragestellungen und Forschungsergebnisse in der Physikalischen Chemie von weicher Materie: Streumethoden (dynamische und statische Lichtstreuung; Röntgenkleinwinkelstreuung; Neutronenkleinwinkelstreuung; Strukturfaktoren; Formfaktormodelle) und optische Spektroskopie zur Untersuchung komplexer Flüssigkeiten (Fluoreszenzspektroskopie; polaritätssensitive Farbstoffmoleküle; Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie).</p> <p>Eigenschaften wasserlöslicher Polymere (z.B. stimuli-sensitive Polymere; Polyelektrolyte; Gegenionenkondensation; Donnan-Gleichgewicht; Flory-Rehner-Theorie; Self-Assembly)</p> <p>2. Seminar: Ausarbeitung, Präsentation und Diskussion einer aktuellen Fragestellung.</p> <p>3. Praktikum (und gegebenenfalls Simulationsübungen) zur Struktur und zum Verständnis von Polymereigenschaften in Lösung.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>R. Linder, Th. Zemb: <i>Neutrons, X-rays and Light: Scattering Methods Applied to Soft Condensed Matter</i>, North Holland, 2002; H. Dautzenberg, W. Jaeger, J. Kötz, B. Philipp, C. Seidel, D. Stscherbina: <i>Polyelectrolytes: Formation, Characterization and Application</i>, Hanser Fachbuch, 1994;</p> <p>aktuelle Publikationen im Bereich der Physikalischen Chemie (werden zur Verfügung gestellt)</p>		
Lehrformen:	<p>Moderne Aspekte der Physikalischen Chemie - (*) Bei geringer stud. Nachfrage wird die LV nur alle zwei Jahre angeboten. / Vorlesung (3 SWS)</p> <p>Moderne Aspekte der Physikalischen Chemie - (*) / Seminar (1 SWS)</p> <p>Moderne Aspekte der Physikalischen Chemie - (*) / Praktikum (1 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Bachelor-Grad in Chemie oder einer anderen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Ausrichtung		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>MP* [30 min]</p> <p>PVL: Praktikum</p> <p>AP*: Note für den Seminarteil</p> <p>PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0)</p>		

	bewertet sein.
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP* [w: 3] AP*: Note für den Seminarteil [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, insbesondere die Erarbeitung der Protokolle für die Praktika und die Erstellung eines Seminarbeitrages.

Daten:	ORCH1. MA. Nr. 3132 / Prüfungs-Nr.: 21305	Stand: 26.04.2022 	Start: WiSe 2012
Modulname:	Moderne Reagenzien und Methoden der organischen Synthese		
(englisch):	Modern Reagents and Methods of Organic Chemistry		
Verantwortlich(e):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mazik, Monika / Prof. Dr. Schwarzer, Anke / Dr.		
Institut(e):	Institut für Organische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erlangen einen vertieften Einblick in die Reaktivitäts-/Selektivitätsproblematik organischer Synthesen und kennen die Vorzüge wie auch die Grenzen moderner Reagenzien- und Methodenanwendungen.		
Inhalte:	Methoden zur C-C-Verknüpfung (spezielle Enolat-Chemie und organometall-vermittelte Reaktionen), Umwandlungen funktioneller Gruppen (spezifische Oxidationen und Reduktionen), Schutz- und Aktivierung funktioneller Gruppen, Umpolung funktioneller Gruppen. Asymmetrische Synthese. Phasentransfer-Katalyse, Photochemie, Sonochemie, Chemie mit Mikrowellen.		
Typische Fachliteratur:	J. Fuhrhop, G. Penzlin: Organic Synthesis, VCH; R.K. Mackie, D.M. Smith, R.A. Aitken, Guidebook to organic synthesis, Longman; R.W. Hoffmann, Elemente der Syntheseplanung, Springer Spektrum; M. Nógrádi: Stereoselektive Synthese, VCH; R.E. Gawley, J. Aubé: Principles of asymmetric synthesis, Elsevier; P. Powell: Principles of organometallic chemistry, Chapman and Hall.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (3 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Theoretische Konzepte der Molekül- und Elektronenstruktur chemischer Verbindungen, 2023-11-20 v.a. Stereochemie		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Übung mit Diskussionsbeiträge PVL: Seminarvortrag mit anschließender Fachdiskussion oder als Äquivalent eine schriftliche Ausarbeitung über ein Thema des Lehrstoffs PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	MMQC. MA. Nr. 3146 / Prüfungs-Nr.: 21103	Stand: 20.11.2023 🇩🇪	Start: SoSe 2011
Modulname:	Molekülmodellierung und Quantenchemie		
(englisch):	Molecular Modelling and Quantum Chemistry		
Verantwortlich(e):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Hübler, Conrad / Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie Institut für Organische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, selbstständig Methoden zur theoretischen Berechnung experimenteller Daten zu evaluieren, indem sie auf Grundlage der in der Vorlesung vorgestellten einschlägigen Theorien (DFT, RHF, UHF) und in der Übung demonstrierten computergestützten Methoden für eine gegebene Problemstellung aus der Literatur eine theoretische Berechnungsmethode auswählen und anwenden. Die erhaltenen Ergebnisse können sie im Vergleich zu experimentellen Daten beurteilen und so die Aussagen aus der Literatur nachvollziehen und prüfen.		
Inhalte:	1. Vorlesung: Hartree-Fock-Theorie (RHF und UHF), Post-Hartree-Fock-Methoden (CI, CC, MP2), Dichtefunktionaltheorie (DFT), Semiempirische Methoden. 2. Computer-Übungen: Molekülgeometrien und -stabilitäten, Ionisationspotential und Elektronenaffinität (Koopmans' Theorem), Gasphase vs. Lösungsphase (wässrige Solvatation), spektroskopische Eigenschaften.		
Typische Fachliteratur:	Cramer CJ 2004: Essentials of Computational Chemistry; 2nd Edition, John Wiley, Chichester (UK), 596 pp. Jensen F 2017: Introduction to Computational Chemistry; 3rd Edition, John Wiley, Chichester (UK), 638 pp. Koch W, Holthausen MC 2001: A Chemist's Guide to Density Functional Theory; 2nd Edition, Wiley-VCH, Weinheim, 300 pp. Szabo A, Ostlund NS 1989. Modern Quantum Chemistry. Introduction to Advanced Electronic Structure Theory. Revised first edition. McGraw-Hill, New York (USA), 466 pp.; Quantentheorie der Moleküle, Eine Einführung, 5. Auflage, Springer 2015		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Fortgeschrittene Organische Chemie, 2023-11-20 Bachelor-Grad in Chemie oder in Angewandter Naturwissenschaft oder in einer anderen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtung		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] PVL: Bestandene Übungsaufgaben PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen und die Vorbereitung auf die Prüfung.		

Daten:	OTECH. BA. / Prüfungs-Nr.: 20606	Stand: 29.03.2022	Start: WiSe 2019
Modulname:	Oberflächenanalytik und Oberflächentechnologie		
(englisch):	Surface Analysis and Interface Engineering		
Verantwortlich(e):	Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Teilnehmer verstehen und erlernen moderne experimentelle Methoden in Theorie und Anwendung zur Bestimmung von Oberflächeneigenschaften und werden damit in der Lage sein, Problemstellungen im Bereich der Oberflächentechnologie selbständig zu erkennen, zu analysieren und zu lösen. Sie werden dabei selbständig die geeigneten Ansätze auf neue Sachverhalte übertragen.		
Inhalte:	1. Grundbegriffe der Oberflächenanalytik und Oberflächentechnologie, Oberflächenrekonstruktion, elektrisch geladene Oberflächen, oberflächensensitive Analysenmethoden (Rastersondentechniken, Beugung, Elektronenmikroskopie wie REM, spektroskopische Techniken wie Elektronen- und Schwingungsspektroskopie und SERS/TERS, Oberflächenplasmonenresonanz, Ellipsometrie, Quarzkristallmikrowaage), elektrochemische Oberflächentechnologie, Reibung, Haftung und Kleben, Oberflächenbeschichtung und Strukturierung (z.B. selbstreinigend), Marangoni Effekt (Tränen im Wein) und deren technologische Anwendung. 2. Praktikum zur Oberflächenanalytik (z.B. Kontaktwinkel, Zetapotential, Rasterkraftmikroskopie, Quarzmikrowaage, Korrosion und Elektrochemie, Langmuirtrog).		
Typische Fachliteratur:	P. W. Atkins: <i>Physikalische Chemie</i> , 5. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim, 2013; H. J. Butt, K. Graf, M. Kappl: <i>Physics and Chemistry of Interfaces</i> , Wiley-VCH, Weinheim, 2013		
Lehrformen:	Oberflächenanalytik und Oberflächentechnologie - (*) Bei geringer stud. Nachfrage wird die LV nur alle zwei Jahre angeboten. / Vorlesung (3 SWS) Oberflächenanalytik und Oberflächentechnologie - (*) / Praktikum (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundkenntnisse der Physikalischen Chemie		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA* (KA bei 11 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] PVL: Praktikum AP*: Note für den Praktikumsteil PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA* [w: 3] AP*: Note für den Praktikumsteil [w: 1]		

	* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, insbesondere die Erarbeitung der Protokolle für die Praktika.

Daten:	ORCH1. BA. Nr. 157 / Prüfungs-Nr.: 21301	Stand: 18.03.2022 	Start: WiSe 2013
Modulname:	Organische Chemie spezieller Stoffklassen		
(englisch):	Organic Chemistry of Special Classes of Substances		
Verantwortlich(e):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Organische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erhalten einen Überblick über spezielle Stoffgruppen der organischen Chemie. Sie werden mit den Darstellungswegen von komplexer aufgebauten und funktionalisierten organischen Verbindungen vertraut sein, die Strukturen zuordnen können und ihre chemischen Umwandlungen beherrschen. In der praktischen Ausbildung werden sie den sicheren Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten erlernt haben sowie Grundoperationen zur Darstellung, Reinigung und Charakterisierung von organischen Stoffen anwenden können.		
Inhalte:	Enole, Enolate, Enamine, CH-acide Verbindungen und ihre Reaktionen (Aldol-Reaktion, Knoevenagel-Reaktion, Esterkondensation und verwandte Reaktionen); reduktive und oxidative Reaktionsprodukte von Carbonylverbindungen (Acyloine, Pinakole); Halogenketone (Haloform-Reaktion), konjugierte Carbonylverbindungen (Michael-Addition); Konjugierte Diene (Diels-Alder-Reaktion). Einfache Heterocyklen (Nomenklatur, Darstellung und Reaktionen wichtiger Verbindungsbeispiele). Präparation und stoffliche Charakterisierung einfacher organisch-chemischer Verbindungen.		
Typische Fachliteratur:	K. P. Vollhardt, N. E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH; Beyer-Walter: Lehrbuch der Organischen Chemie, Hirzel; T. Eicher, S. Hauptmann: Chemie der Heterocyklen, Thieme; Organikum - Organisch-chemisches Grundpraktikum, Wiley-VCH; J. Leonhard, B. Lygo, G. Procter: Praxis der Organischen Chemie, VCH; P. Y. Bruice, Organische Chemie, Pearson Studium.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS) S1 (WS): Praktikum (6 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: in Prüfungsvariante 1: MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPOC. [45 bis 60 min] PVL: Übung mit Diskussionsbeiträgen, Seminarvortrag mit Fachdiskussion oder eine schriftliche Ausarbeitung über ein Thema des Lehrstoffs PVL: Abschluss des Praktikums PVL: Abtestat [90 min] oder in Prüfungsvariante 2: KA [90 min] PVL: Übung mit Diskussionsbeiträgen, Seminarvortrag mit Fachdiskussion oder eine schriftliche Ausarbeitung über ein Thema des Lehrstoffs PVL: Abschluss des Praktikums Prüfungsvariante 1: Für Studierende des Diplomstudienganges Chemie.		

Daten:	ORGHLM. MA. Nr. 3204 / Prüfungs-Nr.: 22502	Stand: 25.08.2020 	Start: SoSe 2011
Modulname:	Organische Halbleiter und Metalle		
(englisch):	Organic Semiconductors and Metals		
Verantwortlich(e):	Knupfer, Martin / Prof.		
Dozent(en):	Knupfer, Martin / Prof.		
Institut(e):	Institut für Theoretische Physik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen grundlegende strukturelle und physikalische Eigenschaften von organischen molekularen Festkörpern, insbesondere von organischen Halbleitern und Metallen, kennenlernen und verstehen. Sie sollen in der Lage sein, die Funktionsweise organischer Bauelemente zu verstehen und zu analysieren.		
Inhalte:	Behandelt werden <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Molekülphysik • Struktur und Herstellung von Molekülkristallen • Grundlegende elektronische und optische Eigenschaften organischer Halbleiter wie Bandstruktur • Hoppingleitfähigkeit • Polaronenzustände • Exzitonen • Grenzflächeneigenschaften • Eigenschaften und verschiedene physikalische Phasen in Ladungstransfersalzen 		
Typische Fachliteratur:	Monographien zum Thema organische Halbleiter, organische Elektronik, Polymerelektronik, organische Metalle, Ladungstransfersalze.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Exkursion (1 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08 Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 25 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min]		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 34h Präsenzzeit und 56h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und der Exkursion und die Vorbereitung auf die mündliche Prüfungsleistung bzw. Klausurarbeit.		

Daten:	ORCHWP2. MA. Nr. 3145 / Prüfungs-Nr.: 21307	Stand: 08.06.2012 	Start: SoSe 2013
Modulname:	Organische Supramolekulare Chemie und Medizinische Chemie		
(englisch):	Organic Supramolecular Chemistry and Medicinal Chemistry		
Verantwortlich(e):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Organische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden können die Konzepte der supramolekularen Strukturbildung organischer Wirt-Gast-Komplexe sowie höherer Molekülaggregationen und Funktionseinheiten nachvollziehen, wissenschaftlich nutzen und für praktische Anwendungen einsetzen. Die Studenten erlangen einen Einblick in die Problematik der Wirkstoffentwicklung.		
Inhalte:	<p>Definition und prinzipielle Bedeutung der (organischen) supramolekularen Chemie, Wechselwirkungen und Bindungstypen, Prinzipien der Wirt-Gast-Chemie. Supramolekulare Erkennung von Kationen, Anionen und Neutralkmolekülen durch molekulare Rezeptoren (Kronenether, Cryptanden, Podanden, Calixarene, Cyclodextrine und andere Hohlraum-moleküle); Komplexstabilitäten und Selektivitäten; Prinzip der Präorganisation.</p> <p>Mechanisch verknüpfte Supramoleküle (Catenane, Rotaxane), Helicate, selbstassemblierte Hohlräume, Crystal Engineering, Flüssigkristalle.</p> <p>Anwendungen: Ionenanalytik, Stofftransport, Anionenaktivierung und supramolekulare Katalyse, chemische Sensoren, komplexe Funktionseinheiten und molekulare Maschinen.</p> <p>Einführung in die Medizinische Chemie. Protein-Ligand-Wechselwirkungen. Design und Entwicklung von Wirkstoffen.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>F. Vögtle: Supramolekulare Chemie, Teubner-Studienbücher; P. D. Beer, P. A. Gale, D. K. Smith: Supramolecular Chemistry, Wiley; J. W. Steed, J. L. Atwood: Supramolecular Chemistry, Wiley; H. Dodziuk: Introduction to Supramolecular Chemistry, Kluwer; K. Ariga, T. Kunitake: Supramolecular Chemistry – Fundamentals and Applications, Springer; J. W. Steed, D. R. Turner, K. J. Wallace: Core Concepts in Supramolecular Chemistry and Nanochemistry, Wiley; P. J. Cragg: A Practical Guide to Supramolecular Chemistry; H.-J. Böhm, G. Klebe, H. Kubinyi: Wirkstoffdesign, Spektrum; G. Thomas: Medicinal Chemistry. An Introduction, Wiley.</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS) S1 (SS): Praktikum (2 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlegende Kenntnisse der Organischen Chemie.		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>MP [30 bis 40 min] AP: Seminarvortrag mit Diskussion [45 min] PVL: Praktikum PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>		
Leistungspunkte:	7		
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>MP [w: 2]</p>		

	AP: Seminarvortrag mit Diskussion [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 210h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	ANCHWP. BA. Nr. 158 / Prüfungs-Nr.: 20404	Stand: 31.07.2019 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Organometallchemie		
(englisch):	Organometallic Chemistry		
Verantwortlich(e):	Kroke, Edwin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Kroke, Edwin / Prof. Dr. Böhme, Uwe / PD Dr. rer. nat. habil. Wagler, Jörg / Dr. rer. nat.		
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Gruppen von Organometallverbindungen der Haupt- und Nebengruppenelemente unterscheiden und deren Strukturen und Eigenschaften benennen zu können, geeignete Synthesen für diese auswählen und entwickeln zu können, • ausgewählte Synthesen von (ggf. luftempfindlichen) Organometallverbindungen eigenständig in geeigneten Laboratorien durchführen zu können, die Produkte zu isolieren und bezüglich Reinheit und Struktur zu charakterisieren, • fachliche und sachbezogene Problemlösungen zu formulieren und im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation zu begründen. 		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Metallorganische Verbindungen der Hauptgruppenelemente: Synthese & ausgewählte Verbindungen (Li-, Mg-, Hg-, Al-, Zn- und Si-Verbindungen). • Metallorganische Verbindungen der Nebengruppenelemente: Isolobal-Prinzip, Synthese & ausgewählte Verbindungen (Carben-, Carbin- und Carbonyl-Komplexe; Alkenyle, Alkinyle, cyclische p-Systeme); ausgewählte Liganden (u.a. Phosphine, H₂, N₂ und O₂), agostische Wechselwirkung. • Praktische und theoretische Einführung in die präparativen Methoden der Organometallchemie (Schlenk- und Gloveboxtechnik, Autoklaventechnik, strukturelle Charakterisierung der Produkte). 		
Typische Fachliteratur:	<p>J. E. Huheey: Anorganische Chemie; Ch. Elschenbroich, A. Salzer: Organometallchemie, Teubner; D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford: Anorganische Chemie, Wiley-VCH.</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Praktikum (3 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Anorganische Chemie der Nebengruppenelemente, 2012-07-26		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>MP* [30 min] AP*: Belegarbeit und Vortrag über die Ergebnisse der Praktikumsaufgabe PVL: Praktikum PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0)</p>		

	bewertet sein.
Leistungspunkte:	6
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>MP* [w: 2] AP*: Belegarbeit und Vortrag über die Ergebnisse der Praktikumsaufgabe [w: 1]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die schriftliche Ausarbeitung sowie die Vorbereitung auf die Prüfung.</p>

Daten:	PHN1 .BA.Nr. 056 / Prüfungs-Nr.: 20706	Stand: 02.06.2014 	Start: WiSe 2014
Modulname:	Physik für Naturwissenschaftler I		
(englisch):	Physics for Natural Sciences I		
Verantwortlich(e):	Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat.		
Dozent(en):	Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat.		
Institut(e):	Institut für Experimentelle Physik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen physikalische Denkweisen und fachspezifische Begriffsbildungen im Makro- und Mikrokosmos verinnerlicht und verstanden haben. Sie sollen die Fähigkeit besitzen, physikalische Vorgänge analytisch zu erfassen, sie mit mathematischen Mitteln zu beschreiben und vorherzusagen.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Klassische Mechanik • Bewegung starrer Körper, insbesondere ihrer Rotation • Beschreibung ruhender und strömender Flüssigkeiten und Gase (Aero- und Hydrostatik und -dynamik) 		
Typische Fachliteratur:	P.A. Tipler: Physik, Heidelberg 2000 W. Demtröder: Experimentalphysik, Bd. 1: Mechanik und Wärme, Berlin 2003 Chr. Gerthsen; D. Meschede: Physik, Berlin 2003		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (4 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe, empfohlen: Vorkurs Mathematik und Physik		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium.		

Daten:	PHN2 .BA.Nr. 057 / Prüfungs-Nr.: 20707	Stand: 06.02.2019 	Start: SoSe 2019
Modulname:	Physik für Naturwissenschaftler II		
(englisch):	Physics for Natural Scientists II		
Verantwortlich(e):	Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat.		
Dozent(en):	Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. Gumeniuk, Roman / Prof.		
Institut(e):	Institut für Experimentelle Physik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen physikalische Denkweisen und fachspezifische Begriffe gemäß der Inhalte des Moduls. Sie besitzen die Fähigkeit physikalische Vorgänge analytisch zu erfassen, diese mit mathematischen Mitteln zu beschreiben und auf verwandte Probleme zu übertragen.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Schwingungen und Wellen <ul style="list-style-type: none"> ◦ harmonische, gedämpfte und erzwungene Schwingungen ◦ Wellenfunktion für ebene Wellen, stehende Wellen • Gleichstromkreis <ul style="list-style-type: none"> ◦ elektrische Größen ◦ Kirchhoff'sche Gesetze • Elektrisches Feld <ul style="list-style-type: none"> ◦ Coulombkraft ◦ Elektrische Feldstärke ◦ Kapazität • Magnetisches Feld <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lorentzkraft ◦ Magnetische Feldstärke und magnetischer Fluss ◦ Induktion und Lenz'sche Regel • Wechselstromkreis <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wechselstromwiderstände ◦ Reihenschaltung und Parallelschaltung von R, L und C ◦ Leistung 		
Typische Fachliteratur:	<ul style="list-style-type: none"> • Dieter Meschede: Gerthsen Physik, Springer-Spektrum • Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik, Band 1 und 2, Springer-Spektrum • Jenny Wagner, Paul A. Tipler: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer-Spektrum • Alfred Recknagel: Physik, Bände: Schwingungen und Wellen, Elektrizität und Magnetismus, VEB Verlag Technik Berlin • Hugh D. Young, Roger A. Freedman: University Physics with Modern Physics, Pearson Education Limited 		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Praktikum (4 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Physik für Naturwissenschaftler I, 2014-06-02		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min] PVL: Praktikum PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):		

	KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 105h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres setzt sich aus 50 h für die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und 25 h für die Prüfungsvorbereitung zusammen.

Daten:	PPC. MA. Nr. 3134 / Prüfungs-Nr.: 29902	Stand: 08.06.2012 	Start: WiSe 2013
Modulname:	Problemorientierte Projektarbeit Chemie		
(englisch):	Thesis Project (Chemistry)		
Verantwortlich(e):	Kroke, Edwin / Prof. Dr. Alle Hochschullehrer der Fakultät		
Dozent(en):	Alle Hochschullehrer der Fakultät		
Institut(e):	Alle Institute der Fakultät Institut für Anorganische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Selbständiges Lösen einer wissenschaftlichen Problemstellung unter Anwendung von modernen experimentellen und theoretischen Methoden		
Inhalte:			
Typische Fachliteratur:	Referateorgane, Datenbanken, Methodenhandbücher, typische Fachliteratur in wissenschaftlichen Zeitschriften		
Lehrformen:	S1 (WS): Individuelle Projektarbeit / Seminar (2 SWS) S1 (WS): Individuelle Projektarbeit / Praktikum (10 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: Mindestens 4 Pflichtmodule des Masterstudiengangs bzw. alle Pflichtmodule der ersten sechs Semester des Diplomstudienganges		
Turnus:	jedes Semester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Schriftliche Ausarbeitung AP: Vortrag mit Diskussion [10 bis 30 min]		
Leistungspunkte:	12		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Schriftliche Ausarbeitung [w: 3] AP: Vortrag mit Diskussion [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 360h und setzt sich zusammen aus 180h Präsenzzeit und 180h Selbststudium. Letzteres umfasst die Abfassung der schriftlichen Ausarbeitung.		

Daten:	Rheo. MA. / Prüfungs-Nr.: 20604	Stand: 03.09.2019 	Start: SoSe 2020
Modulname:	Rheologie komplexer Fluide und Gele		
(englisch):	Rheology of Complex Fluids and Gels		
Verantwortlich(e):	Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mögel, Hans-Jörg / Prof. Dr. Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Teilnehmer erlernen Grundkenntnisse zur Rheologie/Fließkunde flüssiger Dispersionen, zur Rheologie von Polymersystemen und anderer komplexer Fluide. Dazu zählen auch die relevanten Messverfahren und theoretische Konzepte zur Beschreibung des Fließverhaltens und der mechanischen Eigenschaften. Die Teilnehmer sind damit in der Lage, Fließeigenschaften selbständig zu analysieren und zu interpretieren. Die erlernten Inhalte können damit auf andere Soft-Matter-Sachverhalte übertragen werden.		
Inhalte:	Rheologische Grundbegriffe; viskoses, viskoelastisches und viskoplastisches Verhalten von komplexen Fluiden; Konstitutivgleichungen; rheologische Messverfahren; theoretische Zusammenhänge zwischen Partikelwechselwirkungen, Struktur und Rheologie; zeitabhängige rheologische Eigenschaften		
Typische Fachliteratur:	C.W. Macosko, <i>Rheology</i> , VCH 1994; H.A. Barnes, J.F. Hutton, K. Walters, <i>An Introduction to Rheology</i> , Elsevier 1989; J.W. Goodwin, R.W. Hughes, <i>Rheology for Chemists</i> , Royal Society of Chemistry 2008; M. Rubinstein, R. Colby, <i>Polymer Physics</i> , Oxford University Press, 2003; J. Mewis, N.J. Wagner, <i>Colloidal Suspension Rheology</i> , Cambridge University Press, 2011;		
Lehrformen:	S1 (SS): Bei geringer stud. Nachfrage wird die LV nur alle zwei Jahre angeboten. / Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Makromolekulare Chemie, 2019-01-25		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 11 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 20 min / KA 60 min]		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium.		

Dieses Modul (Rheologie komplexer Fluide und Gele) wird ab dem SoSe 2024 nicht mehr angeboten!

Daten:	SALZCHEM. MA. Nr. 2935 / Prüfungs-Nr.: 21402	Stand: 21.03.2022 	Start: SoSe 2018
Modulname:	Salz-, Mineral- und Baustoffchemie		
(englisch):	Chemistry of Salts, Minerals and Building Materials		
Verantwortlich(e):	Freyer, Daniela / Dr.		
Dozent(en):	Freyer, Daniela / Dr.		
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls ist der Student in der Lage:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Löse- und Kristallisationsprozesse in Salzsyste-men theoretisch zu beschreiben und Vorhersagen zu stofflichen Abläufen zu machen. 2. Phasencharakteristika und ablaufende Reaktionen in mineralischen Baustoffsystemen zu beschreiben und damit einfache Fragestellungen zum Einsatz dieser Baustoffe zu beantworten. 3. Die für 1. und 2. notwendigen Daten durch geeignete experimentelle Methoden und Modellierungen zu ermitteln. 		
Inhalte:	<p>Salze des Meerwassersystems, Löslichkeitsdiagramme bis hin zu Mehrkomponentensystemen: Lesen, Darstellung und Modellierung; Mineralphasen und salzartige Verbindungen als Bindemittelphasen in Baustoffen (Gipsbaustoff, Magnesiabaustoff, zementbasierter Baustoff): Phasencharakteristik im Zusammenhang mit Löslichkeitsdiagrammen, Bildungsbedingungen (Abbindereaktionen kinetisch/thermodynamisch kontrolliert); Anwendungen, Fragestellungen aus Wissenschaft und Technik, Industrie und Wirtschaft</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>Uzdowski, Dietzel „Atlas and Data of Solid-Solution Equilibria of Marine Evaporites“, Springer 1998; “Modelling in Aquatic Chemistry“, OECD Publication (book) 1997, ISBN 92-64-15569-4; Cementitious Materials - Composition, Properties, Application, edited by Herbert Pöllmann (book) 2017, Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston, ISBN 978-3-11-047373-5; e-ISBN (PDF) 978-3-11-047372-8</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (SS): In ungeraden Jahren. / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): In ungeraden Jahren. / Übung (1 SWS) S1 (SS): In ungeraden Jahren. / Praktikum (3 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Empfohlen: Bachelorabschluss in Chemie oder einem Chemie-nahen Studiengang (z.B. Angewandte Naturwissenschaft, Mineralogie, Geowissenschaften, Werkstoffwissenschaft) oder äquivalenter Wissensstand in einem Diplomstudiengang.</p>		
Turnus:	alle 2 Jahre im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: PVL: Übungs- und Praktikumsaufgaben MP [30 bis 60 min] PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>		
Leistungspunkte:	6		
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]</p>		
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, die Bearbeitung der Übungsaufgaben und</p>		

Auswertung der Praktikumsversuche sowie die Vorbereitung für die mündliche Prüfung.

Daten:	SILCHE. MA. Nr. 3139 / Prüfungs-Nr.: 20406	Stand: 31.07.2019 	Start: WiSe 2010
Modulname:	Siliciumchemie - Von Grundlagen zu industriellen Anwendungen		
(englisch):	Silicon Chemistry - From Fundamentals to Industrial Applications		
Verantwortlich(e):	Kroke, Edwin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Kroke, Edwin / Prof. Dr. Müller, Armin / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie Institut für Technische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Rohstoffe und Industrieverfahren und Produkte der Silikat-, Silicon-, Glas-, • Baustoff- und Keramikindustrie unterscheiden und beschreiben zu können, • die Strukturen, Eigenschaften und Anwendungen von ausgewählten Silicium-haltigen Polymeren und Hybridmaterialien identifizieren zu können, • molekülchemische Konzepte zur Synthese höher- und niederkoordinierter Silicium-Molekülverbindungen zu verstehen und anwenden zu können, • Synthesen ausgewählter Silicium-Verbindungen selbstgesteuert zu planen und in geeigneten Laboratorien durchführen zu können sowie die Produkte mit geeigneten Methoden strukturell zu charakterisieren, • die Auswahl der Methoden zu begründen und die Ergebnisse zu sowohl gegenüber der Fachwelt als auch allgemeingültig zu erläutern und kritisch zu interpretieren. 		
Inhalte:	<p>Siliciumrohstoffe; Grundlagen der Silikatchemie; elementares Silicium (vom Ferrosilicium zu Halbleitersilicium); Synthese, Struktur und Eigenschaften von Chlorsilanen, Carbosilanen, niederkoordinierte Siliciumverbindungen (Silylene und ungesättigte Si-Verbindungen), höher koordinierte Siliciumverbindungen, Polysiloxane, Sol-Gel-Technik, Hybridmaterialien, (Poly)silazane, andere nicht-oxidische Siliciumpolymere, Siliciumbasierte Hochleistungskeramik (SiC, Si₃N₄, Si/(B)/C/N), Praktische Einführung in einige präparative Methoden der Siliciumchemie (Polymere, Festkörper). Solarsilicium (Bedeutung, Herstellung), Photovoltaik, Solarzellen-Typen, industrielle Solarzellen-Produktion; 1-2-tägige Exkursion zu einem Betrieb der Si-Chemie</p>		
Typische Fachliteratur:	Originalliteratur		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS) S1 (WS): Praktikum (2 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>KA [60 bis 120 min] PVL: Praktikumsschein, Seminarvortrag, Exkursion PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):		

	KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, sowie des Seminarvortrages.

Daten:	ORCH2. BA. Nr. 162 / Prüfungs-Nr.: 21302	Stand: 18.03.2022 	Start: SoSe 2015
Modulname:	Spezielle Reaktionen und Mechanismen der Organischen Chemie		
(englisch):	Special Reactions and Mechanisms of Organic Chemistry		
Verantwortlich(e):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Organische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben ein erweitertes und vertieftes Verständnis von wichtigen Reaktionsklassen und molekularen Mechanismen der organischen Chemie. Sie werden fortgeschrittene organisch-chemische Synthesemethoden und Reinigungsoperationen praktisch durchführen können sowie zur Interpretation von spektroskopischen Daten organischer Verbindungen fähig sein.		
Inhalte:	Reaktive Zwischenstufen und spezifizierte Betrachtung von Reaktionsmechanismen (Konkurrenzverhalten und Einflussparameter, sterischer Verlauf und Produktselektivität). Wittig-Reaktion, Petersen-Olefinierung, Hydroborierung, präparativ bedeutsame metallorganische Reaktionen und Umlagerungsreaktionen. Synthese und spektroskopische Charakterisierung spezieller organischer Verbindungen.		
Typische Fachliteratur:	S. Hauptmann: Reaktionen und Mechanismus in der organischen Chemie, Teubner-Studienbücher; R. Brückner: Reaktionsmechanismen, Spektrum Akademischer Verlag. N. Krause: Metallorganische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag. L. F. Tietze, Th. Eicher: Reaktionen und Synthese im organisch-chemischen Praktikum und Forschungslaboratorium, Thieme.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS) S1 (SS): Praktikum (7 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Organische Chemie spezieller Stoffklassen, 2012-07-02		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: in Prüfungsvariante 1: MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPOC. [45 bis 60 min] PVL: Übung mit Diskussionsbeiträgen, Seminarvortrag mit Fachdiskussion oder eine schriftliche Ausarbeitung über ein Thema des Lehrstoffs PVL: Abschluss des Praktikums PVL: Abtestat [90 min] oder in Prüfungsvariante 2: KA [90 min] PVL: Übung mit Diskussionsbeiträgen, Seminarvortrag mit Fachdiskussion oder eine schriftliche Ausarbeitung über ein Thema des Lehrstoffs PVL: Abschluss des Praktikums Prüfungsvariante 1: Für Studierende des Diplomstudienganges Chemie. Prüfungsvariante 2: Für Studierende aller Studiengänge außer dem Diplomstudiengang Chemie. PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	9		

Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): in Prüfungsvariante 1: MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPOC. [w: 1] oder in Prüfungsvariante 2: KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 270h und setzt sich zusammen aus 150h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	ANCH1. BA. Nr. 161 / Prüfungs-Nr.: 20409	Stand: 31.05.2016 	Start: WiSe 2016
Modulname:	Stöchiometrisches Rechnen und qualitative anorganische Stoffanalyse		
(englisch):	Stoichiometry and Qualitative Inorganic Chemical Analysis		
Verantwortlich(e):	Kroke, Edwin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Frisch, Gero / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Verständnis der Grundlagen der qualitativ-analytischen anorganischen Stoffchemie. Die Studierenden sollen anhand von einfachen Einzelanalysen bis hin zu komplexeren Gesamt-, Legierungs- und Mineralanalysen einen Einstieg in die praktische anorganische Chemie finden. Hauptziel ist die Erlangung fundamentaler Erfahrungen bezüglich der Eigenschaften und Reaktionsweisen anorganischer Verbindungen.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Anorganische-chemische Grundoperationen: Lösen, Fällern, Filtrieren, Zentrifugieren, Waschen, (Um)kristallisieren, Abrauchen. • Vorproben: Flammenfärbung, Boraxperle, Magnesia-Rinne, Glühröhrchen. • Anionen-Einzelnachweise: Halogenide, Sulfid, Sulfat, Carbonat, Silicat, Nitrat, Phosphat. • Kationen-Einzelnachweise: Ag, Hg, Pb, Bi, Cu, Cd, As, Sb, Sn, Fe, Al, Cr, Ni, Co, Mn, Zn, Ca, Sr, Ba, Mg, Na, K, NH₄⁺. 		
Typische Fachliteratur:	Jander/Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie; Hirzel; E. Riedel: Anorganische Chemie, de Gruyter.		
Lehrformen:	S1 (WS): Übung (2 SWS) S1 (WS): Praktikum (8 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse der Allgemeinen Chemie.		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 bis 120 min] AP*: Problembasierte Gruppenarbeit PVL: Übungsaufgaben PVL: Abschluss des Praktikums (Antestate, Protokolle) PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	7		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 4] AP*: Problembasierte Gruppenarbeit [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 210h und setzt sich zusammen aus 150h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Lösungen der		

Daten:	TOXPHYS. MA. Nr. 3028 / Prüfungs-Nr.: 20214	Stand: 07.03.2017 	Start: WiSe 2017
Modulname:	Stressphysiologie und Rhizosphärenchemie		
(englisch):	Stress Physiology and Rhizosphere Chemistry		
Verantwortlich(e):	Heilmeier, Hermann / Prof. (apl.) Dr.		
Dozent(en):	Heilmeier, Hermann / Prof. (apl.) Dr. Wiche, Oliver / Dr. Hörig, Christine		
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studenten erhalten vertiefte Kenntnisse über die grundlegenden physiologischen Anpassungsreaktionen und Schadmechanismen bei der Abwehr gegenüber Stressoren (z. B. Spurenelemente, Salz). Daneben beschäftigt sich das Modul mit Prozessen in der Rhizosphäre (von der Pflanzenwurzel chemisch, biologisch und physikalisch beeinflusster Boden), die im Hinblick auf ihre Relevanz für die Pflanzenernährung und Stressresistenz eingeführt werden. Durch ein begleitendes Praktikum werden Methoden zur qualitativen und quantitativen Erfassung physiologischer Mechanismen der Stressabwehr und Rhizosphärenchemie erprobt. Die Studierenden können Umweltbeeinträchtigungen auf biologischer Basis beurteilen und biologische Weg zu deren Behebung erarbeiten.		
Inhalte:	1. Physiologie von Anpassungsreaktionen und Schadmechanismen: Stresskonzept, Photosynthesehemmung, osmotischer Stress, Schwermetalle, reaktive Sauerstoffspezies, Bodenenzymaktivitäten als Bioindikatoren 2. Chemie der Rhizosphäre: Mobilisierung und Immobilisierung von Spurenelementen, Kohlenstoffumsatz, Pflanze-Mikroben-Interaktionen, Methoden zur Untersuchung von Rhizosphärenprozessen		
Typische Fachliteratur:	Schulze et al.: Plant Ecology; Cardon & Whitbeck: The Rhizosphere - An Ecological Perspective		
Lehrformen:	S1 (WS): Seminaristisch / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Bachelorgrad in Chemie, in Angewandter Naturwissenschaft, in Geoökologie oder in einer anderen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtung		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Versuchsprotokolle des Praktikums * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 2] AP*: Versuchsprotokolle des Praktikums [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0)		

	bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Praktika und die Klausurvorbereitung.

Daten:	STCH. DIPL. Nr. 145a / Prüfungs-Nr.: 29903	Stand: 26.03.2015 	Start: SoSe 2016
Modulname:	Studienarbeit Chemie mit Kolloquium		
(englisch):	Thesis with Oral Examination		
Verantwortlich(e):	Kroke, Edwin / Prof. Dr. Alle Hochschullehrer der Fakultät		
Dozent(en):			
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie Alle Institute der Fakultät		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, an Hand einer konkreten Aufgabenstellung aus einem Arbeitsgebiet der Chemie unter forschungsnahen Bedingungen wissenschaftliche Methoden anzuwenden, ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren und zu verteidigen.		
Inhalte:	Konzeption eines Arbeitsplanes, Einarbeiten in die Literatur, Erarbeitung der anzuwendenden Methoden, Durchführung und Auswertung der praktischen bzw. theoretischen Arbeiten, Diskussion der Ergebnisse, Erstellen der Thesis, Verteidigung der Thesis.		
Typische Fachliteratur:	H. F. Ebel, C. Bliefert: Schreiben und Publizieren in den Naturwissenschaften, Wiley-VCH; W. E. Russey, H. F. Ebel, C. Bliefert: How to write a successful Science Thesis, Wiley-VCH. Themenspezifische Fachliteratur wird vom Betreuer der Bachelorarbeit benannt.		
Lehrformen:	S1: Abschlussarbeit S1: Laborarbeit - Laborarbeit und eine ganztägige Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten in einer Forschergruppe der chemischen Institute oder in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule wie z. B. wissenschaftliche Institute oder Industriebetriebe mit Zustimmung des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. / Praktikum (15 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: Abschluss aller Komplexprüfungen		
Turnus:	ständig		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Schriftliche Ausarbeitung der Thesis AP*: Verteidigung * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	12		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Schriftliche Ausarbeitung der Thesis [w: 3] AP*: Verteidigung [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 360h und setzt sich zusammen aus 225h Präsenzzeit und 135h Selbststudium. Letzteres umfasst die Niederschrift der Thesis und die Vorbereitung auf die Verteidigung.		

Daten:	TNCHWP. BA. Nr. 163 / Prüfungs-Nr.: 20103	Stand: 24.01.2022 	Start: WiSe 2014
Modulname:	Technische Katalyse		
(englisch):	Technical Catalytics		
Verantwortlich(e):	Bertau, Martin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bertau, Martin / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Technische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die technische Realisierung von katalytischen Verfahren und deren Einbindung in Produktionsprozesse sowie über die Anwendungsfelder klassischer Katalysatoren und Biokatalysatoren. Sie sollen in der Lage sein, katalytische Verfahren zu erkennen und die zugrundeliegenden chemischen Prozesse zu beschreiben.		
Inhalte:	Grundlagen der Katalyse in anorganisch-, organisch-technischen und biotechnologischen Verfahren in der industriellen Chemie: grundlegende Prinzipien der homogenen und der heterogenen Katalyse sowie der industriellen Biokatalyse, Übergangsmetallkatalyse, Funktionsweisen von homogenen und heterogenen Übergangsmetallkatalysatoren, Lewis- und Brönstedt-Säuren und -Basen, Vor- und Nachteile der homogenen und heterogenen Katalyse, Asymmetrische Katalyse, Anwendungsfelder und Anwendungsbeispiele für (bio-)katalytische Verfahren in der industriellen Chemie, ökonomische und ökologische Aspekte (bio-)katalytischer Verfahren, (Bio-) Katalysatorstabilität, (Bio-)Katalysatorrecycling, Effizienzvergleich und Einsatzgebiete klassischer Katalysatoren und Biokatalysatoren		
Typische Fachliteratur:	M. Baerns et al., Technische Chemie, Wiley-VCH; H.-J. Arpe, Industrielle Organische Chemie, Wiley-VCH; G. E. Jeromin, M. Bertau, Bioorganikum, Wiley-VCH.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Praktikum (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse, wie sie in den Modulen „Grundlagen der Technischen Chemie“ und „Industrielle Chemie“ vermittelt werden.		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Belegarbeit über die Ergebnisse der Praktikumsaufgabe * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 2] AP*: Belegarbeit über die Ergebnisse der Praktikumsaufgabe [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die schriftliche Ausarbeitung		

sowie die Vorbereitung auf die Prüfungsleistung.

Daten:	PYCH3 BA. Nr. 159 / Prüfungs-Nr.: 20601	Stand: 28.06.2022 	Start: SoSe 2019
Modulname:	Theoretische Physikalische Chemie		
(englisch):	Theoretical Physical Chemistry		
Verantwortlich(e):	Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Teilnehmer verstehen und erlernen theoretische Grundkonzepte der Physikalischen Chemie (Quantenchemie, Statistische Thermodynamik, Thermodynamik irreversibler Prozesse). Dabei bringen sie diese Konzepte zur Anwendung bei der Klärung theoretischer Aufgaben. Weiterhin erlangen sie Verständnis für praktische Probleme z.B. in der analytischen Chemie und werden dadurch zum Lösen dieser Aufgabenstellungen befähigt.		
Inhalte:	1. Quantenchemie: Wellenfunktion, Operator, Erwartungswert von Observablen, Lösungen der Schrödinger-Gleichung für freies Teilchen im Kasten mit unendlich hohen Potenzialwänden, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, Wasserstoffatom, LCAO-Ansatz für H ₂ ⁺ , Hybridorbitale. 2. Statistische Thermodynamik: Grundlagen der Kombinatorik, Entropie und Information, Boltzmann-Statistik, Kanonische Gesamtheit, Verteilungsfunktionen und ihr Zusammenhang mit thermodynamischen Funktionen, Behandlung von Zwei-Niveau-Systemen, von Systemen aus harmonischen Oszillatoren und starren Rotatoren, ideale Gase mit inneren Freiheitsgraden, Berechnung der Gleichgewichtskonstanten chemischer Reaktionen aus Moleküldaten, Gleichverteilungssatz der Energie. 3. Grundbegriffe der Thermodynamik irreversibler Prozesse		
Typische Fachliteratur:	G. Wedler: <i>Lehrbuch der Physikalischen Chemie</i> , Wiley-VCH, 2012; P. W. Atkins: <i>Physikalische Chemie</i> , Wiley-VCH 2013; G. Findenegg, T. Hellweg, <i>Statistische Thermodynamik</i> , Springer Spektrum, 2015; W. Göpel, H.-D. Wiemhöfer: <i>Statistische Thermodynamik</i> , Spektrum Akademischer Verlag 2000		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Chemische Thermodynamik und Kinetik, 2012-06-06		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: in Prüfungsvariante 1: MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPPC. [45 bis 60 min] PVL: Abtestat [60 min] oder in Prüfungsvariante 2: KA [90 min] Prüfungsvariante 1: Für Studierende des Diplomstudienganges Chemie. Prüfungsvariante 2: Für Studierende aller Studiengänge außer dem Diplomstudiengang Chemie. PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):		

	<p>in Prüfungsvariante 1: MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPPC. [w: 1] oder in Prüfungsvariante 2: KA [w: 1]</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.</p>

Daten:	TRIN. BA. Nr. 165 / Prüfungs-Nr.: 21901	Stand: 21.03.2022 	Start: SoSe 2010
Modulname:	Toxikologie, Rechtskunde für Chemiker und naturwissenschaftliche Informationsmedien		
(englisch):	Toxicology, Law for Chemists and Information Literacy in Natural Sciences		
Verantwortlich(e):	Böhme, Uwe / PD Dr. rer. nat. habil.		
Dozent(en):	Böhme, Uwe / PD Dr. rer. nat. habil. Mazik, Monika / Prof. Dr. Kriehme, Jana / Dr. Zuber, Jan / Dr.		
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie Institut für Organische Chemie Fakultät für Chemie und Physik Institut für Analytische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen in der Lage sein, biochemische und physiologische Grundlagen toxikologischer Wirkung zu erkennen, sowie toxikologische Wirkprinzipien chemischer Stoffe und ihre Zusammenhänge mit der Molekülstruktur zu analysieren. Sie kennen die Klassifikation und Wirkung von Gefahr- und Giftstoffen. Die Studierenden legen die umfassende Sachkundeprüfung nach § 11 der ChemVerbotsV ab und sind somit in der Lage, die Vorschriften des Chemikalienrechtes zu verstehen und zu beurteilen sowie erforderliche Maßnahmen im Umgang mit Gefahrstoffen abzuleiten. Sie können das Arbeitsschutzrecht umsetzen. Sie recherchieren effizient in naturwissenschaftlichen Datenbanken und anderen Informationsmedien und können die erhaltenen Informationen evaluieren.		
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toxikologie: Historische Entwicklung der Toxikologie, Lebensmittel-Inhaltsstoffe und Genussgifte, Angriffspunkte toxikologischer Wirkung, Reaktionsmechanismen elektrophiler Protein- und DNA-Toxizität, Hautsensibilisierung, Gentoxizität und Mutagenität, Kanzerogenese, Insektizide und Kampfstoffe. 2. Rechtskunde: Allgemeiner Teil: Grundgesetz, Arbeitsschutzrecht, Rechtspflichten/-folgen. Spezieller Teil: ChemG, GefStoffV und EU-Regelungen über gefährliche Stoffe (GHS, REACH), Betriebssicherheitsverordnung, Pflanzenschutzgesetz, ChemVerbotsV, TRGS, ChemOzonSchichtV, GÜG, CWÜ, BImSchG. 3. Naturwissenschaftliche Informationsmedien: Bibliothekskataloge, elektronische Zeitschriften und Volltexte, Dokumentenlieferdienste, frei zugängliche Informationsquellen; Recherchenstrategien in fachspezifischen Informationsquellen und Datenbanken (Römpp, Landolt-Börnstein, SciFinder, Scopus, Reaxys, CSD, ICSD, Inspec, Patentdatenbanken); Zitieren und Literaturverwaltung. 		
Typische Fachliteratur:	Eisenbrand G, Metzler M, Hennecke FJ 2005: Toxikologie für Naturwissenschaftler und Mediziner; 3. Auflage, Wiley VCH, 392 S. Klaassen CD (ed.) 2019: Casarett & Doull's Toxicology, The Basic Science of Poisons; 9th Edition, McGraw-Hill, 1620 pp. Marquardt H, Schäfer SG, Barth H (Hrsg.) 2019: Lehrbuch der Toxikologie; 4. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1458 S. Thieme. G. Borchert: Recht für Chemiker, Hirzel; O. Fahr, H. M. Prager: Sachkundeprüfung nach der		

	Chemikalienverbotsverordnung, VCH, E. Poetzsch: Naturwissenschaftlich-technische Information, Verlag-Poetzsch, R. Müller, J. Plieninger, C. Rapp: Recherche 2.0 - Finden und Weiterverarbeiten in Studium und Beruf, Springer VS, Wiesbaden 2013, Publikationen von U. Böhme und S. Tesch in Nachrichten aus der Chemie 2013-2019.
Lehrformen:	S1 (SS): Rechtskunde / Vorlesung (1 SWS) S2 (WS): Toxikologie / Vorlesung (2 SWS) S2 (WS): Naturwissenschaftliche Informationsmedien / Vorlesung (1 SWS) S2 (WS): Naturwissenschaftliche Informationsmedien / Übung (1 SWS) Die Reihenfolge der Modulsemester ist flexibel.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Chemische Grundlagenkenntnisse und selbstständiger Umgang mit dem Computer
Turnus:	jährlich im Sommersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA*: Toxikologie [90 min] KA*: Rechtskunde für Chemiker [120 min] AP*: Präsentation des Rechercheprojektes und Lösung der Belegaufgabe * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA*: Toxikologie [w: 1] KA*: Rechtskunde für Chemiker [w: 1] AP*: Präsentation des Rechercheprojektes und Lösung der Belegaufgabe [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der LV sowie die Klausurvorbereitung und die Erstellung der Belegaufgabe/Präsentation.

Daten:	NT. MA. Nr. 3154 / Prüfungs-Nr.: 20107	Stand: 14.04.2022 🇩🇪	Start: WiSe 2010
Modulname:	Umwelt- und Rohstoffchemie		
(englisch):	Environmental and Raw Material Chemistry		
Verantwortlich(e):	Bertau, Martin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bertau, Martin / Prof. Dr. Fröhlich, Peter / Dr. rer. nat		
Institut(e):	Institut für Technische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen Kenntnisse über die technische Realisierung von modernen Technologien zur nachhaltigen Energie- und Rohstoffherzeugung sowie Methoden zum produktionsintegrierten bzw. technischen Umweltschutz erlangen, um diese dann erklären und analysieren zu können. Die Evaluierung und Einbindung von modernen chemischen Produktionsprozessen steht dabei im Vordergrund.		
Inhalte:	<u>Umwelt- und Rohstoffchemie</u> <u>V1: Rohstoffchemie I</u> <ul style="list-style-type: none"> • Gewinnung und Recycling von Metallen (z.B. Lithium, Germanium, Gallium, Indium), anorganischen Produkten (z.B. Phosphat) und Seltenen Erden. <u>V2: Rohstoffchemie II</u> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur selektiven Abtrennung und Konzentrierung von Wertmetallen u.ä. (z.B. Membranverfahren, Fällung, Extraktion, Ionenaustauscher) <u>V3: Umweltchemie</u> <ul style="list-style-type: none"> • Technischer Umweltschutz: Reinigungsmaßnahmen für (Ab)Luft/(Ab-)Gase, (Ab-)Wasser, produktionsintegrierter Umweltschutz 		
Typische Fachliteratur:	M. Baerns et al.: Lehrbuch der Technischen Chemie, Wiley-VCH; K.H. Büchel et al., Industrielle Anorganische Chemie, Wiley-VCH; Arpe, Industrielle Organische Chemie, Wiley-VCH; C. Bliefert, Umweltchemie, Wiley-VCH; R. Dittmeyer et al., Chemische Technik, Prozesse und Produkte, Wiley-VCH		
Lehrformen:	S1 (WS): Umwelt- und Rohstoffchemie - V1 / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Umwelt- und Rohstoffchemie - V2 / Vorlesung (1 SWS) S1 (WS): Umwelt- und Rohstoffchemie - V3 / Vorlesung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse in Technischer, Anorganischer und Physikalischer Chemie wie sie in den Modulen Industrielle Chemie, AC und PC vermittelt werden.		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h		

Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfaßt die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.

Daten:	UWTOX. MA. Nr. 3026 / Prüfungs-Nr.: 21102	Stand: 26.04.2022	Start: WiSe 2019
Modulname:	Umweltverhalten organischer Schadstoffe		
(englisch):	Environmental Behaviour of Organic Contaminants		
Verantwortlich(e):	Schlömman, Michael / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Schlömman, Michael / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Das Ziel besteht im Kompetenzerwerb zur Analyse und Beurteilung des Umweltverhaltens organischer Chemikalien anhand dafür relevanter Stoffeigenschaften und Prozesse. Der Fokus liegt dabei auf folgenden zwei Bereichen:</p> <p>(i) Chemodynamik, Bioakkumulation und ökotoxikologisches Potential in der Umwelt, und</p> <p>(ii) mikrobiologischer Abbau unter Umweltbedingungen.</p> <p>Übungsaufgaben zu (i) vermitteln anhand von Fallstudien praxisrelevantes Handlungswissen, und ein</p> <p>(ii) begleitendes Praktikum liefert praktische Erfahrungen im Umgang mit Biotests zur Abbaubarkeit und Toxizität chemischer Stoffe.</p>		
Inhalte:	<p>1. Chemische Ökotoxikologie Die Vorlesung behandelt die Schwerpunkte Chemodynamik, Bioakkumulation und ökotoxikologische Wirkung einschließlich ökosystemarer Effekte im Kontext dafür relevanter Stoffeigenschaften und Prozesse. Dabei stehen folgende Themen im Vordergrund: Aufgaben der Ökotoxikologie, Hydrophobie, Sorption, Henry-Konstante, Junge-Formel, indirekte Photolyse in der Hydrosphäre und Troposphäre, Ozonloch, Klimawandel, Hydrolyse, Bioakkumulation, Aquatische Toxizität.</p> <p>2. Mikrobiologischer Abbau Persistenz, vollständiger Abbau vs. Cometabolismus, Schadstoff-Fixierung an der Bodenmatrix, aerober Abbau (Alkane, BTEX, Chloraromaten, PAK, Chloraliphaten), anaerober Abbau (Aromaten, Chlorethene), Biotenside und Bioverfügbarkeit, Abbauenzyme, Genetik und Evolution von Abbauwegen, Konzentrationsabhängigkeit, Hemmungsphänomene.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>Chemische Ökotoxikologie: Crosby DG 1998: Environmental Toxicology and Chemistry; Oxford University Press, NY (USA), 336 pp. Fent K 2013: Ökotoxikologie; 4. Auflage, Thieme, Stuttgart, 377 S. Klöpffer W 2012: Verhalten und Abbau von Umweltchemikalien; 2. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 588 S. Schwarzenbach RP, Gschwend PM, Imboden DM 2017: Environmental Organic Chemistry; 3rd Edition, John Wiley, Hoboken (NJ, USA), 1026 pp. Sparling DW 2016: Ecotoxicology Essentials: Environmental Contaminants and Their Biological Effects on Animals and Plants; Academic Press, Oxford (UK), 500 pp. Tinsley I 2004: Chemical Concepts in Pollutant Behaviour; 2nd Edition, John Wiley, NY (USA), 410 pp.</p> <p>Mikrobiologischer Abbau: Reineke W & Schlömman M 2007 Umweltmikrobiologie, Elsevier</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Umweltverhalten organischer Schadstoffe - Chemische Ökotoxikologie / Vorlesung (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Praktikum (1 SWS)</p> <p>S1 (WS): Umweltverhalten organischer Schadstoffe - Chemische Ökotoxikologie / Übung (1 SWS)</p> <p>S1 (WS): Umweltverhalten organischer Schadstoffe - Mikrobiologischer Abbau / Vorlesung (1 SWS)</p>		
Voraussetzungen für	Empfohlen:		

die Teilnahme:	Bachelor in Chemie, Angewandter Naturwissenschaft, Geoökologie oder in einer anderen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtung.
Turnus:	jährlich im Wintersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Praktikum und Übungsaufgaben PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und des Praktikums, die Bearbeitung der Übungsaufgaben und die Vorbereitung auf die Klausur.

Daten:	VPMS. MA. Nr. 3317 / Prüfungs-Nr.: 12102	Stand: 26.05.2021 	Start: SoSe 2012
Modulname:	Versuchsplanung und multivariate Statistik		
(englisch):	Design of Experiments and Multivariate Statistics		
Verantwortlich(e):	Starkloff, Hans-Jörg / Prof. Dr. Sprungk, Björn / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Wünsche, Andreas / Dr. rer. nat. Starkloff, Hans-Jörg / Prof. Dr. Sprungk, Björn / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Stochastik Fakultät für Mathematik und Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Verfahren zur statistischen Analyse multivariater Daten aus dem naturwissenschaftlichen Bereich zu erklären und anzuwenden. Hierbei können sie aufgrund der statistischen Fragestellung und der Form der vorliegenden Daten entscheiden, welche statistischen Methoden die geeigneten sind, und können das Ergebnis anhand passender Diagnostiken beurteilen. Sie können ferner die Grundprinzipien der statistischen Versuchsplanung erläutern und diese zur Erstellung eines Versuchsplans begründet anwenden.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare und nichtlineare statistische Modellierung • Multivariate Analyseverfahren (Diskriminanzanalyse, Clusteranalyse, Hauptkomponentenanalyse) • Grundlagen der statistischen Versuchsplanung und experimentellen Optimierung • Signalverarbeitung und Zeitreihenanalyse 		
Typische Fachliteratur:	W. Kleppmann: Taschenbuch Versuchsplanung. Produkte und Prozesse optimieren, Hauser 2016 M. Otto: Chemometrics, Wiley 2007 E. Reh: Chemometrie, DeGruyter 2017 A. Handl, T. Kuhlenkasper: Multivariate Analysemethoden, Springer 2017		
Lehrformen:	S1 (SS): Versuchsplanung und multivariate Statistik / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Versuchsplanung und multivariate Statistik / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21 Datenanalyse/Statistik, 2011-07-27 Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] AP: Aufgaben zur Datenanalyse		
Leistungspunkte:	5		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 3] AP: Aufgaben zur Datenanalyse [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 105h Selbststudium.		

Herausgeber: Der Rektor der TU Bergakademie Freiberg

Redaktion: Prorektor für Bildung

Anschrift: TU Bergakademie Freiberg, 09596 Freiberg

Druck: Medienzentrum der TU Bergakademie Freiberg