

**Modulhandbuch
für den
Bachelorstudiengang
Chemie**

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	3
Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie für Chemiker	4
Analytische Chemie – Grundlagen für Chemiker	6
Anorganische Chemie der Hauptgruppenelemente	8
Anorganische Chemie der Nebengruppenelemente	9
Bachelorarbeit Chemie mit Kolloquium	11
Chemische Thermodynamik und Kinetik	12
Datenauswertung mit Python in den Naturwissenschaften	13
Einführung in die Fachsprache Englisch für Naturwissenschaften	14
Einführung in die Festkörper- und Werkstoffchemie	15
Experimentelle Physikalische Chemie	17
Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie	19
Grundlagen der Technischen Chemie	21
Industrielle Chemie I (Grundstoffe)	23
Instrumentelle Analytische Chemie	24
Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie	26
Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge	28
Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge	29
Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften	30
Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum	32
Oberflächenanalytik und Oberflächentechnologie	34
Organische Chemie spezieller Stoffklassen	36
Organometallchemie	38
Physik für Naturwissenschaftler I	40
Physik für Naturwissenschaftler II	41
Prinzipien der organischen Synthese	43
Spezielle Reaktionen und Mechanismen der Organischen Chemie	44
Stöchiometrisches Rechnen und qualitative anorganische Stoffanalyse	46
Technische Katalyse	48
Theoretische Konzepte der Molekül- und Elektronenstruktur chemischer Verbindungen	50
Theoretische Physikalische Chemie	52
Toxikologie, Rechtskunde für Chemiker und naturwissenschaftliche Informationsmedien	54

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:	BACH. BA. Nr. 145 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 13.04.2022	Start: SoSe 2010
Modulname:	Bachelorarbeit Chemie mit Kolloquium		
(englisch):	Bachelor 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:	15 Woche(n)		
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 (15 Wo) S1: Laborarbeit - Laborarbeit und eine ganztägige Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten in einer Forschergruppe der chemischen Institute oder in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule mit Zustimmung des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. / Praktikum (15 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: Abschluss von Pflichtmodulen im Umfang von mindestens 140 Leistungspunkten (§ 19 (3) der Prüfungsordnung)		
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*: Kolloquiumsvortrag (20 min) und Diskussion (max. 40 min) [60 min] * 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*: Kolloquiumsvortrag (20 min) und 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 360h und setzt sich zusammen aus 225h Präsenzzeit und 135h Selbststudium. Letzteres umfasst die Niederschrift der Thesis und die Vorbereitung auf die Verteidigung.		

Daten:	PYCH1. BA. Nr. 146 / Prüfungs-Nr.: 20503	Stand: 10.05.2024 	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. 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:	PYNAWI.BA.Nr / Prüfungs-Nr.: 20412	Stand: 05.07.2022 🇩🇪	Start: WiSe 2022
Modulname:	Datenauswertung mit Python in den Naturwissenschaften		
(englisch):	Data Analysis with Python in the Natural Sciences		
Verantwortlich(e):	Kroke, Edwin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Herbig, Marcus / Dr.		
Institut(e):	Institut für Anorganische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls in der Lage, verschiedene digitale Ausgaben von Messgeräten durch die eigenständige Entwicklung von Skripten in der Programmiersprache Python darzustellen und wesentliche Aspekte der Auswertung zu automatisieren. Dazu können sie die Messdaten einlesen, indem sie bekannte Leseprozeduren anwenden. Für die Datenverarbeitung können die Studierenden bekannte Algorithmen verwenden. Sie können diese Algorithmen analysieren und für die aktuelle Problemstellung bewerten. Außerdem können sie eigenständig neue Algorithmen entwickeln oder die bestehenden an die Problemstellung anpassen.		
Inhalte:	Grundlagen der Programmierung (Algorithmen, Arten von Programmiersprachen, Programmierparadigmen), Grundlagen Python (Installation, Editoren, Variablentypen, Bedingungen, Schleifen, Funktionen, Module), Python-Module Numpy, SciPy, Matplotlib und pandas (Daten einlesen und schreiben, Darstellung von Daten, Berechnungen mit Daten, Ausgabe von Ergebnissen als Report), Beispielanwendungen aus der Chromatografie, Spektroskopie, thermischen Analyse, usw.; allgemein vor allem aus der analytischen, physikalischen und anorganischen Chemie		
Typische Fachliteratur:	Schäfer, Christoph: „Schnellstart Python: ein Einstieg ins Programmieren für MINT-Studierende“, DOI: 10.1007/978-3-658-26133-7 Wes McKinney: „Python for Data Analysis“, https://wesmckinney.com/book/ Online-Dokumentationen von SciPy, NumPy, Pandas und Matplotlib		
Lehrformen:	S1 (WS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: Mathematische Grundlagen, die im Abitur vermittelt werden Empfohlen: Instrumentelle Analytische Chemie, 2022-01-10 Experimentelle Physikalische Chemie, 2024-05-10		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Projektarbeit (Teamarbeit bis zu 3 Personen) Das Modul wird nicht benotet.		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Das Modul wird nicht benotet. Die LP werden mit dem Bestehen der Prüfungsleistung(en) vergeben.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Der Zeitaufwand beträgt 90 h und setzt sich zusammen aus 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Lösungen der Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.		


Daten:	ENCHE1. BA. Nr. 082 / Prüfungs-Nr.: 70402	Stand: 30.05.2023 	Start: WiSe 2014
Modulname:	Einführung in die Fachsprache Englisch für Naturwissenschaften		
(englisch):	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:	PYCH2. BA. Nr. 148 / Prüfungs-Nr.: 21801	Stand: 10.05.2024 🇩🇪	Start: WiSe 2013
Modulname:	Experimentelle Physikalische Chemie		
(englisch):	Experimental Physical Chemistry		
Verantwortlich(e):	Lißner, Andreas / Dr.		
Dozent(en):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Lißner, Andreas / 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, 2024-05-10		
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 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.</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): in Prüfungsvariante 1: MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPPC. [w: 1] oder in Prüfungsvariante 2: KA* [w: 3] MP*: Prüfung zum Praktikum [w: 4] AP*: Praktikum Teil 1 [w: 1] 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:	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:	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:	TNCH2. BA. Nr. 151 / Prüfungs-Nr.: 20111	Stand: 03.06.2022 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Industrielle Chemie I (Grundstoffe)		
(englisch):	Industrial Chemistry I (Base Chemicals)		
Verantwortlich(e):	Bertau, Martin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bertau, Martin / Prof. Dr. Pätzold, Carsten / Dr.		
Institut(e):	Institut für Technische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	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.		
Inhalte:	Anorganisch-technische, organisch-technische und biotechnologische Verfahren in der industriellen Chemie. Anorganische Produkte: Düngemittel, Ammoniak, Salpetersäure, elektrochemisch gewonnene Produkte (NaOH, Cl ₂ , Al), SiO ₂ , TiO ₂ , Metalle (Fe, Stahl, Mg, Zn, Cu), Baustoffe und Silikatkeramik. Organische Produkte: Erdöl (Gewinnung, Aufbereitung), Olefine, Aromaten und Folgeprodukte, Polymere, Chemiefasern.		
Typische Fachliteratur:	M. Baerns, A. Behr et al.: Technische Chemie, Wiley-VCH; M. Bertau et al.: Industrielle Anorganische Chemie, Wiley-VCH; H.-J. Arpe: Industrielle Organische Chemie, 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): 1 Woche / Exkursion (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse, die im Modul Einführung in die Technische 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] PVL: Teilnahme an der Exkursion 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. Das Selbststudium umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.		


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:	ALCHWP. BA. Nr. 153 / Prüfungs-Nr.: 20903	Stand: 10.01.2022 	Start: WiSe 2014
Modulname:	Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie		
(englisch):	Hyphenated Methods in Analytical Chemistry		
Verantwortlich(e):	Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Vogt, Carla / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Analytische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse zu spektroskopischen Methoden und Trennverfahren sowie ihrer Kopplung zur Spuren- und Vielkomponentenanalyse. Sie kennen die Anwendungsbereiche, Vorteile und Einsatzgrenzen von Kopplungsmethoden, die auf den Separationsverfahren LC, GC, IC und Elektrophorese basieren. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die Arbeitsprinzipien in der mehrdimensionalen Massenspektroskopie sowie Übersichtskenntnisse über weitere mehrdimensionale spektroskopische Methoden. Sie sind in der Lage, diese Techniken auf einfache Fragestellungen aus den Bereichen Vielstoffanalytik und Speziation anzuwenden.		
Inhalte:	<p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die folgenden Themen bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe, Arten von Kopplungen und ihre Anwendungsbereiche • Kopplungen mit gaschromatographischen Methoden (z.B. GC-IR, GC-MS) • Kopplungen mit flüssigchromatographischen Methoden (z.B. LC-UV/Vis, LC-MS, LC-ICP-MS) • Kopplungen mit elektrophoretischen Verfahren (z.B. CE-MS) • Mehrdimensionale Separationsverfahren (z.B. GCxGC-MS, LCxLC-MS) • Mehrdimensionale Massenspektroskopie • Mehrdimensionale spektroskopische Verfahren (z.B. SIMSxAFM, Röntgenfluoreszenzspektroskopie x Ramanspektroskopie, LIBSxICP-MS) 		
Typische Fachliteratur:	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.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Praktikum (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse, die im Modul Instrumentelle Analytische Chemie vermittelt werden.		
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</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): MP* [w: 2] AP*: Belegarbeit [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 Prüfungsleistung.</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:	PYCHWP2. BA. Nr. 154 / Prüfungs-Nr.: 20502	Stand: 06.01.2022 	Start: WiSe 2014
Modulname:	Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften		
(englisch):	Methods for the Determination of Structural and Material Properties		
Verantwortlich(e):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Brendler, Erica / Dr.		
Dozent(en):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Brendler, Erica / Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie Institut für Analytische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • vertieftes Wissen und Verständnis über auf elektromagnetischer Strahlung basierenden Analysemethoden (Beugungs- und spektroskopische Methoden) erwerben, • den Informationsgehalt der vermittelten Methoden einschätzen und dies für die Auswahl der Methoden zur Lösung einer Fragestellung anwenden, • Grundlegende Arbeiten zur Probenpräparation, Analyse der Probe, der Auswertung der Analyseergebnisse für die vermittelten Methoden durchführen, • die Fähigkeit zur Interpretation und Auswertung entsprechender Daten erlangen, • die Resultate kombinieren und zur umfangreicheren Charakterisierung von Substanzen/ Materialien nutzen 		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Röntgenbeugung: Theorie der Beugung an Kristallen, Pulver- und Einkristalldiffraktometrie, Direkte Methoden • Methoden der optischen Spektroskopie: Anregungsbedingungen und Absorption, UV-VIS, Schwingungsspektroskopie • Photoelektronenspektroskopie • Mößbauer- Spektroskopie • Magnetische Resonanzspektroskopie: Grundlagen der Elektronenspinresonanz (ESR), NMR: Relaxationsprozesse, Nuclear Overhauser Effekt, Polarisationstransfer, Entkopplungstechniken, Editieren von Spektren, Dynamische Prozesse, Mehrdimensionale NMR, Gradientenspektroskopie, Grundlagen der Festkörper- NMR. 		
Typische Fachliteratur:	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; W. Massa, Kristallstrukturbestimmung, Springer; Ph. Rieger. Electron Spin Resonance: Analysis and Interpretation. Royal Society of Chemistry, Cambridge; Parish, Richard V. NMR, NQR, EPR, and Mössbauer Spectroscopy in Inorganic Chemistry. New York; Ellis Horwood, Ph. Gütlich, E. Bill, A. X. Trautwein, Mössbauer Spectroscopy and Transition Metal Chemistry. Fundamentals and Applications, Springer.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Praktikum (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Instrumentelle Analytische Chemie, 2012-06-27		
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*: Seminarvortrag, Übungsaufgaben, Protokolle</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: 2] AP*: Seminarvortrag, Übungsaufgaben, Protokolle [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 Prüfungsvorbereitung.</p>

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:	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.		

	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:	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:	ORCHWP. BA. Nr. 160 / Prüfungs-Nr.: 21303	Stand: 18.03.2022 	Start: WiSe 2014
Modulname:	Prinzipien der organischen Synthese		
(englisch):	Principles of Organic Synthesis		
Verantwortlich(e):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mazik, Monika / Prof. Dr. Stapf, Manuel / Dr.		
Institut(e):	Institut für Organische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erlernen Grundzüge moderner Strategien zur Durchführung von organischen Stoffsynthesen. Sie können Synthesewege für Verbindungen mäßigen Schwierigkeitsgrades eigenständig entwickeln und beherrschen die Prinzipien der supramolekularen Synthese.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Problematik der chemischen Synthese von Verbindungen mit komplexer Molekülstruktur • Grundzüge der Retrosynthese • Selektivitätsprinzip chemischer Reaktionen (Chemo-, Regio- u. Stereoselektivität) • Grundlagen der Schutzgruppenchemie • Einführung in die supramolekulare Synthese • Forschungsorient. Synthesaufgabe (exp. Stoffpräparation) 		
Typische Fachliteratur:	J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, Organische Chemie, Springer; R. Brückner, Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, Moderne Synthesemethoden, Springer; S. Warren, Organische Retrosynthese, B. G. Teubner; F. Vögtle: Supramolekulare Chemie, Teubner-Studienbücher.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Praktikum (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Organische Chemie spezieller Stoffklassen, 2012-07-02 Spezielle Reaktionen und Mechanismen der Organischen Chemie, 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: 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 Belegarbeit sowie die Prüfungsvorbereitung.		

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. Frisch, Gero / 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, Fällen, 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
Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.

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:	THCH. BA. Nr. 164 / Prüfungs-Nr.: 21101	Stand: 20.11.2023	Start: SoSe 2014
Modulname:	Theoretische Konzepte der Molekül- und Elektronenstruktur chemischer Verbindungen		
(englisch):	Theoretical Concepts of the Molecular and Electronic Structure of Chemical Compounds		
Verantwortlich(e):	Mazik, Monika / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Hübler, Conrad / Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie Institut für Organische Chemie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	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.		
Inhalte:	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).		
Typische Fachliteratur:	<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:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS)		

	S2 (WS): Vorlesung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Erweiterte Grundlagenkenntnisse in anorganischer, organischer und physikalischer Chemie. Kenntnisse der Module Höhere Mathematik für naturwissenschaftliche Studiengänge I und II werden vorausgesetzt. Für das Bachelorstudium Chemie werden Kenntnisse empfohlen, die im Modul Theoretische Physikalische Chemie (Lehrveranstaltung Quantenchemie) vermittelt werden. Für das Bachelorstudium Angewandte Naturwissenschaft werden Kenntnisse aus dem Modul Quantentheorie I empfohlen.
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 die Vor- und Nachbereitung der LV sowie die Klausurvorbereitung.

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:	<p>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 H₂⁺, Hybridorbitale.</p> <p>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.</p> <p>3. Grundbegriffe der Thermodynamik irreversibler Prozesse</p>		
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, 2024-05-10		
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>in Prüfungsvariante 1: MP: Die Modulprüfung ist Bestandteil der Komplexprüfung KPPC. [45 bis 60 min] PVL: Abtestat [60 min]</p> <p style="text-align: center;">oder</p> <p>in Prüfungsvariante 2: KA [90 min]</p> <p>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.</p>		
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.

Herausgeber: Der Rektor der TU Bergakademie Freiberg

Redaktion: Prorektor für Bildung

Anschrift: TU Bergakademie Freiberg, 09596 Freiberg

Druck: Medienzentrum der TU Bergakademie Freiberg