



**Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät III:
Chemie, Pharmazie, Bio- und Werkstoffwissenschaften**

**Modulhandbuch
des Bachelor-Studiengangs
Chemie**

**Fassung vom 27. Juli 2017
auf Grundlage der Prüfungs- und Studienordnung vom 07. 02. 2013**

Inhaltsverzeichnis

<u>Modul</u>	<u>Seite</u>
AAI Allgemeine Grundlagen der Chemie.....	2
ACI Allgemeine und Anorganische Chemie	4
ACII Koordinationschemie.....	6
ACIII Festkörper und Moleküle.....	8
ACIV Anorganische Chemie IV.....	10
AnI Analytische Chemie I.....	11
AnII Analytische Chemie II.....	15
BCI Biochemie I.....	17
BM Berufsvorbereitendes Modul.....	19
M Mathematik.....	22
MatChemI Grundlagen der Materialchemie.....	24
MCI Makromolekulare Chemie.....	28
OCI Organische Chemie I.....	30
OCII Organische Chemie II.....	32
OCIII Organische Chemie III.....	34
OCIV Organische Chemie IV.....	36
OCWP Organische Chemie WP.....	
P Physik.....	40
PCI Physikalische Chemie I.....	42
PCII Physikalische Chemie II.....	44
PCIII Physikalische Chemie III.....	46
PCIV Physikalische Chemie IV.....	48
SpI Spektroskopie I.....	50
SpII Spektroskopie II.....	52
Z Bachelorarbeit.....	54

Allgemeine Grundlagen der Chemie					AAI
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	jährlich	1 Semester	5	8

Modulverantwortliche/r	Springborg
Dozent/inn/en	Dozenten der Anorganischen Chemie, Springborg
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Prüfungen	Abschlussklausuren AC01 , PC01
Lehrveranstaltungen / Methoden	AC01 Allgemeine Chemie, 4V, 1 Ü, WS erste Semesterhälfte PC01 Einführung in die Physikalische Chemie, 4V, 1 Ü, WS zweite Semesterhälfte
Arbeitsaufwand	<p>Vorlesung + Übung AC01: 7 Wochen, 5 SWS: 35 h Vor- und Nachbereitung, Klausur 85 h (zus. 4 CP)</p> <p>Vorlesung + Übung PC01: 7 Wochen, 5 SWS: 35 h Vor- und Nachbereitung, Klausur 85 h (zus. 4 CP)</p> <p>Summe: 240 h (8 CP)</p>
Modulnote	Der Mittelwert der Noten der beiden Abschlussklausuren. Jede Abschlussklausur muss separat bestanden werden.

Lernziele / Kompetenzen

Entwicklung des Verständnisses für die Grundlagen der Chemie,
Grundlagen zu:

- Atommodellen
- chemischen Bindungen und Molekülstrukturen
- chemisches Gleichgewicht
- Redox- und Elektrochemie
- Anwendung der Mathematik in der Chemie
- Thermodynamik, Kinetik, Quantenchemie

Inhalt

AC01 Vorlesung und Übung Allgemeine Chemie (4 CP):

Vorlesung:

- Materie, Stoff, Verbindung, Element
- Aufbau der Atome
- Aufbau des Periodensystems
- Die chemische Bindung
- Aggregatzustände
- Chemische Reaktionen
- Chemisches Gleichgewicht
- Elektrochemie

PC01 Vorlesung und Übung PC01 (4 CP):

- Mathematik als wissenschaftliches Werkzeug
- Grundlagen der klassischen Thermodynamik
- Grundlagen der kinetischen Gastheorie und der statistischen Thermodynamik
- Grundlagen der Quantentheorie
- Grundlagen der chemischen Kinetik
- Grundlagen der Elektrochemie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Gerd Wedler: *Lehrbuch der Physikalischen Chemie*, Wiley-VCH, 2004
Paul C. Yates: *Chemical Calculations at a Glance*, Blackwell Publishing, 2005
Erwin Riedel, Christoph Janiak, *Anorganische Chemie*, deGruyter

Allgemeine und Anorganische Chemie					ACI
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	jährlich	1 Semester	15	12

Modulverantwortlicher	Scheschkewitz
Dozenten	Dozenten der Anorganischen Chemie
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Eingangstest zum Praktikum
Prüfungen	benotet: Klausur nach Abschluss aller Lehrveranstaltungen
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung + Übung AC02 Grundlagen der Hauptgruppenchemie, 3 SWS Praktikum AACG Einführungspraktikum Allgemeine und Analytische Chemie, 12 SWS
Arbeitsaufwand	<p>Vorlesung AC02: 7 Wochen, 5 SWS 35 h Vor- Nachbereitung, Klausur 85 h (zus. 4 CP)</p> <p>Praktikum AACG: 36 Tage a 4 h 144 h Vor- und Nachbereitung 96 h (zus. 8 CP)</p> <p>Summe: 360 h (12 CP)</p>
Modulnote	Note der Abschlussklausur

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Physikalische und chemische Eigenschaften der Hauptgruppenelemente kennen lernen
- Prinzipien ableiten und bewerten
- Zusammenhänge über das Periodensystem erkennen
- In die chemische Experimentiertechnik eingeführt werden
- Wichtige Stoffe und Reaktionen im Praktikum kennen lernen
- Quantitative Beziehungen zur Beschreibung chemischer Vorgänge kennen lernen
- Quantitative Analysen vollständig durchführen und auswerten können
- Richtlinien der schriftlichen Versuchs-Protokollierung und guten Laborpraxis beherrschen lernen



Inhalt

Vorlesung mit Übungen (4 CP):

- Chemie der Hauptgruppenelemente (s,p-Elemente)
 - a) Einteilung nach Gruppen und Eigenschaften
 - b) Die Elemente und deren Herstellung
 - c) Die wichtigsten Verbindungen
 - d) Ausgewählte Anwendungen
- Chemie der Nebengruppenelemente (d,f-Elemente)
 - Übersicht und Grundlagen

Praktikum (8 CP):

- einfache Synthesen und Stoffumwandlungen (qualitativ und quantitativ)
- Ionenreaktionen (Nachweis)
- Massenwirkungsgesetz
- Elektrische Spannungsreihe
- Bestimmung von Lösungswärmen
- Kenntnis wichtiger Elemente und deren Verbindungen
- Bestimmung des Molvolumens
- Löslichkeitsuntersuchungen
- Säure-Base-Titration und komplexometrische Titration (z.B. Bestimmung der Wasserhärte)
- Potentiometrische Titration (z.B. Fällungstitration von Halogeniden)
- Gravimetrische Bestimmung von Nickel
- Redox titrationen (z.B. Iodometrische Bestimmung von Kupfer)
- Potentiometrie (z.B. Kalibrierung eines pH-Meters, Bestimmung eines pH-Wertes)
- Chromatographische Trennverfahren (z.B. Papier- oder Dünnschichtchromatographie)
- Wasseranalytik: Probenahme, pH-Wert, Leitfähigkeit, Glührückstand, Wasserhärte, chemischer Sauerstoffbedarf, Gesamtsalzgehalt, Sauerstoffgehalt, CSB, Ionenchromatographie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Erwin Riedel, Christoph Janiak, *Anorganische Chemie*, deGruyter
Jander, Blasius, *Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie*, Hirzel-Verlag
AACG-Praktikumsanleitung, UdS.

Anmeldung: Anmeldung zum Praktikum AACG erforderlich,
Kapazität: 80 Teilnehmer pro Kurs, 1 Kurs im Wintersemester

Koordinationschemie					ACII
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3, 4	3, 4	jährlich	2 Semester	6	8

Modulverantwortliche/r	Hegetschweiler
Dozent/inn/en	Dozenten der Anorganischen Chemie
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	ACI
Prüfungen	benotet: Klausur nach Abschluss aller Lehrveranstaltungen
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung + Übung AC03 Reaktionen und Reaktionsmechanismen in Lösung, 2 + 1 SWS, WS Vorlesung + Übung AC04 Chemie der Nebengruppenelemente, 2 + 1 SWS, SS
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übung: 15 Wochen (3 SWS) AC03: 45 h 15 Wochen (3 SWS) AC04: 45 h Vor- Nachbereitung, Klausuren 150 h Summe: (8 CP) 240 h
Modulnote	Note der Abschlussklausur

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- vertiefte Kenntnisse über wichtige Reaktionstypen in der anorganischen Chemie erwerben,
- die kinetischen und thermodynamischen Parameter von Lösungsreaktionen kennen,
- wichtige Reaktionsmechanismen kennen und verstehen,
- komplexe Gleichgewichtssysteme diskutieren und berechnen können,
- die strukturellen Eigenheiten von Metallkomplexen kennen und diskutieren können,
- die Konzepte der Gruppentheorie und Darstellungstheorie zur Beschreibung der Elektronenstruktur von Übergangsmetallkomplexen verwenden können
- sich einen Überblick über die vielseitige Phänomenologie der Metallkomplexe aneignen.

Inhalt

Vorlesung/Übungen AC03 (4 CP):

- **Koordinationschemische Grundlagen:** Klassifikation von Metallzentren und Liganden, Koordinationszahl, Koordinationsgeometrie, Solvatation, Ionenbeweglichkeit in Lösung;
- **Thermodynamische Grundlagen:** Solvatationsenergie, Gitterenergie, Born-Haber-Kreisprozesse (ΔH , ΔS , ΔG);
- **Wichtige Lösemittel** und deren physikalische und chemische Eigenschaften;
- **Grundlegende Reaktionstypen in Lösung:** Protonenübertragungen (pH, Hammettsche Aciditätsfunktion, Supersäuren und Basen), Komplexbildung, Löslichkeitsgleichgewichte, Elektronenübertragungen, Kombination verschiedener Reaktionstypen und gegenseitige Beeinflussung der Gleichgewichtslagen. Erweiterte Säure-Basen Konzepte: Lewis Säuren und Basen, HSAB-Konzept von Pearson.
- **Experimentelle Methoden zur Bestimmung von Gleichgewichtskonstanten:** Konzentrationen und Aktivitäten; Potentiometrische und spektrophotometrische Methoden.
- **Merkmale und Eigenschaften von Aquaionen:** Strukturelle Parameter, Stabilität, Redoxpotentiale, Acidität, Hydrolytische Vernetzung.
- **Struktur-Stabilitäts-Korrelationen:** entropisch und enthalpisch stabilisierte Komplexe, Chelateffekt, makrozyklischer Effekt, Lineare Freie Energiebeziehungen.
- **Reaktionsmechanismen:** Ligandaustausch (A, D, I), Elektronenübertragungen (innen- und aussensphären Elektronentransfer, Marcus-Theorie).
-

Vorlesung/Seminar/Übungen AC04 (4 CP):

- **Molekulare Symmetrie:** Symmetrieeoperationen und Symmetrieelemente, Chiralität, Gruppentheorie, Punktgruppen, Schoenflies-Notation, reduzible und irreduzible Matrix-Darstellungen;
- **Kristallfeld und Ligandenfeld-Theorie:** die d-Orbitale in einem Ligandenfeld vorgegebener Symmetrie, Spektrochemische Reihe, Elektronenstruktur: High-spin und low-spin-Komplexe, Jahn-Teller-Verzerrung, Stereochemie von Metallkomplexen und deren Abhängigkeit von der Elektronenkonfiguration, Ligandenfeldstabilisierungsenergie und deren Auswirkung auf energetische Parameter, Stabilität, Labilität, elektronische Anregung, d-d-Übergänge, spektroskopische Eigenschaften von Übergangsmetallkomplexen;
- **Magnetische Eigenschaften:** Übergangsmetallkomplexe im magnetischen Feld, Temperaturabhängigkeit, das Magnetische Moment, Spin-Magnetismus und Bahnmagnetismus, ferro- und antiferromagnetische Kopplungen.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

J. Burgess, *Ions in Solution, Basic Principles of Chemical Interactions*, Horwood Publishing;

L. H. Gade, *Koordinationschemie*, Wiley-VCH;

J. E. Huheey, E. A. Keiter, R. L. Keiter, *Anorganische Chemie*, Walter de Gruyter

Anmeldung: nicht erforderlich

Kapazität: 100 Studierende

Festkörper und Moleküle					ACIII
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	jährlich	1 Semester	5	7

Modulverantwortliche/r	Kickelbick
Dozent/inn/en	Dozenten der Anorganischen Chemie
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	ACI
Prüfungen	benotet: Klausur nach Abschluss aller Lehrveranstaltungen
Lehrveranstaltungen / Methoden	AC05 Festkörperchemie und Strukturchemie, 3V, WS AC06 Vorlesung + Seminar: Molekülchemie und Metallorganische Chemie 1V + 1S, WS
Arbeitsaufwand	Vorlesung/Übung inkl. Klausur: AC05 15 Wochen, 3 SWS: 45 h Vor- Nachbereitung, Klausur 75 h (zus. 4 CP) AC06 15 Wochen, 2 SWS: 30 h Vor- Nachbereitung, Klausur 60 h (zus. 3 CP) Summe: 210 h (7 CP)
Modulnote	Note der Abschlussklausur
Lernziele / Kompetenzen Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none"> - ein Verständnis für die Prinzipien des Aufbaus kristalliner Substanzen gewinnen - einen Überblick über die gängigsten Strukturtypen gewinnen - Kenntnisse über Struktur-Eigenschaftsbeziehungen erarbeiten - Syntheseprozesse der Festkörperchemie erlernen - den Umgang mit den zu diesen Synthesen zu verwendenden Gerätschaften und Materialien üben - die Methoden der Charakterisierung von Festkörpern kennen lernen - ein vertieftes Verständnis für Konzepte der Hauptgruppenchemie in Synthese, struktureller und spektroskopischer Charakterisierung sowie Tendenzen in den Eigenschaften von Verbindungen der Hauptgruppenelemente gewinnen - ein vertieftes Verständnis für die grundlegenden Strukturprinzipien der Elementmodifikationen und der wichtigsten Verbindungsklassen (Halogenide, Sauerstoff- und Stickstoffverbindungen, Hydride, Organische Derivate) erlangen 	

Inhalt

Vorlesung AC05 (4 CP):

- Grundbegriffe der Kristallographie, Darstellung und Erläuterung einfacher Kristallstrukturen (vom Typ A, AB, AB₂, AB₃, A₂B₃, ABX₃, AB₂X₄, A₂BX₄ und verwandter Systeme)
- Regeln und Gesetze zum Verständnis des strukturellen Aufbaus kristalliner Materie
- Struktur-Eigenschaftsbeziehungen
- Methoden der Präparation in Festkörper-, Schmelz- und Transportreaktionen
- Methoden der Charakterisierung von Festkörpern mit thermoanalytischen, spektroskopischen und röntgenographischen Methoden

Vorlesung/Seminar AC06 (3 CP):

- Molekülchemie der Nichtmetalle
 - o Abgrenzung zu Metallen
 - o Stabilität von Oxidationsstufen; Mehrfachbindungen; Hypervalenz
 - o Koordinationszahl und Gestalt von Molekülen (u.A. VSEPR-Modell)
 - o Elementmodifikationen (B, C, Si, N, P, As, O, S, Se, Te, Po, Halogene)
 - o Wasserstoffverbindungen von P, S
 - o Halogenide (von B, C, Si, N, P, O, S, der Halogene und Edelgasen)
 - o Oxide und Sauerstoffsäuren (von B, Si, N, P, S)
- Molekülchemie der Metalle
 - o Einordnung im PSE (Metallcharakter, Elektronegativität, Schrägbeziehung, Elektronenmangelverbindungen)
 - o s-Block Metalle: Halogenide (ionisch, kovalent); Sauerstoffverbindungen: Suboxide, Alkoxide; Stickstoffverbindungen; Hydride
- organische Verbindungen der Hauptgruppenmetalle
 - o Metall-Kohlenstoff-Bindung (Stabilität, Inertheit, Nomenklatur)
 - o s-Block Metalle (Li-Organyle, Erdalkali-Alkyle, Grignard-Verbindungen; Cyclopentadienylverbindungen)
- organische Chemie von Übergangsmetallen
 - o Beteiligung von Metall-d-Orbitalen an Bindungen
 - o Liganden als Elektronendonoren und -akzeptoren (σ/π)
 - o Carbonyle, Alken-/Alkin-Komplexe, cyclische Perimeter (Cyclopentadienyl-, Benzol-Komplexe, Sandwich-Komplexe)
 - o Cluster-Chemie und Isolobal-Analogie
- organische Chemie von Halbmetallen
 - o Borane (Cluster-Strukturen, Elektronenzählregeln)
 - o Wasserstoffverbindungen und Derivate von Si, Ge
 - o Elektronenmangelverbindungen (Mehrzentrenbindung, Clusterbildung)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: U. Müller *Strukturchemie* Teubner Verlag, R. West *Solid State Chemistry*, Wiley

Anorganische Chemie IV					ACIV
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	jährlich	1 Semester	8	6

Modulverantwortliche/r	Scheschkewitz
Dozent/inn/en	Dozenten der Anorganischen Chemie
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	ACI, OCG, PCG
Prüfungen	unbenotet: Vorgespräche, Versuche, Protokolle und Seminar zum Praktikum
Lehrveranstaltungen / Methoden	ACF Fortgeschrittenen Praktikum Anorganische Chemie, 6P, 2S
Arbeitsaufwand	ACF-Praktikum inkl. Seminar 7 Wochen 120 h (4 CP) Nachbereitung 60 h (2 CP) Summe: 180 h (6 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- exakte Methoden zur Bestimmung von Gleichgewichtskonstanten kennen lernen
- den Umgang mit empfindlichen Substanzen in der anorganisch-chemischen Synthese erlernen
- Extraktion von relevanten Daten und Zitaten aus der anorganisch-chemischen Literatur
- Kennenlernen von verschiedenen synthese- und Charakterisierungsmethoden in der Anorganischen Chemie
- Verfassen von wissenschaftlichen Protokollen der Ergebnisse

Inhalt

Praktikum (inkl. Seminar) (6 CP):

- Durchführung von Synthesen im Bereich der anorganischen Molekül-, Festkörper- und Materialchemie
- Charakterisierung von Präparaten mit thermoanalytischen, spektrometrischen und spektroskopischen Methoden
- Übungen zur Anwendung von Programmen zur Charakterisierung von anorganischen Verbindungen und Darstellung von Ergebnissen
- Aufklärung komplexer Gleichgewichtssysteme in wässriger Lösung und Bestimmung der Stabilität von Metallkomplexen in wässriger Lösung
- Literaturrecherche zur anorganisch-chemischen Synthesechemie
- Erlernen spezieller Präparations- (z. B. Arbeiten unter Inertgas) und Charakterisierungsverfahren (z. B. heteronukleare NMR-Spektroskopie und Röntgenbeugungsmethoden an anorganischen Verbindungen)
- Verfassen von Protokollen zu den praktischen Arbeiten nach den Standards der guten wissenschaftliche Praxis

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch, Englisch

Anmeldung: Anmeldung zum Praktikum ACF entsprechend Aushang

Kapazität: 30 pro Kurs

Grundlagen der Analytischen Chemie					AnI
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1-2	1-2	jährlich	2 Semester	6	8
Modulverantwortliche/r		Volmer			
Dozent/inn/en		Dozenten der Analytischen und Anorganischen Chemie			
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]		Pflicht			
Zulassungsvoraussetzungen		keine			
Prüfungen		benotet: Klausuren zu An01 und zu An02 + An03			
Lehrveranstaltungen / Methoden		An01 Grundlagen der Analytischen Chemie, 2V,1Ü, WS An02 Chemical Separations, 2V, SS An03 Elementanalytik 1V, SS			
Arbeitsaufwand		An01 Vorlesung + Übung 15 Wochen (3 SWS): 45 h (zus. 75 h 4 CP) Vor- Nachbereitung, Klausur An02 Vorlesung 15 Wochen (2 SWS): 30 h Vor- Nachbereitung, Klausur 60 h (zus. 3 CP) An03 Vorlesung 15 Wochen (1 SWS) 15 h Vor- Nachbereitung, Klausur 15 h (zus. 1 CP) Summe: 240 h (8 CP)			
Modulnote		Mittelwert der beiden Klausuren			

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- ein Verständnis für qualitative und quantitative analytische Fragestellungen entwickeln,
- zwischen den unterschiedlichen Teilbereichen der Analytik unterscheiden können,
- Kenntnisse über die Stufen und Durchführung eines analytischen Prozesses erwerben,
- Kenntnisse über analytische Kenngrößen und deren statistische Bewertung erwerben,
- Geräte und Instrumente für die Durchführung von chemischen Analysen kennen lernen,
- die Grundprinzipien nasschemischer und einfacher instrumenteller Analysemethoden beherrschen,
- die Prinzipien von chemischen und physikalischen Trenn- und Anreicherungsverfahren verstehen,

- die theoretischen Grundlagen chromatographischer Trennprozesse beherrschen,
- Instrumentierung für chromatographische Analysen verstehen,
- Beispiele für chromatographische Trennsysteme und Anwendungen nennen können,
- theoretische Grundlagen und Anwendungen elektrophoretischer Trennsysteme kennen lernen

- die theoretischen Grundlagen und Anwendungsbereiche optischer, atomspektroskopischer, massenspektrometrischer und elektrochemischer Messprinzipien kennen lernen,
- den Aufbau und die Funktionsweise von Instrumenten zur optischen Spektroskopie, Atomspektrometrie, Massenspektrometrie und elektrochemischer Analyse beherrschen,
- theoretische Grundlagen und Anwendungen elektroanalytischer Analyseverfahren kennen lernen.

Inhalt

Vorlesung An 01 (3 CP):

- Grundbegriffe der chemischen Analytik, Aufgabenstellungen einer chemischen Analyse,
- analytischer Prozess: Probenahme, Probenvorbereitung, Messung, Auswertung,
- Messung von Masse und Volumen, Konzentrationsmaße
- Haupt-, Neben-, Spurenbestandteile,
- Kenngrößen analytischer Methoden: Mengen- und Konzentrationsangaben, Messwert, Analysenwert, Analysenfunktion, Standardabweichung, Vertrauensbereich, Kalibrierung
- Anwendung chemischer Reaktion für quantitative Analysen,
- Gravimetrie, Fällungsreaktionen, Anwendungen,
- Volumetrie, Titrationskurven, Indikationsmethoden,
- Säure-Base-Gleichgewichte und Acidimetrie,
- Komplexbildungsgleichgewichte und Komplexometrie
- Fällungsreaktionen, Gravimetrie, Fällungstitrations,
- Redoxreaktionen und Redox titrationen,
- Lambert-Beersches Gesetz und Photometrie,
- Nernstsche Gleichung und Potentiometrie,
- Faradaysches Gesetz und Coulometrie,
- Ionenaustauschgleichgewichte und Ionenaustausch,
- Grundlagen der Chromatographie.

Übungen An01Ü (1 CP):

- Übungsbeispiele zu Massenwirkungsgesetz, pH-Wert-Berechnung, Titrationskurven, Löslichkeitsprodukt,
- Angabe und Berechnungen von Konzentrationen, Umrechnung von Konzentrationsangaben, Herstellung von Lösungen,
- Übungsbeispiele zu Lambert-Beerschem Gesetz, Nernstscher Gleichung, Faradayschem Gesetz,
- Übungsbeispiele zu Langmuir-Adsorptionsisotherme, Henryschem Gesetz, Nernstschem Gesetz,
- Erstellen von Analysenfunktionen, Berechnung von Analysen- und Messwerten,
- Berechnung von Mittelwert, Standardabweichung und Vertrauensbereich einer Messserie.

Vorlesung An02 (3 CP):

- Massenspektrometrie, Massenspektrum und analytische Informationen, Ionisierungsmethoden und Massenanalysatoren, Anwendungen der MS, insbesondere in der modernen Bioanalytik,
- Theorien des chromatographischen Trennprozesses, chromatographische Parameter
- Qualitative und quantitative Analyse,
- Gaschromatographie, Trennsysteme, Instrumentierung, Detektoren, Säulentypen, Anwendungen,
- Flüssigchromatographie, Trennsysteme, Instrumentierung, Detektoren, Anwendungen,
- Theorie des elektrophoretischen Trennprozesses, Migration, Mobilität, Migration in Gelen
- Zonenelektrophorese, Isotachophorese, isoelektrische Fokussierung
- Kapillarelektrophorese, Gelelektrophorese, Anwendungen
- Systematische Fehler, Zufallsfehler, Genauigkeit, Präzision, Verteilungen, Mittelwerte,
- Standardabweichungen, Statistische Prüfverfahren,

Vorlesung An03 (1 CP)

- Grundlagen der Spektroskopie,
- Atomspektroskopie: Grundlegende Prinzipien und Anwendung der AAS und AES,
- Varianten der Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma: ICP-OES und ICP-MS,
- Röntgenspektroskopie: RFA,
- Grundlagen der Elektroanalytik,
- Potentiometrie: Ionensensitive Elektroden und Sensoren,
- Voltammetrie: Gleichstrompolarographie und Wechselstrompolarographie,
- Cyclovoltammetrie, Ampérometrie, Voltammetrie, coulometrische KF-Titration.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch

Literaturhinweise: M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 2011; G. Schwedt, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 2008; Lottspeich, Engels, Bioanalytik, Springer Spektrum-Verlag, 2012; M. Gey, Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, Springer-Verlag, 2008; Skoog, Holler, Grouch, Principles of Instrumental Analysis, Brooks/Cole, 2007; Kläntschi, Lienemann, Richner, Vonmont, Elementanalytik, Spektrum-Verlag, 1996.



Instrumentelle Analytik					AnII
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	jährlich	1 Semester	8	6

Modulverantwortliche/r	Volmer
Dozent/inn/en	Volmer, Kautenburger
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	AnA: Voraussetzung An02 AnE: Voraussetzung An03
Prüfungen	Testate: Vorgespräche und erfolgreiche Durchführung aller Praktikumsversuche; unbenotete Praktikumsprotokolle
Lehrveranstaltungen / SWS	AnA Praktikum Instrumentelle Analytik, 8P AnE Praktikum Elementanalytik
Arbeitsaufwand	AnA: 4,5 Wochen à 20 h Vor- Nachbereitung 90 h (3 CP) 30 h (1 CP) AnE: 2 Wochen à 30 h 60 h (2 CP) Summe: 180 h (6 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die theoretischen Grundlagen und Anwendungsbereiche optischer, atomspektroskopischer, massenspektrometrischer und elektrochemischer Messprinzipien kennen lernen,
- den Aufbau und die Funktionsweise von Instrumenten zur optischen Spektroskopie, Atomspektrometrie, Massenspektrometrie und elektrochemischen Analyse beherrschen,
- die theoretischen Grundlagen chromatographischer Trennprozesse beherrschen,
- Instrumentierung für chromatographische Analysen verstehen,
- Beispiele für chromatographische Trennsysteme und Anwendungen nennen können,
- theoretische Grundlagen und Anwendungen elektrophoretischer Trennsysteme kennen lernen
- instrumentelle Analysen vollständig durchführen, protokollieren und ausführen können.

Inhalt

Praktika(6 CP):

- HPLC, HPLC-MS, Kenngrößen, qualitative und quantitative Analyse
- GC, Kenngrößen, Kovacs Indices, Massenspektrometrie, qualitative und quantitative Analyse,
- Kapillarelektrophorese, Kenngrößen, qualitative und quantitative Analyse,
- Elementanalytik: Versuch Elektroanalytik (z.B. Polarographie, coulometrische KF-Titration)
- Elementanalytik: Versuch Spektroskopie (z. B. AAS, RFA, ICP-OES, ICP-MS)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 2011; G. Schwedt, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 2008; Lottspeich, Engels, Bioanalytik, Springer Spektrum Verlag, 2012; M. Gey, Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, Springer-Verlag, 2008; Skoog, Holler, Grouch, Principles of Instrumental Analysis, Brooks/Cole, 2007; Kläntschi, Lienemann, Richner, Vonmont, Elementanalytik, Spektrum-Verlag, 1996.

Anmeldung: Anmeldung zu den Praktika AnA und AnE zu Semesterbeginn erforderlich

Maximale Teilnehmerzahl(en): 60

Möglichst niedrigere Gruppengröße aufgrund des Arbeitens mit empfindlichen wissenschaftlichen Messgeräten (Chromatographen, Massenspektrometer, Kapillarelektrophorese, Atomabsorptionsspektrometer, Polarographie, ICP-MS/OES)

Biochemie I					BCI
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	jährlich	1 Semester	4	6

Modulverantwortlicher	N.N.
Dozenten	Bernhardt, Wittmann
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	OCI
Prüfungen	benotet: Klausur nach Abschluss der Lehrveranstaltung
Lehrveranstaltungen / SWS	BC01 Biochemie I, 4V
Arbeitsaufwand	Vorlesung und Übungen inkl. Klausuren: 15 Wochen, 4 SWS: 60 h Vor-, Nachbereitung, Klausuren 120 h Summe: 180 h (6 CP)
Modulnote	Note der Abschlussklausur

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die wichtigen Bauelemente biologischer Systeme kennen
- die Prinzipien der enzymatischen Katalyse und deren Regulation verstehen
- Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion von Molekülen verstehen
- Stoffwechselwege des Katabolismus und Anabolismus beherrschen und deren Funktionsweise verstehen

Inhalt

Vorlesung BC01 (6 CP)

- Synthese und Umwandlung funktioneller Gruppe beherrschen
- Molekulare Bausteine (Aminosäuren, Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, ...)
- Biochemische Katalyse und Regulation
- Stoffwechsel : Energieumwandlung, Synthese molekularer Bausteine



Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Stryer, L., „Biochemie“ Spektrum Akad. Verlag
- Voet, D. & Voet, J.G., „Biochemie“ , VCH, Weinheim
- Lehninger/Nelson/Cox, „Prinzipien der Biochemie“, Spektrum Akad. Verlag

Kapazität: 70 Teilnehmer

Berufsvorbereitendes Modul					BMI
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	jährlich	1 Semester	4	6
Modulverantwortliche/r		Prüfungsausschussvorsitzender			
Dozent/inn/en		Natter, Völzing, Professoren der FR Chemie, Dozenten des Sprachenzentrums			
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]		Pflicht			
Zulassungsvoraussetzungen		Ges und Tx: ACI, OCI Englisch-Kurs: erfolgr. Einstufungstest min. Unicert II-Niveau			
Prüfungen		Alternativ: E, Ges, Tx: jeweils Klausuren (unbenotet); Nachweis über Tutorentätigkeit; Naturwiss. Vorlesungen: Prüfungen (unbenotet); 2 Vorträge in Arbeitskreiseminaren (unbenotet)			
Lehrveranstaltungen / Methoden		GES Gefahrstoff- und Gesetzeskunde, 1V, SS; Gleichzeitig beim Umweltministerium akkreditierter Kurs zum Erwerb der behördlichen Sachkunde nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung. Dazu müssen chemische Grundkenntnisse vorhanden sein, daher die o.a. Eingangsvoraussetzungen. TOX Toxikologie, 1V, SS Wahlbereich: wahlweise a) Englischkurs (min. Unicert II), 2V b) Tutorentätigkeit, 60 h c) Vorlesung aus dem naturwiss. Bereich, 2V d) 2 Vorträge in Arbeitskreiseminaren, davon 1x englisch, 2S Auf Antrag beim Prüfungsausschuss: e) relevante Gremientätigkeit f) geeignete Schlüsselkompetenzen			
Arbeitsaufwand		Ges: Seminar inkl. Klausur: 15 Wochen (1 SWS): 15 h Vor- Nachbereitung, Klausur 30 h (1,5 CP) Tx: 15 Wochen (1 SWS): 15h Vor- Nachbereitung, Klausur 30h (1,5 CP) Wahlbereich: Englischkurs 90 h (3 CP) oder Tutorentätigkeit 90 h (3 CP) oder Vorlesung aus dem naturwiss. Bereich 90 h (3 CP) oder 2 Vorträge in Arbeitskreiseminaren, davon 1x englisch 90 h (3 CP) Summe: 180 h (6 CP)			
Modulnote		unbenotet			

Lernziele / Kompetenzen

Ges:

Inhalte der Vorlesung sind:

- die gesetzlichen Grundlagen im Umgang mit Gefahrstoffen sowie die rechtlichen Konsequenzen bei Verstößen gegen das Chemikalienrecht
- der sichere Umgang mit Gefahrstoffen, die Einstufung, Kennzeichnung und Lagerung
- gefahrstoffrechtliche Kenngrößen
-

Es besteht die Möglichkeit mit bestandener Klausur die behördliche „Sachkunde nach §5 der Chemikalienverbotsverordnung“ zu erlangen.

Tx:

Erlangen von grundlegenden Kenntnissen über das Wesen der Toxikologie. Schwerpunkte: Toxische Mechanismen; ausgewählte chemische Stoffe mit toxikologischem Potential; Umgang mit toxischen Stoffen im Beruf

Wahlbereich:

Durch wahlweisen Besuch eines Englischkurses (min. Unicert II), einer Vorlesung aus dem naturwissenschaftlichen Bereich (nicht aus den Studiengängen der FR Chemie), dem Halten von 2 Vorträgen in den Arbeitskreiseminaren der Chemie (1x Englisch) oder dem Erbringen von Tutorenstunden sollen zusätzliche, für das Berufsfeld relevante Qualifikationen erworben werden. Auf Antrag beim Prüfungsausschuss können hier auch berufsrelevante Schlüsselqualifikationen sowie Gremientätigkeiten mit nachweisbarem Aufwand anerkannt werden.

Inhalt

Ges Vorlesung (1.5 CP):

- Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, Chemikalienverbotsverordnung
- Europäische Richtlinien (Alt- und Neustoffe)
- Rechtsnormen (Wasserhaushaltsgesetz, FCKW-Halonverordnung, KrW- und Abfallgesetz, Gefahrgut)
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)
- Toxikologische Aspekte (Grenzwerte, Kenngrößen, Einwirkungsart, Gefahrenabwehr)
- Chemikalienstrafrecht (Straftaten und Ordnungswidrigkeiten)
- Biozide, Pflanzenschutzmittel (gesetzl. Grundlagen, Typen, Anwendung, Wirkung, sicherer Umgang, Gefahrenabwehr, Einstufung und Kennzeichnung)

Insektizide, Bakterizide, Akarizide, Verpackung, Anwendung

Tx Vorlesung (1.5 CP):

- Grundbegriffe der Toxikologie
- Quellen toxischer Stoffe und Expositionsformen
- Wirkmechanismen
- Aufnahme, Verteilung, Stoffwechsel, Ausscheidung toxischer Stoffe
- Erfassung toxischer Wirkungen
- Epidemiologie, Vergiftungsbehandlung
- Toxikologie von Industrie- u. Umweltchemikalien
- Genusgifte
- Natürliche Gifte

Wahlbereich (3 CP):

- richtet sich nach der gewählten Veranstaltung



Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch

Ges: Literaturhinweise:

H.F. Bender, Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen, Wiley-VCH 2005, 3. Auflage, ISBN: 3527312544

H. Hörath, Gefährliche Stoffe und Zubereitungen, Wissenschaftliche Verlagsges. 2002, ISBN:
3804718507

Anmeldung (**Ges**): http://www.uni-saarland.de/fak8/hempelmann/Ges_home/GES.htm

Maximale Teilnehmerzahl(en): pro Kurs 50, maximal 2 Kurse pro Studienjahr

Tx:

Literaturhinweise: Dekant: Toxikologie, eine Einführung für Chemiker, Elsevier, München 2005

Eisenbrand: Toxikologie für Naturwissenschaftler, Wiley-VCH, Weinheim 2005

Wahlbereich:

Bitte Informationen zur gewählten Veranstaltung beachten;

z.B. Englisch-Kurs (min. Unicert II)

z.B. Synthese und Umwandlung funktioneller Gruppen II

z.B. Industrielle Aspekte der Chemie

Inhalt

M01 Vorlesung (5 CP):

Allgemein: Mengen und Abbildungen, Reelle und komplexe Zahlen, Rechnen mit Summen- und Produktzeichen, Gleichungen und Ungleichungen

Lineare Algebra: Vektoren, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Lineare Gleichungssysteme, lineare Abbildungen, Symmetrie und Koordinatenwechsel, Beschreibung durch Matrizen, Spatprodukt und Determinante, Eigenwerte und –vektoren, Hauptachsentransformation.

Analysis: Abbildungen und Funktionen von einer und von mehreren Variablen, Umkehrabbildung, Konvergenz von Folgen und Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Grenzwert und Differenzierbarkeit von Funktionen, Differentiationsregeln, Anwendung auf elementare Funktionen (rationale Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, trigonometrische Funktionen mit Umkehrfunktionen, komplexe Exponentialfunktion, Hyperbelfunktionen), Mittelwertsatz und Taylorentwicklung, Extrema, Asymptotik und Regeln von de l'Hospital. Integration (siehe auch M02)

M02 Vorlesung (5 CP):

Integration: Hauptsatz und Summation, Integration elementarer Funktionen, Regeln, uneigentliche Integrale.

Fourier-Reihen. Differentiation von Funktionen mehrerer Variablen, Jacobi-Matrix, Gradient, Richtungsableitung, Vektorfelder und Potentiale, Divergenz und Rotation, Kurvenintegrale, Differentialgleichungen, vor allem lineare Dgl. einschließlich Systemen, Exponentialansatz.

Integration von Funktionen mehrerer Variablen, Transformationsformel bei Koordinatentransformation, insbesondere Polarkoordinaten, Flächenintegrale und Satz von Gauß.

Optional (soweit Zeit bleibt): Stochastik: Kombinatorik, Binomial-, Normal- und Poisson-Verteilung und elementare Anwendungen.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Zachmann: Mathematik für Chemiker, Wiley

L.Papula: Mathematik für Chemiker, F. Enke, Stuttgart,

N. Rösch: Mathematik für Chemiker. Springer-Verlag 1993.

E.-A. Reinsch: Mathematik für Chemiker

Anmeldung: Anmeldung zu den Übungen und zur Abschlussklausur erforderlich

Grundlagen der Materialchemie					MatChem I
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	jährlich	1 Semester	4	6

Modulverantwortliche/r	Kickelbick
Dozent/inn/en	Kickelbick, Kraus, Dozenten der Materialwissenschaften
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Praktikum PKG: ACI, AnII, OCG sonst: keine
Prüfungen	Abschlussklausuren zu den Vorlesungen, Seminarvortrag (benotet); Praktikum: Testat, Protokolle (unbenotet)
Lehrveranstaltungen / Methoden	MaC01 Einführung in die Materialchemie, 2V + 1S dazu eine Veranstaltung aus: EiFW Einführung in die Funktionswerkstoffe, 2V EiPOL Einführung in die Polymerwerkstoffe, 2 V PKG Praktikum Kolloide und Grenzflächen, 3 P
Arbeitsaufwand	MaC01 Vorlesung + Seminar: 7 Wochen, 2 SWS + 1 SWS Seminar: 45 h Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60 h (zus. 3,5 CP) dazu eine Veranstaltung aus: EiFW 15 Wochen 2 SWS 30 h Vor-/Nachbereitung, Prüfung 45 h (zus. 2,5 CP) EiPOL 15 Wochen 2 SWS 30 h Vor-/Nachbereitung, Prüfung 45 h (zus. 2,5 CP) PKG 3 Wochen Blockpraktikum 55 h Vor-/Nachbereitung 20 h (zus. 2,5 CP) Summe: 180 h (6 CP)
Modulnote	Der nach CP gewichtete Mittelwert der Noten der belegten Lehrveranstaltungen. Praktikum unbenotet.

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in Kernbereichen der Materialchemie und Materialwissenschaften:

MaC01:

- Überblick über chemische Bindungen und ihr Einfluss auf Materialeigenschaften
- Verständnis von fundamentalen chemischen Ansätzen zur Synthese von Materialien
- Vergleich verschiedener Methoden zur Charakterisierung von Materialien
- Überblick zur molekularen Materialchemie
- Verständnis der Chemie von Funktionswerkstoffen
- Eigenständiges Erarbeiten eines materialchemischen Themas und Präsentation vor dem Auditorium

EiFW:

- Überblick über Funktionswerkstoffe
- Herstellungsverfahren von Funktionswerkstoffen
- Zusammenhang Herstellung, Mikrostruktur und Eigenschaften
- Physikalische Effekte und deren Anwendung in Funktionswerkstoffen

EiPOL:

-

PKG:

- Verständnis disperser Systeme mit Partikeln verschiedener Größenbereiche
- Synthese von Nanopartikel-Suspensionen auf unterschiedlichen Wegen
- Verständnis des kolloidalen Verhaltens von Partikeln
- Relevanz von Grenzflächen in dispersen Systemen
- Charakterisierung von Suspensionen durch optische Spektroskopie und Streuung
- Kennenlernen technischer Anwendungsbereiche disperser Partikel
- Präparation von Materialien und Schichten aus Partikeln
- Kennenlernen der elektronenmikroskopischen Untersuchung von Partikeln

Inhalt

MaC01 Einführung in die Materialchemie mit Seminar (3,5 CP):

- Ionische, kovalente und metallische Bindungsbeschreibung und die Auswirkung auf Materialeigenschaften
- Prinzipien der Synthese von Materialien an ausgewählten Materialklassen (z.B. anorganische nichtmetallische Feststoffe)
- Unterschiede in der Synthese von Materialien in Abhängigkeit der Aggregatzustände
- Materialcharakterisierung von Feststoffen und Flüssigkeiten: Möglichkeiten und Grenzen: Röntgenbeugung, Röntgenstreuung, bildgebende Verfahren, NMR-, IR-, Raman-Spektroskopie, thermische Verfahren, Kopplungstechniken)
- Molekulare Materialchemie: Rolle der Gestalt von Molekülen, chemische Reaktivität, Selbstanordnungsphänomene, Kristallisation
- Chemie von ausgewählten Funktionswerkstoffen: Gläser, Hochleistungskeramiken, Membrane, optische und photonische Materialien, Oberflächenchemie von Materialien, Biomaterialien, Nanomaterialien

EiFW Einführung in die Funktionswerkstoffe (2,5 CP):

Vorlesung:

1. Sensor- und Aktorwerkstoffe:
 - Phasenumwandlungen
 - Formgedächtnislegierungen
 - Magnetostriktion
 - Dielektrika und Piezoelektrika
2. Leiter- und Kontaktwerkstoffe:
 - Elektrische Leiter und Kontakte
 - Supraleiter
 - Halbleiter

EiPOL Polymerwerkstoffe (2,5 CP)

PKG Praktikum Kolloide und Grenzflächen (2,5 CP):

5 Gruppen von Experimenten:

- Siliziumdioxidpartikel: Synthese, Modifikation, Charakterisierung, Herstellung eines Opals
- Goldpartikel: Synthese, Modifikation, Charakterisierung, Agglomeration
- Halbleiterpartikel: Synthese, Fluoreszenzeigenschaften, Einbau in ein Nanokomposit
- Titandioxidpartikel: Synthese, Extraktion aus Sonnencreme, Charakterisierung, Photokatalyse
- Keramische und andere Partikel: Rheologie von Schlickern, Rus, Aktivkohle

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch (Unterlagen vielfach auf Englisch)

Literaturhinweise:

MaC01:

Vorlesung auf Powerpoint-Folien (zum Download im Internet zugänglich).

Introduction to Materials Chemistry, H.R. Allcock, Wiley

Materials Chemistry, B.D. Fahlman, Springer

Understanding Solids – The Science of Materials, R. Tilley, Wiley

EiFW:

Vorlesung auf englischsprachigen Powerpoint-Folien (zum Download im Internet zugänglich).

1. "Physical Metallurgy Principles" von Reed-Hill, Wadsworth Verlag, 3. Auflage

2. "Phase Transformations in Metals and Alloys" von Porter, CRC Press Inc., 2. Auflage

3. "Physikalische Grundlagen der Materialkunde" von Gottstein, Springer Verlag

EiPOL:

PKG:

D. F. Evans and H. Wennerström, „The colloidal domain: where physics, chemistry, biology, and technology meet“, 2nd edition, Wiley, 1999.

R. Jelinek, „Nanoparticles“, 1st edition, De Gruyter, 2015.

G. Schmid: „Nanoparticles : from theory to application“, 2nd edition, Wiley, 2010.

T. F. Tadros, „Interfacial Phenomena and Colloid Stability: Basic Principles“, 1st edition, De Gruyter, 2015.

Anmeldung zum Praktikum per eMail: praktikum-kolloide@uni-saarland.de

Makromolekulare Chemie					MCI
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5 - 6	5 - 6	jährlich	2 Semester	4	6

Modulverantwortliche/r	Wenz
Dozent/inn/en	Wenz
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	AAI
Prüfungen	benotet: Klausur nach Abschluss der Lehrveranstaltungen
Lehrveranstaltungen / Methoden	Vorlesung MC01 Synthese von Polymeren, WS Vorlesung + Übung MC02 Analyse von Polymeren, SS
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übung inkl. Klausur: 15 Wochen (4 SWS): 60 h Vor- Nachbereitung, Klausur 120 h Summe: 180 h (6 CP)
Modulnote	Note der Abschlussklausur

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Die Synthese der wichtigsten Gebrauchspolymere beherrschen.
- Die wichtigsten Polymerisationsmechanismen kennenlernen.
- Die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von Polymeren kennenlernen.

Inhalt

Vorlesung MC01 (3 CP)

- Polyolefine durch radikalische Polymerisation
- Polyolefine durch Ziegler-Natta Polymerisation, Taktizität
- Polybutadien, Polyisopren durch anionische Polymerisation
- Polystyrol durch radikalische bzw. anionische Polymerisation, Emulsions- und Suspensionspolymerisation
- Polyacrylate durch radikalische und anionische und lebende radikalische Polymerisation
- Polyvinylchlorid, Polyvinylfluoride durch radikalische Polymerisation
- Polyvinylether, Polyvinylester durch radikalische Polymerisation
- Leitfähige Polymere durch koordinative und Elektro-Polymerisation
- Aliphatische Polyether, durch ringöffnende Polymerisation
- Polyester durch Polykondensation
- Polyamide durch Polykondensation bzw. ringöffnende Polymerisation, flüssigkristalline Polymere
- Polyurethane durch Polyaddition
- Cellulosederivate durch polymeranaloge Umsetzung

Vorlesung MC02 (3 CP)

- Primärstruktur, Nomenklatur, Beispiele
- Kinetik der radikalischen Polymerisation, Molmassenverteilungen
- Polymerstruktur in Lösung
- Thermodynamik von Polymerlösungen
- Molmassenbestimmung, Lichtstreuung
- Trägheitsradius, hydrodynamischer Radius, Viskosität
- Molmassenverteilung, GPC
- Kristallisation und Phasenumwandlungen, DSC

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Tieke, Makromolekulare Chemie, Wiley

Organische Chemie I					OCI
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	jährlich	1 Semester	5	7

Modulverantwortliche/r	Kazmaier
Dozent/inn/en	Kazmaier
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	AC01 Allgemeine Chemie
Prüfungen	benotet: 2 Teilklausuren/ Klausur nach Abschluss aller Lehrveranstaltungen
Lehrveranstaltungen / SWS	OC01 Einführung in die Organische Chemie 4V, 1Ü, SS
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übung inkl. Klausuren: 15 Wochen, 5 SWS: 75 h Vor- Nachbereitung, Klausuren 135 h Summe: 210 h (7 CP)
Modulnote	Mittelwert aus den Noten der Teilklausuren / Note der Abschlussklausur

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die Grundlagen der Organischen Chemie kennenlernen
- Herstellung, Eigenschaften und Reaktionen der verschiedenen Substanzklassen beherrschen
- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen und anwenden
- die Nomenklatur organischer Verbindungen erlernen.

Inhalt

Vorlesung + Übungen OC01 (6 CP + 1 CP):

- Chemische Bindung in organischen Verbindungen: Atombindung, Bindungslängen und Bindungsenergien
- Allgemeine Grundbegriffe der Organischen Chemie: Systematik, Nomenklatur, Isomerie
Grundbegriffe organischer Reaktionen
- Stereochemie: Stereoisomere, Molekülchiralität, Schreibweisen und Nomenklatur
- Gesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkane
- Die radikalische Substitutions Reaktion (S_R): Herstellung, Struktur und Stabilität von Radikalen
- Ungesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkene, Alkine
- Additionen an Alkene und Alkine: Elektrophile, nucleophile, radikalische Additionen, Cycloadditionen
- Aromatische Kohlenwasserstoffe: Chemische Bindung, Elektronenstrukturen, MO-Theorie, Reaktionen
- Die aromatische Substitution (S_{Ar}): elektrophile, nucleophile Substitution
- Halogenverbindungen
- Die nucleophile Substitution (S_N) am gesättigten C-Atom: S_{N1} , S_{N2} -Mechanismus
- Die Eliminierungsreaktionen (E_1 , E_2): α -, β -Eliminierung, Isomerenbildung
- Sauerstoff-Verbindungen: Alkohole, Phenole, Ether
- Schwefelverbindungen: Thiole, Thioether, Sulfonsäuren
- Stickstoff-Verbindungen: Amine, Nitro-, Azo-, Hydrazo-, Diazo-Verbindungen, Diazoniumsalze
- Element-organische Verbindungen: Bildung und Reaktivität, Synthetisch äquivalente Gruppen
- Aldehyde, Ketone und Chinone: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung, Redoxreaktionen
- Reaktionen von Aldehyden und Ketonen
- Carbonsäuren: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung, Reaktionen
- Derivate der Carbonsäuren: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung, Reaktionen
- Reaktionen von Carbonsäurederivaten an der Carbonylgruppe, in α -Stellung zur Carbonylgruppe
- Kohlensäure und Derivate: Herstellung
- Kohlenhydrate: Monosaccharide, Disaccharide, Oligo- und Polysaccharide
- Aminosäuren, Peptide und Proteine

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Latscha, Kazmaier, Klein, Basiswissen Chemie II: Organische Chemie, Springer Verlag 2002

Organische Chemie II					OCII
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	jährlich	1 Semester	3	4

Modulverantwortlicher	Wenz
Dozenten	Wenz
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	AAI
Prüfungen	benotet: Abschlussklausur zur Vorlesung
Lehrveranstaltungen / SWS	OC02 Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie 2V, 1Ü, WS
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen inkl. Klausuren: 15 Wochen, 3 SWS: 45 h Vor-, Nachbereitung, Klausuren 75 h Summe: 120 h (4 CP)
Modulnote	Note der Abschlussklausur

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die Grundlagen Organischer Reaktionen verstehen
- Synthesen der verschiedenen Substanzklassen beherrschen

Inhalt

Vorlesung/Übung OC02 (4 CP)

- Einleitung Klassifizierung von Reaktionen in der Organischen Chemie, Oxidationsstufen des Kohlenstoffs
- Radikalische Substitution Chlorierung, Bindungsenergien, Radikalkettenreaktionen, Regioselektivität, Bromierung, Hammond Prinzip
- Nucleophile Substitution SN2, SN1, Stereoselektivität, ambidente Nucleophile
- Eliminierung E1, E2, Konkurrenz Substitution/Eliminierung, Regioselektivität, E1CB, syn-Eliminierungen
- Addition AE, AR, Regio- und Stereoselektivität, Cycloadditionen
- Substitution am Aromaten, SE, Halogenierung, Substituenteneinflüsse, Regioselektivität, Sulfonierung, Nitrierung, Reduktion von Nitroverbindungen, Sandmeyer Reaktion
- Carbonylreaktionen Reaktionen von Nucleophilen mit Aldehyden und Ketonen, bzw. mit Säurederivaten
- Reaktionen C-H acider Verbindungen mit Alkylhalogeniden, Aldehyden und Ketonen, Säurederivaten, vinylogenen Carbonylverbindungen,
- Stickstoffverbindungen, Nitro-, Nitroso, Azo-, Azoxy-, Azid-, Hydrazon-, Hydrazinverbindungen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Clayden, Greeves, Wothers, Organic Chemistry, Oxford

Organische Chemie III					OCIII
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4	4	jährlich	1 Semester	15	12

Modulverantwortlicher	Jauch
Dozenten	Jauch, Kazmaier, Wenz
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	OCI
Prüfungen	Praktikumsprotokolle (unbenotet) Klausur zur Vorlesung (benotet)
Lehrveranstaltungen / SWS	OC04 Synthesemethoden und Umwandlung funktioneller Gruppen, 2V, 1 Ü, SS OCG Grundpraktikum Organische Chemie 12P, SS
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen inkl. Klausuren: 15 Wochen, 3 SWS: 45 h Vor-, Nachbereitung, Klausuren 75 h Praktikum 28 Tage à 6,5 h 180 h Vor- Nachbereitung Praktikum 60 h Summe: 360 h (12 CP)
Modulnote	Note der Klausur zur Vorlesung

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen und im Experiment umsetzen
- Synthese und Umwandlung funktioneller Gruppe beherrschen

Inhalt

Vorlesung/Übung OC4 (4 CP)

Synthese von:

- Doppelbindungen, Dreifachbindungen,
- Halogeniden, Alkoholen, 1,2-Diolen, 1,3-Diolen, Ethern, Oxiranen, Oxetanen
- Aldehyden, Acetalen, ungesättigten Aldehyden, Hydroxyaldehyden, Ketonen, Hydroxketonen
- Carbonsäuren, Carbonsäurederivaten, Lactame, Halogencarbonsäuren, Hydroxycarbonsäuren, Nitrilen, Isonitrilen, ungesättigte Carbonsäuren, Aminosäuren
- Derivaten des Hydroxylamins und des Hydrazins, Nitroso-, Nitro-Verbindungen
- Phosphine, Phosphinoxide, Phosphonate, Phosphate
- Thiole, Thioether, Sulfone, Sulfoxide, Sulfinsäuren, Sulfonsäuren

Praktikum (8 CP)

- Durchführung vorwiegend einstufiger Präparate aus den Themengebieten: Addition, Eliminierung, Nucleophile Substitution, Elektrophile Substitution, Elektrophile Aromatensubstitution, Carbonylreaktionen, Radikalreaktionen, Oxidationen und Reduktionen,
- Reinigung und Charakterisierung der hergestellten Verbindungen durch: Destillation, Kristallisation, Schmelzpunktbestimmung, Bestimmung des Brechungsindex, IR-Spektroskopie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Clayden, Greeves, Wothers, Organic Chemistry, Oxford

Schwetlick, Organikum, Wiley-VCH

Eicher, Tietze, Organisch-chemisches Grundpraktikum, Thieme

Anmeldung OCG: [Sekretariat Prof. Kazmaier](#)

Kapazität: 12 Teilnehmer je Gruppe, maximal 5 Gruppen

Organische Chemie IV					OCIV
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	jährlich	1 Semester	10	7

Modulverantwortlicher	Kazmaier
Dozenten	Jauch, Kazmaier, Speicher, Wenz
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	OCII+III; OC03
Prüfungen	unbenotet: Testate für einzelne Stufen und Praktikumsprotokolle
Lehrveranstaltungen / SWS	OCF Organisches Praktikum für Fortgeschrittene 10P, WS
Arbeitsaufwand	Praktikum 28 Tage à 6 h (zum Praktikum gehört ein einwöchiger Intensivkurs über Arbeitsmethoden der Organischen Chemie) 150 h Vor- und Nachbereitung 60 h Summe: 210 h (7 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen nach OCF

- organische Substanzen nach Literaturvorschrift synthetisieren, isolieren und identifizieren können

Inhalt

Praktikum (7 CP)

- Zeichnen chemischer Strukturen und Reaktionsschemata mit Computerprogrammen sowie visualisieren und optimieren von Molekülstrukturen mit Modelling-Programmen
- in der Lage sein, Literaturrecherchen in SciFinder, Beilstein und anderen Datenbanken durchführen können und aus der gefundenen Literatur geeignete Synthesevorschriften auswählen können
- moderne Arbeitsmethoden der OC beherrschen (Schutzgastechnik, Tieftemperaturreaktionen, Gasreaktionen, Photochemie, Reaktionen unter Druck, Radikalchemie, Enolatchemie, Metallorganische Chemie, Schutzgruppen, Reaktionsverfolgung durch Dünnschichtchromatographie)
- Isolierung, Charakterisierung und Reinheitskontrolle der hergestellten Verbindungen durch Säulenchromatographie, DC, GC, HPLC, NMR, MS inkl. Auswertung und Interpretation der Ergebnisse

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Tietze/Eicher, Synthesen in der Organischen Chemie

Anmeldung: Sekretariat Prof. Kazmaier

Kapazität: 12 Teilnehmer je Gruppe, maximal 5 Gruppen

Organische Chemie WP					OCWP
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	jährlich	1 Semester	4	6

Modulverantwortlicher	Jauch								
Dozenten	Jauch								
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht								
Zulassungsvoraussetzungen	OCI								
Prüfungen	Klausuren zu den Vorlesungen								
Lehrveranstaltungen / SWS	OC04b Synthesemethoden und Umwandlung funktioneller Gruppen II (2 V, 3 CP) OC15 Stereochemie (2 V, 3 CP)								
Arbeitsaufwand	<table> <tr> <td>Vorlesungen inkl. Klausur:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15 Wochen (4 SWS):</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- Nachbereitung, Klausuren</td> <td>120 h</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>180 h (6 CP)</td> </tr> </table>	Vorlesungen inkl. Klausur:		15 Wochen (4 SWS):	60 h	Vor- Nachbereitung, Klausuren	120 h	Summe:	180 h (6 CP)
Vorlesungen inkl. Klausur:									
15 Wochen (4 SWS):	60 h								
Vor- Nachbereitung, Klausuren	120 h								
Summe:	180 h (6 CP)								
Modulnote	Mittelwert der beiden Klausuren								

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen

Inhalt

Vorlesung OC04b (3 CP)

-

Vorlesung OC15 (3 CP)

-

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Physik					P
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1-2	1-2	jährlich	2 Semester	10	11

Modulverantwortliche/r	Studienbeauftragter der FR Physik
Dozent/inn/en	Dozenten der Physik
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Prüfungen	Klausur zur Vorlesung (benotet) Protokolle und Kolloquien zum Praktikum (unbenotet)
Lehrveranstaltungen / SWS	P01 Elementare Einführung in die Physik I, 2 V, 1 Ü, WS P02 Elementare Einführung in die Physik II, 2 V, 1 Ü, SS PG Praktikum in Experimentalphysik, 4P, SS
Arbeitsaufwand	<p>Vorlesungen:</p> <p>P01 15 Wochen, 3 SWS: 45 h Vor- Nachbereitung, Klausur 75 h (4 CP)</p> <p>P02 15 Wochen, 3 SWS: 45 h Vor- Nachbereitung, Klausur 75 h (4 CP)</p> <p>Praktikum:</p> <p>12 Wochen à 5 h 60 h (2 CP) Vor- und Nachbereitung 30 h (1 CP)</p> <p>Summe: 330 h (11 CP)</p>
Modulnote	Mittelwert der beiden Klausuren

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Sicheres und strukturiertes Wissen zu den unten genannten physikalischen Themenbereichen erwerben
- Kenntnis von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden nachweisen
- Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme erwerben
- Anwendung mathematischer Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen üben
- Erfahrungen im selbständigen Experimentieren, Messplanung, Datenaufnahme, Auswertung, Fehlerbehandlung, Protokollierung, Diskussion sammeln

Inhalt

Vorlesungen/Übungen (8 CP):

- Physikalische Grundlagen:
Mechanik, Elektrik, Optik, Akustik, Wärmelehre, Schwingungen und Wellen; wichtige physikalische Grundgrößen und Gesetze.
- Mechanik:
Newtonsche Mechanik, Kinematik, Dynamik, Erhaltungssätze, Stoßgesetze, Schwingungen, Rotation, Gravitation, Himmelsmechanik; ideale Flüssigkeiten,
- Wärmelehre:
Ideales Gas, Zustandsänderung, Gleichgewicht/Nichtgleichgewicht, Entropie, Kreisprozesse, Phasenumwandlung, reale Gase
- Schwingungen und Wellen:
Klassifikation von Wellen, Akustik, Ebene Wellen, Polarisation, Einführung in die Optik
- Elektrizitätslehre:
Elektrostatik, Magnetostatik, Feldbegriff, statische Felder, zeitlich veränderliche Felder, Induktion, Elektromotoren, Schwingkreis, elektromagnetische Wellen

Praktikum (3 CP)

- Einführung in die Fehlerrechnung (systematische und statistische Fehler, Fehlerfortpflanzung)
- Mechanik (z.B. Schwingungen, elastische Materialeigenschaften)
- Wärmelehre (z.B. Temperaturmessung, Wärmeleitung)
- Elektrizitätslehre (z.B. Gleich- und Wechselströme, Magnetismus)
- Optik (z.B. Beugung, Emission von Licht)
- Radioaktivität (z.B. Nachweis von Strahlung, Absorption von Strahlung, Umweltradioaktivität)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Halliday, Resnick, Walker, Koch, "Physik", Wiley-VCH, Berlin, 2005

Eichler, H. J.; Kronfeldt, H.-D.; Sahm, J.: "Das Neue Physikalische Grundpraktikum", Springer, Berlin, 2006

Geschke, D. [Hrsg.]: "Physikalisches Praktikum", Teubner, Stuttgart, 2001

Walcher, W.: "Praktikum der Physik", Teubner, Stuttgart, 2006

Versuchsanleitungen und weitere Informationen zum Praktikum unter:

<http://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung: Anmeldung zum Praktikum PG zu Semesterbeginn erforderlich

Inhalt

PC02 Vorlesung mit Übung (5 CP):

- Ideales Gas, Reales Gas, Kinetische Gastheorie,
- Erster Hauptsatz (Grundlagen und wiss. Anwendungen),
- Zweiter Hauptsatz (Grundlagen und Wissenschaftliche Anwendungen),
- dritter Hauptsatz,
- Kreisprozesse und Wirkungsgrad,
- Gleichgewichtsbedingungen,
- Phasengleichgewichte und Trennmethoden,
- Grenzflächen, Oberflächenspannung, Benetzung
- Mischphasenthermodynamik, Phasendiagramme
- Kolligative Eigenschaften: Ebullioskopie, Kryoskopie, Osmotischer Druck,
- Chemisches Gleichgewicht, Adsorptionsisothermen, Säure-Base-Gleichgewichte,
- Grundzüge der Debye-Hückel-Theorie wässriger Elektrolyte, Gleichgewichtselektrochemie

PCEDV EDV-Praktikum (1 CP):

Die Anwendung von Computern zur Behandlung von Daten und naturwissenschaftlichen Fragestellungen. Darunter Anwendung von Origin, Excel, Labview,

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: P.W. Atkins, Physikalische Chemie;
G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie
Th. Engel, Ph. Reid, Physikalische Chemie

Kapazität des Praktikums PCEDV: 30 Teilnehmer pro Kurs, maximal 2 Kurse

Inhalt

PC03 Vorlesung PC03 mit Übung (5 CP):

- Kinetische Gastheorie: Stoßzahl, Stoßquerschnitt, freie Weglänge
- Transportprozesse: Diffusion
- Geschwindigkeitsgesetze: Molekularität, zusammengesetzte Reaktionen, Reaktionsordnung,
- Ratenkonstanten: Herleitung aus der Kinetischen Gastheorie; Temperaturabhängigkeit, thermodyn. Aspekte der Theorie des Übergangszustandes,
- Besonderheiten in Lösung: Diffusionskontrollierte Reaktionen, Homogene Katalyse, Biokatalyse
- Kinetik auf Oberflächen: Adsorptionsisothermen, Heterogene Katalyse,
- Photochemische & radikalische Reaktionen: Explosionen, Ozonloch
- (Elektrochemische Kinetik)

PCG Grundpraktikum Physikalische Chemie (6 CP):

Eigenständiges experimentelles Arbeiten mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu den Gasgesetzen, zur Thermodynamik und zur chemischen Reaktionskinetik.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: P.W. Atkins, Physikalische Chemie;
G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie
Th. Engel, Ph. Reid, Physikalische Chemie

Anmeldung zu PCG über Homepage der AK Springborg zu Semesterbeginn erforderlich

Kapazität des Praktikums PCG: 30 Teilnehmer pro Kurs, maximal 2 Kurse

Physikalische Chemie III					PCIII
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	jährlich	1 Semester	4	5

Modulverantwortliche/r	Springborg										
Dozent/inn/en	Springborg										
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht										
Zulassungsvoraussetzungen	AAI										
Prüfungen	Klausur (benotet)										
Lehrveranstaltungen / Methoden	PC04 Quantenchemie, 2V,2Ü, SS										
Arbeitsaufwand	<table border="0"> <tr> <td>PC04 mit Übung: 15 Wochen, 4 SWS</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Klausurvorbereitung</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td></td> <td>zus. 150 h (5 CP)</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>150 h (5 CP)</td> </tr> </table>	PC04 mit Übung: 15 Wochen, 4 SWS	60 h	Vor- und Nachbereitung	60 h	Klausurvorbereitung	30 h		zus. 150 h (5 CP)	Summe:	150 h (5 CP)
PC04 mit Übung: 15 Wochen, 4 SWS	60 h										
Vor- und Nachbereitung	60 h										
Klausurvorbereitung	30 h										
	zus. 150 h (5 CP)										
Summe:	150 h (5 CP)										
Modulnote	Note der Klausur										

Lernziele / Kompetenzen

Entwicklung des Verständnis für:

- quantentheoretische Grundlagen der Chemie

Inhalt

Vorlesung und Übung PC04 (5 CP):

- Das Versagen der klassischen Physik
- Die Quantentheorie und die Schrödinger Gleichung
- Die quantenmechanische Wellenfunktion
- Teilchen im Kasten, starrer Rotator, harmonische Oszillator, Tunneleffekt, H-Atom
- Störungstheorie und Variationsprinzip
- Born-Oppenheimer, Hartree-Fock, Basissätze, Korrelationseffekte, Dichtefunktionaltheorie, empirische und ab initio Verfahren
- Computerrechnungen mit Gaussian

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Thomas Engel und Philip Reid: *Physikalische Chemie*, Pearson Studium, 2006

Gerd Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 1997

Peter W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 1996



Physikalische Chemie IV					PCIV
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4	4	jährlich	1 Semester	8	6

Modulverantwortliche/r	N.N.						
Dozent/inn/en	N.N., Jung, Natter						
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht						
Zulassungsvoraussetzungen	PCI+II						
Prüfungen	Protokolle und Kolloquien zum Praktikum (unbenotet)						
Lehrveranstaltungen / Methoden	PCF Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie, P8, WS und SS						
Arbeitsaufwand	<table border="0"> <tr> <td>PCF Praktikum inkl. Kolloquium (6 Wochen à 20 h)</td> <td>120 h (4 CP)</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>60 h (2 CP)</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>180 h (6 CP)</td> </tr> </table>	PCF Praktikum inkl. Kolloquium (6 Wochen à 20 h)	120 h (4 CP)	Vor- und Nachbereitung	60 h (2 CP)	Summe:	180 h (6 CP)
PCF Praktikum inkl. Kolloquium (6 Wochen à 20 h)	120 h (4 CP)						
Vor- und Nachbereitung	60 h (2 CP)						
Summe:	180 h (6 CP)						
Modulnote	unbenotet						

Lernziele / Kompetenzen

Eigenständiges experimentelles Arbeiten mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu Reaktionskinetik und Spektroskopie

Inhalt

Praktikum PCF (4 CP):

- Stopped-flow Kinetik, Infrarotspektroskopie, UV-Spektroskopie, Fluoreszenzspektroskopie



Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Thomas Engel und Philip Reid: *Physikalische Chemie*, Pearson Studium, 2006

Gerd Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 1997

Peter W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 1996

Anmeldung: Anmeldung zum Praktikum PCF zu Semesterbeginn erforderlich

Kapazität des Praktikums: 12 Teilnehmer pro Kurs, maximal 5 Kurse pro Studienjahr

Spektroskopie I					Spl
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4	4	jährlich	1 Semester	8	10

Modulverantwortlicher	Jauch
Dozenten	Jauch, Jung, Volmer
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	AnI, OC1
Prüfungen	Klausur zu den Vorlesungen An04 und OC03 (benotet); mündl. Prüfung zur Vorlesung PC05 (benotet)
Lehrveranstaltungen / SWS	An04 Interpretation von Massenspektren 1V, SS OC03 Strukturaufklärung und Spektroskopie 2V, 1Ü, SS PC05 Spektroskopie, 2V,2Ü, SS
Arbeitsaufwand	An04 Vorlesung: 15 Wochen, 1 SWS 15 h OC03 Vorlesung + Übungen: 15 Wochen, 3 SWS: 45 h Vor-, Nachbereitung, Klausur 90 h (5 CP) PC05 Vorlesung + Übungen inkl. Klausuren: 15 Wochen, 4 SWS: 60 h Vor-, Nachbereitung, Klausuren 90 h (5 CP) Summe: 300 h (10 CP)
Modulnote	Mittelwert der beiden Prüfungen

Lernziele / Kompetenzen

An04:

- Interpretation von Massenspektren

OC03:

Die Studierenden sollen nach OC03

- die Grundlagen der spektroskopischen Methoden, die die OC hauptsächlich nutzt, beherrschen
- die spektroskopischen Methoden der OC zur Strukturaufklärung anwenden können

PC05

- Grundlagen und Aussagekraft der gängigen spektroskopischen Techniken
- Quantitative Auswertung einfacher Spektren

Inhalt

Vorlesung An04 (1,5 CP)

- Interpretation von Massenspektren

Vorlesung/Übung OC03 (3,5 CP)

- 1) NMR-Spektroskopie: Eigenschaften von Kernen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung, ^1H -NMR und Struktur, ^{13}C -NMR und Struktur
- 2) Massenspektrometrie: Geräteaufbau, Ionisierungsmethoden, Fragmentierungsreaktionen, Hochaufgelöste Massenspektrometrie

Vorlesung und Übung PC05 (5 CP):

- Prinzipien der Wechselwirkung Licht-Materie (auch zeitabhängige Störungstheorie): Unterschiede Absorptions-, Photoemissions- und Elektronenemissionstechniken; Streumethoden;
- Magnetische Resonanzmethoden: NMR, ESR; Fouriertransformation
- Schwingungsspektroskopie: IR- und Ramanspektroskopie, Normalschwingungen, Gruppentheorie
- Elektronenspektroskopie: Kernelektronenspektroskopie (XPS, XANES/EXAFS, Auger...), Valenzelektronenspektroskopie (UPS, UV/Vis, Fluoreszenz/Phosphoreszenz),
- Laser als spektroskopisches Hilfsmittel, zeitaufgelöste Spektroskopie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

An04: F. McLafferty, Interpretation of Mass Spectra

OC03: Hesse/Maier/Zeeh, Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie, Thieme Verlag

PC05:

Thomas Engel und Philip Reid: *Physikalische Chemie*, Pearson Studium, 2006

Gerd Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 1997

Peter W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 1996

Spektroskopie II (Strukturaufklärung kleiner Moleküle I)					SplI
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	jährlich	1 Semester	8	6

Modulverantwortliche/r	Jung
Dozent/inn/en	Hegetschweiler, Jauch, Jung, Morgenstern
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	AnI, Spl
Prüfungen	unenotet: mündliche und schriftliche Spektrenanalyse
Lehrveranstaltungen / Methoden	Seminar und Hausarbeit
Arbeitsaufwand	Dozentenseminar 1 Woche nachmittags 20h Nachbereitung 10h (1.0 CP) Vorbereitung: Analyse und Vorhersage dreier Einzelspektren 60 h Seminarteilnahme (Spektrenanalyse, -vorhersage) 30 h (zus. 3.0 CP) Analyse eines Spektrenpaketes einer Verbindung Hausarbeit 60 h (2.0 CP) Summe: 180 h (6 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Spektreninterpretation: Identifizierung von charakteristischen Banden
 Spektrenvorhersage und Anwendung von Inkrementrechnung
 Analyse: Erkennen diagnostischer Muster, Unterscheidung zu Artefakten
 Bewerten und sammeln diagnostischer Muster → Argumentation für den Strukturvorschlag

Inhalt

(I) Dozentenseminar: Einführung in die Spektreninterpretation von
 a) Schwingungsspektren (Unterschiede IR-Raman, Anwendung der Gruppentheorie, typische Frequenzbereiche, Fingerprintbereich)
 b) NMR-Inkrementrechnung, magnetische Äquivalenz, Kopplungsmuster, Heterokern-NMR, Kerne mit Quadrupolmoment
 c) Massenspektrometrie (Fragmentationen, Bedeutung der hochauflösenden MS, Massendefekte, Energetik, Wahrhaftig-Diagramme)

(II) Seminar: Vorhersage eines Spektrums anhand einer vorgegebenen Struktur

(III) eigenständige Analyse eines Spektrums zu jedem Thema mit mündlicher Darstellung der Ergebnisse: Vergleich mit **(II)**; Diskussion im Plenum; Moderation durch den Dozenten

(IV) eigenständige Analyse eines Spektrenpaketes, bestehend aus NMR-, Schwingungs- und Massenspektren; schriftliche Darstellung des Strukturvorschlages inklusive Diskussion



Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spectroscopic Methods in Organic Chemistry
D. Pavia, G. Lampman, G. Kriz, Introduction to Spectroscopy
F. McLafferty, Interpretation of Mass Spectra

Bachelorarbeit					Z
Studiensem.	Regelstudiensem	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	Jedes Semester	10 Wochen		12

Modulverantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzender						
Dozent/inn/en	Alle Dozenten der Chemie						
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht						
Zulassungsvoraussetzung zum Modul	Siehe §19 Prüfungsordnung						
Prüfungen	Schriftliche Arbeit						
Lehrveranstaltungen / Methoden							
Arbeitsaufwand	<table border="0"> <tr> <td>8 Wochen experimentelle Arbeiten</td> <td>320h</td> </tr> <tr> <td>Niederschrift der Arbeit</td> <td>40h</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>360h (12 CP)</td> </tr> </table>	8 Wochen experimentelle Arbeiten	320h	Niederschrift der Arbeit	40h	Summe:	360h (12 CP)
8 Wochen experimentelle Arbeiten	320h						
Niederschrift der Arbeit	40h						
Summe:	360h (12 CP)						
Modulnote	benotet						

Lernziele / Kompetenzen

In der Bachelor-Arbeit lernen die Studierenden unter fachlicher Anleitung wissenschaftliche Methoden auf die Lösung eines vorgegebenen Problems innerhalb einer vorgegebenen Zeit anzuwenden.

Inhalt

- Literaturstudium zum gegebenen Thema
- Selbständige Durchführung von Experimenten
- Kritische Beurteilung und Diskussion der erhaltenen Resultate
- Vergleich der Resultate mit dem Stand der Literatur
- Niederschrift der Arbeit

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: werden je nach Thema von den betreuenden Dozenten gegeben