

Basismodule

che105 - Grundlagen der Chemie

Modulbezeichnung	Grundlagen der Chemie
Modulkürzel	che105
Kreditpunkte	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Basismodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	- van der Vlugt, Jarl Ivar (Modulverantwortung) - van der Vlugt, Jarl Ivar (Prüfungsberechtigt) - Weiz, Alexander (Prüfungsberechtigt) - Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt) - Weiz, Alexander (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	Dokumentierte Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung vor Beginn des Praktikums

Kompetenzziele

Die Studierenden haben nach intensivem Durcharbeiten des Moduls:

- den Aufbau der Atome sowie des Periodensystems verstanden,
- die chemische Bindung im Hinblick auf die grundlegende Bindungstheorie verstanden,
- den Unterschied verschiedener Reaktionsarten und deren Mechanismus verstanden und
- ein grundlegendes Wissen über wichtige Verbindungen im Alltag, Industrie und Technik erworben
- können dieses Wissen auch in mehreren Kontexte umsetzen.

Studierenden können nach intensivem Durcharbeiten des Moduls:

- die unterschiedlichen Typen der chemischen Bindung zuordnen,
- chemische Verbindungen systematisch benennen,
- Reaktionsgleichungen aufstellen und ausgleichen,
- sowie die unterschiedlichen Reaktionstypen zuordnen,
- Aussagen bez. der Thermodynamik und Kinetik eines Reaktionsablaufs machen.

Im Praktikum

- lernen die Studierenden die Arbeit im chemischen Labor anhand von Standardprozeduren kennen und machen sich mit den Grundregeln der chemischen Laborpraxis vertraut.
- Sie erlernen den Umgang mit Gefahrstoffen und erlernen die Grundlagen der Dokumentation experimenteller Ergebnisse sowie die Fähigkeit diese unter Zuhilfenahme von Lehrbüchern zu deuten.
- Sie sind in der Lage, stöchiometrische Beziehungen selbstständig zu erkennen und zur Lösung theoretischer und laborpraktischer Aufgabenstellungen einzusetzen.
- Die Studierenden sammeln grundlegende praktische Kenntnisse über Anwendung und Durchführung von Gruppen- und Nachweisreaktionen zahlreicher Elemente und Verbindungen und können diese zur Bestimmung der Elemente und Verbindungen einsetzen.

Modulinhalte

Vorlesung zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie:

- Aufbau der Atome
- Aufbau des Periodensystems
- Grundlagen der chemischen Bindung
- Nomenklatur chemischer Verbindungen

- stöchiometrische Gesetze
- Einführung in die Thermodynamik
- chemische Gleichgewichte
- Säure- / Basereaktionen
- Redoxreaktionen
- Komplexbildungen
- Reaktionskinetik
- Struktur wichtiger Verbindungen
- Fundamentale Stoffchemie
- Vorführung chemischer Experimente Praktikum
- Einführung in die Laborpraxis: Erlernen wichtiger Handgriffe, Abläufe und Standardprozeduren im chemischen Labor
- Übungen zu den Inhalten der Vorlesung, Klausurvorbereitung

Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
Lehr-/Lernform	1 Vorlesung 1 Übung 1 Praktika	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		

- In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung.

2 Prüfungsleistungen:

1. Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung
2. Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (Durchführung der Praktikumsaufgaben nach Skript, 4 qualitative und quantitative Analysen, 3 Fachgespräche)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		4	WiSe	56
Praktikum		6	WiSe	84
Präsenzzeit Modul insgesamt				196 h

che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie

Modulbezeichnung	Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie
Modulkürzel	che115
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Basismodule - Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Nebenfachmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	- Klüner, Thorsten (Modulverantwortung) - Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Kenntnisse (Wissen)

Die Studierenden haben nach dem Besuch der Vorlesung fundierte Kenntnisse vom Aufbau des Atomkerns und der Elektronenhülle sowie den daraus abgeleiteten Eigenschaften der Atome. Die Studierenden kennen die Klassifizierung der chemischen Bindung und die Modelle zur Beschreibung unterschiedlicher Bindungsarten.

Fertigkeiten (Können)

Die Studierenden erlernen den sicheren Umgang mit chemisch relevanten Größen (Stoffmenge, Konzentration, Dichte, Atom- und Molekülmassen). Sie beherrschen die Gesetze der Stöchiometrie und können Reaktionsgleichungen erstellen und einrichten.

Modulinhalte

V Atommodell und Chemische Bindung: Aufbau des Atomkerns: Nuklide, natürliche und künstliche Radioaktivität, Kernspaltung; Aufbau der Elektronenhülle: Periodensystem, Elektronenkonfiguration, Chemische Bindung: Ionenbindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, schwache Wechselwirkungen, koordinative Bindung, Lewis-Formeln, VSEPR-Modell, 18-Elektronen-Regel, einfache Quantenmechanik, MO – Theorie.

Ü Chemisches Rechnen und Atommodell und Chemische Bindung:

Stöchiometrie, Reaktionsgleichungen, Aufgaben zur Vorlesung Ü Online Brückenkurs Mathematik (OMB+)

Literaturempfehlungen

- Riedel, Anorganische Chemie, de Gruyter;
- Atkins, Physikalische Chemie VCH;
- Wedler/Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie VCH

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	

Empfohlene Belegung: 1. Fachsemester (WiSe)

Modulart	Pflicht / Mandatory
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)
Lehr-/Lernform	1 Vorlesung, 1 Übung

Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden in den Übungen vertieft, wobei wöchentliche Übungszettel verpflichtend abgegeben und individuell korrigiert werden.

Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und der Erwerb des OMB+ sind zusätzlich zur Modulprüfung zu erbringende Leistungen.

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul

- In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung

2 Prüfungsleistungen:

- 1. Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mündl. Prüfung
- 2. Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 13 Übungsaufgaben)

Aktive Teilnahme: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben; Zertifikat OMB+

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		3	WiSe	42
Präsenzzeit Modul insgesamt				70 h

che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik

Modulbezeichnung	Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik
Modulkürzel	che155
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Basismodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	- Weiz, Alexander (Modulverantwortung) - Weiz, Alexander (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	- Gültige Sicherheitsbelehrung - erfolgreicher Abschluss des Moduls che105: Grundlagen der Chemie
Kompetenzziele	- Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Modules breitangelegte Kenntnisse über die speziellen chemischen Gleichgewichte wie das Säure-/Base-, Löslichkeits-, Komplex- und Redoxgleichgewicht. - Die Studierenden sind in der Lage die Funktionsweise und den Geltungsbereich quantitativer nasschemischer Analysen anhand der chemischen Gleichgewichte nachzuvollziehen und einzuordnen. - Darüber hinaus verfügen die Studierenden nach Abschluss des Moduls über Kenntnissen der Stoffeigenschaften anorganischer Substanzen und ihrer Reaktionen. - Die handwerklichen Fähigkeiten und der Umgang mit Gefahren und Gefahrstoffen im chemischen Labor werden vertieft. - Die Studierenden erkennen die Wichtigkeit sauberen Arbeitens und Dokumentierens im chemischen Labor für die Aussagekraft ihrer Experimente.
Modulinhalte	- Quantitative und Qualitative Analysen in Theorie und Praxis inkl. der zugehörigen Stoffchemie; - Durchführung anorganisch-chemischer Grundoperationen zur qualitativen Analyse; - Durchführung des klassischen Schultrennungsganges zur Trennung und zum Nachweis ausgewählter Kationen und Anionen.
Literaturempfehlungen	- Jander/Blasius, Anorganische Chemie I: Theoretische Grundlagen und Qualitative Analyse, Hirzel, S., Verlag - Jander/Blasius, Anorganische Chemie II: Quantitative Analyse und Präparate, Hirzel, S., Verlag - Jander/Blasius Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel, S., Verlag
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	2-FB: 1 Semester; FB: 2 Semester
Angebotsrhythmus Modul	VL jährlich im WiSe; Praktikum jährlich im WiSe (2-FB) und SoSe (FB)
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	Pflicht / Mandatory
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)
Lehr-/Lernform	1 Vorlesung, 1 Praktikum
Vorkenntnisse	Aufbau der Materie; Aufbauprinzip; Bindungskonzepte: ionisch, kovalent, metallisch; Elektronische Struktur der Atome und Moleküle: Orbitalmodell; Struktur molekularer Verbindungen: Keilstrichformeln, VSEPR; Aufbau ionischer und metallischer Verbindungen; Aufstellung von

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul

2 Prüfungsleistungen:

1. Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mündl. Prüfung
2. Unbenotete Prüfungsleistung:
Fachpraktische Übung (bis zu 13 qualitative und quantitative Analysen, 1 Fachgespräch)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Praktikum	Für Studierende im 2-Fächer-Bachelor zu den vorlesungsfreien Zeiten im WiSe Für Studierende im Fachbachelor im SoSe	6	SoSe und WiSe	84
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

che160 - Stoffchemie der Elemente

Modulbezeichnung	Stoffchemie der Elemente
Modulkürzel	che160
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Basismodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	- Müller, Thomas (Modulverantwortung) - van der Vlugt, Jarl Ivar (Modulverantwortung) - Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt) - van der Vlugt, Jarl Ivar (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreich abgeschlossenes Modul che105: Grundlagen der Chemie Weitere empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreich abgeschlossenes Modul che115: Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie.
Kompetenzziele	Kenntnisse: - Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente - industriell wichtige chemische Prozesse - Zusammenhänge und Regelmäßigkeiten im PSE - Strukturen und Eigenschaften wichtiger Verbindungsklassen - Struktur / Eigenschaftsbeziehungen Fertigkeiten: - Übersicht über die Chemie der Haupt- und Nebengruppenchemie. - Verständnis über grundlegende Prozesse der chemischen Industrie - Ableitung von Struktur / Eigenschaftsbeziehungen - Aktive Anwendung der periodischen Eigenschaften der Elemente
Modulinhalte	- Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente, ausgewählte Kapitel aus der Chemie der Gruppe 13-17, unter besonderer Berücksichtigung von gesellschaftlich und / oder industriell wichtiger Prozesse. - Periodische Eigenschaften der Elemente. - Grundprinzipien von Struktur-Reaktivitätsbeziehungen. - Experimente zur Anorganischen Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente
Literaturempfehlungen	- Holleman/Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter - Housecroft, Sharpe Anorganische Chemie, Pearson - Schriver Atkins, Inorganic Chemistry, Oxford Press - Riedel/ Janiak Anorganische Chemie, de Gruyter.
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich SoSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	Empfohlene Belegung: 2. Fachsemester (SoSe)

Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
Lehr-/Lernform	2 Vorlesungen	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung.	
	1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (max. 2 Std.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 Min.) (100 %)	
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	--	
Workload Präsenzzeit	28 h	

Aufbaumodule

che125 - Thermodynamik

Modulbezeichnung	Thermodynamik
Modulkürzel	che125
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Nebenfachmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	- Al-Shamery, Katharina (Modulverantwortung) - Al-Shamery, Katharina (Prüfungsberechtigt) - Al-Shamery, Katharina (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	Abgeschlossene Module „che105 - Grundlagen der Chemie“ und „che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie“, Nachweis einer Mathematikveranstaltung
Kompetenzziele	Kenntnisse (Wissen) Nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums kennen die Studierenden die grundlegenden Größen der Thermodynamik (Wärme, Arbeit, innere Energie, Enthalpie, spezifische Wärmekapazitäten, Entropie, freie Enthalpie, chemisches Potenzial). Sie kennen die Zusammenhänge, wie die richtigen Temperatur- und Druckbedingungen aus thermodynamischer Sicht eingestellt werden müssen, um die optimalen Bedingungen für den erfolgreichen Verlauf einer einfachen Reaktion einzustellen. Sie sind mit den ersten Grundlagen (theoretisch und praktisch) vertraut, binäre Gemische (z.B. Produkt und Lösungsmittel, u.a.) zu trennen. Fertigkeiten (Können) Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums in der Lage, thermodynamische Größen in einfachen Laborexperimenten experimentell zu erfassen, durch Wahl von Versuchs- bzw. Prozessbedingungen gezielt zu steuern, mathematisch zu beschreiben und dabei sinnvolle und zweckbezogene Abstraktionen vorzunehmen. Sie erlernen die ordentliche Dokumentation von Messdaten und deren Protokollieren. Dabei handhaben sie physikalisch-chemische Messgeräte und Standardauswertprogramme geübt und sind mit der Fehlerrechnung betraut. Die Studierenden können komplexe Vorgänge, insbesondere am Beispiel der energetischen Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche chemische Synthese gedanklich in formal beschreibbare Teilprozesse zerlegen und die Parameter für den energetisch optimal gewählten Ablauf chemischer Reaktionen und ihre technologische Ausnutzung identifizieren. Die Studierenden können mit in der Industrie eingesetzten Datenbanken umgehen und haben erste Einblicke in Literaturrecherchen erhalten. Die Studierenden sind geübt im Arbeiten in kleinen und größeren Teams mit unterschiedlicher Aufgabenverteilung.
Modulinhalte	V Thermodynamik Verhalten idealer und realer Gase, Thermodynamik reiner Phasen (Hauptsätze, Zustandsfunktionen inkl. Fundamentalgleichungen, einfache statistisch thermodynamische Behandlung), Thermochemie, chemisches Gleichgewicht, Phasengleichgewichte in Einkomponentensystemen, chemisches Potential, Grenzflächengleichgewichte, Mischphasenthermodynamik (binäre und ternäre Systeme) Ü Thermodynamik Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch Bearbeitung von Übungsaufgaben PR Thermodynamik max. 6 Versuche zu den Themen: Gase, Dampfdruck, Mischphasenthermodynamik, Kalorimetrie
Literaturempfehlungen	P. W. Atkins: „Physikalische Chemie“, Wiley-VCH Wedler: „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, Wiley-VCH, Kapitel 2
Links	Skript der Vorlesung, Praktikumbeschreibung
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 (SoSe) Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	110
Modulart	Pflicht / Mandatory
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	im 2. Semester: VL (2 SWS) + Ü (1 SWS) + PR (2 SWS)

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul

2 Prüfungsleistungen:

1 benotete Prüfungsleistung:

1 Klausur (max. 2 Std.)

Unbenotete Prüfungsleistung:

Fachpraktische Übung (max. 6

Praktikumsprotokolle)

Aktive Teilnahme:

Aktive und dokumentierte Teilnahme am Praktikum

nachgewiesen durch Anfertigung von max. 6

Versuchsprotokollen.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Übung		1	SoSe	14
Praktikum		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				70 h

che140 - Grundlagen der Chemiedidaktik

Modulbezeichnung	Grundlagen der Chemiedidaktik			
Modulkürzel	che140			
Kreditpunkte	6.0 KP			
Workload	180 h			
Verwendbarkeit des Moduls	• Master of Education (Sonderpädagogik) Chemie (Master of Education) > Mastermodule • Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) > Mastermodule • Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule			
Zuständige Personen	• Belova, Nadeschda (Prüfungsberechtigt) • Peetz, Michael (Prüfungsberechtigt) • Peetz, Michael (Modulverantwortung) • Belova, Nadeschda (Modulverantwortung)			
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	Die Studierenden lernen Strategien und Verfahren kennen und anwenden, mit denen sie im späteren Berufsleben chemiebezogene Lernprozesse gestalten können. Dies beinhaltet die Fähigkeit unterschiedliche Unterrichtskonzepte bei der Gestaltung des Chemieunterrichts anwenden zu können, unterschiedliche Medien sinnvoll im Unterricht einzusetzen und bei der Unterrichtsplanung heterogene Lerngruppen zu berücksichtigen. Darüber erkennen die Studierenden die Bedeutung von Themen wie Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), experimentelles Vorgehen und Binnendifferenzierung im Chemieunterricht und die Bedeutung des Aufbaus der curricularen Vorgaben über die Schulzeit hinweg.			
Modulinhalte	In der ersten Hälfte der Veranstaltungen werden verschiedene Strategien und Verfahren vorgestellt, die für das Lernen und Verstehen von Chemie hilfreich sein können. Dazu zählen u.a. die inhaltliche Strukturierung von Fachinhalten durch Basiskonzepte, der Einsatz verschiedener Medien und Methoden sowie der zielgerichtete Einsatz von Experimenten, Modelle und Modellvorstellungen sowie Schülervorstellungen. In der zweiten Hälfte werden grundlegende Verfahren und Methoden der schulischen und außerschulischen Gestaltung von Lehr-Lern-Situationen zu chemischen Inhalten vorgestellt (z.B. Chemie im Kontext, fachübergreifendes Lernen, das forschen-entwickelnde Unterrichtsverfahren) und anhand eigener Überlegungen und Präsentationen umgesetzt. Ansätze aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lern- und Motivationsforschung bieten dafür den theoretischen Hintergrund.			
Literaturempfehlungen	- Reiners, C. S. (2017). Chemie vermitteln. Springer - K. Sommer, J. Wambach-Laicher, P. Pfeifer (Hrsg.) (2018) Konkrete Fachdidaktik Chemie. Friedrich Verlag - Weitere Fachartikel und Fachbücher (Hinweise in den Veranstaltungen).			
Links				
Unterrichtssprache	Deutsch			
Dauer in Semestern	2 Semester			
Angebotsrhythmus Modul	jährlich			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Hinweise	Teil I im SoSe V: 5.07.143, S: 5.07.144 Teil II im WiSe V: 5.07.141, S: 5.07.142			
Modulart	Pflicht / Mandatory			
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
Lehr-/Lernform	SoSe: 1S, 1V WiSe: 1S, 1V			
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul			1 Klausur von max. 2 Std. Dauer. Die Prüfungsleistung kann erst nach Abschluss des 2. Modulteils im WiSe abgelegt werden.	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	--	28
Seminar		4	--	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

che190 - Grundvorlesung Organische Chemie

Modulbezeichnung	Grundvorlesung Organische Chemie
Modulkürzel	che190
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) > Naturwissenschaftliche Grundlagen - Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule - Master of Education (Sonderpädagogik) Chemie (Master of Education) > Mastermodule - Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) > Mastermodule - Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) > Ergänzungsmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	- Christoffers, Jens (Modulverantwortung) - Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt) - Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt) - Doye, Sven (Prüfungsberechtigt) - Hilt, Gerhard (Modulberatung) - Doye, Sven (Modulberatung) - Christoffers, Jens (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Kenntnisse Grundlegende Stoffsystematik der Organischen Chemie, Reaktionsweisen organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen Fertigkeiten Beherrschung der Grundlagen der Organischen Chemie: Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Nomenklatur; Formulieren organisch-chemischer Reaktionsgleichungen, Transformationen funktioneller Gruppen, Aufbau von Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen; Benennung der Konfiguration chiraler Verbindungen
Modulinhalte	- Mit dem Besuch dieses Moduls erwerben die Studierenden das Basiswissen der Organischen Chemie. - Hierzu zählen insbesondere Kenntnisse über die Stoffsystematik, die Nomenklatur, eine Übersicht über funktionelle Gruppen, deren Herstellung und wichtigste Eigenschaften, die Stereochemie, die Reaktivität organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen, wichtige synthetische Makromoleküle und die bedeutendsten Naturstoffklassen.
Literaturempfehlungen	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	Empfohlene Belegung: 3. Fachsemester (WiSe)
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)

Lehr-/Lernform		1 Vorlesung	
Prüfung		Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul			
		• In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	<u>1 benotete Prüfungsleistung:</u> 1 Klausur (100 %)
Lehrveranstaltungsform		Vorlesung	
SWS		4	
Angebotsrhythmus		WiSe	
Workload Präsenzzeit		56 h	

che290 - Praxiswissen Organische Chemie

Modulbezeichnung	Praxiswissen Organische Chemie			
Modulkürzel	che290			
Kreditpunkte	6.0 KP			
Workload	180 h			
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) > Naturwissenschaftliche Grundlagen - Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) > Mastermodule - Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) > Ergänzungsmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule			
Zuständige Personen	- Doye, Sven (Modulverantwortung) - Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt) - Doye, Sven (Prüfungsberechtigt) - Martens, Jürgen (Prüfungsberechtigt) - Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt) - Christoffers, Jens (Modulberatung) - Doye, Sven (Modulberatung) - Hilt, Gerhard (Modulberatung)			
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Modul "che190 - Grundvorlesung Organische Chemie"			
Kompetenzziele	Den Studierenden soll der Ausbau ihrer grundlegenden Kenntnisse über die Reaktivität organisch-chemischer Substanzen in Theorie und Praxis ermöglicht werden. Hierfür werden die Studierenden in die Lage versetzt, unter sicherheits- und umweltrelevanten Gesichtspunkten fach- und ordnungsgemäß mit einfachen Chemikalien umzugehen und selbständig organisch-chemische Experimente durchzuführen. Sie erlangen darüber hinaus grundlegende Fähigkeiten zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form.			
Modulinhalte	Mit diesem Modul bauen die Studierenden ihr Basiswissen der Organischen Chemie weiter aus und wenden es im Rahmen dieses Praktikums im Labor an. Sie erlernen dabei grundlegende Arbeitstechniken aus dem Bereich der präparativen Organischen Chemie, indem sie ausgewählte organische Reaktionen und Analysemethoden (z.B. Substitution, Eliminierung, Polymerisation, Veresterung, Verseifung, Oxidation, Reduktion, Aldolkondensation, Extraktion, Dünnschichtchromatographie) eigenhändig durchführen.			
Literaturempfehlungen				
Links	https://uol.de/oc-doye/lehre			
Unterrichtssprache	Deutsch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul	jährlich			
Aufnahmekapazität Modul	70			
Hinweise	SoSe: PR 204, S 205 / 4. FS / Doye			
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
Lehr-/Lernform	1PR, 1S			
Vorkenntnisse	Sichere Beherrschung der theoretischen Grundlagen der Organischen Chemie			
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul	Konsultationen zu den Experimenten und Anfertigung von Versuchsprotokollen begleitend zum Praktikum, ein Vortrag im Anschluss an das Praktikum (Termine laut Aushang), eine mündliche Prüfung von maximal 45 Minuten Dauer nach erfolgreichem Abschluss der anderen zu erbringenden Leistungen und Terminvereinbarung mit einem der möglichen Prüfer spätestens zum Ende des Semesters		1 mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer Aktive Teilnahme nachgewiesen durch die Anfertigung von Versuchsprotokollen, Konsultationen zu den Experimenten, ein Vortrag.	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Seminar	Blockveranstaltung	3	SoSe	42
Praktikum	Blockveranstaltung	3	SoSe	42
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

phy910 - Physik für Biologie und Zwei-Fächer-Bachelor Chemie

Modulbezeichnung	Physik für Biologie und Zwei-Fächer-Bachelor Chemie			
Modulkürzel	phy910			
Kreditpunkte	6.0 KP			
Workload	180 h			
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) > Naturwissenschaftliche Grundlagen - Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) > Ergänzungsmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule			
Zuständige Personen	- Gütay, Levent (Modulverantwortung) - Petrovic, Vlaho (Modulverantwortung) - Petrovic, Vlaho (Prüfungsberechtigt) - Gütay, Levent (Prüfungsberechtigt)			
Teilnahmevoraussetzungen	Keine			
Kompetenzziele	Die Studierenden erlangen die folgenden Fähigkeiten: Theorie: - Verständnis von Naturvorgängen und ihre mathematische Beschreibung - Erhebung und quantitative Analyse von Messdaten - Verständnis der physikalischen Grundlagen von Messapparaturen mit Schwerpunkt auf die in der Biologie häufig verwendeten Messinstrumente. Praxis: Vertiefung und Überprüfung ihrer theoretischen Kenntnisse aus Vorlesungen und Lehrbuch am eigenen Experiment - Teamfähigkeit durch gemeinsames Durchführen der Experimente handwerkliche Fähigkeiten beim Umgang mit Messapparaturen sachkenntliches Arbeiten mit Messanleitungen - Protokollierung einer Messung			
Modulinhalte	Vorlesung und Praktikum geben eine Einführung in die Physik, wobei schwerpunktmäßig die grundlegenden Sachverhalte aus Mechanik, Optik, Elektrodynamik, Wärmelehre sowie Atom- und Kernphysik behandelt werden. Zusätzlich werden allgemeine Themen wie Messfehler und Fehlerrechnung behandelt.			
Literaturempfehlungen	Giancoli, C.D., „Physik“, Verlag Pearson Studium Tipler, P.A., „Physik“, Spektrum Akademischer, Heidelberg Und ausgewählte Kapitel aus: Halliday, D., Resnick, R., Walker, J.: „Fundamentals of physics“, Wiley VCH Weltner, K., „Mathematik für Physiker 1+2“, Springer Verlag Außerdem speziell für das Praktikum: Anleitungsskript zum Praktikum Geschke, D., „Physikalisches Praktikum“, Teubner Walcher, W., „Praktikum der Physik“, Teubner Westphal W.H. , „Physikalisches Praktikum“, Vieweg			
Links	http://www.uni-oldenburg.de/physik/praktika/bio-che/bio/			
Unterrichtssprache	Deutsch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul	jährlich			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform	Vorlesung mit optionalem, jedoch dringlich empfohlenen Tutorium, Praktikum			
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul	Modulende	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung, Praktikum: aktive Teilnahme		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	2
Praktikum		2	WiSe	2
Präsenzzeit Modul insgesamt	4 h			

mat970 - Begleitwissenschaften im Fach Mathematik

Modulbezeichnung	Begleitwissenschaften im Fach Mathematik			
Modulkürzel	mat970			
Kreditpunkte	6.0 KP			
Workload	180 h			
Verwendbarkeit des Moduls	• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule			
Zuständige Personen	• Chernov, Alexey (Modulverantwortung) • Grieser, Daniel (Modulverantwortung) • Pankrashkin, Konstantin (Modulverantwortung) • Schöpfer, Frank (Modulverantwortung) • Shestakov, Ivan (Modulverantwortung) • Uecker, Hannes (Modulverantwortung) • Vertman, Boris (Modulverantwortung)			
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	Das Veranstaltung richtet sich an Studierende mit der Fachrichtung Chemie im Grundstudium. Die Studierenden sollen auf diese Weise für ihr Studium in den Grundlagen der Analysis vorbereitet werden.			
Modulinhalte	Zu Beginn der Vorlesungsreihe werden Grundlagen wie die symbolische Schreibweise der Mathematik, Ungleichungen oder die Potenzregeln wiederholt. Im Anschluss wird der Begriff Funktion geklärt, der wesentlich für das weitere Vorgehen ist. Aufbauend werden die Folgen und Reihen sowie weitere besondere Funktionen der Analysis besprochen. Ihre Eigenschaften bis hin zur Differentiation sind Grundlage für die in der Schulpraxis bekannte Kurvendiskussion. Zum Abschluss der Vorlesungsreihe wird die Integration u.a. am Beispiel der Flächenberechnung vertieft. Ziel der Vorlesungsreihe ist es, Funktionen in ihren Eigenschaften zu charakterisieren. Dazu werden mathematische Verfahren erläutert und begründet.			
Literaturempfehlungen	L. Papula (2001), Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg, Braunschweig. W. Schäfer, K. Georgi, G. Trippler (2002), Mathematik Vorkurs. Teubner, Stuttgart.			
Links				
Unterrichtssprache	Deutsch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul	jährlich			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Hinweise	6 KP 1V: 971, 1Ü: 972 1. FS			
Modulart	Wahlpflicht / Elective			
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Lehr-/Lernform	Vorlesung + Übung			
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul	Klausur am Ende des Semesters		Klausur von max. 120 Minuten	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2		28
Übung		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

che135 - Konzentrationsanalytik

Modulbezeichnung	Konzentrationsanalytik
Modulkürzel	che135
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) > Mastermodule • Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule • Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	• Wittstock, Gunther (Modulverantwortung) • Walker, Gottfried (Prüfungsberechtigt) • Scholz-Böttcher, Barbara (Prüfungsberechtigt) • Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt) • Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt) • Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt) • Böning, Philipp (Prüfungsberechtigt) • Scholz-Böttcher, Barbara (Modulberatung) • Dosche, Carsten (Modulberatung) • Walker, Gottfried (Modulberatung) • Wittstock, Gunther (Modulberatung) • Brand, Izabella (Modulberatung) • Böning, Philipp (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	Dringend <u>empfohlene Voraussetzungen</u> sind erfolgreich absolvierte Module: • che105: Grundlagen der Chemie, • che155: Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik
Kompetenzziele	<u>Kenntnisse (Wissen)</u> • Nach Besuch der Vorlesung, der Übungen und der Praktika kennen die Studierenden die wichtigsten Teilschritte zur Lösung einer konzentrationsanalytischen Fragestellung. • Sie kennen die wichtigsten statistischen Methoden der Versuchsauswertung und der Qualitätssicherung für alle Teilschritte, verfügen über einen Überblick über Aufschlussverfahren chromatographische, atomspektroskopische, spektralphotometrische und elektroanalytische Bestimmungsmethoden. • Sie sind mit der interdisziplinären Einbindung konzentrationsanalytischen Arbeitens vertraut. <u>Fertigkeiten (Können)</u> • Die Studierenden können eine analytische Fragestellung in Teilschritte zerlegen, und problemangepasste instrumentelle Methoden für Aufschluss, Trennung und Bestimmung auswählen. • Sie können einfache chromatographische, atomspektroskopische und elektroanalytische Untersuchungen eigenständig durchführen und die dabei eingesetzten Methoden in Bezug auf Richtigkeit und Reproduzierbarkeit und weiteren Kriterien miteinander vergleichen. • Sie können sicher mit Gehaltangaben umgehen und diese ineinander umrechnen. • Sie können Kalibrierexperimente problemangepasst auswählen, durchführen, auswerten und bewerten.
Modulinhalte	<u>VL Konzentrationsanalytik</u> Die Studierenden machen sich mit den Konzepten der analytischen Chemie und den wichtigsten instrumentellen Methoden zur Trennung und zur Konzentrationsbestimmung organischer und anorganischer Stoffe vertraut. <u>PR Konzentrationsanalytik</u> fünf Versuche in Zweiergruppen zu den Themen, Chromatographie, Atomspektroskopie und Elektroanalytik.

Literaturempfehlungen

- D.C Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, Vieweg, 1998,
- K. Cammann, Lehrbuch der Instrumentellen Analytik, Spektrum, 2000
- R. Kellner et al. Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 1998
- S. Kromidas, Validierung in der Analytik, Wiley-VCH, 1999

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt

Hinweise

- Empfohlene Belegung im 3. Fachsemester (WiSe)
- **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden!**

Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	1 Vorlesung, 1 Praktikum
Vorkenntnisse	Dringend empfohlen: che105 - Grundlagen der Chemie, che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul

- In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung
- **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**

2 Prüfungsleistungen:

- Benotete Prüfungsleistung:
1 Kausur (max. 2 Std.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 min)
- Unbenotete Prüfungsleistung:
Fachpraktische Übung (max. 5 Praktikumsprotokolle)

Aktive Teilnahme:

Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum dokumentiert durch testierte Versuchsprotokolle

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Praktikum		2	WiSe	20
Vorlesung und Seminar		4	WiSe	52
Präsenzzeit Modul insgesamt				72 h

che251 - Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene

Modulbezeichnung	Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene
Modulkürzel	che251
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Vertiefungsmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	- Müller, Thomas (Modulverantwortung) - Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt) - Müller, Thomas (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	

erfolgreich absolviertes Modul **che160: Stoffchemie der Elemente**

Kompetenzziele

Kenntnisse:

- Vertiefte Stoffchemie der Hauptgruppenelemente: Synthese, geometrische und elektronische Struktur von elektronenreichen und elektronenarmen Hauptgruppenmolekülverbindungen.
- Einsatz Anorganischer Molekülverbindungen in Katalyse und Bindungsaktivierung. Anorganische Polymere.
- Molekülsymmetrie, theoretische Grundlagen der Molekülchemie und deren Anwendung, Grundlagen zur theoretischen Beschreibung der elektronischen Struktur von Molekülen.
- Verständnis qualitativer Modelle zur chemischen Bindung in komplexen Molekülen.

Fertigkeiten:

- Übersicht über die Anorganische Molekülchemie Verstehen von komplexen Strukturen und Bindungssituationen.
- Anwendung der Gruppentheorie in chemischen Fragestellungen (Chemische Bindung, Spektroskopie).

Modulinhalte

- Stoffchemie der Hauptgruppenelemente Clusterchemie, Carbene und Carbenanaloge,
- elektronenreiche und elektronenarme Hauptgruppenelementverbindungen,
- Lewis Säure Base Konzept in der Katalyse, Anorganische Polymere (Siloxane, Polyphosphazene),
- Interhalogene,
- Edelgaschemie,
- Molekül Symmetrie,
- Mathematische Grundlagen der Gruppentheorie,
- Gruppentheorie in der Chemie.

Literaturempfehlungen

- wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	

Empfohlene Belegung: im 5. Fachsemester (WiSe)

Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Lehr-/Lernform	2 Vorlesungen	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		

- In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung

1 benotete Prüfungsleistung:

- 1 Klausur von max. 2 h (in begründeten Ausnahmefällen 1 mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer)

Lehrveranstaltungsform	Vorlesung
SWS	4
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe
Workload Präsenzzeit	56 h

che265 - Quantenmechanik und Gruppentheorie

Modulbezeichnung	Quantenmechanik und Gruppentheorie	
Modulkürzel	che265	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule	
Zuständige Personen	• Klüner, Thorsten (Modulverantwortung) • Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt) • Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Müller, Thomas (Modulberatung)	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele	Kenntnisse: Grundlagen der Quantenmechanik und Statistischen Thermodynamik Theoretische Grundlagen der Molekülchemie und deren Anwendung Grundlagen zur theoretischen Beschreibung der elektronischen Struktur von Molekülen Verständnis qualitativer Modelle zur chemischen Bindung in komplexen Molekülen Fertigkeiten: Beherrschung der Grundlagen der Quantenmechanik und der Statistischen Thermodynamik Sicherer Umgang mit quantenmechanischen Modellsystemen Anwendung quantenchemischer Standardsoftware Anwendung der Gruppentheorie in chemischen Fragestellungen	
Modulinhalte	Quantenmechanik: Postulate, Operatoren, Teilchen im Kasten, starrer Rotator, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom Statistische Thermodynamik: molekulare Zustandssumme, Berechnung thermodynamischer Größen Quantenchemie: molekulare Schrödingergleichung, Hartree-Fock-Näherung, Dichtefunktionaltheorie, Einführung in Methoden zur Erfassung der Elektronenkorrelation Molekül Symmetrie, Mathematische Grundlagen der Gruppentheorie, Gruppentheorie in der Chemie	
Literaturempfehlungen	- A. Szabo, N.S. Ostlund „Modern Quantum Chemistry“ - F. Jensen „Introduction to Computational Chemistry“ - P.W. Atkins, R. Friedman “Molecular Quantum Mechanics” - In Vorlesung angegeben	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	Empfohlene Belegung 5 (WiSe)	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Lehr-/Lernform	2 V	
	Nachfolgemodell (Kombination mit che261): 1 VL (je 2 SWS) + PR (1 SWS) + Übung (2 SWS)	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
		2 Prüfungsleistungen: 1. Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mündl. Prüfung 2. Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 1 Praktikumsprotokoll)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung (VL/Ü)		2	WiSe	28
Praktikum		2	WiSe	28
Übung		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

Erweiterungsmodule

che030 - Ressourcenschonung

Modulbezeichnung	Ressourcenschonung
Modulkürzel	che030
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit juristischem Schwerpunkt (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Comparative and European Law (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" mehr... - Fach-Bachelor Informatik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Interkulturelle Bildung und Beratung (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Nachhaltigkeitsökonomik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Pädagogik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Pädagogisches Handeln in der Migrationsgesellschaft (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Physik, Technik und Medizin (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Sozialwissenschaften (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Wirtschaftsinformatik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Fach-Bachelor Wirtschaftswissenschaften (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Master of Education (Gymnasium) Chemie (Master of Education) > Frühere Module - Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) > Mastermodule - Zwei-Fächer-Bachelor Anglistik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Zwei-Fächer-Bachelor Elementarmathematik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Zwei-Fächer-Bachelor Ev. Theologie und Religionspädagogik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Zwei-Fächer-Bachelor Gender Studies (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Zwei-Fächer-Bachelor Germanistik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Zwei-Fächer-Bachelor Geschichte (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Zwei-Fächer-Bachelor Informatik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Zwei-Fächer-Bachelor Interdisziplinäre Sachbildung (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Zwei-Fächer-Bachelor Kunst und Medien (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" - Zwei-Fächer-Bachelor Materielle Kultur: Textil (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"

	• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Musik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Niederdeutsch (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Niederlandistik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Ökonomische Bildung (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Pädagogik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Philosophie / Werte u. Normen (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Physik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Politik-Wirtschaft (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Slavistik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Sonderpädagogik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Sozialwissenschaften (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Sportwissenschaft (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Technik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Zwei-Fächer-Bachelor Wirtschaftswissenschaften (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"	
Zuständige Personen	• Wark, Michael (Modulverantwortung) • Bottke, Patrick (Modulberatung)	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Kompetenzziele	Die Studierenden erlernen die technologischen Besonderheiten der modernen Energieerzeugung im Hinblick auf die Schonung der Rohstoff-Reserven und des Klimas. Für die chemischen Prozesse wird eine Verknüpfung zwischen den Fragen der Energieeffizienz, der Verfügbarkeit chemischer Elemente, der Ressourcen- und Umweltschonung und (in ausgewählten Fällen) den ökonomischen und rechtlichen Rahmenbedingungen dargestellt. Die Prinzipien verschiedener Methoden auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien werden erläutert. Genutzte Materialien werden hinsichtlich der notwendigen Anforderungen diskutiert. Es werden Wechselwirkungen verschiedener Gase in der Atmosphäre und Prozessen zur Abwasser- und Abgasreinigung vorgestellt. Die Wechselwirkung zwischen chemischer Produktion, moderner Energieerzeugung und Umweltschutz wird erlernt. Während der Exkursion erleben die Studierenden wie aktuellen Erfordernisse und Entwicklungen auf den Gebieten Energieerzeugung und Umweltschutzes in der Industrie umgesetzt werden.	
Modulinhalte	Verfahren zur Erzeugung von Energie (Schwerpunkt auf Erneuerbaren Energien) und Strategien im technischen Umweltschutz. Die Schonung der Ressourcen steht dabei im Mittelpunkt.	
Literaturempfehlungen	Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	5 - 35	
Hinweise	Vorlesungsunterlagen über StudIP	
Modulart	Ergänzung/Professionalisierung	
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
Lehr-/Lernform	1 VL (2 SWS) + 1 VL (2 SWS) + EX (1.3 SWS = 2 Tage ganztägig – in Eintages oder Mehrtagesexkursionen, pro Exkursion eine Vorbereitungsveranstaltung)	
Vorkenntnisse	Module des Kerncurriculums	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	1 Abschlussklausur von max. 2 Std. Dauer oder 1 mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer	
	Aktive Teilnahme: Bericht zur Exkursion (unbenotet)	

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Exkursion		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

che200 - Grundpraktikum Organische Chemie

Modulbezeichnung	Grundpraktikum Organische Chemie
Modulkürzel	che200
Kreditpunkte	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	- Christoffers, Jens (Modulverantwortung) - Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt) - Doye, Sven (Prüfungsberechtigt) - Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt) - Hilt, Gerhard (Modulberatung) - Christoffers, Jens (Modulberatung) - Doye, Sven (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Modul che190: Grundvorlesung Organische Chemie
Kompetenzziele	Kenntnisse: - Ausbau der grundlegenden Kenntnisse über die Reaktivität organischer Verbindungen in Theorie und Praxis Fertigkeiten: - Verständnis der Reaktivität funktioneller Gruppen, - Planung und Durchführung organischer Präparationen (eigenständige Ansatzberechnung, Versuchsaufbau und Durchführung, Aufarbeitung der Reaktionsmischungen, Abtrennung von Nebenprodukten, Reinigung der Reaktionsprodukte durch Kristallisation, Destillation, Chromatographie); - Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form.
Modulinhalte	- Mit diesem Modul bauen die Studierenden ihr Basiswissen der Organischen Chemie weiter aus. - Sie lernen die grundlegenden Reaktionsmechanismen kennen und erwerben grundlegende Praxiskenntnisse im präparativen, organischen Labor und in der analytischen Charakterisierung organischer Substanzen. - Die Studierenden werden in die Lage versetzt, unter sicherheits- und umweltrelevanten Gesichtspunkten fach- und ordnungsgemäß mit Chemikalien umzugehen. - Sie erlangen grundlegende Fähigkeiten zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form.
Literaturempfehlungen	K. Schwetlick et al., Organikum, Wiley-VCH, Weinheim
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich SoSe
Aufnahmekapazität Modul	50
Hinweise	Empfohlene Belegung: 4. Fachsemester (SoSe)

Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
Lehr-/Lernform	1 Vorlesung, 1 Seminar mit Übungen, 1 Praktikum (=offenes, ganztägiges Laborpraktikum)	

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	1 benotete Prüfungsleistung: 1 mündliche Prüfung von maximal 45 Min. Dauer nach Abschluss des Praktikums (100 %) (Termine nach Vereinbarung) Aktive Teilnahme: Aktive und dokumentierte Teilnahme durch Anfertigung der Versuchsprotokolle, zwei Konsultationen begleitend zum Praktikum sowie ein Vortrag während des Seminars (Termine nach Vereinbarung)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	--	28
Seminar		2		28
Praktikum		12		168
Präsenzzeit Modul insgesamt				224 h

che240 - Technische Chemie I

Modulbezeichnung	Technische Chemie I	
Modulkürzel	che240	
Kreditpunkte	9.0 KP	
Workload	270 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule	
Zuständige Personen	• Rößner, Frank (Modulverantwortung) • Wark, Michael (Modulverantwortung) • Rößner, Frank (Modulberatung) • Botke, Patrick (Modulberatung) • Wark, Michael (Modulberatung) • Brehm, Axel (Prüfungsberechtigt) • Rößner, Frank (Prüfungsberechtigt) • Wark, Michael (Prüfungsberechtigt)	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele	Die Studierenden erlernen die Besonderheiten von chemischen Prozessen unter technischen und betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Sie werden mit der ingenieur-technologischen Terminologie vertraut gemacht, die sie zur Mitarbeit in Projektteams befähigt. Es werden die Fähigkeiten vermittelt, die im Labormaßstab erworbenen chemischen Grundlagenkenntnisse in den technischen Maßstab zu übertragen. Ferner wird die Verknüpfung von ökonomischen, rechtlichen und chemischen Rahmenbedingungen aufgezeigt. Schließlich wird optional durch die Vergabe von Vortragsthemen im Rahmen des Grundpraktikums Technische Chemie die Fähigkeit zur Wissensvermittlung geschult.	
Modulinhalte	Es wird eine Übersicht über wesentliche Inhalte der Technischen Chemie gegeben, z.B.: Geschichte der industriellen Chemie, Rohstoff- und Energiesituation und Einfluss von ökonomischen Rahmenbedingungen auf die Prozessgestaltung. Es wird der Unterschied zwischen Labor und technischem Maßstab vermittelt. Die Studierenden machen sich mit dem Einfluss von thermophysikalischen Daten (z.B. Phasengleichgewichten, Kinetik) auf die Auslegung von Apparaten und Prozessen vertraut. Sie erlernen den Umgang mit Bilanzgleichungen und Fließbildern. Es wird die Modellierung von Stoff- und Wärmetransport und Verweilzeitverhalten vermittelt. Im Praktikum absolvieren die Studenten u.a. die Versuche Rektifikation, Verweilzeitverhalten und thermisches Verhalten von Reaktoren.	
Literaturempfehlungen	A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen: Einführung in die Technische Chemie, Spektrum-Verlag Heidelberg 2010 M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken: "Technische Chemie", Wiley-VCH, Weinheim 2006 W. Reschetilowski: "Technisch-Chemisches Praktikum", Wiley-VCH, Weinheim 2002 Praktikumsskripte zu den einzelnen Versuchen	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
Lehr-/Lernform	V, PR, Ü	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		

In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater 2 Prüfungsleistungen:

Prüfung	Prüfungszeiten Ankündigung	Prüfungsform
		Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (max. 2 Std.) oder 1 mündl. Prüfung (max. 45 Min.) Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 6 Praktikumsprotokolle)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		2		28
Praktikum		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

che135 - Konzentrationsanalytik

Modulbezeichnung	Konzentrationsanalytik
Modulkürzel	che135
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) > Mastermodule • Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule • Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	• Wittstock, Gunther (Modulverantwortung) • Walker, Gottfried (Prüfungsberechtigt) • Scholz-Böttcher, Barbara (Prüfungsberechtigt) • Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt) • Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt) • Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt) • Böning, Philipp (Prüfungsberechtigt) • Scholz-Böttcher, Barbara (Modulberatung) • Dosche, Carsten (Modulberatung) • Walker, Gottfried (Modulberatung) • Wittstock, Gunther (Modulberatung) • Brand, Izabella (Modulberatung) • Böning, Philipp (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	Dringend <u>empfohlene Voraussetzungen</u> sind erfolgreich absolvierte Module: • che105: Grundlagen der Chemie, • che155: Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik
Kompetenzziele	<u>Kenntnisse (Wissen)</u> • Nach Besuch der Vorlesung, der Übungen und der Praktika kennen die Studierenden die wichtigsten Teilschritte zur Lösung einer konzentrationsanalytischen Fragestellung. • Sie kennen die wichtigsten statistischen Methoden der Versuchsauswertung und der Qualitätssicherung für alle Teilschritte, verfügen über einen Überblick über Aufschlussverfahren chromatographische, atomspektroskopische, spektralphotometrische und elektroanalytische Bestimmungsmethoden. • Sie sind mit der interdisziplinären Einbindung konzentrationsanalytischen Arbeitens vertraut. <u>Fertigkeiten (Können)</u> • Die Studierenden können eine analytische Fragestellung in Teilschritte zerlegen, und problemangepasste instrumentelle Methoden für Aufschluss, Trennung und Bestimmung auswählen. • Sie können einfache chromatographische, atomspektroskopische und elektroanalytische Untersuchungen eigenständig durchführen und die dabei eingesetzten Methoden in Bezug auf Richtigkeit und Reproduzierbarkeit und weiteren Kriterien miteinander vergleichen. • Sie können sicher mit Gehaltangaben umgehen und diese ineinander umrechnen. • Sie können Kalibrierexperimente problemangepasst auswählen, durchführen, auswerten und bewerten.
Modulinhalte	<u>VL Konzentrationsanalytik</u> Die Studierenden machen sich mit den Konzepten der analytischen Chemie und den wichtigsten instrumentellen Methoden zur Trennung und zur Konzentrationsbestimmung organischer und anorganischer Stoffe vertraut. <u>PR Konzentrationsanalytik</u> fünf Versuche in Zweiergruppen zu den Themen, Chromatographie, Atomspektroskopie und Elektroanalytik.

Literaturempfehlungen

- D.C Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, Vieweg, 1998,
- K. Cammann, Lehrbuch der Instrumentellen Analytik, Spektrum, 2000
- R. Kellner et al. Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 1998
- S. Kromidas, Validierung in der Analytik, Wiley-VCH, 1999

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt

Hinweise

- Empfohlene Belegung im 3. Fachsemester (WiSe)
- **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden!**

Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	1 Vorlesung, 1 Praktikum
Vorkenntnisse	Dringend empfohlen: che105 - Grundlagen der Chemie, che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul

- In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung
- **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**

2 Prüfungsleistungen:

- Benotete Prüfungsleistung:
1 Kausur (max. 2 Std.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 min)
- Unbenotete Prüfungsleistung:
Fachpraktische Übung (max. 5 Praktikumsprotokolle)

Aktive Teilnahme:

Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum dokumentiert durch testierte Versuchsprotokolle

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Praktikum		2	WiSe	20
Vorlesung und Seminar		4	WiSe	52
Präsenzzeit Modul insgesamt				72 h

che225 - Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie

Modulbezeichnung	Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie
Modulkürzel	che225
Kreditpunkte	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	- Wittstock, Gunther (Modulberatung) - Dosche, Carsten (Modulberatung) - Wittstock, Gunther (Modulverantwortung) - Al-Shamery, Katharina (Prüfungsberechtigt) - Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt) - Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt) - Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	

Teilnahmevoraussetzungen ist ein erfolgreicher Abschluss folgender Module:

- che105 - Grundlagen der Chemie,
- che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie,
- che215 - Physikalische Chemie 1: Thermodynamik und Kinetik,
- che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik

Weitere empfohlene Voraussetzungen:

- Erfolgreich absolviertes Modul che210 - Begleitwissenschaften im Fach Mathematik.

Kompetenzziele

Kenntnisse (Wissen)

- Nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums kennen die Studierenden die wichtigsten Typen von Elementarreaktionen und die dazugehörigen Zeitgesetze.
- Sie kennen die wichtigsten experimentellen Techniken zur Ermittlung von Zeitgesetzen.
- Sie kennen die Zusammenhänge zwischen den Elementarreaktionen für wichtige komplexe Reaktionstypen einschließlich elektrochemischer Reaktionen als Beispiel für heterogene Reaktionen.
- Die Studierenden wissen für das Beispiel elektrochemischer Reaktionen zwischen thermodynamische Bedingungen, und kinetische Größen und Transportprozesse zu unterscheiden, und diese Phänomene formelhaft beschreiben.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse bei der Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung im infraroten, sichtbaren, ultravioletten Spektralbereich sowie im Bereich der Mikrowellen und der Röntgenstrahlung.
- Sie kennen das grundlegende Vorgehen, um aus Spektren der jeweiligen Bereiche Strukturinformationen über chemische Verbindungen abzuleiten.

Fertigkeiten (Können)

- Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums in der Lage, die Dynamik elektrochemischer Prozesse in einfachen Laborexperimenten experimentell zu erfassen, durch Wahl von Versuchs- bzw. Prozessbedingungen gezielt zu steuern, mathematisch zu beschreiben und dabei sinnvolle und zweckbezogene Abstraktionen vorzunehmen.
- Sie können spektroskopische Techniken zur Untersuchungen einfacher Strukturparameter auswählen, die Techniken durchführen und Strukturinformationen aus den Spektren ableiten. Dabei handhaben sie physikalisch-chemischen Messgeräten und Standardauswerteprogrammen geübt.
- Die Studierenden können komplexer Vorgänge, insbesondere am Beispiel elektrochemischer Energiewandler und spektroskopischer Experimente gedanklich in formal beschreibbare Teilprozesse zerlegen

- und die limitierenden Faktoren im Ablauf chemischer Reaktionen und ihre technologische Ausnutzung identifizieren.
- Sie sind mit den spezifischen Aspekten des Arbeitsschutzes an komplexen physikalisch-chemischen Messinstrumenten vertraut.

Modulinhalte

V Elektrochemie (WiSe): Elektrodenreaktionen, Faraday'sche Gesetze, Zellspannungen und Elektrodenpotentiale, Kinetik elektrochemischer Reaktionen und von Massentransporterscheinungen in Lösungen, Struktur geladener Grenzflächen, elektrochemische Oberflächenmodifizierung, Korrosion.

V Spektroskopie (WiSe): Aufbau von Spektrometer, Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung, Rotationspektren von Molekülen, Schwingungsspektren von Molekülen, UV-vis Spektren von Molekülen, Fluoreszenz, Phosphoreszenz, photochemische Reaktion, Elementarprozesse mit Röntgenstrahlung, Strahlenschutz bei ionisierender Strahlung, Photoelektronenspektroskopie.

PR Physikalische Chemie 2 (WiSe): Einweisung bzw. Wiederholung digitale und analoge Signalverarbeitung, 8 Versuche zu den Gebieten Gleichgewichtselektrochemie, Elektrolyse, Ionenleitung, Zeitgesetze homogener Reaktionen und Katalyse, Spektroskopie.

Literaturempfehlungen

- P. W. Atkins: "Physikalische Chemie", Wiley-VCH
- C.H. Hamann, W. Vielstich, "Elektrochemie", 3. Auflage, Wiley-VCH
- A.J. Bard, L.R. Faulkner; "Electrochemical Methods". 2. Auflage, J. Wiley, 2001
- C.N. Banwell, E. M. McCash; "Molekülspektroskopie", Oldenbourg-Verl. 1999
- J.M. Hollas; "Moderne Methoden in der Spektroskopie", Vieweg 1995
- G. Wittstock; Lehrbuchmanuskript Kap. 1-4 (in Stud.IP)

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt

Hinweise

- Empfohlene Belegung im 3. Fachsemester (WiSe)
- **Die mündliche Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**

Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Lehr-/Lernform	2 Vorlesungen, 2 Übungen, 1 Praktikum.
Vorkenntnisse	notwendig: che105 - Grundlagen der Chemie, che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie, che215 - Physikalische Chemie 1: Thermodynamik und Kinetik, che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik dringend empfohlen: che210 - Begleitwissenschaften im Fach Mathematik

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul

- In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung
- **Die mündliche Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**

2 Prüfungsleistungen:

1. Benotete Prüfungsleistung: 1 mündl. Prüfung von max. 45 min. Dauer oder 1 Klausur von max. 4 Stunden
2. Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 8 Praktikumsprotokolle)

Prüfung		Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		2	WiSe	28
Praktikum		3	WiSe	42
Präsenzzeit Modul insgesamt				126 h

che235 - Strukturaufklärung organischer Verbindungen

Modulbezeichnung	Strukturaufklärung organischer Verbindungen
Modulkürzel	che235
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Vertiefungsmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	- Christoffers, Jens (Modulberatung) - Christoffers, Jens (Modulverantwortung) - Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	- Die Studierenden verstehen nach dem Besuch dieses Moduls die physikalischen Grundlagen der in der Organischen Chemie gängigen spektroskopischen (NMR: Kernresonanzspektroskopie, IR: Infrarotspektroskopie) und spektrometrischen (MS: Massenspektrometrie) Verfahren (NMR, IR, MS) und sind in der Lage einfache Spektren auszuwerten. - Sie lernen, Organische Verbindungen im Rahmen praktischer Anwendungen (unter Nutzung von NMR, IR und MS) zu charakterisieren. - Die Studierenden beherrschen routiniert die Auswertung von NMR-, IR- und Massenspektren, um Konstitution und Konfiguration unbekannter Organischer Verbindungen zu ermitteln. - Sie können selbständig praktisch mit gängiger Software der instrumentellen Analytik (NMR, IR und MS) umgehen, die in der Forschung und in der Industrie vielfach eingesetzt werden.

Modulinhalte

Im Modul wird der Fokus auf die Strukturaufklärung Organischer Verbindungen gelegt: den Einsatz spektroskopischer und spektrometrischer Methoden (NMR, IR, MS) zur Charakterisierung und Strukturaufklärung Organischer Verbindungen.

Der Inhalt des Moduls:

- Einführung und generelle Infos:** Literatur, Bedeutung für die Organische Chemie, Summenformel: Verbrennungsanalyse, Summenformel: Molmasse
- Massenspektrometrie, Teil 1:** Molekülionenpeak, Molmasse, Isotopenpeaks, Hochauflösung und exakte Masse, Doppelbindungsäquivalente, Stickstoffgehalt
- Infrarotspektren Organischer Verbindungen:** Theorie, C-H und X-H-Schwingungen, Dreifachbindungen, Doppelbindungen, Fingerprintbereich
- Kernresonanzspektroskopie:** Kernspie, Spektrometer, Protonenresonanzspektroskopie, Chemische Verschiebung aliphatischer Verbindungen: Methyl-, Methylen- und Methin-Protonen, Inkrementsystem, Anisotropieeffekte bei chemischen Verschiebungen: Alkene, Alkine, Aromaten, Carbonylverbindungen, Inkrementsysteme für Alkene und Benzol-Derivate, Spinsysteme erster Ordnung: AX-, AX₃-, AX₆-, A₂X₃-, AMX-, AMPX₂ System, Spinsysteme höherer Ordnung: AB-, AB₂-, ABX-, AA'XX'-, AA'BB'-, AA'MM'X-, AA'BB'C-System, Topizität: Homotopie, Enantiotopie, Diastereotopie, Karplus-Kurve, ²J-, ³J- und ⁴J-Kopplungskonstanten, ¹³C-Resonanz, ¹³C-Satelliten im Protonenspektrum, Kopplungen im ¹³C-NMR, ¹J(¹H, ¹³C), ²J(¹H, ¹³C), ³J(¹H, ¹³C), Protonen-Entkopplung, NOE-Effekt, Doppelresonanzexperimente: DEPT, APT, ¹³C-Inkrementsystem für Olefine, ¹³C-Inkrementsystem für Benzolderivate, ¹³C-Inkrementsystem für aliphatische Verbindungen, NOE-Spektroskopie, 2D-NMR-Spektroskopie
- Massenspektrometrie, Teil II:** Massenspektrometer, Elektronenstoß-Ionisation, Chemische Ionisation, Elektrospray-Ionisation, Quadrupol-Analysator, MALDI-TOF-MS, Kopplungstechniken, GC-MS-Kopplung, LC-MS-Kopplung, DC-MS-Kopplung, Tandem-Massenspektrometrie, Fragmentierungen und Konstitutionsaufklärung

Literaturempfehlungen

- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie, Thieme Verlag

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich SoSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt

Hinweise

Empfohlene Belegung im 4. Fachsemester 4 (SoSe)

Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Lehr-/Lernform	1 Vorlesung, 1 Übung

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul

- In der vorlesungsfreien Zeit gemäß separater Ankündigung
- 1 benotete Abschlussklausur (max. 2h)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Übung		1	SoSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				42 h

che190 - Grundvorlesung Organische Chemie

Modulbezeichnung	Grundvorlesung Organische Chemie
Modulkürzel	che190
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) > Naturwissenschaftliche Grundlagen - Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule - Master of Education (Sonderpädagogik) Chemie (Master of Education) > Mastermodule - Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) > Mastermodule - Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) > Ergänzungsmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	- Christoffers, Jens (Modulverantwortung) - Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt) - Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt) - Doye, Sven (Prüfungsberechtigt) - Hilt, Gerhard (Modulberatung) - Doye, Sven (Modulberatung) - Christoffers, Jens (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Kenntnisse Grundlegende Stoffsystematik der Organischen Chemie, Reaktionsweisen organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen Fertigkeiten Beherrschung der Grundlagen der Organischen Chemie: Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Nomenklatur; Formulieren organisch-chemischer Reaktionsgleichungen, Transformationen funktioneller Gruppen, Aufbau von Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen; Benennung der Konfiguration chiraler Verbindungen
Modulinhalte	- Mit dem Besuch dieses Moduls erwerben die Studierenden das Basiswissen der Organischen Chemie. - Hierzu zählen insbesondere Kenntnisse über die Stoffsystematik, die Nomenklatur, eine Übersicht über funktionelle Gruppen, deren Herstellung und wichtigste Eigenschaften, die Stereochemie, die Reaktivität organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen, wichtige synthetische Makromoleküle und die bedeutendsten Naturstoffklassen.
Literaturempfehlungen	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	Empfohlene Belegung: 3. Fachsemester (WiSe)
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)

Lehr-/Lernform	1 Vorlesung	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform

Gesamtmodul

- In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung
- 1 benotete Prüfungsleistung:** 1 Klausur (100 %)

Lehrveranstaltungsform	Vorlesung
SWS	4
Angebotsrhythmus	WiSe
Workload Präsenzzeit	56 h

che251 - Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene

Modulbezeichnung	Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene
Modulkürzel	che251
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Vertiefungsmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Aufbaumodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	- Müller, Thomas (Modulverantwortung) - Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt) - Müller, Thomas (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	

erfolgreich absolviertes Modul **che160: Stoffchemie der Elemente**

Kompetenzziele

Kenntnisse:

- Vertiefte Stoffchemie der Hauptgruppenelemente: Synthese, geometrische und elektronische Struktur von elektronenreichen und elektronenarmen Hauptgruppenmolekülverbindungen.
- Einsatz Anorganischer Molekülverbindungen in Katalyse und Bindungsaktivierung. Anorganische Polymere.
- Molekülsymmetrie, theoretische Grundlagen der Molekülchemie und deren Anwendung, Grundlagen zur theoretischen Beschreibung der elektronischen Struktur von Molekülen.
- Verständnis qualitativer Modelle zur chemischen Bindung in komplexen Molekülen.

Fertigkeiten:

- Übersicht über die Anorganische Molekülchemie Verstehen von komplexen Strukturen und Bindungssituationen.
- Anwendung der Gruppentheorie in chemischen Fragestellungen (Chemische Bindung, Spektroskopie).

Modulinhalte

- Stoffchemie der Hauptgruppenelemente Clusterchemie, Carbene und Carbenanaloge,
- elektronenreiche und elektronenarme Hauptgruppenelementverbindungen,
- Lewis Säure Base Konzept in der Katalyse, Anorganische Polymere (Siloxane, Polyphosphazene),
- Interhalogene,
- Edelgaschemie,
- Molekül Symmetrie,
- Mathematische Grundlagen der Gruppentheorie,
- Gruppentheorie in der Chemie.

Literaturempfehlungen

- wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	

Empfohlene Belegung: im 5. Fachsemester (WiSe)

Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Lehr-/Lernform	2 Vorlesungen	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform

Gesamtmodul

- In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung

1 benotete Prüfungsleistung:

- 1 Klausur von max. 2 h (in begründeten Ausnahmefällen 1 mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer)

Lehrveranstaltungsform	Vorlesung
SWS	4
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe
Workload Präsenzzeit	56 h

che254 - Pericyclische Reaktionen

Modulbezeichnung	Pericyclische Reaktionen	
Modulkürzel	che254	
Kreditpunkte	3.0 KP	
Workload	90 h	
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Vertiefungsmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule	
Zuständige Personen	- Doye, Sven (Modulverantwortung) - Doye, Sven (Prüfungsberechtigt) - Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt) - Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt) - Christoffers, Jens (Modulberatung) - Hilt, Gerhard (Modulberatung) - Doye, Sven (Modulberatung)	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele	- Verständnis von Pericyclischen Reaktionen in der Organischen Chemie auf der Grundlage von Regeln. - Grenzorbital Theorie (Frontier Molecular Orbital Theorie), - Woodward-Hoffmann Regeln; - Anwendung von pericyclischen Reaktionen für die Synthese organischer Verbindungen und Naturstoff.	
Modulinhalte	- Pericyclische Reaktionen unter Berücksichtigung von Reaktionsmechanismen und synthetischen Anwendungen, - Elektrocyclische Reaktionen, - Sigmatrope Umlagerungen, - Cycloadditionen, - En-Reaktionen, - Cheletrope Reaktionen	
Literaturempfehlungen	wird in der Vorlesung bekanntgegeben	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	Empfohlene Belegung: im 5. Fachsemester (WiSe)	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Lehr-/Lernform	1 Vorlesung	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung	
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung	
	1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (100%)	

SWS	2
Angebotsrhythmus	WiSe
Workload Präsenzzeit	28 h

che261 - Quantenmechanik

Modulbezeichnung	Quantenmechanik
Modulkürzel	che261
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Vertiefungsmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	- Klüner, Thorsten (Modulverantwortung) - Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Kenntnisse: Grundlagen der Quantenmechanik und Statistischen Thermodynamik.

Fertigkeiten: Beherrschung der Grundlagen der Quantenmechanik und der Statistischen Thermodynamik Sicherer Umgang mit quantenmechanischen Modellsystemen Anwendung quantenchemischer Standardsoftware

Modulinhalte

Quantenmechanik:

- Postulate,
- Operatoren,
- Teilchen im Kasten,
- starrer Rotator,
- harmonischer Oszillator,
- Wasserstoffatom

Statistische Thermodynamik:

- molekulare Zustandssumme,
- Berechnung thermodynamischer Größen
- Quantenchemie: molekulare Schrödingergleichung,
- Hartree-Fock-Näherung, D
- ichtefunktionaltheorie,
- Einführung in Methoden zur Erfassung der Elektronenkorrelation

Literaturempfehlungen

- A. Szabo, N.S. Ostlund „Modern Quantum Chemistry“
- F. Jensen „Introduction to Computational Chemistry“
- P.W. Atkins, R. Friedman “Molecular Quantum Mechanics”
- In Vorlesung angegeben

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
Lehr-/Lernform	1 Vorlesung 1 Praktikum 1 Übung

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul

- In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung

2 Prüfungsleistungen:

- Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (1

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
		Std.) (100%) • Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 1 Praktikumsprotokoll) Aktive Teilnahme: Aktive Teilnahme im Praktikum

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		2	WiSe	28
Praktikum		1	WiSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				70 h

Abschlussmodul

bam - Bachelorarbeitsmodul

Modulbezeichnung	Bachelorarbeitsmodul	
Modulkürzel	bam	
Kreditpunkte	15.0 KP	
Workload	450 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Abschlussmodul	
Zuständige Personen	• der Chemie, Lehrende (Modulverantwortung)	
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss eines Moduls in dem gewählten Teilgebiet	
Kompetenzziele	Die Studierenden wählen für die Anfertigung ihrer Bachelorarbeit einen Themenschwerpunkt in Absprache mit einem*r Betreuer*in aus. Die Begleitveranstaltung dient dazu, die Studierenden im Erwerb der allgemeinen und themenbezogenen Kompetenzen (z.B. Aufbau und Strukturierung einer Forschungsarbeit, Literaturrecherche in spezifischen Datenbanken, Formulierung von Forschungsfragen und Anwendung geeigneter Methoden, Datenerhebung und -auswertung) zu unterstützen.	
Modulinhalte	Die Studierenden werden in die grundlegenden Fragestellungen und methodischen Arbeitsweisen des gewählten Gebietes herangeführt und erhalten Einblicke in die Strukturen schriftlicher Qualifikationsarbeiten in dem jeweiligen Fachgebiet. Neben gemeinsamen Seminarinhalten (z.B. Recherche in spezifischen Datenbanken) beinhaltet dieses Modul etwa zehn Einzelkonsultationen, die Teilnahme an ausgewählten Arbeitsgruppenseminaren sowie die Anfertigung der Bachelorabschlussarbeit.	
Literaturempfehlungen	In den jeweiligen Veranstaltungen werden Literaturhinweise gegeben.	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	halbjährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	Abschlussmodul (Abschlussmodul / Conclude)	
Lehr-/Lernform	1 S	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	28 h	

