

---

**Modulhandbuch**  
**Chemie - Fach-Bachelor-Studiengang**  
**im Sommersemester 2023**  
erstellt am 30.05.2023

---

<b>che110 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie</b>	4
<b>che130 - Konzentrationsanalytik</b>	6
<b>che105 - Grundlagen der Chemie</b>	8
<b>che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie</b>	10
<b>che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik</b>	12
<b>che160 - Stoffchemie der Elemente</b>	13
<b>che190 - Grundvorlesung Organische Chemie</b>	14
<b>che200 - Grundpraktikum Organische Chemie</b>	16
<b>che210 - Mathematik für Studierende der Chemie</b>	18
<b>phy920 - Physik für Fach-Bachelor Chemie</b>	20
<b>che215 - Physikalische Chemie 1: Thermodynamik und Kinetik</b>	22
<b>che225 - Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie</b>	24
<b>che230 - Spektroskopie und Strukturaufklärung molekularer Verbindungen</b>	26
<b>che240 - Technische Chemie I</b>	28
<b>che250 - Molekülchemie für Fortgeschrittene</b>	30
<b>che260 - Quantenmechanik und Gruppentheorie</b>	31
<b>che135 - Konzentrationsanalytik</b>	32
<b>che235 - Strukturaufklärung organischer Verbindungen</b>	34
<b>che245 - Technische Chemie</b>	35
<b>che265 - Quantenmechanik und Gruppentheorie</b>	37

---

<b>che251 - Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene</b>	
.....	38
<b>che254 - Pericyclische Reaktionen</b>	
.....	39
<b>che261 - Quantenmechanik</b>	
.....	40
<b>bam - Bachelor-Abschlussmodul</b>	
.....	41
<b>che150 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik</b>	
.....	43

## Basismodule

### che110 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie		
<b>Modulkürzel</b>	che110		
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP		
<b>Workload</b>	180 h		
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li> <li>Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Nebenfachmodule</li> </ul>		
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Klüner, Thorsten (Modulverantwortung)</p> <p>Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt)</p>		
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>Kenntnisse (Wissen)</b> 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.</p> <p><b>Fertigkeiten (Können)</b> 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.</p>		
<b>Modulinhalte</b>	<p>V Atommodell und Chemische Bindung:</p> <p>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.</p> <p>Ü Chemisches Rechnen und Atommodell und Chemische Bindung: Stöchiometrie, Reaktionsgleichungen, Aufgaben zur Vorlesung</p> <p>Ü Online Brückenkurs Mathematik (OMB+)</p>		
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>Riedel, Anorganische Chemie, de Gruyter; Atkins, Physikalische Chemie VCH; Wedler/Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie VCH</p>		
<b>Links</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester		
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich		
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt		
<b>Hinweise</b>	WiSe		
<b>Modullevel / module level</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)		
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory		
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	<p>1 V (2 SWS), 2 Ü (3 SWS)</p> <p>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.</p>		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>			
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>	
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	<p>1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur von 2 Std. oder 1 mündliche Prüfung (100 %)</p> <p>Aktive Teilnahme: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben; Zertifikat OMB+</p>	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b> <b>Workload Präsenz</b>

---

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2		28
Übung		3		42
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>70 h</b>

---

---

## che130 - Konzentrationsanalytik

<b>Modulbezeichnung</b>	Konzentrationsanalytik
<b>Modulkürzel</b>	che130
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li><li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Nebenfachmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Wittstock, Gunther (Modulverantwortung)</p> <p>Böning, Philipp (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Scholz-Böttcher, Barbara (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Walker, Gottfried (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Dosche, Carsten (Modulberatung)</p> <p>Wittstock, Gunther (Modulberatung)</p> <p>Brand, Izabella (Modulberatung)</p> <p>Böning, Philipp (Modulberatung)</p> <p>Walker, Gottfried (Modulberatung)</p> <p>Scholz-Böttcher, Barbara (Modulberatung)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p><i>Kenntnisse (Wissen)</i></p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten (Können)</i></p> <p>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.</p>
<b>Modulinhalte</b>	<p>VL Konzentrationsanalytik 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.</p> <p>PR Konzentrationsanalytik fünf Versuche in Zweiergruppen zu den Themen, Chromatographie, Atomspektroskopie und Elektroanalytik.</p>
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>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</p>
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Hinweise</b>	6 KP / WiSe: V 131, PR 132, S 133 / 3. FS / Wittstock

<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	VL (3 SWS) + PR (1.4. SWS) + S (0.7 SWS)
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	Dringend empfohlen: Grundlagen der Chemie, Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden!

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung  Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden	2 Prüfungsleistungen:  - 1 Abschlussklausur (max. 2 Std.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 Min. ) - Max. 5 testierte Praktikumsprotokolle als unbenotete Prüfungsleistung  Aktive Teilnahme: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum dokumentiert durch testierte Versuchsprotokolle

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	WiSe	42
Seminar		1	WiSe	10
Praktikum		2	WiSe	20
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>72 h</b>

## che105 - Grundlagen der Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundlagen der Chemie
<b>Modulkürzel</b>	che105
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP
<b>Workload</b>	360 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>van der Vlugt, Jarl Ivar (Modulverantwortung)</p> <p>van der Vlugt, Jarl Ivar (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Weiz, Alexander (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Beckhaus, Rüdiger (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Weiz, Alexander (Modulberatung)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Dokumentierte Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung vor Beginn des Praktikums
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Die Studierenden haben nach intensivem Durcharbeiten des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• den Aufbau der Atome sowie des Periodensystems verstanden,</li><li>• die chemische Bindung im Hinblick auf die grundlegende Bindungstheorie verstanden,</li><li>• den Unterschied verschiedener Reaktionsarten und deren Mechanismus verstanden und</li><li>• ein grundlegendes Wissen über wichtige Verbindungen im Alltag, Industrie und Technik erworben</li><li>• können dieses Wissen auch in mehreren Kontexte umsetzen. Fertigkeiten (Können) Vorlesung</li></ul> <p>Studierenden können nach intensivem Durcharbeiten des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die unterschiedlichen Typen der chemischen Bindung zuordnen,</li><li>• chemische Verbindungen systematisch benennen,</li><li>• Reaktionsgleichungen aufstellen und ausgleichen,</li><li>• sowie die unterschiedlichen Reaktionstypen zuordnen,</li><li>• Aussagen bez. der Thermodynamik und Kinetik eines Reaktionsablaufs machen.</li></ul> <p>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.</p>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Vorlesung zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau der Atome</li><li>• Aufbau des Periodensystems</li><li>• Grundlagen der chemischen Bindung</li><li>• Nomenklatur chemischer Verbindungen</li><li>• stöchiometrische Gesetze</li><li>• Einführung in die Thermodynamik</li><li>• chemische Gleichgewichte</li><li>• Säure- / Basereaktionen</li><li>• Redoxreaktionen</li><li>• Komplexbildungen</li><li>• Reaktionskinetik</li><li>• Struktur wichtiger Verbindungen</li><li>• Fundamental Stoffchemie</li><li>• Vorführung chemischer Experimente Praktikum</li><li>• Einführung in die Laborpraxis: Erlernen wichtiger Handgriffe, Abläufe und Standardprozeduren im chemischen Labor</li><li>• Übungen zu den Inhalten der Vorlesung, Klausurvorbereitung</li></ul>
<b>Literaturempfehlungen</b>	
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester



<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich		
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt		
<b>Hinweise</b>	WiSe		
<b>Modullevel / module level</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)		
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory		
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	VL (4 SWS) + PR (6 SWS) + Ü (1 SWS) Interaktive Tafelvorlesung, fachliche Inhalte können durch passende Experimente verdeutlicht werden.		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>			
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	2 Prüfungsleistungen: 1. Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mdl. Prüfung 2. Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (Durchführung der Praktikumsaufgaben nach Skript, 4 qualitative und quantitative Analysen, 3 Fachgespräche)	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus
Vorlesung		4	WiSe
Übung		2	WiSe
Praktikum		6	WiSe
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>			<b>168 h</b>

## che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie			
<b>Modulkürzel</b>	che115			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li> <li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Nebenfachmodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Klüner, Thorsten (Modulverantwortung)</p> <p>Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt)</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>Kenntnisse (Wissen)</b> 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.</p> <p><b>Fertigkeiten (Können)</b> 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.</p>			
<b>Modulinhalte</b>	<p>V Atommodell und Chemische Bindung:</p> <p>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.</p> <p>Ü Chemisches Rechnen und Atommodell und Chemische Bindung: Stöchiometrie, Reaktionsgleichungen, Aufgaben zur Vorlesung</p> <p>Ü Online Brückenkurs Mathematik (OMB+)</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>Riedel, Anorganische Chemie, de Gruyter; Atkins, Physikalische Chemie VCH; Wedler/Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie VCH</p>			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung 1 (WiSe)			
<b>Modullevel / module level</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	1 V (2 SWS), 1 Ü (3 SWS)			
	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.			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	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+		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		2	WiSe	28

---

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Übung		2	WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

---

## che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik

<b>Modulbezeichnung</b>	Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik			
<b>Modulkürzel</b>	che155			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Weiz, Alexander (Modulverantwortung)</p> <p>Weiz, Alexander (Prüfungsberechtigt)</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	<p>Gültige Sicherheitsbelehrung</p> <p>Weitere Teilnahmevoraussetzungen ist jeweils der Abschluss des ganzen Moduls che105 der durch die jeweils geltende Prüfungsordnung geregelt ist.</p>			
<b>Kompetenzziele</b>	<p>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.</p>			
<b>Modulinhalte</b>	<p>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.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>- Jander/Blasius, Anorganische Chemie I: Theoretische Grundlagen und Qualitative Analyse, Hirzel, S., Verlag</p> <p>- Jander/Blasius, Anorganische Chemie II: Quantitative Analyse und Präparate, Hirzel, S., Verlag</p> <p>- Jander/Blasius Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel, S., Verlag</p>			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 (2-Fächer-Bachelor), 2 (Fach-Bachelor) Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V, PR			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	<p>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 Reaktionsgleichungen; Massenwirkungsgesetz;</p>			
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>			<p>2 Prüfungsleistungen:</p> <p>1. Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mündl. Prüfung</p> <p>2. Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (bis zu 13 qualitative und quantitative Analysen, 1 Fachgespräch)</p>	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Praktikum		6	SoSe und WiSe	84
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				112 h

## che160 - Stoffchemie der Elemente

<b>Modulbezeichnung</b>	Stoffchemie der Elemente	
<b>Modulkürzel</b>	che160	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Müller, Thomas (Modulverantwortung)</p> <p>Beckhaus, Rüdiger (Modulverantwortung)</p> <p>Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Beckhaus, Rüdiger (Prüfungsberechtigt)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „che105 - Grundlagen der Chemie“ und „che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie“	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente</li> <li>• industriell wichtige chemische Prozesse - Zusammenhänge und Regelmäßigkeiten im PSE</li> <li>• Strukturen und Eigenschaften wichtiger Verbindungsklassen</li> <li>• Struktur / Eigenschaftsbeziehungen</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die Chemie der Haupt- und Nebengruppenchemie.</li> <li>• Verständnis über grundlegende Prozesse der chemischen Industrie</li> <li>• Ableitung von Struktur / Eigenschaftsbeziehungen</li> <li>• Aktive Anwendung der periodischen Eigenschaften der Elemente</li> </ul>	
<b>Modulinhalte</b>	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	
<b>Literaturempfehlungen</b>	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.	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung 2 (SoSe)	
<b>Modullevel / module level</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung.	1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (max. 2 Std. ) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 Min.) (100 %)
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung	
<b>SWS</b>	4	
<b>Angebotsrhythmus</b>	--	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h	

# Aufbaumodule

## che190 - Grundvorlesung Organische Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundvorlesung Organische Chemie	
<b>Modulkürzel</b>	che190	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) &gt; Naturwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> <li>• Master of Education (Sonderpädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li> <li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) &gt; Ergänzungsmodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Christoffers, Jens (Modulverantwortung)</p> <p>Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Doye, Sven (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Hilt, Gerhard (Modulberatung)</p> <p>Doye, Sven (Modulberatung)</p> <p>Christoffers, Jens (Modulberatung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Kenntnisse Grundlegende Stoffsystematik der Organischen Chemie, Reaktionsweisen organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen</p> <p>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</p>	
<b>Modulinhalte</b>	<p>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.</p>	
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung 3 (WiSe)	
<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V (4 SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (100 %)
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung	
<b>SWS</b>	4	
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h	



## che200 - Grundpraktikum Organische Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundpraktikum Organische Chemie			
<b>Modulkürzel</b>	che200			
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP			
<b>Workload</b>	360 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Christoffers, Jens (Modulverantwortung)</p> <p>Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Doye, Sven (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Hilt, Gerhard (Modulberatung)</p> <p>Christoffers, Jens (Modulberatung)</p> <p>Doye, Sven (Modulberatung)</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul "che190 - Grundvorlesung Organische Chemie"			
<b>Kompetenzziele</b>	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.			
<b>Modulinhalte</b>	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.			
<b>Literaturempfehlungen</b>	K. Schwetlick et al., Organikum, Wiley-VCH, Weinheim			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	50 Praktikumsplätze sind vorhanden			
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung 4 (SoSe)			
<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V (2 SWS), S mit Ü (2 SWS), PR (12 SWS; offenes, ganztägiges Laborpraktikum).			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	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



---

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				224 h

---

---

## che210 - Mathematik für Studierende der Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Mathematik für Studierende der Chemie
<b>Modulkürzel</b>	che210
<b>Kreditpunkte</b>	9.0 KP
<b>Workload</b>	270 h ( 1. Semester: VL (2 SWS) + Ü (2 SWS) 2. Semester: VL (2 SWS) + Ü (2 SWS) )
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Krug, Peter (Modulberatung)  Wittstock, Gunther (Modulberatung)  Dosche, Carsten (Modulberatung)  Krug, Peter (Modulverantwortung)  Dosche, Carsten (Modulverantwortung)  Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt)  Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt)  Krug, Peter (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Kenntnisse und Fähigkeiten</p> <p>Die Studierenden sollen im Verlauf des Moduls die im Bachelorstudium erforderlichen mathematischen Grundkenntnisse für Physikalische, Theoretische und Technische Chemie erwerben und zielgerichtet anwenden können. Im weiteren Verlauf des Bachelorstudiums sollen die Studierenden darauf aufbauend die Befähigung zur Bildung und Verifikation von wissenschaftlichen Modellen als Kernkompetenz wissenschaftlichen Arbeitens erwerben.</p> <p>Im 1. Semester liegt der Schwerpunkt zunächst in der Vermittlung von Grundlagen um fundamentale mathematische Methoden verstehen und anwenden zu können.</p> <p>Im 2. Semester liegt der Schwerpunkt auf angewandter Mathematik. Hierbei werden begleitend zur Vorlesung Physikalische Chemie die für das Verständnis von Thermodynamik und Kinetik notwendigen mathematischen Grundlagen erarbeitet und an konkreten Beispielen vertieft. Im späteren Verlauf folgen die mathematischen Grundlagen für Theoretische Chemie und Spektroskopie.</p>
<b>Modulinhalte</b>	<p>VL + Ü Mathematik für Studierende der Chemie: Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Mengenlehre, Zahlmengen, Koordinatensysteme</li><li>Funktionen, Ableitungen</li><li>Potenzreihen</li><li>Integration, Partialbruchzerlegung</li><li>Matrizen und Vektoren</li><li>Partielle Ableitungen</li><li>Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung</li></ul> <p>VL + Ü Mathematik für Chemiker: Angewandte Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Funktionen mit mehreren Variablen (Totales Differential, Kurvenintegrale)</li><li>Differentialgleichungen (inkl. nichtlineare DGL und DGL höherer iiOrdnung)</li><li>Folgen und Reihen (Taylor- McLaurin- und Fourier-Reihen)</li><li>Matrixrechnung (Grundlagen, Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme)</li><li>Fehlerrechnung</li><li>Gruppentheorie</li></ul>
<b>Literaturempfehlungen</b>	A. Jüngel, H.G. Zachmann, Mathematik für Chemiker, Wiley VCH, 7. Aufl. 2014. G. Brunner, R. Brück, Mathematik für Chemiker, Springer, 3. Aufl. 2013. M. Stockhausen, Mathematik für Chemiker, Steinkopff, 3. Aufl. 1995. N. Rösch, Mathematik für Chemiker, Springer, 1. Aufl. 1993.
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester

<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	WiSe: Mathematik für Studierende der Chemie SoSe: Mathematik für Chemiker			
<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	WS: 1 VL, 1 Ü SoSe: 1 VL, 1 Ü			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
Prüfung	Prüfungszeiten			Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung		2 benotete Prüfungsleistungen: 2 Klausuren von max. 2 h Dauer (je 50 % der Modulnote)	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		4		56
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				112 h

## phy920 - Physik für Fach-Bachelor Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Physik für Fach-Bachelor Chemie	
<b>Modulkürzel</b>	phy920	
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP	
<b>Workload</b>	360 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Englert, Lars (Modulverantwortung)</p> <p>Bayer, Tim-Daniel (Modulverantwortung)</p> <p>Bayer, Tim-Daniel (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Englert, Lars (Prüfungsberechtigt)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Die Studierenden haben die Grundlagen der physikalischen Gesetze in ausgewählten Themengebieten der klassischen und modernen Physik kennengelernt. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der Mechanik, der Thermodynamik, der Elektrodynamik, der Optik, der Atom-, Molekül- und der Festkörperphysik. Sie kennen übergreifende und Schlüsselkonzepte wie die Energieerhaltung, die Newtonschen Axiome, Felder oder Interferenz. Die Studierenden haben sich eine Problemlösungskompetenz erarbeitet und können mathematische Werkzeuge einsetzen, um physikalische Fragestellungen zu bearbeiten.</p> <p>Sie verfügen über praktische Grundlagen der experimentellen Vorgehensweise im Labor. Sie beherrschen den Umgang mit Messgeräten und können die Genauigkeit ihrer Messungen und Ergebnisse abschätzen. Sie können Arbeitshypothesen aufstellen und ein Experiment zur Überprüfung konzipieren, durchführen und auswerten. Sie können die Durchführung und Beobachtung physikalischer Experimente protokollieren und die Ergebnisse beurteilen.</p>	
<b>Modulinhalte</b>	<p>Vorlesung und Übung Teil I: Grundlagen der Mechanik, Thermodynamik, Elektrizität und Magnetismus. Vorlesung und Übung Teil II: Grundlagen der Optik, Atomphysik, Molekül- und Festkörperphysik.</p> <p>Praktikum: Grundlagen physikalischen Experimentierens, Umgang mit moderner Messtechnik sowie Grundlagen der Datenerfassung und -analyse durch Anwendung geeigneter Hard- und Software. Planung, Durchführung, Auswertung, Analyse und Protokollierung physikalischer Experimente aus den oben genannten Bereichen.</p>	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>Lehrbücher der Physik, Bachelor-Level, z.B. Douglas Giancoli, „Physik“, David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, „Physik: Bachelor Edition“, oder Dieter Meschede, „Gerthsen Physik“. Geschke, D., „Physikalisches Praktikum“, Walcher, W., „Praktikum der Physik“, Westphal W.H. „Physikalisches Praktikum“, Praktikumsskript.</p> <p>Weitere Literatur wird in den Veranstaltungen bekanntgegeben.</p>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	80	
<b>Hinweise</b>	Begleitend zur Vorlesung werden Übungen im Umfang von 1 SWS angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig, wird aber sehr empfohlen. Durch erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und der Praktikumsprotokolle können Bonuspunkte erworben werden, die in die Klausurnote einfließen. Die Festlegung hierzu erfolgt durch die Lehrenden zu Beginn des Semesters.	
<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	<p>VL, Ü, PR, SE</p> <p>Aktive Teilnahme umfasst z.B. die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen Arbeiten, die Diskussion von Seminarbeiträgen oder Darstellungen von Aufgaben bzw. Inhalten in der Lehrveranstaltung in Form von Kurzberichten oder Kurzreferaten. Die Festlegung hierzu erfolgt mit der/dem Lehrenden zu Beginn des Semesters bzw. zu Beginn der Veranstaltung.</p>	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	In den Semesterferien entsprechend separater Ankündigung	<p>2 benotete Prüfungsleistungen:</p> <p>Vorlesung Teil I: 1 Klausur (max. 2 Std., 50 % der Modulnote)</p> <p>Vorlesung Teil II: 1 Klausur (max. 2 Std., 50 % der Modulnote)</p> <p>In Ausnahmefällen mündliche Prüfung statt Klausur.</p>

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
		Zum Bestehen des Moduls müssen alle Teilleistungen bestanden sein.  Aktive Teilnahme: Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme im Praktikum
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung ( + Praktikum )	
<b>SWS</b>	12	
<b>Angebotsrhythmus</b>	--	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	168 h	

## che215 - Physikalische Chemie 1: Thermodynamik und Kinetik

<b>Modulbezeichnung</b>	Physikalische Chemie 1: Thermodynamik und Kinetik
<b>Modulkürzel</b>	che215
<b>Kreditpunkte</b>	9.0 KP
<b>Workload</b>	270 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Al-Shamery, Katharina (Modulverantwortung) Al-Shamery, Katharina (Prüfungsberechtigt) Al-Shamery, Katharina (Modulberatung)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abgeschlossene Module „Grundlagen der Chemie“ und „Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie“, Nachweis einer Mathematikveranstaltung
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>Kenntnisse (Wissen)</b> 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.</p> <p>Weiterhin kennen die Studierenden die wichtigsten Typen von Elementarreaktionen und die dazugehörigen Zeitgesetze. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen den Elementarreaktionen für wichtige komplexe Reaktionstypen. Die Studierenden wissen zwischen thermodynamischen Bedingungen, kinetische Größen und Transportprozessen zu unterscheiden, und diese Phänomene formalhaft beschreiben.</p> <p><b>Fertigkeiten (Können)</b> 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</p>
<b>Modulinhalte</b>	<p>VL 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)</p> <p>Ü Thermodynamik Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch Bearbeitung von Übungsaufgaben</p> <p>PR Thermodynamik max. 6 Versuche zu den Themen: Gase, Dampfdruck, Mischphasenthermodynamik, Kalorimetrie</p> <p>VL Kinetik Zeitgesetze einfacher und komplexer Reaktionen, ihre experimentelle Bestimmung und Anwendung; Katalyse, Reaktionen in Gasen, kondensierten Systemen und an Grenzflächen, Theoretische Ansätze zur Deutung der Reaktionsgeschwindigkeit, photochemische Reaktionen</p> <p>Ü Kinetik Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch Bearbeitung von Übungsaufgaben</p>
<b>Literaturempfehlungen</b>	P. W. Atkins: „Physikalische Chemie“, Wiley-VCH Wedler: „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, Wiley-VCH
<b>Links</b>	Skripte der Vorlesungen, Praktikumbeschreibung
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch

<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	110	
<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Wahlpflicht / Elective	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	im 2. Semester: 2 VL (4 SWS) + 2 Ü (2 SWS) + PR (2 SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>

**Gesamtmodul**

1 benotete Prüfungsleistung:  
1 Klausur (max. 3 Std.) oder 1 mündliche Prüfung  
(max. 45 Min.) (100 %)

Aktive Teilnahme:  
aktive und dokumentierte Teilnahme durch  
Anfertigung von max. 6 Versuchsprotokollen

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	SoSe	56
Übung		2	SoSe	28
Praktikum		2	SoSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>112 h</b>

## che225 - Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie
<b>Modulkürzel</b>	che225
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP
<b>Workload</b>	360 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Wittstock, Gunther (Modulberatung)</p> <p>Dosche, Carsten (Modulberatung)</p> <p>Wittstock, Gunther (Modulverantwortung)</p> <p>Al-Shamery, Katharina (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss der Module che105, che115, che125, che155
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>Kenntnisse (Wissen)</b> 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.</p> <p><b>Fertigkeiten (Können)</b> 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 Standardauswertprogrammen geübt. Die Studierenden können komplexer Vorgänge, insbesondere am Beispiel elektrochemischer Energiewandler und spektroskopischer Experimente gedanklich in formal beschreibbare Teilprozesse zerlegen und die limitierender Faktoren im Ablauf chemischer Reaktionen und ihre technologische Ausnutzung identifizieren. Sie sind mit den spezifischen Aspekten des Arbeitsschutzes an komplexen physikalisch-chemischen Messinstrumenten vertraut.</p>
<b>Modulinhalte</b>	<p>V Elektrochemie (WiSe): Elektrodenreaktionen, Faraday'sche Gesetze, Zellspannungen und Elektrodenpotentiale, Kinetik elektrochemischer Reaktionen und von Massentransporterscheinungen in Lösungen, Struktur geladener Grenzflächen, elektrochemische Oberflächenmodifizierung, Korrosion.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>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)</p>
<b>Links</b>	Skripte der Vorlesungen, Praktikumsbeschreibung in Stud.IP
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich



<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung in 3 Semester (WiSe)			
<b>Modullevel / module level</b>				
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	im 3. Semester: VL (2 SWS) + Ü (1 SWS) + VL (2 SWS) + Ü (1 SWS) und PR (2.7 SWS)			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	<p>notwendig: Grundlagen der Chemie, Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie, Physikalische Chemie1: Thermodynamik und Kinetik, Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik dringend empfohlen: Mathematik für Chemiker</p> <p>Die mündliche Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.</p>			
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	<p>In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung</p> <p>Die mündliche Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.</p>	<p>2 Prüfungsleistungen:</p> <p>1. Benotete Prüfungsleistung: 1 mündl. Prüfung von max. 45 min. Dauer oder 1 Klausur von max. 4 Stunden</p> <p>2. Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 8 Praktikumsprotokolle)</p>		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		2	WiSe	28
Praktikum		3	WiSe	42
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>126 h</b>

# Vertiefungsmodule

## che230 - Spektroskopie und Strukturaufklärung molekularer Verbindungen

<b>Modulbezeichnung</b>	Spektroskopie und Strukturaufklärung molekularer Verbindungen	
<b>Modulkürzel</b>	che230	
<b>Kreditpunkte</b>	9.0 KP	
<b>Workload</b>	270 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Christoffers, Jens (Modulverantwortung)</p> <p>Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Al-Shamery, Katharina (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Al-Shamery, Katharina (Modulberatung)</p> <p>Wittstock, Gunther (Modulberatung)</p> <p>Dosche, Carsten (Modulberatung)</p> <p>Christoffers, Jens (Modulberatung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Kenntnisse und Fähigkeiten</p> <p>Die Studierenden verstehen nach dem Besuch dieses Moduls die physikalischen Grundlagen der gängigen spektroskopischen Verfahren und sind in der Lage einfache Spektren auszuwerten. Sie lernen, mathematische Beschreibungen chemischer Verbindungen im Rahmen praktischer Anwendungen (Nutzung spektroskopischer Methoden zur Ermittlung molekularer Kenngrößen) zu stellen. Die Studierenden beherrschen routiniert die Analyse verschiedener Spektren, um die Zusammensetzung und Struktur unbekannter Substanzen zu ermitteln. Sie können selbständig praktisch mit gängigen Geräten der instrumentellen Analytik umgehen, die in der Forschung und in der Industrie vielfach eingesetzt werden.</p>	
<b>Modulinhalte</b>	<p>VL + Ü Grundlagen der Spektroskopie: Einführung in die Quantentheorie und die Grundlagen der Spektroskopie, Wechselwirkung zwischen Strahlung und Molekülen, chemische Bindung</p> <p>VL + Ü Strukturaufklärung organischer Verbindungen: Einsatz spektroskopischer Methoden (NMR, IR, MS) zur Charakterisierung und Strukturaufklärung Organischer Verbindungen</p> <p>PR Spektroskopische Methoden: 3 Versuche zu den Themen IR, UV/Vis und AAS</p>	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim</p> <p>G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Kapitel 3, Wiley-VCH, Weinheim,</p> <p>C. N. Banwell, E. M. McCash, Molekülspektroskopie, Oldenbourg,</p> <p>J. M. Hollas, Moderne Methoden in der Spektroskopie, Vieweg</p> <p>M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme</p>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Hinweise</b>	WiSe	
<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	<p>3. Semester: VL (2 SWS) + Ü (1 SWS)</p> <p>4. Semester: VL (2 SWS) + Ü (1 SWS)</p> <p>3. und 4. Semester: PR (1 SWS)</p>	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>	In der veranstaltungsfreien Zeit gemäß separater Ankündigung; Vortrag im SoSe	2 benotete Prüfungsleistungen: 2 Klausuren von max. 2 h Dauer (je 50 % der Gesamtnote)

Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform	
				Aktive Teilnahme: Aktive und dokumentierte Teilnahme am Praktikum (unbenotete Protokolle)	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload	Präsenz
Vorlesung		4			56
Übung		2			28
Praktikum		1			14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>					<b>98 h</b>

## che240 - Technische Chemie I

<b>Modulbezeichnung</b>	Technische Chemie I	
<b>Modulkürzel</b>	che240	
<b>Kreditpunkte</b>	9.0 KP	
<b>Workload</b>	270 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Rößner, Frank (Modulverantwortung)</p> <p>Wark, Michael (Modulverantwortung)</p> <p>Brehm, Axel (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Rößner, Frank (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Wark, Michael (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Rößner, Frank (Modulberatung)</p> <p>Bottke, Patrick (Modulberatung)</p> <p>Wark, Michael (Modulberatung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<p>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.</p>	
<b>Modulinhalte</b>	<p>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.</p>	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörisen: Einführung in die Technische Chemie, Spektrum-Verlag Heidelberg 2010</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken: "Technische Chemie", Wiley-VCH, Weinheim 2006</p> <p>W. Reschetilowski: "Technisch-Chemisches Praktikum", Wiley-VCH, Weinheim 2002</p> <p>Praktikumsskripte zu den einzelnen Versuchen</p>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V, PR, Ü	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	<p>2 Prüfungsleistungen:</p> <p>Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (max. 2 Std.) oder 1 mündl. Prüfung (max. 45 Min.)</p> <p>Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 6 Praktikumsprotokolle)</p>

---

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

## che250 - Molekülchemie für Fortgeschrittene

<b>Modulbezeichnung</b>	Molekülchemie für Fortgeschrittene	
<b>Modulkürzel</b>	che250	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Müller, Thomas (Modulverantwortung)</p> <p>Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Doye, Sven (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Doye, Sven (Modulberatung)</p> <p>Christoffers, Jens (Modulberatung)</p> <p>Müller, Thomas (Modulberatung)</p> <p>Hilt, Gerhard (Modulberatung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Kenntnisse: Vertiefte Stoffchemie der Hauptgruppenelemente: Geometrische und elektronische Struktur von elektronenreichen und elektronenarmen Molekülverbindungen. Einsatz Anorganischer Molekülverbindungen in Katalyse und Bindungsaktivierung. Anorganische Polymere. Pericyclische Reaktionen in der organischen Chemie: Grundlagen und Regeln (FMO Theorie) Anwendungen in der Synthese organischer Verbindungen und Naturstoffen. Fertigkeiten: Übersicht über die Anorganische Molekülchemie Verstehen von komplexen Strukturen und Bindungssituationen. Verständnis der Woodward Hoffmann Regeln (WHR) Anwendung der WHR auf synthetische Probleme.</p>	
<b>Modulinhalte</b>	<p>Stoffchemie der Hauptgruppenelemente Clusterchemie, Carbene und Carbenanaloge, elektronenreiche und elektronenarme Hauptgruppenelementverbindungen, Lewis Säure Base Konzept in der Katalyse, Anorganische Polymere (Siloxane, Polyphosphazene), Interhalogene, Edelgaschemie, Pericyclische Reaktionen (konzertierte Cycloadditionen, elektrocyclische Reaktionen, Valenztautomerisierungen) unter Berücksichtigung von Reaktionsmechanismen und synthetischen Anwendungen.</p>	
<b>Literaturempfehlungen</b>	wird in der Vorlesung bekanntgegeben	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung 5 (WiSe)	
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	2 VL (2 x 2 SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	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) (100 %)
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung	
<b>SWS</b>	4	
<b>Angebotsrhythmus</b>	--	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h	

## che260 - Quantenmechanik und Gruppentheorie

<b>Modulbezeichnung</b>	Quantenmechanik und Gruppentheorie			
<b>Modulkürzel</b>	che260			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	Klüner, Thorsten (Modulverantwortung) Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt) Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt) Müller, Thomas (Modulberatung)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	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			
<b>Modulinhalte</b>	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			
<b>Literaturempfehlungen</b>	- 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			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich WiSe			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	2 VL (2 SWS) + PR (1 SWS) + Übung (2 SWS)			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur von max. 2h (100 %) Aktive Teilnahme: Aktive Teilnahme im Praktikum		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung (VL/Ü)		6	--	84
Übung		2		28
Praktikum		3		42
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				154 h

## che135 - Konzentrationsanalytik

<b>Modulbezeichnung</b>	Konzentrationsanalytik
<b>Modulkürzel</b>	che135
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li><li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Wittstock, Gunther (Modulverantwortung)</p> <p>Walker, Gottfried (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Scholz-Böttcher, Barbara (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Böning, Philipp (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Scholz-Böttcher, Barbara (Modulberatung)</p> <p>Dosche, Carsten (Modulberatung)</p> <p>Walker, Gottfried (Modulberatung)</p> <p>Wittstock, Gunther (Modulberatung)</p> <p>Brand, Izabella (Modulberatung)</p> <p>Böning, Philipp (Modulberatung)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p><i>Kenntnisse (Wissen)</i></p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten (Können)</i></p> <p>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.</p>
<b>Modulinhalte</b>	<p>VL Konzentrationsanalytik 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.</p> <p>PR Konzentrationsanalytik fünf Versuche in Zweiergruppen zu den Themen, Chromatographie, Atom-spektroskopie und Elektroanalytik.</p>
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>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</p>
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt



<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung in 3 (WiSe)
<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	VL/S (4 SWS) + PR (2 SWS)
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	Dringend empfohlen: Grundlagen der Chemie, Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden!

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung  Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden!	2 Prüfungsleistungen: Benotete Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Abschlussklausur (max. 2 Std.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 min)</li> </ul> Unbenotete Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachpraktische Übung (max. 5 testierte Praktikumsprotokolle)</li> </ul> Aktive Teilnahme: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum dokumentiert durch testierte Versuchsprotokolle

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

## che235 - Strukturaufklärung organischer Verbindungen

<b>Modulbezeichnung</b>	Strukturaufklärung organischer Verbindungen			
<b>Modulkürzel</b>	che235			
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP			
<b>Workload</b>	90 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Christoffers, Jens (Modulberatung)</p> <p>Christoffers, Jens (Modulverantwortung)</p> <p>Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>Kennnisse und Fähigkeiten</b></p> <p>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.</p>			
<b>Modulinhalte</b>	VL + Ü Strukturaufklärung Organischer Verbindungen: Einsatz spektroskopischer und spektrometrischer Methoden (NMR, IR, MS) zur Charakterisierung und Strukturaufklärung Organischer Verbindungen.			
<b>Literaturempfehlungen</b>	M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie, Thieme Verlag			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung in 4 (SoSe)			
<b>Modullevel / module level</b>				
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	4. Semester: VL (2 SWS) + Ü (1 SWS)			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit gemäß separater Ankündigung;		1 benotete Abschlussklausur von max. 2h Dauer	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Übung		1	SoSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				42 h

## che245 - Technische Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Technische Chemie	
<b>Modulkürzel</b>	che245	
<b>Kreditpunkte</b>	9.0 KP	
<b>Workload</b>	270 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Rößner, Frank (Modulberatung)</p> <p>Wark, Michael (Modulberatung)</p> <p>Bottke, Patrick (Modulberatung)</p> <p>Rößner, Frank (Modulverantwortung)</p> <p>Wark, Michael (Modulverantwortung)</p> <p>Brehm, Axel (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Rößner, Frank (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Wark, Michael (Prüfungsberechtigt)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<p>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.</p>	
<b>Modulinhalte</b>	<p>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.</p>	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörisen: Einführung in die Technische Chemie, Spektrum-Verlag Heidelberg 2010</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken: "Technische Chemie", Wiley-VCH, Weinheim 2006</p> <p>W. Reschetilowski: "Technisch-Chemisches Praktikum", Wiley-VCH, Weinheim 2002</p> <p>Praktikumsskripte zu den einzelnen Versuchen</p>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung 4 (SoSe)	
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	2 V, 1 PR, 1 Ü	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	<p>2 Prüfungsleistungen:</p> <p>1. Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mündl. Prüfung</p> <p>2. Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 6 Praktikumsprotokolle)</p> <p>Aktive Teilnahme: dokumentierte Teilnahme am Praktikum</p>

Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform	
				(Protokolle), dokumentierte Lösung von Übungsaufgaben, 1 Vortrag	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz	
Vorlesung		2	SoSe	28	
Praktikum		2	SoSe	28	
Übung		2	SoSe	28	
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>84 h</b>	

## che265 - Quantenmechanik und Gruppentheorie

<b>Modulbezeichnung</b>	Quantenmechanik und Gruppentheorie			
<b>Modulkürzel</b>	che265			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Klüner, Thorsten (Modulverantwortung)</p> <p>Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Müller, Thomas (Modulberatung)</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>Kenntnisse:</b>            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</p> <p><b>Fertigkeiten:</b>            Beherrschung der Grundlagen der Quantenmechanik und der Statistischen Thermodynamik            Sicherer Umgang mit quantenmechanischen Modellsystemen            Anwendung quantenchemischer Standardsoftware            Anwendung der Gruppentheorie in chemischen Fragestellungen</p>			
<b>Modulinhalte</b>	Quantenmechanik: Postulate, Operatoren, Teilchen im Kasten, starrer Rotator, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom Statistische Thermodynamik: molekulare Zustandssumme, Berechnung thermodynamischer Größen Quantenchemie: molekulare Schrödinger-Gleichung, Hartree-Fock-Näherung, Dichtefunktionaltheorie, Einführung in Methoden zur Erfassung der Elektronenkorrelation Molekül Symmetrie, Mathematische Grundlagen der Gruppentheorie, Gruppentheorie in der Chemie			
<b>Literaturempfehlungen</b>	- 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			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung 5 (WiSe)			
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	2 V  Nachfolgemodell (Kombination mit che261): 1 VL (je 2 SWS) + PR (1 SWS) + Übung (2 SWS)			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>			2 Prüfungsleistungen: 1. Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mündl. Prüfung 2. Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 1 Praktikumsprotokoll)	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung (VL/Ü)		2	WiSe	28
Praktikum		2	WiSe	28
Übung		2	WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>84 h</b>

## che251 - Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene

<b>Modulbezeichnung</b>	Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene	
<b>Modulkürzel</b>	che251	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Müller, Thomas (Modulverantwortung)</p> <p>Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Müller, Thomas (Modulberatung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<p>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).</p>	
<b>Modulinhalte</b>	<p>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.</p>	
<b>Literaturempfehlungen</b>	wird in der Vorlesung bekanntgegeben	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung 5 (WiSe)	
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	2 VL (2 x 2 SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>	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) (100%)
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung	
<b>SWS</b>	4	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h	

## che254 - Pericyclische Reaktionen

<b>Modulbezeichnung</b>	Pericyclische Reaktionen	
<b>Modulkürzel</b>	che254	
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP	
<b>Workload</b>	90 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Doye, Sven (Modulverantwortung)</p> <p>Doye, Sven (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Christoffers, Jens (Modulberatung)</p> <p>Hilt, Gerhard (Modulberatung)</p> <p>Doye, Sven (Modulberatung)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	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.	
<b>Modulinhalte</b>	Pericyclische Reaktionen unter Berücksichtigung von Reaktionsmechanismen und synthetischen Anwendungen, Elektrocyclische Reaktionen, Sigmatrope Umlagerungen, Cycloadditionen, En-Reaktionen, Cheletrope Reaktionen	
<b>Literaturempfehlungen</b>	wird in der Vorlesung bekanntgegeben	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung 5 (WiSe)	
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung	1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (100%)
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## che261 - Quantenmechanik

<b>Modulbezeichnung</b>	Quantenmechanik			
<b>Modulkürzel</b>	che261			
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP			
<b>Workload</b>	90 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	Klüner, Thorsten (Modulverantwortung) Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	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			
<b>Modulinhalte</b>	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			
<b>Literaturempfehlungen</b>	- 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			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich WiSe			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	1 VL (2 SWS) + PR (1 SWS) + Übung (2 SWS)			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung	2 Prüfungsleistungen: Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (1 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
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				70 h



---

# Abschlussmodul

## bam - Bachelor-Abschlussmodul

<b>Modulbezeichnung</b>	Bachelor-Abschlussmodul
<b>Modulkürzel</b>	bam
<b>Kreditpunkte</b>	15.0 KP
<b>Workload</b>	450 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Abschlussmodul</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Al-Shamery, Katharina (Prüfungsberechtigt) Beckhaus, Rüdiger (Prüfungsberechtigt) Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt) Brehm, Axel (Prüfungsberechtigt) Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt) Martens, Jürgen (Prüfungsberechtigt) Brumsack, Hans-Jürgen (Prüfungsberechtigt) Albers, Lena (Prüfungsberechtigt) Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt) Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt) Dittmar, Thorsten (Prüfungsberechtigt) Doye, Sven (Prüfungsberechtigt) Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt) Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt) Özaslan, Mehtap (Prüfungsberechtigt) Rarey, Jürgen (Prüfungsberechtigt) Rößner, Frank (Prüfungsberechtigt) Rothkopf, Hans-Werner (Prüfungsberechtigt) Rullkötter, Jürgen (Prüfungsberechtigt) Wilkes, Heinz (Prüfungsberechtigt) Schnetger, Bernhard (Prüfungsberechtigt) Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt) Scholz-Böttcher, Barbara (Prüfungsberechtigt) Wark, Michael (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	Die Studierenden wählen für die Anfertigung ihrer Bachelorarbeit einen Themenschwerpunkt in Absprache mit einem Betreuer 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.
<b>Modulinhalte</b>	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.
<b>Literaturempfehlungen</b>	In den jeweiligen Veranstaltungen werden Literaturhinweise gegeben.
<b>Links</b>	

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	halbjährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modullevel / module level</b>	Abschlussmodul (Abschlussmodul / Conclude)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	nach Absprache	G
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe und WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## Frühere Module

### che150 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik

<b>Modulbezeichnung</b>	Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik			
<b>Modulkürzel</b>	che150			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Frühere Module</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Weiz, Alexander (Modulverantwortung)</p> <p>Beckhaus, Rüdiger (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Albers, Lena (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Weiz, Alexander (Prüfungsberechtigt)</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abgeschlossene Lehrveranstaltung „5.07.103 Einführung in die Laborpraxis“ des Moduls "che100 Grundlagen der Chemie" vor Beginn des Praktikums. Dokumentierte Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung vor Beginn des Praktikums.			
<b>Kompetenzziele</b>	Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über breitangelegte Kenntnisse in der nasschemischen Analyse und damit einhergehend vertieften Kenntnissen der Stoffeigenschaften anorganischer Substanzen und ihrer Reaktionen. Die handwerklichen Fähigkeiten im chemischen Labor werden vertieft. Die Studierenden erkennen die Wichtigkeit sauberen Arbeitens im chemischen Labor für die Aussagekraft ihrer Experimente.			
<b>Modulinhalte</b>	Quantitative und Qualitative Analysen in Theorie und Praxis inkl. der zugehörigen Stoffchemie; Durchführung anorganisch-chemischer Grundoperationen; Durchführung des Trennungsganges und Nachweis von Kationen und Anionen anhand charakteristischer Reaktionen.			
<b>Literaturempfehlungen</b>	Jander-Blasius, Einführung in die analytische und präparative anorganische Chemie, Hirzel Verlag			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 (2-Fächer-Bachelor), 2 (Fach-Bachelor) Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	WiSe und SoSe			
<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht / Mandatory			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>				
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (max. 2 Stunden) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 Min.) (100 %) Aktive Teilnahme: aktive und dokumentierte Teilnahme am Praktikum		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Praktikum		7	--	98
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				126 h

