

Modulhandbuch Chemie Bachelor 2014 (Bachelor of Science (B.Sc.))

SPO 2014

Wintersemester 2019/20

Stand 03.01.2020

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIE UND BIOWISSENSCHAFTEN



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1. Aufbau des Studiengangs | 9 |
| 1.1. Orientierungsprüfung | 9 |
| 1.2. Bachelorarbeit | 9 |
| 1.3. Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie | 9 |
| 1.4. Grundlagen der Fächer Physik und Mathematik | 9 |
| 1.5. Studienvarianten | 10 |
| 1.5.1. Studienvariante A | 10 |
| 1.5.2. Studienvariante B | 10 |
| 1.5.3. Studienvariante C | 10 |
| 1.6. Überfachliche Qualifikationen | 10 |
| 1.7. Zusatzleistungen | 10 |
| 2. Module | 11 |
| 2.1. Angewandte Chemie [Ch_ABC_BSc_AWC] - M-CHEMBIO-100299 | 11 |
| 2.2. Angewandte Chemie - Studienvariante C [B9C] - M-CHEMBIO-100323 | 13 |
| 2.3. Anorganische Chemie [Ch_ABC_BSc_AC2] - M-CHEMBIO-100318 | 18 |
| 2.4. Anorganische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A [A9-AC] - M-CHEMBIO-100328 | 23 |
| 2.5. Anorganische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C [10B] - M-CHEMBIO-100320 | 28 |
| 2.6. Grundlagen der Allgemeinen Chemie [Ch_ABC_BSc_AC1A] - M-CHEMBIO-100314 | 32 |
| 2.7. Mathematik [Ch_ABC_BSc_Math] - M-CHEMBIO-100332 | 34 |
| 2.8. Modul Bachelorarbeit [M11] - M-CHEMBIO-100312 | 37 |
| 2.9. Organische Chemie [Ch_ABC_BSc_OC1] - M-CHEMBIO-100319 | 38 |
| 2.10. Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A [A9-OC] - M-CHEMBIO-100329 | 42 |
| 2.11. Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C [BC9-AC] - M-CHEMBIO-100322 | 46 |
| 2.12. Orientierungsprüfung (Chemie) - M-CHEMBIO-100343 | 49 |
| 2.13. Physik - M-PHYS-100331 | 50 |
| 2.14. Physikalische Chemie [Ch_ABC_BSc_PC1] - M-CHEMBIO-100321 | 52 |
| 2.15. Physikalische Chemie - Studienvariante A - M-CHEMBIO-102345 | 55 |
| 2.16. Physikalische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B - M-CHEMBIO-102346 | 62 |
| 2.17. Physikalische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante C - M-CHEMBIO-102347 | 69 |
| 2.18. Praktikum Allgemeine Chemie [Ch_ABC_BSc_AC1B] - M-CHEMBIO-100315 | 70 |
| 2.19. Schlüsselqualifikationen [Ch_ABC_BSc_Schl] - M-CHEMBIO-100330 | 72 |
| 2.20. Weitere Leistungen - M-CHEMBIO-103315 | 74 |
| 3. Teilleistungen | 75 |
| 3.1. 2 Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie (zusammen 9 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie - Studienvariante A (14 LP) - T-CHEMBIO-104660 | 75 |
| 3.2. 2 Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie (zusammen 9 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie - Studienvariante C (7 LP) - T-CHEMBIO-104662 | 77 |
| 3.3. 2 Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie und/oder Theoretische Chemie (zusammen 9 LP), Höhere Mathematik II (9 LP), Fortgeschrittenenpraktikum PC - Studienvariante B (12 LP) - T-CHEMBIO-104661 | 79 |
| 3.4. Angewandte Chemie - T-CHEMBIO-100302 | 81 |
| 3.5. Bachelorarbeit - T-CHEMBIO-100574 | 82 |
| 3.6. Experimentalphysik - T-PHYS-100278 | 83 |
| 3.7. Festkörperchemie (3 LP), Metallorganische Chemie (3 LP), Chemie der Übergangsmetalle (3 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie - Studienvariante A (14 LP) - T-CHEMBIO-100264 | 85 |
| 3.8. Festkörperchemie (3 LP), Metallorganische Chemie (3 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie - Studienvariante B und C (10 LP) - T-CHEMBIO-100268 | 86 |
| 3.9. Grundlagen der Allgemeinen Chemie - T-CHEMBIO-100259 | 87 |
| 3.10. Grundlagen der Anorganischen Chemie I (3 LP), Grundlagen der Anorganischen Chemie II (3 LP), Analytische Chemie (3 LP), Grundpraktikum Anorganische Chemie (12 LP) - T-CHEMBIO-100260 | 88 |
| 3.11. Grundlagen der Organischen Chemie I (4 LP), Grundlagen der Organischen Chemie II (4-5 LP*), Organisch-Chemisches Grundpraktikum (11-14 LP*) mit Seminar (2 LP); *studiengangabhängig - T-CHEMBIO-100575 | 89 |
| 3.12. Grundlagen der Physikalischen Chemie I (6-8 LP*), Grundlagen der Physikalischen Chemie II (6-7 LP*), Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum (5-7 LP*); *studiengangabhängig - T-CHEMBIO-100261 | 90 |
| 3.13. Informationstechnologie für Naturwissenschaftler (Studienbeginn ab WS2015/16, 3 LP) - T-CHEMBIO-103534 | 91 |
| 3.14. Mathematik I - T-MATH-100610 | 92 |
| 3.15. Mathematik II - T-MATH-100611 | 93 |
| 3.16. Mathematische Methoden A - T-CHEMBIO-100612 | 94 |
| 3.17. Mathematische Methoden B - T-CHEMBIO-100613 | 95 |

| | |
|--|-----|
| 3.18. Organische Chemie III (4 LP), Organische Chemie IV (4 LP), Spektroskopiekurs (4 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie - Studienvariante A (11 LP) - T-CHEMBIO-100265 | 96 |
| 3.19. Organische Chemie III (4 LP), Spektroskopiekurs (4 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie - Studienvariante B und C (8 LP) - T-CHEMBIO-100269 | 97 |
| 3.20. Physikalisches Anfängerpraktikum - T-PHYS-100609 | 98 |
| 3.21. Praktikum Allgemeine Chemie - T-CHEMBIO-100628 | 99 |
| 3.22. Reaktionstechnik (3 LP), Katalyse (3 LP), Seminar (3 LP), Einführung Polymerchemie 1+2 (3+3 LP), Vertiefung Polymerchemie (3 LP), Praktikum Angewandte Chemie mit Seminar (12 LP) - Studienvariante C - T-CHEMBIO-100270 | 100 |
| 3.23. Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker - T-CHEMBIO-103499 | 101 |
| 3.24. Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker - T-CHEMBIO-103646 | 102 |

Qualifikationsziele des Studiengangs

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Chemie

- verfügen über ein grundlegendes mathematisches, physikalisches und allgemeines naturwissenschaftliches Wissen und über ein fundiertes chemisches Fachwissen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Aufgaben und Probleme der Chemie zu erkennen, zu bewerten und einfache Lösungsansätze zu formulieren.
- beherrschen die grundlegenden wissenschaftlichen Methoden ihrer Disziplin und haben gelernt, diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einzusetzen. Sie kennen die wichtigsten experimentellen Methoden in der Chemie und sind in der Lage, analytische und experimentelle Untersuchungen durchzuführen, die Daten auszuwerten, zu interpretieren und daraus Schlüsse zu ziehen.
- können an der Lösung chemischer Probleme sowohl eigenständig als auch in Teams arbeiten und die Ergebnisse anderer erfassen und sind in der Lage, die eigenen und im Team erzielten Ergebnisse schriftlich und mündlich zu kommunizieren.
- besitzen ein grundlegendes Verständnis der chemischen Kerndisziplinen (Anorganische, Organische und Physikalische Chemie) sowie ausgewählter Bereiche der Angewandten Chemie (Chemische Technik und Polymerchemie) und sind in der Lage, mit Spezialisten verwandter Disziplinen zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.
- haben in zwei ausgewählten Bereichen (Anorganische, Organische, Physikalische oder Angewandte Chemie) vertieftes Wissen und fortgeschrittene praktische Arbeitstechniken erworben.
- haben in einem wissenschaftlichen Umfeld unter Anleitung ein abgeschlossenes Forschungsgebiet bearbeitet.
- besitzen ein grundlegendes Verständnis für Anwendungen chemischer Verbindungen und Materialien und Verfahren in verschiedenen Arbeitsbereichen, kennen dabei auftretende Grenzen und Gefahren und können ihr Wissen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer und ökologischer Erfordernisse verantwortungsbewusst und zum Wohle der Gesellschaft anwenden. Sie können in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf wissenschaftliche Fragestellungen beitragen.
- haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben (IT-Kompetenz in eigenständigen Modulen, Teamfähigkeit, Sprachkompetenz, Vortragstechniken in Fachmodulen integriert) und haben damit für die nichtfachbezogenen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit erstmalig Impulse bekommen.
- sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen, auf den Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern oder die Erwerbung einer höheren Qualifikation in ihrem Fach vorbereitet.

Teilnahme an Praktika

Die Teilnahme an Praktika kann bei wiederholter grober Fahrlässigkeit, die zu einer Gefährdung von Personen und Sachen führt, verweigert werden.

Allgemeine Angaben zu den Studienvarianten

Es ist zwischen drei Varianten des Studiengangs zu wählen (Studienvarianten A, B und C). Der Studienplan für die drei Varianten ist in der Grundausbildung der Fächer Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Angewandte Chemie, Physik und Mathematik gleich. Eine Differenzierung erfolgt in den Fortgeschrittenenmodulen in der Regel ab dem 5. Fachsemester.

Die Wahlentscheidung ist unmittelbar vor Beginn des ersten Fortgeschrittenenmoduls dem/der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich (vorzugsweise per E-Mail) mitzuteilen.

Der Studienplan der **Studienvariante A** sieht zwei Fortgeschrittenenmodule aus den Bereichen Anorganische Chemie, Organische Chemie oder Physikalische Chemie vor:

1. Anorganische Chemie (Modulcode: A9-AC) oder Organische Chemie (A9-OC), bestehend aus einem entsprechenden Fortgeschrittenenmodul im Umfang von 23 Leistungspunkten;
2. Anorganische Chemie (A9-AC), Organische Chemie (A9-OC) oder Physikalische Chemie (A10-PC), bestehend aus einem entsprechenden Fortgeschrittenenmodul im Umfang von 23 Leistungspunkten; das unter 1. gewählte Fach scheidet aus.

Die **Studienvariante B** betont die mathematisch-physikalischen Aspekte der Chemie. Im Studienplan dieser Variante ist ein Fortgeschrittenenmodul aus dem Bereich Physikalische Chemie mit zusätzlichen Veranstaltungen der Höheren Mathematik und der Theoretischen Chemie vorgesehen. Dafür wird ein entsprechend verkürztes Fortgeschrittenenmodul aus den Bereichen Anorganische Chemie oder Organische Chemie absolviert:

1. Physikalische Chemie, bestehend aus einem Fortgeschrittenenmodul Physikalische Chemie für die Studienvariante B (B10-PC) im Umfang von 30 Leistungspunkten;
2. Anorganische Chemie (B9-AC) oder Organische Chemie (B9-OC), bestehend aus einem entsprechenden Fortgeschrittenenmodul im Umfang von 16 Leistungspunkten.

Die **Studienvariante C** betont die technisch-anwendungsorientierten Aspekte der Chemie. Im Studienplan dieser Variante ist ein Fortgeschrittenenmodul Angewandte Chemie mit zusätzlichen Veranstaltungen aus den Bereichen Technische Chemie und Polymerchemie vorgesehen. Dafür wird ein entsprechend verkürztes Fortgeschrittenenmodul aus den Bereichen Anorganische Chemie, Organische Chemie oder Physikalische Chemie absolviert:

1. Angewandte Chemie, bestehend aus einem entsprechenden Fortgeschrittenenmodul Angewandte Chemie für den Studiengang C (C9-AWC) im Umfang von 30 Leistungspunkten;
2. Anorganische Chemie (C9-AC), Organische Chemie (C9-OC) oder Physikalische Chemie (C10-PC), bestehend aus einem entsprechenden Fortgeschrittenenmodul im Umfang von 16 Leistungspunkten.

Exemplarische Studienablaufpläne der Varianten A, B und C

In den Varianten A, B und C gibt es anhand jeweils einer möglichen Fächerkombination die auf den nächsten Seiten vorgeschlagenen Studienablaufpläne. Die folgende Tabelle gibt dabei Aufschluss über die Belastung pro Semester in Bezug auf Leistungspunkte und Erfolgskontrollen.

| | Anzahl Leistungspunkte | | | Anzahl Erfolgskontrollen | | |
|-----------------|------------------------|------------|------------|--------------------------|------------|------------|
| | Variante A | Variante B | Variante C | Variante A | Variante B | Variante C |
| 1. Fachsemester | 30 | 30 | 30 | 4 | 4 | 4 |
| 2. Fachsemester | 30 | 30 | 30 | 3 | 3 | 3 |
| 3. Fachsemester | 30 | 30 | 30 | 2 | 2 | 2 |
| 4. Fachsemester | 31 | 31 | 31 | 3 | 3 | 3 |
| 5. Fachsemester | 28 | 31 | 31 | 2 | 2 | 2 |
| 6. Fachsemester | 31 | 28 | 28 | 2 | 2 | 2 |
| Summe | 180 | 180 | 180 | 16 | 16 | 16 |

Abkürzungen:

V= Vorlesung; S= Seminar; P= Praktikum; Ü= Übung

PS= Prüfungsleistung schriftlich (benotet); SL= Studienleistung (unbenotet)

PA= Prüfungsleistung anderer Art (benotet); PM= Prüfungsleistung mündlich (benotet)

PF= Pflichtmodul; WP= Wahlpflichtmodul

| Exemplarischer Studienplan Bachelor Chemie - Studienvariante A | | | | | |
|--|--|------------|-----------------|----------------|------------|
| Belegung | | Art | Semester | Prüfung | LP |
| Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie | | | | | 94 |
| PF | M-CHEMBIO-100314 - Grundlagen der Allgemeinen Chemie | | | | 9 |
| | T-CHEMBIO-100259 - Grundlagen der Allgemeinen Chemie | V | 1 | PS | 9 |
| PF | M-CHEMBIO-100315 - Praktikum Allgemeine Chemie | | | | 14 |
| | T-CHEMBIO-100628 - Praktikum Allgemeine Chemie | P | 1 | PS | 14 |
| PF | M-CHEMBIO-100318 - Anorganische Chemie | | | | 21 |
| | T-CHEMBIO-100260 - bestehend aus: | | 2 | PM | |
| | Grundlagen der Anorganischen Chemie I | V | 2 | | 3 |
| | Grundlagen der Anorganischen Chemie II | V | 2 | | 3 |
| | Analytische Chemie | V | 2 | | 3 |
| | Grundpraktikum Anorganische Chemie | P | 2 | | 12 |
| PF | M-CHEMBIO-100319 - Organische Chemie | | | | 24 |
| | T-CHEMBIO-100575 - bestehend aus | | 3 | PM | |
| | Grundlagen der Organischen Chemie I | V | 2 | | 4 |
| | Grundlagen der Organischen Chemie II | V | 3 | | 4 |
| | Organisch-Chemisches Grundpraktikum | P | 3 | | 14 |
| | Seminar zum Organisch-Chemischen Grundpraktikum | S | 3 | | 2 |
| PF | M-CHEMBIO-100321 - Physikalische Chemie | | | | 22 |
| | T-CHEMBIO-100261 - bestehend aus: | | 4 | PM | |
| | Grundlagen der Physikalischen Chemie I | V | 3 | | 8 |
| | Grundlagen der Physikalischen Chemie II | V | 4 | | 7 |
| | Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum | P | 4 | | 7 |
| PF | M-CHEMBIO-100299 - Angewandte Chemie | | | | 4 |
| | T-CHEMBIO-100302 - Angewandte Chemie | V | 5 | PS | 4 |
| Grundlagen der Fächer Physik und Mathematik | | | | | 22 |
| PF | M-PHYS-100331 - Physik | | | | 14 |
| | T-PHYS-100278 - Experimentalphysik | V | 4 | PS | 8 |
| | T-PHYS-100609 - Physikalisches Anfängerpraktikum | P | 4 | SL | 6 |
| PF | M-CHEMBIO-100332 - Mathematik | | | | 8 |
| WP | T-MATH-100610 - Mathematik I *oder* | V | 1 | SL | 4 |
| | T-CHEMBIO-100612 - Mathematische Methoden A | V | | SL | 4 |
| | T-MATH-100610 - Mathematik II *oder* | V | 2 | SL | 4 |
| WP | T-CHEMBIO-100612 - Mathematische Methoden B | V | | SL | 4 |
| Studienvariante A | | | | | 46 |
| WP | M-CHEMBIO-100328 - Anorganische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A | | | | 23 |
| | T-CHEMBIO-100264 - bestehend aus: | | 5 | PM | |
| | Festkörperchemie | V | 4 | | 3 |
| | Metallorganische Chemie | V | 5 | | 3 |
| | Chemie der Übergangsmetalle | V | 5 | | 3 |
| | Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie | P | 5 | | 14 |
| WP | M-CHEMBIO-100329 - Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A | | | | 23 |
| | T-CHEMBIO-100265- bestehend aus: | | 6 | PM | |
| | Organische Chemie III | V | 6 | | 4 |
| | Organische Chemie IV | V | 5 | | 4 |
| | Spektroskopiekurs | S | 6 | | 4 |
| | Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie | P | 6 | | 11 |
| Überfachliche Qualifikationen | | | | | 6 |
| PF | M-CHEMBIO-100330 - Schlüsselqualifikationen | | | | 6 |
| | T-CHEMBIO-103534 - Informationstechnologie für Naturwissenschaftler | V | 1 | SL | 3 |
| | T-CHEMBIO-103499 - Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker | V | 2 | SL | 1 |
| | T-CHEMBIO-103646 - Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker | V | 3 | SL | 2 |
| Bachelorarbeit | | | | | 12 |
| PF | M-CHEMBIO-100312 - Modul Bachelorarbeit (Beginn vorlesungsfreie Zeit) | | 6 | | 12 |
| | | | | Summe | 180 |

| Exemplarischer Studienplan Bachelor Chemie - Studienvariante B | | | | | |
|--|--|-----|----------|---------|------------|
| Belegung | | Art | Semester | Prüfung | LP |
| Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie | | | | | 94 |
| PF | M-CHEMBIO-100314 - Grundlagen der Allgemeinen Chemie | | | | 9 |
| | T-CHEMBIO-100259 - Grundlagen der Allgemeinen Chemie | V | 1 | PS | 9 |
| PF | M-CHEMBIO-100315 - Praktikum Allgemeine Chemie | | | | 14 |
| | T-CHEMBIO-100628 - Praktikum Allgemeine Chemie | P | 1 | PS | 14 |
| PF | M-CHEMBIO-100318 - Anorganische Chemie | | | | 21 |
| | T-CHEMBIO-100260 - bestehend aus: | | 2 | PM | |
| | Grundlagen der Anorganischen Chemie I | V | 2 | | 3 |
| | Grundlagen der Anorganischen Chemie II | V | 2 | | 3 |
| | Analytische Chemie | V | 2 | | 3 |
| | Grundpraktikum Anorganische Chemie | P | 2 | | 12 |
| PF | M-CHEMBIO-100319 - Organische Chemie | | | | 24 |
| | T-CHEMBIO-100575 - bestehend aus | | 3 | PM | |
| | Grundlagen der Organischen Chemie I | V | 2 | | 4 |
| | Grundlagen der Organischen Chemie II | V | 3 | | 4 |
| | Organisch-Chemisches Grundpraktikum | P | 3 | | 14 |
| | Seminar zum Organisch-Chemischen Grundpraktikum | S | 3 | | 2 |
| PF | M-CHEMBIO-100321 - Physikalische Chemie | | | | 22 |
| | T-CHEMBIO-100261 - bestehend aus: | | 4 | PM | |
| | Grundlagen der Physikalischen Chemie I | V | 3 | | 8 |
| | Grundlagen der Physikalischen Chemie II | V | 4 | | 7 |
| | Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum | P | 4 | | 7 |
| PF | M-CHEMBIO-100299 - Angewandte Chemie | | | | 4 |
| | T-CHEMBIO-100302 - Angewandte Chemie | V | 5 | PS | 4 |
| Grundlagen der Fächer Physik und Mathematik | | | | | 22 |
| PF | M-PHYS-100331 - Physik | | | | 14 |
| | T-PHYS-100278 - Experimentalphysik | V | 4 | PS | 8 |
| | T-PHYS-100609 - Physikalisches Anfängerpraktikum | P | 4 | SL | 6 |
| PF | M-CHEMBIO-100332 - Mathematik | | | | 8 |
| WP | T-MATH-100610 - Mathematik I *oder* | V | 1 | SL | 4 |
| | T-CHEMBIO-100612 - Mathematische Methoden A | V | | SL | 4 |
| | T-MATH-100610 - Mathematik II *oder* | V | 2 | SL | 4 |
| WP | T-CHEMBIO-100612 - Mathematische Methoden B | V | | SL | 4 |
| Studienvariante B | | | | | 46 |
| WP | M-CHEMBIO-102346 - Physikalische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B | | | | 30 |
| | T-CHEMBIO-104661 - bestehend aus: | | 5 | PM | |
| | Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie und/oder Theoretische Chemie | V | 4 | | 3 |
| | Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie und/oder Theoretische Chemie | V | 5 | | 3 |
| | Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie und/oder Theoretische Chemie | V | 5 | | 3 |
| | Höhere Mathematik II | V | 5 | | 9 |
| | Fortgeschrittenenpraktikum PC - Studienvariante B | P | 5 | | 12 |
| WP | M-CHEMBIO-100322 - Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C | | | | 16 |
| | T-CHEMBIO-100265- bestehend aus: | | 6 | PM | |
| | Organische Chemie III | V | 6 | | 4 |
| | Spektroskopiekurs | S | 6 | | 4 |
| | Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie - Studienvariante B und C | P | 6 | | 8 |
| Überfachliche Qualifikationen | | | | | 6 |
| PF | M-CHEMBIO-100330 - Schlüsselqualifikationen | | | | 6 |
| | T-CHEMBIO-103534 - Informationstechnologie für Naturwissenschaftler | V | 1 | SL | 3 |
| | T-CHEMBIO-103499 - Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker | V | 2 | SL | 1 |
| | T-CHEMBIO-103646 - Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker | V | 3 | SL | 2 |
| Bachelorarbeit | | | | | 12 |
| PF | M-CHEMBIO-100312 - Modul Bachelorarbeit (Beginn vorlesungsfreie Zeit) | | 6 | | 12 |
| | | | | Summe | 180 |

| Exemplarischer Studienplan Bachelor Chemie - Studienvariante C | | | | | |
|--|--|------------|-----------------|----------------|------------|
| Belegung | | Art | Semester | Prüfung | LP |
| Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie | | | | | 94 |
| PF | M-CHEMBIO-100314 - Grundlagen der Allgemeinen Chemie | | | | 9 |
| | T-CHEMBIO-100259 - Grundlagen der Allgemeinen Chemie | V | 1 | PS | 9 |
| PF | M-CHEMBIO-100315 - Praktikum Allgemeine Chemie | | | | 14 |
| | T-CHEMBIO-100628 - Praktikum Allgemeine Chemie | P | 1 | PS | 14 |
| PF | M-CHEMBIO-100318 - Anorganische Chemie | | | | 21 |
| | T-CHEMBIO-100260 - <i>bestehend aus:</i> | | 2 | PM | |
| | <i>Grundlagen der Anorganischen Chemie I</i> | V | 2 | | 3 |
| | <i>Grundlagen der Anorganischen Chemie II</i> | V | 2 | | 3 |
| | <i>Analytische Chemie</i> | V | 2 | | 3 |
| | <i>Grundpraktikum Anorganische Chemie</i> | P | 2 | | 12 |
| PF | M-CHEMBIO-100319 - Organische Chemie | | | | 24 |
| | T-CHEMBIO-100575 - <i>bestehend aus</i> | | 3 | PM | |
| | <i>Grundlagen der Organischen Chemie I</i> | V | 2 | | 4 |
| | <i>Grundlagen der Organischen Chemie II</i> | V | 3 | | 4 |
| | <i>Organisch-Chemisches Grundpraktikum</i> | P | 3 | | 14 |
| | <i>Seminar zum Organisch-Chemischen Grundpraktikum</i> | S | 3 | | 2 |
| PF | M-CHEMBIO-100321 - Physikalische Chemie | | | | 22 |
| | T-CHEMBIO-100261 - <i>bestehend aus:</i> | | 4 | PM | |
| | <i>Grundlagen der Physikalischen Chemie I</i> | V | 3 | | 8 |
| | <i>Grundlagen der Physikalischen Chemie II</i> | V | 4 | | 7 |
| | <i>Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum</i> | P | 4 | | 7 |
| PF | M-CHEMBIO-100299 - Angewandte Chemie | | | | 4 |
| | T-CHEMBIO-100302 - Angewandte Chemie | V | 5 | PS | 4 |
| Grundlagen der Fächer Physik und Mathematik | | | | | 22 |
| PF | M-PHYS-100331 - Physik | | | | 14 |
| | T-PHYS-100278 - Experimentalphysik | V | 4 | PS | 8 |
| | T-PHYS-100609 - Physikalisches Anfängerpraktikum | P | 4 | SL | 6 |
| PF | M-CHEMBIO-100332 - Mathematik | | | | 8 |
| WP | T-MATH-100610 - Mathematik I *oder* | V | 1 | SL | 4 |
| | T-CHEMBIO-100612 - Mathematische Methoden A | V | | SL | 4 |
| | T-MATH-100610 - Mathematik II *oder* | V | 2 | SL | 4 |
| WP | T-CHEMBIO-100612 - Mathematische Methoden B | V | | SL | 4 |
| Studienvariante C | | | | | 46 |
| WP | M-CHEMBIO-100323 - Angewandte Chemie - Studienvariante C | | | | 30 |
| | T-CHEMBIO-100270 - <i>bestehend aus:</i> | | 5 | PM | |
| | <i>Reaktionstechnik</i> | V | 5 | | 3 |
| | <i>Katalyse</i> | V | 5 | | 3 |
| | <i>Seminar</i> | V | 5 | | 3 |
| | <i>Einführung Polymerchemie 1</i> | V | 5 | | 3 |
| | <i>Einführung Polymerchemie 2</i> | V | 4 | | 3 |
| | <i>Vertiefung Polymerchemie</i> | V | 5 | | 3 |
| | <i>Praktikum Angewandte Chemie mit Seminar - Studienvariante C</i> | P | 5 | | 12 |
| WP | M-CHEMBIO-100322 - Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C | | | | 16 |
| | T-CHEMBIO-100265- <i>bestehend aus:</i> | | 6 | PM | |
| | <i>Organische Chemie III</i> | V | 6 | | 4 |
| | <i>Spektroskopiekurs</i> | S | 6 | | 4 |
| | <i>Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie - Studienvariante B und C</i> | P | 6 | | 8 |
| Überfachliche Qualifikationen | | | | | 6 |
| PF | M-CHEMBIO-100330 - Schlüsselqualifikationen | | | | 6 |
| | T-CHEMBIO-103534 - Informationstechnologie für Naturwissenschaftler | V | 1 | SL | 3 |
| | T-CHEMBIO-103499 - Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker | V | 2 | SL | 1 |
| | T-CHEMBIO-103646 - Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker | V | 3 | SL | 2 |
| Bachelorarbeit | | | | | 12 |
| PF | M-CHEMBIO-100312 - Modul Bachelorarbeit (Beginn vorlesungsfreie Zeit) | | 6 | | 12 |
| | | | | Summe | 180 |

1 Aufbau des Studiengangs

| Pflichtbestandteile | |
|---|-------|
| Orientierungsprüfung | |
| Bachelorarbeit | 12 LP |
| Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie | 94 LP |
| Grundlagen der Fächer Physik und Mathematik | 22 LP |
| Studienvarianten | 46 LP |
| Überfachliche Qualifikationen | 6 LP |
| Freiwillige Bestandteile | |
| Zusatzleistungen | |

1.1 Orientierungsprüfung

| Pflichtbestandteile | |
|---------------------|------------------------------------|
| M-CHEMBIO-100343 | Orientierungsprüfung (Chemie) 0 LP |

1.2 Bachelorarbeit

Leistungspunkte

12

| Pflichtbestandteile | |
|---------------------|----------------------------|
| M-CHEMBIO-100312 | Modul Bachelorarbeit 12 LP |

1.3 Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie

Leistungspunkte

94

| Pflichtbestandteile | |
|---------------------|--|
| M-CHEMBIO-100314 | Grundlagen der Allgemeinen Chemie 9 LP |
| M-CHEMBIO-100315 | Praktikum Allgemeine Chemie 14 LP |
| M-CHEMBIO-100318 | Anorganische Chemie 21 LP |
| M-CHEMBIO-100319 | Organische Chemie 24 LP |
| M-CHEMBIO-100321 | Physikalische Chemie 22 LP |
| M-CHEMBIO-100299 | Angewandte Chemie 4 LP |

1.4 Grundlagen der Fächer Physik und Mathematik

Leistungspunkte

22

| Pflichtbestandteile | |
|---------------------|-----------------|
| M-PHYS-100331 | Physik 14 LP |
| M-CHEMBIO-100332 | Mathematik 8 LP |

1.5 Studienvarianten**Leistungspunkte**
46

| | |
|---|-------|
| Wahlpflichtblock: Studienvarianten (1 Bestandteil sowie 46 LP) | |
| Studienvariante A | 46 LP |
| Studienvariante B | 46 LP |
| Studienvariante C | 46 LP |

1.5.1 Studienvariante A**Leistungspunkte**
46

Bestandteil von: Studienvarianten

| | | |
|--|--|-------|
| Wahlpflichtblock: Studienvariante A (46 LP) | | |
| M-CHEMBIO-100328 | Anorganische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A | 23 LP |
| M-CHEMBIO-100329 | Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A | 23 LP |
| M-CHEMBIO-102345 | Physikalische Chemie - Studienvariante A | 23 LP |

1.5.2 Studienvariante B**Leistungspunkte**
46

Bestandteil von: Studienvarianten

| | | |
|---|--|-------|
| Pflichtbestandteile | | |
| M-CHEMBIO-102346 | Physikalische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B | 30 LP |
| Wahlpflichtblock: Wahlpflichtbereich (1 Bestandteil sowie 16 LP) | | |
| M-CHEMBIO-100320 | Anorganische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C | 16 LP |
| M-CHEMBIO-100322 | Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C | 16 LP |

1.5.3 Studienvariante C**Leistungspunkte**
46

Bestandteil von: Studienvarianten

| | | |
|---|--|-------|
| Pflichtbestandteile | | |
| M-CHEMBIO-100323 | Angewandte Chemie - Studienvariante C | 30 LP |
| Wahlpflichtblock: Wahlpflichtbereich (1 Bestandteil sowie 16 LP) | | |
| M-CHEMBIO-100320 | Anorganische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C | 16 LP |
| M-CHEMBIO-100322 | Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C | 16 LP |
| M-CHEMBIO-102347 | Physikalische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante C | 16 LP |

1.6 Überfachliche Qualifikationen**Leistungspunkte**
6

| | | |
|----------------------------|--------------------------|------|
| Pflichtbestandteile | | |
| M-CHEMBIO-100330 | Schlüsselqualifikationen | 6 LP |

1.7 Zusatzleistungen

| | | |
|--|--------------------|-------|
| Wahlpflichtblock: Zusatzleistungen (max. 30 LP) | | |
| M-CHEMBIO-103315 | Weitere Leistungen | 30 LP |

2 Module

M

2.1 Modul: Angewandte Chemie (Ch_ABC_BSc_AWC) [M-CHEMBIO-100299]

Verantwortung: Dr. Nico Dingenouts

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|-----------------------------------|------|--|
| T-CHEMBIO-100302 | Angewandte Chemie | 4 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

Klausur, (schriftliche Prüfungsleistung, 90 min)

Zur Klausur ist eine Anmeldung erforderlich. Diese erfolgt über das Studierendenportal.

Qualifikationsziele

Vorlesung „Angewandte Chemie für Bachelorstudierende der Chemie“

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der angewandten Chemie. Hierzu gehören sowohl die technologische Betrachtungsweise von chemischen Prozessen als auch die Polymerchemie. Zum einen geht es um die Umsetzung von chemischen Reaktionen in industrielle Größenordnung, großtechnische Anwendungen, die Bedeutung katalytischer Prozesse, zum anderen sollen den Studenten Grundbegriffe über den Aufbau und die Synthese von Polymeren sowie der Bedeutung und der Einsatzgebiete von Kunststoffen vermittelt werden.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Inhalt

Chemische Technik

Technologische Betrachtungsweise von chemischen Prozessen, Kriterien zur Umsetzung von Laborreaktionen in Technikums- oder Industriemaßstab,

Überblick zu Reaktionsführung und Reaktortypen, Bilanzierung von idealen Reaktoren, Kinetik und Katalyse, Grundoperationen, Fließbilder

Stoffströme zur Produktion von chemischen Grundstoffen,

anorganische und organische Zwischen- und Massenprodukte, „Green Chemistry“

Polymerchemie

Wirtschaftliche und technische Bedeutung von Kunststoffen, Produktionsmengen und Einsatzgebiete

Mögliche Syntheserouten von Polymeren, Herstellung von Kunststoffen, Charakterisierung von Kunststoffen

Arbeitsaufwand

Vorlesung „Angewandte Chemie für Bachelorstudierende der Chemie“:

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Präsenzzeit in der Übung und Exkursion: 15 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 75 h

Summe: 120 h (4 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgender Lehrveranstaltung:

Vorlesung und Übung "Angewandte Chemie für Bachelorstudierende der Chemie" (2+1 SWS, 4 LP, Pflicht, SS) mit halbtägiger Exkursion

Folgende Leistung ist zu erbringen:

- Klausur (schriftliche Prüfungsleistung)

Literatur

Inhalt der Vorlesungen, Standardlehrbücher:

Chemische Technik

1. Behr, D.W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie, Spektrum-Verlag, 2008 (on-line via KIT-Bibliothek verfügbar).
2. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken. Technische Chemie. Wiley-VCH, 2006 (1 Band), ISBN 3527310002.

Polymerchemie

1. Tieke, Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH, Weinheim: 2005; M.D. Lechner, K. Gehrke, E.H. Nordmeier, Makromolekulare Chemie, Birkhäuser Verlag, Basel: 2010.

Weitere Informationen unter: http://www.itcp.kit.edu/vorlesung_angewandte_chemie.php

M

2.2 Modul: Angewandte Chemie - Studienvariante C (B9C) [M-CHEMBIO-100323]**Verantwortung:** Dr. Nico Dingenouts**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [Studienvarianten](#) / [Studienvariante C \(Pflichtbestandteil\)](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 30 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|-------|--|
| T-CHEMBIO-100270 | Reaktionstechnik (3 LP), Katalyse (3 LP), Seminar (3 LP), Einführung Polymerchemie 1+2 (3+3 LP), Vertiefung Polymerchemie (3 LP), Praktikum Angewandte Chemie mit Seminar (12 LP) - Studienvariante C | 30 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

Antestate im Praktikum, Protokolle nach den Versuchen, Abschlusskolloquium, Seminarvortrag, Klausuren zu den Vorlesungen (Studienleistungen)

Modulabschlussprüfung, mündliche Prüfungsleistung, ca. 45 min

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein umfangreiches Verständnis der Polymerchemie, der zugehörigen Charakterisierungsmethoden und der Anwendungen/Einsatzgebiete von Kunststoffen. Hierzu gehört zum einen eine umfangreiche Kenntnis der möglichen Synthesewege von Polymeren, zum anderen haben die Studierenden auch Einblick in die Polymercharakterisierung gewonnen und können damit auch Zusammenhänge zwischen Syntheseparametern und resultierenden Werkstoffeigenschaften verstehen.

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis von Produktionsverfahren und chemischen Stoffumwandlungen im industriellen Maßstab. Dabei spielen Theorie und Praxis chemischer Reaktoren sowie katalytische Reaktionen eine ebenso große Rolle wie der Rohstoff- und Energiebedarf der chemischen Industrie und des aktuellen Wandels auf diesen Sektoren. Aktuelle Themen aus Katalyse, Umweltschutz, der Wandel der fossilen Rohstoffe und Ressourcenverknappung sind grundlegende Aspekte der modernen Chemischen Technik. Die Studierenden wurden an ihre spätere Berufstätigkeit in der chemischen Industrie herangeführt, welches beispielsweise durch Exkursionen gefördert wird.

A) Vorlesung „Chemische Technik I - Reaktionstechnik“

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der Mikro- und Makrokinetik homogener und heterogener (z.B. gas-flüssig, gas-fest) chemischer Reaktionen, Typen und Auslegung chemischer Reaktoren, Stoff-, Wärme- und Impulsbilanzierung bei realen und idealen Reaktoren. Sie verstehen die Wechselwirkung von Kinetik mit Wärme- und Stofftransport, die Abschätzung von Umsatz, Selektivität und Wirkungsgraden und beherrschen Computerprogramme zur Berechnung des Verhaltens der idealen Reaktoren.

B) Vorlesung „Chemische Technik II - Katalyse“

Die Studierenden haben einen Überblick über wichtige katalytische Verfahren und entwickeln ein Verständnis für deren Bedeutung in gegenwärtigen und zukünftigen Prozessen zur Produktion von Chemikalien. Sie verfügen über ein Wissen von der mikroskopischen bis zur makroskopischen Skala d.h. von Elementarreaktionen auf einer einkristallinen Oberfläche bis hin zum Produktdesign eines technischen Katalysators. Die Grundlagen beinhalten:

- Präparation und Design von molekularen Katalysatoren
- Molekulares Verständnis der Katalyse auf idealen Oberflächen
- Aufstellung von mikrokinetischen Modellen auf Festkörperoberflächen
- Entwicklung der Globalkinetik unter Berücksichtigung von Stoff- und Wärmetransport
- Charakterisierung von Katalysatoren, auch unter Reaktionsbedingungen
- Theorie des Übergangszustandes und rationales Katalysatordesign
- Katalysator- und Reaktordesign

C) Übung zu den Vorlesungen „Chemische Technik I - Reaktionstechnik“ und „Chemische Technik II - Katalyse“

Die Studierende sind in der Lage, Aufgaben aus den chemischen Reaktionstechnik und der heterogenen Katalyse eigenständig zu lösen, insbesondere verstehen sie die Rechenverfahren zur Auslegung von Reaktoren, zur Aufstellung von mikrokinetischen Modellen und zur Berechnung von Katalysatoreigenschaften aus Messdaten der Katalysatorcharakterisierung wie zum Beispiel BET, Chemisorption, XRD. Bitte ergänzen bzw. o.a. Text auf die Veranstaltungen aufteilen/anpassen

D) Vorlesung „Synthetische Polymerchemie I“

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Polymerchemie, insbesondere der verschiedenen Polymerisationstechniken, die die freien radikalische Polymerisation, Stufenwachstumsprozesse und (kontrollierte/lebende) Kettenpolymerisationen umfassen. Hierzu gehört die Kenntnis der möglichen Synthesewege von Polymeren sowie der Postfunktionalisierung von Polymeren. Sie können außerdem Zusammenhänge zwischen Syntheseparametern und resultierenden Eigenschaften benennen und erläutern.

E) Vorlesung „Einführung in die Chemie und Physik der Makromoleküle I“

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis zur Chemie und Physik von Makromolekülen. Sie kennen die verschiedenen Polymerisationsmethoden und sind in der Lage, diese miteinander zu vergleichen. Sie kennen die grundlegende physikalische Chemie an Polymeren und können die wichtigen Eigenschaften der Polymere benennen und die dazugehörige Theorie erklären. Zudem können sie die wichtigsten Charakterisierungsmethoden benennen und ihre Grundlagen und Voraussetzungen erläutern. Zudem haben Sie grundlegende Kenntnisse der Polymerverarbeitung und können einzelne Materialklassen von Polymeren, ihre Anwendungen und ihre physikalischen Eigenschaften detailliert erläutern.

F) Vorlesung „Synthetische Polymerchemie II“ oder „Einführung in die Chemie und Physik der Makromoleküle II“

siehe D) und E)

G) Praktikum "Angewandte Chemie" mit Seminar

Die Studierenden können selbständig Laboruntersuchungen zu chemisch-technischen Fragestellungen wie Verweilzeitspektren, Reaktionskinetik, Wärmeaustausch, Stofftrennung und heterogener Katalyse durchführen, auswerten und die Ergebnisse wissenschaftlich diskutieren. Sie sind in der Lage das in Exkursionen vermittelte Wissen aufzuarbeiten und in einer Präsentation darzustellen.

Die Studierenden erarbeiten die Grundlagen der Polymersynthese, der Struktur und Eigenschaften von Polymermolekülen und deren technische Anwendungsgebiete. Sie können die Funktionsweise von Standardpolymerisationsmethoden, aber auch moderne Methoden der Synthese oder die Synthese spezieller Topologien erläutern und sie auch praktisch durchführen. Zudem können Sie den physikalischen Hintergrund der Standardcharakterisierungsmethoden erläutern, die Methoden untereinander vergleichen sowie diese Methoden auch selbst durchführen und eigenständig auswerten.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Voraussetzungen

Alle Module des Grundstudiums (gemäß SPO, § 20 Abs. 2) müssen bestanden sein.

Für die Zulassung zum Praktikumsteil „Chemische Technik“ müssen die Klausuren zu „Chemische Technik I und II“ bestanden sein oder ein Eingangskolloquium bei Prof. Deutschmann bzw. Prof. Grunwaldt absolviert werden. Ein abgeschlossenes Praktikum ist Voraussetzung für die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung.

Inhalt

Polymerchemie

Grundlagen der Polymersynthese, Struktur und Eigenschaften von Polymermolekülen

Technische Anwendungsgebiete, Standardcharakterisierungsmethoden

Moderne Methoden der Polymersynthese, Synthese spezieller Topologie, Erweiterte Polymercharakterisierung

Chemische Technik

Kinetik homogener Reaktionen, Typen und Auslegung chemischer Reaktoren, Stoff-, Wärme- und Impulsbilanzierung bei realen und idealen Reaktoren, Makrokinetik bei Fluid/Feststoff- und Fluid/Fluid-Systemen, Einführung in homogene, Enzym- und heterogene Katalyse, Aufbau, Herstellung und Wirkungsweise von heterogenen Katalysatoren, Mechanismen und Mikrokinetik heterogener katalytischer Reaktionen, moderne Charakterisierungsmethoden und Struktur-Aktivitätsbeziehungen, Theorie des Übergangszustandes, ausgewählte großtechnisch relevante katalytische Prozesse und Umweltkatalyse

Arbeitsaufwand

A) Vorlesung „Chemische Technik I - Reaktionstechnik“

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung auf die Klausur und Modulabschlussprüfung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

B) Vorlesung „Chemische Technik II - Katalyse“

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung auf die Modulabschlussprüfung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

C) Übung zu den Vorlesungen „Chemische Technik I - Reaktionstechnik“ und „Chemische Technik II - Katalyse“

Präsenzzeit in der Übung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung auf die Klausur und Modulabschlussprüfung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

D) Vorlesung „Synthetische Polymerchemie I“

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung auf die Modulabschlussprüfung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

E) Vorlesung „Einführung in die Chemie und Physik der Makromoleküle I“

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung auf die Modulabschlussprüfung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

F) Vorlesung „Synthetische Polymerchemie II“ oder „Einführung in die Chemie und Physik der Makromoleküle II“

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung auf die Modulabschlussprüfung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

G) Praktikum "Angewandte Chemie" mit Seminar

Präsenzzeit im Praktikum: 200 h

Präsenzzeit im Seminar: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Protokolle, Vorbereitung für Antestate und Seminarvortrag sowie Modulabschlussprüfung: 130 h

Summe: 360 h (12 LP)

Für F) kann eine der beiden Vorlesungen gewählt werden.

Gesamtaufwand im Modul: 900 h (30 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

- A) Vorlesung „Reaktionstechnik“ (2 SWS, 3 LP, WS)
- B) Vorlesung „Katalyse“ (2 SWS, 3 LP, WS)
- C) Übung zu den Vorlesungen „Reaktionstechnik“ und „Katalyse“ (2 SWS, 3 LP, WS)
- D) Vorlesung „Synthetische Polymerchemie I“ (2 SWS, 3 LP, WS)
- E) Vorlesung „Einführung in die Chemie und Physik der Makromoleküle I“ (2 SWS, 3 LP, SS)
- F) Vorlesung „Synthetische Polymerchemie II“ oder „Einführung in die Chemie und Physik der Makromoleküle II“ (2 SWS, 3 LP, WS/SS)
- G) Praktikum "Angewandte Chemie" mit Seminar (10+2 SWS, 12 LP, WS/SS)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- Klausuren zu A) und B) (Studienleistung)
- Antestate, Versuchsprotokolle, Seminarvortrag und Abschlusscolloquium zu G) (Studienleistung)
- Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung)

M

2.3 Modul: Anorganische Chemie (Ch_ABC_BSc_AC2) [M-CHEMBIO-100318]**Verantwortung:** Dr. Ralf Köppe**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 21 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|-------|--|
| T-CHEMBIO-100260 | Grundlagen der Anorganischen Chemie I (3 LP), Grundlagen der Anorganischen Chemie II (3 LP), Analytische Chemie (3 LP), Grundpraktikum Anorganische Chemie (12 LP) | 21 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

Grundpraktikum in Anorganischer Chemie (wird jedes Sommersemester angeboten): Die Analysen, Versuche und Platzkolloquien müssen erfolgreich durchgeführt werden. Anmeldung im Rahmen der Sicherheitsunterweisung.

Für die Klausur ist keine Anmeldung erforderlich. Zur Teilnahme an der ersten Nachklausur ist nur berechtigt, wer auch an der regulären Hauptklausur teilgenommen hat; zur Teilnahme an der zweiten Nachklausur ist nur berechtigt, wer auch an der ersten Nachklausur teilgenommen hat

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfungsleistung, ca. 20 min.

Klausurtermine, Anmeldemodalitäten und weitere Details siehe:

<http://www.chem-bio.kit.edu/375.php>

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden chemischen Reaktionen der anorganischen Chemie
- kennen die wichtigsten chemischen Methoden zur quantitativen Analytik
- kennen die wichtigsten Bindungsmodelle und Konzepte
- bekommen einen Einblick in die instrumentelle Analytik
- können das Gelernte in den praktischen Laboranalysen anwenden

Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie I" Chemie der Hauptgruppenelemente

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Wissen zu periodischen Eigenschaftsänderungen im Bereich der Hauptgruppenelemente und können die wichtigsten Elementstrukturen der Halb- und Nichtmetalle beschreiben. Sie sind in der Lage, die wichtigsten anorganischen Stoffklassen mit repräsentativen Vertretern aufzuzählen, deren Reaktivitäten sowie physikalische und chemische Eigenschaften abzuschätzen und mögliche Anwendungsbereiche zu benennen. Sie können die chemische Bindung von einfachen anorganischen Molekülen mit Hilfe von Molekülorbitaldiagrammen beschreiben.

Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie II":

Die Studierenden

- können die wichtigsten natürlichen Vorkommen der Übergangsmetalle und die relevantesten Verfahren zur Erzaufbereitung, Gewinnung eines Rohmetalls und der Raffination benennen
- können kristallographische Strukturdaten finden und interpretieren, d.h. die Topologie beschreiben und in Atomabstände und Winkel übersetzen
- können die Nomenklatur von Komplexen anwenden
- können die Elektronenkonfigurationen unterschiedlicher Oxidationsstufen ableiten und die zugehörigen magnetischen Momente berechnen
- können die Übergangsmetalle in Gruppen klassifizieren, Gemeinsamkeiten und Unterschiede anhand der Elektronenkonfigurationen erklären
- können Beispiele für die wichtigsten Strukturtypen, Stoffklassen und Farbestehungsmechanismen von Übergangsmetallverbindungen angeben.

Vorlesung "Analytische Chemie":

Die Studierenden erlernen die Methoden der klassischen analytischen Chemie, d. h. sie kennen die theoretischen Grundlagen der Gravimetrie und Maßanalyse, berechnen Löslichkeiten und Löslichkeitsprodukte, stellen Säure-Base-, Komplexbildungs- und Redox-Gleichgewichte auf, diskutieren Titrationskurven, unterscheiden Arten der Titration und verstehen die theoretischen Grundlagen der Elektrogravimetrie. Ergänzend dazu erlernen die Studierenden die Grundlagen physikalisch-chemischer Analysemethoden, kennen die wichtigsten apparativen Aspekte und die Einsatzgebiete instrumentell-analytischer Methoden.

Grundpraktikum "Anorganische Chemie":

Die Studierenden können unterschiedliche Verfahren der quantitativen Analyse auf gravimetrischer und volumetrischer Grundlage erfolgreich anwenden, um den Gehalt ausgewählter Ionen in wässrigen Lösungen oder technischen Produkten zu bestimmen. Sie können einfache anorganisch-chemische Präparate nach vorgegebenen Vorschriften und unter Beachtung aller Sicherheitsvorschriften planen, durchführen und beschreiben, sowie quantitative Reinheitsbestimmungen an ihnen durchführen.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung).

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme am Grundpraktikum „Anorganische Chemie“: Teilnahme am Praktikum "Grundlagen der Allgemeinen Chemie" im Modul Ch_ABC_BSc_AC1B)

Zur Modulabschlussprüfung müssen alle Bestandteile des Moduls erfolgreich abgeschlossen sein.

Inhalt**A) Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie I": Struktur, Bindung und ausgewählte Stoffchemie der Hauptgruppenelemente**

- Einleitung
- Periodische Eigenschaftsänderungen (Aufbauprinzip, Periodensystem, Allgemeine Trends, Elektronenaffinitäten, Ionisierungsenergien, Elektronegativität)
- Die kovalente Bindung (Grundlagen der MO-Theorie, allgemeine Betrachtungen, einfache zweiatomige Moleküle, homonukleare Moleküle mit s- und p-Orbitalen, mehratomige Moleküle, Effekte der Variation der Bindungsordnung)
- Elementstrukturen der Halb- und Nichtmetalle (Verknüpfungs- und Bauprinzipien, Modifikationen und allotrope Formen, Lücken in Kugelpackungen, Doppelbindungsregel, Ostwald'sche Stufenregel, Allgemeine Zusammenhänge)
- Halogenverbindungen (Typische Lewis-Säuren, Halogenverbindungen der Gruppe 14, Berry-Pseudorotation, Supersäuren und starke Oxidationsmittel, hyperkoordinierte Verbindungen)
- Elementwasserstoffverbindungen (Allgemeine Tendenzen in PSE, endotherme vs. exotherme Verbindungen, salzartige Hydride, Mehrzentrenbindungen, Polyedrische Bor-Wasserstoffverbindungen, Wade'sche Regeln)
- Sauerstoff- und Stickstoffverbindungen (Periodische Tendenzen bei den Oxiden, Silicate, Alumosilicate, oligomere Phosphoroxide und Polyphosphorsäuren, Schwere Chalkogenoxide, PN-Verbindungen, SN-Verbindungen)

B) Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie II": Chemie der Übergangsmetalle

- Einleitung
- Vorkommen und Darstellung der Übergangsmetalle
- Kristallographie, Strukturen, Einlagerungsverbindungen
- Gruppe 11 (Cu, Ag, Au)
- Gruppe 12 (Zn, Cd, Hg)
- Grundlagen der Komplexchemie
- Quantenmechanische Beschreibung von Elektronen
- Mehrelektronensysteme im Ligandenfeld
- Magnetische Eigenschaften der Übergangsmetallionen
- Gruppe 3 (Sc, Y, La und die Lanthanoide)
- Gruppe 4 (Ti, Zr, Hf), Defektstrukturen und Ionenleitung
- Gruppe 5 (V, Nb, Ta) und Polyoxometallate
- Gruppe 6 (Cr, Mo, W) und Clusterverbindungen
- Gruppe 7 (Mn, Tc, Re)
- Gruppe der Eisenmetalle (Fe, Co, Ni) und Mößbauer-Spektroskopie
- Gruppe der Platinmetalle (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt)
- Elektrochemische Redoxreaktionen in Energiespeichern

C) Vorlesung "Analytische Chemie"

- Darstellung anorganischer Präparate (Pentandionato-Komplexe, Verbindungen, Interhalogenverbindungen, wasserfreie Halogenide, Cu(I)-, Cr(V), Mn(VI)-Verbindungen)
- Arbeitsgeräte für die quantitative Analytik (analytische Waagen, eichfähige Messgefäße, sonstige Grundgeräte)
- Gravimetrische Verfahren allgemeine Grundlagen. Einzelbestimmung von Anionen (Chlorid, Bromid, Thiocyanat, Sulfat). Einzelbestimmung von Kationen (Kalium, Magnesium, Zink, Aluminium, Blei, Arsen, Antimon, Kupfer, Nickel, Calcium, Barium, Eisen) Elektrogravimetrische Verfahren. Gravimetrische Trennungen
- Titrimetrische Verfahren allgemeine Grundlagen. Neutralisationsverfahren (Grundlagen, Titrationskurven, Indikatoren, Maßlösung und Titerstellung, Titrationsen mit Laugen bzw. Säuren, Äquivalentmassenbestimmung, Kjeldahl, Säure-Base-Hägg-Diagramme). Redoxverfahren (Grundlagen, Titrationskurven, Redoxindikatoren, Permanganometrie, Iodometrie, Bromatometrie, Dichromatometrie, Cerimetrie, Redox-Hägg-Diagramme). Fällungsverfahren (Grundlagen, Titrationskurven, Argentometrie). Komplexbildungstitrationen (Grundsätzliches, Komplexometrie, Komplexbeständigkeit, Metallindikatoren)
- Aufschlüsse: Säure/Base-Reaktionen in Schmelzen, Redox-Reaktionen in Schmelzen
- Trennungen
- Chemische Materialkontrolle technischer Produkte (Wasser-, Mineral-, Legierungsanalyse)
- Instrumentell-analytische Verfahren (Potentiometrie, Konduktometrie, Thermogravimetrie, Photometrie, Ionenaustausch, Infrarot- und Ramanspektroskopie, Massenspektrometrie, Thermogravimetrie)

D) Grundpraktikum "Anorganische Chemie"

- Gefahren und Arbeitsschutz, Anwendung der Gefahrstoffverordnung, Betriebsanweisungen
- Darstellung einfacher anorganischer Präparate
- Gravimetrie
- Elektrogravimetrie
- Neutralisationstitrationsen
- Redoxstittationen
- Fällungstittationen
- Komplexometrie
- Analyse technischer Produkte

Arbeitsaufwand

Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie I"

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie II"

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

Vorlesung "Analytische Chemie"

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

Grundpraktikum "Anorganische Chemie"

Präsenzzeit im Praktikum: 250 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 110 h

Summe: 360 h (12 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 630 h (21 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

A) Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie I" (2 SWS, 3 LP, SS)

B) Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie II" (2 SWS, 3 LP, SS)

C) Vorlesung "Analytische Chemie" (2 SWS, 3 LP, SS)

D) Grundpraktikum "Anorganische Chemie" (15 SWS, 12 LP, SS)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- Grundpraktikum in Anorganischer Chemie (Studienleistung)
- Klausur zu D) (Studienleistung)
- Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung)

Literatur

- Jander-Blasius (aktuelle Auflage): Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, S. Hirzel Verlag.
- Jander, Jahr, Knoll (aktuelle Auflage): Maßanalyse, De Gruyter Sammlung.
- G.-O. Müller (aktuelle Auflage): Lehr- und Übungsbuch der anorganisch-analytischen Chemie, Quantitativ-Anorganisches Praktikum, Verlag Harri Deutsch.
- Hollemann, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag.
- E. Riedel (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag.
- E. Riedel (aktuelle Auflage): Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag.
- R. Steudel (aktuelle Auflage): Chemie der Nichtmetalle, de Gruyter Verlag.
- Huheey, Keiter, Keiter (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, de Gruyter Verlag.

M

2.4 Modul: Anorganische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A (A9-AC) [M-CHEMBIO-100328]

Verantwortung: Dr. Michael Gamer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [Studienvarianten](#) / [Studienvariante A](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 23 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|-------|--|
| T-CHEMBIO-100264 | Festkörperchemie (3 LP), Metallorganische Chemie (3 LP), Chemie der Übergangsmetalle (3 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie - Studienvariante A (14 LP) | 23 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle „Sicherheit im Labor“ (Klausur vor dem präparativen Teil, Studienleistung) ist Voraussetzung für die Erfolgskontrollen Vortrag und Präparate (Studienleistungen, wobei jeweils mindestens 50% der Literaturliste zu erreichen ist). Diese sind Voraussetzung zur Teilnahme an der Erfolgskontrolle "Abschlussklausur zum Praktikum" (Studienleistung); alle Leistungen müssen innerhalb eines Semesters absolviert werden. Eine nicht bestandene Abschlussklausur muss bei nächster Möglichkeit wiederholt werden.

Eine bestandene Abschlussklausur zum Praktikum ist Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung mündlich, ca. 45 min).

Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt über folgendes Portal: <http://www.chem-bio.kit.edu/447.php>. Die Anmeldung zur Klausur erfolgt schriftlich bei Herrn Maisch, R. 332, Geb. 30.45 (Termine dazu per Aushang und auf der Homepage des Instituts für Anorganische Chemie bzw. <http://www.chem-bio.kit.edu/375.php>). Die Klausur findet zeitnah nach Ende des praktischen Teils statt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis der Anorganischen Chemie. Dieses umfasst die grundlegende Stoffchemie der Elemente sowie Kenntnisse über den Aufbau, die Darstellung und die Eigenschaften von chemischer Substanzen und Materialien. Mit der Kenntnis verschiedener Teilgebiete der Anorganischen Chemie, welche die Metallorganische Chemie, die Festkörperchemie und die Koordinationschemie umfasst, sind die Studierenden in der Lage, die Chemie der Elemente zu beschreiben und deren Reaktivität abzuschätzen. Mit der eigenständigen Durchführung von Synthesen können sie mit luft- und wasserempfindlichen, bzw. pyrophoren Gefahrstoffen umgehen. Sie können weiterhin moderne spektroskopische Methoden zur Analyse anwenden und unter Schutzgas arbeiten.

A) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie I: Festkörperchemie":

Die Studierenden können die wichtigsten Kristallstrukturen von Metallen und Ionenverbindungen wiedergeben. Sie kennen die Grundlagen der festkörperchemischen Synthese in Bezug auf Defektchemie und Diffusion im Festkörper. Die Studierenden können vertiefte Aspekte der Materialeigenschaften von Festkörper benennen und Struktur und Eigenschaften von Festkörpern korrelieren. Sie kennen moderne Methoden der Festkörpersynthese und der Festkörpercharakterisierung.

B) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie II: Metallorganische Chemie":

Die Studenten beherrschen die grundlegenden Synthesetechniken zur Darstellung von metallorganischen Verbindungen der Übergangsmetalle. Sie kennen die wichtigsten funktionellen Gruppen am Übergangsmetall. Die Synthese und die Reaktivität der entsprechenden Verbindungen werden beherrscht. Grundlegende Anwendungen von metallorganischen Verbindungen der Übergangsmetalle, wie z.B. homogene industrielle Katalyse sind gut bekannt.

C) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie III: Chemie der Übergangsmetalle":

Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene Kenntnisse über die Geschichte und die Konzepte der Koordinationschemie. Sie kennen die wichtigsten Typen von Liganden in der Komplexchemie. Sie besitzen ein Wissen über den Aufbau, die Strukturen und die Nomenklatur von Koordinationsverbindungen. Sie sind in der Lage, die elektronische Struktur von Koordinationsverbindungen mit Hilfe der Ligandenfeld- bzw. MO-Theorie zu beschreiben und können elektronische Spektren mit Hilfe von Orgel- bzw. Tanabe-Sugano-Diagrammen auswerten. Sie kennen die Grundlagen des molekularen Magnetismus

D) Fortgeschrittenenpraktikum "Anorganische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante A" mit Seminar:

Die Studierenden erweitern die in den Grundpraktika erlernten Arbeitstechniken in anorganisch-chemischen Laboratorien und vertiefen die damit zusammenhängenden Verhaltens- und Sicherheitsvorschriften, insbesondere im Umgang mit feuchtigkeits-, licht-, luft- und temperaturempfindlichen Chemikalien (Schlenktechnik). Die notwendigen Arbeitsschritte werden hierbei durch eine entsprechende Literaturrecherche selbstständig analysiert und kommen direkt nach der vorschriftsgemäßen Protokollierung nach GLP (Laborjournal, Arbeitsanweisung) im Labor zur praktischen Anwendung. Sie sind so in der Lage bekannte Verbindungen im Labormaßstab zu synthetisieren und anhand dieser Reaktionsvorschriften erste Schritte in die eigenständige Entwicklung und Anwendung von Synthesevorschriften bis dato unbekannter Verbindungen zu unternehmen. Weiterhin werden praktische und theoretische Kenntnisse zur umfassenden Charakterisierung anorganisch-chemischer Verbindungen erworben und vertieft. Zur Verbesserung der eigenen didaktischen Fähigkeiten wird im begleitenden Seminar ein vorgegebenes Thema selbstständig recherchiert und im Rahmen eines Vortrages den Kommilitonen präsentiert.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Voraussetzungen

Alle Module des Grundstudiums (gemäß SPO, § 20 Abs. 2) müssen bestanden sein.

Bestandene Erfolgskontrollen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Modulabschlussprüfung.

Inhalt**A) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie I: Festkörperchemie"**

- Aufbau und Beschreibung dreidimensional periodischer Festkörper
- Röntgenbeugungstechniken und Symmetrieprinzipien
- Bändermodelle zur Beschreibung von Metallen und Legierungen
- Ionenkristalle und Gitterenergie
- Defektchemie und Defektgleichgewichte
- Synthese von Festkörpern
- Ideale und reale Festkörper und ihre Eigenschaften
- Spezielle analytische Charakterisierungsmethoden der Festkörperchemie
- Heterogene Gleichgewichte
- Struktur-Eigenschafts-Beziehungen
- Ausgewählte Festkörper mit besonderen Strukturmotiven und Eigenschaften

B) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie II: Metallorganische Chemie"

- Einleitung
- Ausgewählte Darstellungsmethoden von Organometallverbindungen
- Die Bindung in Übergangsmetallkomplexen.
- Metallcarbonyle.
- Metallcarbonylcluster.
- Komplexe mit π -Donor-Liganden.
- Carben (Alkyliden)-Komplexe.
- Carbin (Alkylidin)-Komplexe.
- Olefinkomplexe.
- Alkylkomplexe.
- Cyclopentadienylkomplexe.
- Arenkomplexe.
- Sieben- und achtegliedrige Ringe als Liganden.
- Lanthanoidverbindungen

C) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie III: Chemie der Übergangsmetalle"

Fortgeschrittene Kenntnisse der Koordinationschemie. Beschreibung der elektronischen Struktur von Koordinationsverbindungen mit Hilfe der Ligandenfeldtheorie bzw. MO-Theorie. Auswertung von elektronischen Spektren und die Grundlagen des molekularen Magnetismus.

- Allgemeine Konzepte und die Geschichte der Koordinationschemie
- Liganden
- Aufbau Koordinationsverbindungen. Geometrie/Symmetrie
- Bindungstheorien. VB-, Kristallfeld-, Ligandenfeld- und MO-Theorie.
- Elektronische Spektren. Übergänge, Auswahlregeln, Term Symbole. Orgel und Tanabe-Sugano Diagramme
- Molekularer Magnetismus
- Reaktionskinetik

D) Fortgeschrittenenpraktikum "Anorganische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante A" mit Seminar:

- Gefahren und Arbeitsschutz (Erstellen einer Betriebsanweisung)
- Fortgeschrittene Arbeitstechniken (Schlenktechnik)
- Synthesemethoden der Festkörperchemie; Darstellung von Festkörperpräparaten und Nanomaterialien
- Synthese metallorganischer Verbindungen der Hauptgruppenelemente, der Übergangsmetalle und der seltenen Erden
- Aufarbeitung und Destillation unter Schutzgasbedingungen
- Arbeiten mit Hochvakuumtechnik (bis 10⁻⁶mbar)

- Einsatz und Auswertung moderner Analysemethoden (IR, Raman, UV/VIS, NMR, Massenspektrometrie, Elektronenmikroskopie, Kristallstrukturanalyse, Mößbauer, EPR)
- Vortragsübung
- Schriftliche Darlegung der Synthese (Hauptprotokoll)
- Erweiterte Chemie der Hauptgruppenelemente, Borane, Edelgasverbindungen, Radikale und metastabile Verbindungen
- Erweiterte Konzepte der chemischen Bindung (Wade-Regeln, Mehrzentrenbindungen, CGMT-Modell)
- Konzepte der Festkörperchemie, z. B) Hume-Rothery, Laves- und Zintl-Phasen
- Synthesemethoden der Festkörperchemie, Magnetische und supraleitende Materialien
- Metallorganyle der Haupt- und Nebengruppen und deren Einsatz in der metallorganischen Chemie
- Metallorganische Cp, CO bzw. N₂-Komplexverbindungen
- Aktivierung kleiner Moleküle, Grundlagen der metallorganischen Katalyse (homogen und heterogen)
- Metall-Cluster Verbindungen (Haupt- und Nebengruppen)
- Eigenschaften und Synthese von Lanthanoidkomplexen
- Interpretation und Auswertung von UV/VIS Spektren
- Grundlagen der Kristallstrukturanalyse
- Grundlagen der NMR-Spektroskopie von Heteroatomen (B, P, Si, usw.)
- Grundlagen der Mößbauerspektroskopie
- Grundlagen der Literaturrecherche unter Verwendung des SCI-Finder Programms

Arbeitsaufwand

A) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie I: Festkörperchemie"

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

B) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie II: Metallorganische Chemie"

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

C) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie III: Chemie der Übergangsmetalle"

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

D) Fortgeschrittenenpraktikum "Anorganische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante A" mit Seminar

Präsenzzeit im Praktikum: 180 h

Präsenzzeit im Vorkurs und Seminar: 90 h

Vor- und Nachbereitung: 150 h

Summe: 420 h (14 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 690 h (23 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

- A) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie I: Festkörperchemie" (2 SWS, 3 LP, Wahlpflicht, SS)
- B) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie II: Metallorganische Chemie" (2 SWS, 3 LP, Wahlpflicht, SS)
- C) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie III: Chemie der Übergangsmetalle" (2 SWS, 3 LP, Wahlpflicht, WS)
- D) Fortgeschrittenenpraktikum "Anorganische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante A" mit Seminar (17+2 SWS, 14 LP, Wahlpflicht, SS und WS)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- Erfolgskontrolle „Klausur zur Sicherheit im Labor“ (Studienleistung)
- Erfolgskontrolle „Vortrag“ (Studienleistung)
- Erfolgskontrolle „Präparate im Praktikum“ (Studienleistung)
- Erfolgskontrolle „Abschlussklausur zum Praktikum“ (Studienleistung)
- Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung)

Literatur

- Holleman, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag.
- E. Riedel (aktuelle Auflage): Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag.
- R. Steudel (aktuelle Auflage): Chemie der Nichtmetalle, de Gruyter Verlag.
- Huheey, Keiter (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter.
- Müller (aktuelle Auflage): Anorganische Strukturchemie, Teubner.
- West (aktuelle Auflage): Solid State Chemistry and its Applications, John Wiley & Sons.
- Elschenbroich (aktuelle Auflage), Organometallchemie, Wiley-VCH (E) oder Teubner (D).

M

2.5 Modul: Anorganische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C (10B) [M-CHEMBIO-100320]

Verantwortung: Dr. Michael Gamer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [Studienvarianten / Studienvariante B \(Wahlpflichtbereich\)](#)
[Studienvarianten / Studienvariante C \(Wahlpflichtbereich\)](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 16 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|-------|--|
| T-CHEMBIO-100268 | Festkörperchemie (3 LP), Metallorganische Chemie (3 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie - Studienvariante B und C (10 LP) | 16 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle „Sicherheit im Labor“ (Klausur vor dem präparativen Teil, Studienleistung) ist Voraussetzung für die Erfolgskontrollen Vortrag und Präparate (Studienleistungen, wobei jeweils mindestens 50% der Literaturnote zu erreichen ist). Diese sind Voraussetzung zur Teilnahme an der Erfolgskontrolle "Abschlussklausur zum Praktikum" (Studienleistung); alle Leistungen müssen innerhalb eines Semesters absolviert werden. Eine nicht bestandene Abschlussklausur muss bei nächster Möglichkeit wiederholt werden.

Eine bestandene Abschlussklausur zum Praktikum ist Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung mündlich, ca. 45 min).

Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt über folgendes Portal: <http://www.chem-bio.kit.edu/447.php>. Die Anmeldung zur Klausur erfolgt schriftlich bei Herrn Maisch, R. 332, Geb. 30.45 (Termine dazu per Aushang und auf der Homepage des Instituts für Anorganische Chemie bzw. <http://www.chem-bio.kit.edu/375.php>). Die Klausur findet zeitnah nach Ende des praktischen Teils statt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis der Anorganischen Chemie. Dieses umfasst die grundlegende Stoffchemie der Elemente sowie Kenntnisse über den Aufbau, die Darstellung und die Eigenschaften von chemischer Substanzen und Materialien. Mit der Kenntnis verschiedener Teilgebiete der Anorganischen Chemie, welche die Metallorganische Chemie, die Festkörperchemie und die Koordinationschemie umfasst, sind die Studierenden in der Lage, die Chemie der Elemente zu beschreiben und deren Reaktivität abzuschätzen. Mit der eigenständigen Durchführung von Synthesen können sie mit luft- und wasserempfindlichen, bzw. pyrophoren Gefahrstoffen umgehen. Sie können weiterhin moderne spektroskopische Methoden zur Analyse anwenden und unter Schutzgas arbeiten.

A) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie I: Festkörperchemie":

Die Studierenden können die wichtigsten Kristallstrukturen von Metallen und Ionenverbindungen wiedergeben. Sie kennen die Grundlagen der festkörperchemischen Synthese in Bezug auf Defektchemie und Diffusion im Festkörper. Die Studierenden können vertiefte Aspekte der Materialeigenschaften von Festkörper benennen und Struktur und Eigenschaften von Festkörpern korrelieren. Sie kennen moderne Methoden der Festkörpersynthese und der Festkörpercharakterisierung.

B) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie II: Metallorganische Chemie":

Die Studenten beherrschen die grundlegenden Synthesetechniken zur Darstellung von metallorganischen Verbindungen der Übergangsmetalle. Sie kennen die wichtigsten funktionellen Gruppen am Übergangsmetall. Die Synthese und die Reaktivität der entsprechenden Verbindungen werden beherrscht. Grundlegende Anwendungen von metallorganischen Verbindungen der Übergangsmetalle, wie z.B. homogene industrielle Katalyse sind gut bekannt.

C) Fortgeschrittenenpraktikum "Anorganische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante A" mit Seminar:

Die Studierenden erweitern die in den Grundpraktika erlernten Arbeitstechniken in anorganisch-chemischen Laboratorien und vertiefen die damit zusammenhängenden Verhaltens- und Sicherheitsvorschriften, insbesondere im Umgang mit feuchtigkeits-, licht-, luft- und temperaturempfindlichen Chemikalien (Schlenktechnik). Die notwendigen Arbeitsschritte werden hierbei durch eine entsprechende Literaturrecherche selbstständig analysiert und kommen direkt nach der vorschriftsgemäßen Protokollierung nach GLP (Laborjournal, Arbeitsanweisung) im Labor zur praktischen Anwendung. Sie sind so in der Lage bekannte Verbindungen im Labormaßstab zu synthetisieren und anhand dieser Reaktionsvorschriften erste Schritte in die eigenständige Entwicklung und Anwendung von Synthesevorschriften bis dato unbekannter Verbindungen zu unternehmen. Weiterhin werden praktische und theoretische Kenntnisse zur umfassenden Charakterisierung anorganisch-chemischer Verbindungen erworben und vertieft. Zur Verbesserung der eigenen didaktischen Fähigkeiten wird im begleitenden Seminar ein vorgegebenes Thema selbstständig recherchiert und im Rahmen eines Vortrages den Kommilitonen präsentiert.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Voraussetzungen

Alle Module des Grundstudiums (gemäß SPO, § 20 Abs. 2) müssen bestanden sein.

Bestandene Erfolgskontrollen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Modulabschlussprüfung.

Inhalt

A) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie I: Festkörperchemie"

- Aufbau und Beschreibung dreidimensional periodischer Festkörper
- Röntgenbeugungstechniken und Symmetrieprinzipien
- Bändermodelle zur Beschreibung von Metallen und Legierungen
- Ionenkristalle und Gitterenergie
- Defektchemie und Defektgleichgewichte
- Synthese von Festkörpern
- Ideale und reale Festkörper und ihre Eigenschaften
- Spezielle analytische Charakterisierungsmethoden der Festkörperchemie
- Heterogene Gleichgewichte
- Struktur-Eigenschafts-Beziehungen
- Ausgewählte Festkörper mit besonderen Strukturmotiven und Eigenschaften

B) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie II: Metallorganische Chemie"

- Einleitung
- Ausgewählte Darstellungsmethoden von Organometallverbindungen
- Die Bindung in Übergangsmetallkomplexen.
- Metallcarbonyle.
- Metallcarbonylcluster.
- Komplexe mit π -Donor-Liganden.
- Carben (Alkyliden)-Komplexe.
- Carbin (Alkylidin)-Komplexe.
- Olefinkomplexe.
- Alkylkomplexe.
- Cyclopentadienylkomplexe.
- Arenkomplexe.
- Sieben- und achtegliedrige Ringe als Liganden.
- Lanthanoidverbindungen

C) Fortgeschrittenenpraktikum "Anorganische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante B" mit Seminar:

- Gefahren und Arbeitsschutz (Erstellen einer Betriebsanweisung)
- Fortgeschrittene Arbeitstechniken (Schlenktechnik)
- Synthesemethoden der Festkörperchemie; Darstellung von Festkörperpräparaten und Nanomaterialien
- Synthese metallorganischer Verbindungen der Hauptgruppenelemente, der Übergangsmetalle und der seltenen Erden
- Aufarbeitung und Destillation unter Schutzgasbedingungen
- Arbeiten mit Hochvakuumtechnik (bis 10⁻⁶mbar)
- Einsatz und Auswertung moderner Analysemethoden (IR, Raman, UV/VIS, NMR, Massenspektrometrie, Elektronenmikroskopie, Kristallstrukturanalyse, Mößbauer, EPR)
- Vortragsübung
- Schriftliche Darlegung der Synthese (Hauptprotokoll)
- Erweiterte Chemie der Hauptgruppenelemente, Borane, Edelgasverbindungen, Radikale und metastabile Verbindungen
- Erweiterte Konzepte der chemischen Bindung (Wade-Regeln, Mehrzentrenbindungen, CGMT-Modell)
- Konzepte der Festkörperchemie, z. B. Hume-Rothery, Laves- und Zintl-Phasen
- Synthesemethoden der Festkörperchemie, Magnetische und supraleitende Materialien
- Metallorganyle der Haupt- und Nebengruppen und deren Einsatz in der metallorganischen Chemie
- Metallorganische Cp, CO bzw. N₂-Komplexverbindungen
- Aktivierung kleiner Moleküle, Grundlagen der metallorganischen Katalyse (homogen und heterogen)
- Metall-Cluster Verbindungen (Haupt- und Nebengruppen)
- Eigenschaften und Synthese von Lanthanoidkomplexen
- Interpretation und Auswertung von UV/VIS-Spektren

- Grundlagen der Kristallstrukturanalyse
- Grundlagen der NMR-Spektroskopie von Heteroatomen (B, P, Si usw.)
- Grundlagen der Mößbauerspektroskopie
- Grundlagen der Literaturrecherche unter Verwendung des SCI-Finder Programms

Arbeitsaufwand

A) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie I: Festkörperchemie"

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

B) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie II: Metallorganische Chemie"

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

C) Fortgeschrittenenpraktikum "Anorganische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante B"

Präsenzzeit im Praktikum: 120 h

Präsenzzeit im Vorkurs und Seminar: 90 h

Vor- und Nachbereitung: 90 h

Summe: 300 h (10 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 480 h (16 LP)

Lehr- und Lernformen

A) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie I: Festkörperchemie" (2 SWS, 3 LP, Wahlpflicht, SS)

B) Fortgeschrittenenvorlesung "Anorganische Chemie II: Metallorganische Chemie" (2 SWS, 3 LP, Wahlpflicht, SS)

C) Fortgeschrittenenpraktikum "Anorganische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante B" mit Seminar (12+2 SWS, 10 LP, Wahlpflicht, SS und WS)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- Erfolgskontrolle „Klausur zur Sicherheit im Labor“ (Studienleistung)
- Erfolgskontrolle „Vortrag“ (Studienleistung)
- Erfolgskontrolle „Präparate im Praktikum“ (Studienleistung)
- Erfolgskontrolle „Abschlussklausur zum Praktikum“ (Studienleistung)
- Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung)

Literatur

- Hollemann, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag.
- E. Riedel (aktuelle Auflage): Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag.
- R. Steudel (aktuelle Auflage): Chemie der Nichtmetalle, de Gruyter Verlag.
- Huheey, Keiter (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter.
- Müller (aktuelle Auflage): Anorganische Strukturchemie, Teubner.
- West (aktuelle Auflage): Solid State Chemistry and its Applications, John Wiley & Sons.
- Elschenbroich (aktuelle Auflage), Organometallchemie, Wiley-VCH (E) oder Teubner (D).

M

2.6 Modul: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (Ch_ABC_BSc_AC1A) [M-CHEMBIO-100314]**Verantwortung:** Dr. Silke Wolf**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | |
|---------------------|-----------------------------------|------|
| T-CHEMBIO-100259 | Grundlagen der Allgemeinen Chemie | 9 LP |

Erfolgskontrolle(n)

Der Vorlesungsinhalt wird in einer zweiteiligen benoteten Klausur abgeprüft (Dezember und Februar), jeweils 60 Minuten. Die Punkte aus beiden Teilklausuren werden addiert. Bei einer Gesamtpunktzahl von 100 Punkten ergibt sich folgender Notenschlüssel:

Punkte Note Punkte Note Punkte Note

0–54 5,0 55 – 57 4,0 58–62 3,7

63–66 3,3 67–71 3,0 72–76 2,7

77–81 2,3 82–86 2,0 87–91 1,7

92–95 1,3 96–100 1,0

Zu dieser zweiteiligen Klausur ist eine Anmeldung erforderlich, die für beide Teilklausuren bindend ist. Diese erfolgt über das Studierendenportal. Details unter <http://www.aoc.kit.edu/2370.php>. Bei Nichtteilnahme trotz Anmeldung wird die Prüfung mit 5.0 (nicht bestanden) gewertet.

Da diese Prüfung eine benotete Prüfungsleistung ist, ist ein Wiederholungs-versuch möglich.

Für die Klausur wird eine Nachklausur angeboten (Februar), welche den Stoff beider Teilklausuren abdeckt und entsprechend 120 Minuten dauert.

Achtung: Die Modulabschlussprüfung zu diesem Modul stellt die Orientierungsprüfung nach § 8 der SPO dar; die Prüfung ist bis zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten.

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Anorganischen Chemie. Mit der Kenntnis des Periodensystems der Elemente, des grundlegenden Aufbaus von Atomen und chemischen Bindungen kennen die Studierenden spezifische anorganische Stoffe, sind in der Lage, diese zu beschreiben und deren verschiedene Reaktionsvermögen abzuschätzen und nach chemischen Gesetzmäßigkeiten zu interpretieren.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Gesamtnote des Moduls entspricht der Note der (zweiteiligen) Klausur.

Voraussetzungen

gem. Modulhandbuch

Inhalt

Vorlesung „Allgemeine Chemie“

- Aufbau der Materie, Atommodelle, Periodensystem der Elemente
- Einführung in die chemische Bindung
- Metalle, Ionenkristalle, kovalente Verbindungen, Komplexverbindungen
- Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt
- Säuren und Basen, Säure-Basen-Gleichgewichte, Redoxreaktionen
- Heterogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Fällungsreaktionen
- Elektrochemische Grundbegriffe
- Chemie der Elemente
- Chemisches Rechnen

Seminar zur Vorlesung „Allgemeine Chemie“:

- Periodensystem der Elemente
- Metalle, Ionenkristalle, kovalente Verbindungen, Komplexverbindungen
- Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Komplexgleichgewichte
- Säuren und Basen, Säure-Basen-Gleichgewichte, Redoxreaktionen
- Heterogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Fällungsreaktionen
- Elektrochemische Grundbegriffe
- Chemisches Rechnen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h

Präsenzzeit im Seminar: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 180 h

Summe: 270 h (9 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 270 h (9 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

Vorlesung und Seminar "Allgemeine Chemie" (4+2 SWS, 9 LP, Pflicht, WS)

Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:

(Zweiteilige) Klausur zur Vorlesung und zum Seminar (Prüfungsleistung)

Literatur

Vorlesung:

- E. Riedel (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag
- Hollemann, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag
- Binnewies (aktuelle Auflage) Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag

Seminar:

- Mortimer, Müller (aktuelle Auflage): Chemie, Thieme Verlag

M

2.7 Modul: Mathematik (Ch_ABC_BSc_Math) [M-CHEMBIO-100332]

Verantwortung: Prof. Dr. Matthias Olzmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [Grundlagen der Fächer Physik und Mathematik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 8 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Wahlpflichtblock: Mathematik 1 (1 Bestandteil sowie 4 LP) | | | |
|---|--|------|---------|
| T-MATH-100610 | Mathematik I | 4 LP | Link |
| T-CHEMBIO-100612 | Mathematische Methoden A | 4 LP | Olzmann |
| Wahlpflichtblock: Mathematik 2 (1 Bestandteil sowie 4 LP) | | | |
| T-CHEMBIO-100613 | Mathematische Methoden B | 4 LP | Olzmann |
| T-MATH-100611 | Mathematik II | 4 LP | Link |

Erfolgskontrolle(n)

Klausur zur Vorlesung „Mathematik I“ oder Klausur zur Vorlesung „Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A)“, (Studienleistung, 180 min)

Klausur zur Vorlesung „Mathematik II“ oder Klausur zur Vorlesung „Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B)“, (Studienleistung, 180 min)

„Mathematik I“:

Die Klausur findet in der fünften Woche der vorlesungsfreien Zeit nach dem Wintersemester statt, die Wiederholungsklausur in der letzten Woche der vorlesungsfreien Zeit nach dem Sommersemester.

„Mathematik II“:

Die Klausur findet in der letzten Woche der vorlesungsfreien Zeit nach dem Sommersemester statt, die Wiederholungsklausur in der fünften Woche der vorlesungsfreien Zeit nach dem Wintersemester.

Für Mathematik I und II gilt:

Für jede der Klausuren ist getrennt eine rechtzeitige Anmeldung erforderlich.

Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter.

Details zu Tutorien, Übungen und Klausuren finden Sie auf den Internetseiten des jeweiligen Dozenten.

„Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A)“:

Es wird eine Klausur angeboten, die als eine Gesamtprüfung (am Ende des Semesters) oder als zwei Teilprüfungen (in der Mitte und am Ende des Semesters, die Bewertung ergibt sich aus der Summe der Punkte beider Teilprüfungen) geschrieben wird. Über das Prozedere entscheidet der jeweilige Dozent. Für die Klausur ist eine rechtzeitige Anmeldung im Studierendenportal erforderlich. Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des folgenden Semesters statt.

„Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B)“:

Es wird eine Klausur angeboten, die als eine Gesamtprüfung (am Ende des Semesters) oder als zwei Teilprüfungen (in der Mitte und am Ende des Semesters, die Bewertung ergibt sich aus der Summe der Punkte beider Teilprüfungen) geschrieben wird. Über das Prozedere entscheidet der jeweilige Dozent. Für die Klausur ist eine rechtzeitige Anmeldung im Studierendenportal erforderlich. Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des folgenden Semesters statt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen die mathematischen Hilfsmittel (Lineare Algebra, Analysis), die in Chemie und Physik benötigt werden und können diese anwenden. Sie haben mathematische Grundkenntnisse soweit erworben, dass sie sich weitere mathematische Methoden bei Bedarf auch im Selbststudium erarbeiten können.

Vorlesung „Physikalische Chemie, Mathematische Methoden A“

Die Studierenden beherrschen die Differentiation und Integration von Funktionen mit einer Veränderlichen, sie können Folgen und Reihen (z. B. Taylor- und Fourierreihe) entwickeln und erkennen die Bedeutung von Integraltransformationen (z. B. Fouriertransformation) für die Physikalische Chemie, sie erkennen gewöhnliche Differentialgleichungen und können sie für einfache Fälle lösen. Sie können Funktionen mit mehreren Veränderlichen partiell ableiten und erkennen ihre Bedeutung z. B. für die Thermodynamik. Sie haben Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Partiellen Differentialrechnung (z. B. Wellengleichung und zeitabhängige Schrödingergleichung).

Vorlesung „Physikalische Chemie, Mathematische Methoden B“

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Integration von Funktionen mit mehreren Veränderlichen. Sie kennen die wichtigsten Konstrukte aus dem Bereich der Linearen Algebra (z. B. Vektoren, Matrizen, Determinanten, lin. Gleichungssystemen) und können mit ihnen rechnen. Sie beherrschen die Grundzüge der Kombinatorik, der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik. Sie haben Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Gruppentheorie und erkennen deren Bedeutung bei der Beschreibung von Symmetrien und räumlichen Strukturen.

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul ist unbenotet (Studienleistung).

Voraussetzungen

keine

Inhalt**Mathematik I:**

Grundlagen: Zahlen, Ungleichungen, vollständige Induktion, binomische Formel.

Funktionen: Abbildungen, Funktionsgraphen, Umkehrfunktionen, Potenzfunktionen, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen.

Grenzwerte: Konvergenzbegriff und Konvergenzkriterien für Folgen und Reihen, Potenzreihen, Grenzwerte und Stetigkeit bei Funktionen.

Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen: Begriff der Ableitung und Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Mittelwertsatz, lokale Extremalstellen, Regel von de l'Hospital, Taylorformel, Taylorreihen.

Integralrechnung für Funktionen einer Variablen: Riemann-Integrale, Stammfunktionen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationstechniken.

Mathematik II:

Lineare Algebra: Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten, Diagonalisierbarkeit, Skalarprodukte, Isometrien, symmetrische Matrizen.

Gewöhnliche Differentialgleichungen: Beispiele und Lösungsmethoden für gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung, lineare Differentialgleichungssysteme erster Ordnung, lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung.

Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen: Partielle Ableitung, lokale Extremalstellen, Differenzierbarkeit, Jacobimatrix, Kettenregel, Vektorfelder, Potentiale.

Physikalische Chemie (Mathematische Methoden A und B):

Im Gegensatz zur traditionellen Einführung in die Physikalische Chemie beginnt man hier mit einer mikroskopischen Sichtweise: Es wird eine Einführung in die Quantenmechanik präsentiert. Dieser Rahmen ist besonders geeignet, die für den Chemiker wichtigen mathematischen Methoden zu behandeln und den Nutzen dieser Methoden unmittelbar anhand von angewandten Beispielen in der Quantenmechanik zu erläutern. Die in der Vorlesung bearbeiteten mathematischen Kapitel beschäftigen sich mit reellen und komplexen Zahlen, Funktionen (einer oder mehrerer Variablen), Differential- und Integralrechnung, Potenzreihen (Taylorentwicklung), Vektoren und Matrizen, Differentialgleichungen etc.

Arbeitsaufwand

Vorlesung „Mathematik I“:

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Präsenzzeit in der Übung: 15 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h

Summe: 120 h (4 LP)

Vorlesung „Mathematik II“:

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Präsenzzeit in der Übung: 15 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h

Summe: 120 h (4 LP)

Analoges gilt für die Vorlesungen "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A und B)", hier sind die Präsenzzeiten in den Vorlesungen und in den Übungen jeweils 30 h.

Gesamtaufwand im Modul: 240 h (8 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

A) Vorlesung und Übung "Mathematik I" (3+1 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, WS, Lehrveranstaltungsnummer 0134000/0134100)

oder

Vorlesung und Übung "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A)" (2+2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, WS)

B) Vorlesung und Übung "Mathematik II" (3+1 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, SS, Lehrveranstaltungsnummer 0182000/0182100)

oder

Vorlesung und Übung "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B)" (2+2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, SS)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- Klausur zu A) (Studienleistung)
- Klausur zu B) (Studienleistung)

Literatur**Mathematik I und II:**

Eine Literaturliste finden Sie auf den Internetseiten des jeweiligen Dozenten.

Physikalische Chemie (Mathematische Methoden A und B):

Eine umfangreiche Literaturliste ist im Studierendenportal hinterlegt.

M

2.8 Modul: Modul Bachelorarbeit (M11) [M-CHEMBIO-100312]

Verantwortung: Dr. Axel Gbureck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Bachelorarbeit

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 12 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|----------------|-------|--|
| T-CHEMBIO-100574 | Bachelorarbeit | 12 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

Das Modul besteht aus der Bachelorarbeit (Prüfungsleistung, 12 LP, Pflicht).

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, eine wissenschaftliche Fragestellung aus einem Fach der Chemie selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Bachelorarbeit.

Nach § 21, Abs. 2 der SPO 2014 Bachelor Chemie geht die Note der Bachelorarbeit mit dem doppelten Gewicht in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein.

Voraussetzungen

Gem. SPO: Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit ist, dass der/die Studierende die Fachprüfungen gemäß § 20 Abs. 2 Ziff. 1 und 2 erfolgreich abgelegt hat. Daneben hat der/die Studierende um für die Bachelorarbeit zugelassen zu werden, den Nachweis über den Erwerb überfachlicher Qualifikationen gemäß § 16 zu erbringen.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich **Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie** muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Der Bereich **Grundlagen der Fächer Physik und Mathematik** muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Der Bereich **Überfachliche Qualifikationen** muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Inhalt

Theoretische oder experimentelle Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus einem Teilbereich der Chemie mit wissenschaftlichen Methoden.

Der konkrete Inhalt ergibt sich aus der Themenstellung.

In Absprache mit der Betreuerin/dem Betreuer der Arbeit werden die Ergebnisse regelmäßig im Gruppenseminar vorgestellt und abschließend in einem Vortrag zur Diskussion gestellt.

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus der Bachelorarbeit (Prüfungsleistung, 12 LP, Pflicht).

Literatur

Wird selbstständig recherchiert und z.T. vom Betreuer benannt.

M

2.9 Modul: Organische Chemie (Ch_ABC_BSc_OC1) [M-CHEMBIO-100319]**Verantwortung:** Dr. Norbert Foitzik**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 24 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|-------|-------------------------|
| T-CHEMBIO-100575 | Grundlagen der Organischen Chemie I (4 LP), Grundlagen der Organischen Chemie II (4-5 LP*), Organisch-Chemisches Grundpraktikum (11-14 LP*) mit Seminar (2 LP); *studiengangabhängig | 24 LP | Bräse, Foitzik, Podlech |

Erfolgskontrolle(n)

Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie I“: Studienleistung, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 2 Stunden. Die Termine finden Sie auf der Homepage des Instituts für Organische Chemie (IOC). Anmeldung erforderlich.

Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie II“: Studienleistung, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 2 Stunden. Die Termine finden Sie auf der Homepage des Instituts für Organische Chemie (IOC). Anmeldung erforderlich.

Organisch-Chemisches Grundpraktikum (wird jedes Semester angeboten): Die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden. Anmeldung erforderlich.

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfungsleistung, ca. 30 min.

Für Klausuren, Praktikum und Modulabschlussprüfung ist eine Anmeldung erforderlich. Klausurtermine, Anmeldemodalitäten und weitere Details finden sich hier: <http://www.chem-bio.kit.edu/375.php>.

Wer sich für das Praktikum anmeldet und an diesem ohne triftigen Grund nicht teilnimmt oder ohne triftigen Grund abbricht, wird für später stattfindende Praktika nur zugelassen, wenn es freie Plätze gibt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Reaktionstypen der organischen Chemie
- kennen die wichtigsten Stoffklassen der organischen Chemie und deren Reaktivität
- können funktionelle Gruppen und deren Umwandlung ineinander beschreiben und diese zu Moleküleigenschaften korrelieren
- können das Gelernte in den praktischen Laborsynthesen anwenden

OC I

Die Studierenden können die wichtigsten organischen Stoffklassen mit repräsentativen Vertretern aufzählen, deren physikalische und chemische Eigenschaften und sind in der Lage die wichtigsten Reaktionstypen an einfachen Beispielen zu erklären. Sie können Naturstoffklassen mit den wichtigsten Vertretern benennen und deren Eigenschaften und Funktion in der Natur erklären. Sie können das Gefährdungspotential der wichtigsten im Labor verwendeten Chemikalien und Arbeitstechniken sowie die wichtigsten in der Organischen Chemie genutzten Analysemethoden benennen.

OC II

Die Studierenden können alle grundlegenden organisch-chemischen Reaktionen erklären und die wichtigsten Reagenzien mit ihren Anwendungen benennen und sind in der Lage, das Erlernte auch an komplexen Verbindungen anzuwenden. Sie können auch spezielle organische Stoffklassen einordnen. Sie können im Detail die Parameter benennen, mit denen sich chemische Reaktionen optimieren lassen.

Organisch-Chemisches Grundpraktikum

Die Studierenden können die wichtigsten Grundoperationen in organisch-chemischen Labors anwenden. Sie können aus eigener praktischer Erfahrung im Labor die wichtigsten Reaktionstypen benennen und die chemischen und physikalischen Eigenschaften der wichtigsten Stoffklassen ableiten. Sie können chemische Reaktionen nach vorgegebenen Vorschriften und unter Beachtung aller Sicherheitsvorschriften planen, durchführen und beschreiben.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung).

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist die qualifizierte Teilnahme am Anorganisch-Chemischen Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil I **oder** Teil II sowie die bestandene Klausur zu OC I. Die Zulassung hängt von der dort erworbenen Qualifikation ab; sie wird bei der Anmeldung geprüft.

Die Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie I“ soll vor dem Praktikum geschrieben werden.

Wird die Zulassung zum Praktikum begrenzt, so wird der Studienfortschritt und eventuelle Härtefälle berücksichtigt. Im Zweifelsfall entscheidet das Los.

Im Wintersemester erhalten bevorzugt Studierende der Chemischen Biologie und der Lebensmittelchemie einen Platz im Organisch-Chemischen Grundpraktikum. Studierende der Chemie erhalten die dann noch verfügbaren Praktikumsplätze, wobei Härtefälle berücksichtigt werden.

Im Sommersemester werden bevorzugt Studierende der Chemie ins Praktikum aufgenommen. Falls noch Plätze verfügbar sind, werden Studierende der Chemischen Biologie und der Lebensmittelchemie diese Plätze erhalten. Auch diese Plätze werden nach Härtekriterien vergeben.

Inhalt**OC I**

- Struktur organischer Moleküle und intermolekulare Wechselwirkungen
- Einführung in Reaktionen organischer Moleküle
- Kinetik, Acidität/Basizität, Mechanismen
- Alkane und deren Reaktionen, Nomenklatur und Stereochemie
- Alkene, Halogenalkane
- Aromaten
- Alkohole und Ether und deren Reaktionen
- Aldehyde und Ketone
- Carbonsäuren und deren Derivate
- Amine und Thiole
- Lipide, Zucker, Aminosäuren
- Nucleinsäuren und Biomakromoleküle

OC II

- Reaktive Zwischenstufen
- Radikalreaktionen
- Nukleophile Substitutionen
- Addition an Alkene und Alkine
- Eliminierungen
- Reaktionen von Aromaten
- Additionen an Carbonylverbindungen
- Carbonsäuren und Carbonsäurederivate
- Oxidationen
- Reduktionen
- Umlagerungen und pericyclische Reaktionen
- Synthese von Biopolymeren

Organisch-Chemisches Grundpraktikum

- Allgemeine Laboratoriumstechniken
- Reaktionsplanung
- Messen und Wiegen
- Zugeben und Zutropfen
- Erhitzen und Rückflusskochen, auch mit KPG-Rührer
- Extraktion
- Destillieren bei Normaldruck und im Vakuum
- Wasserdampfdestillation
- Umkristallisation
- sicheres Arbeiten im Labor
- Charakterisierung von Substanzen über deren physikalische Eigenschaften
- Anfertigung von Versuchsprotokollen

Ggf. werden Inhalte studiengangspezifisch angepasst.

Arbeitsaufwand

Vorlesung „Organische Chemie I“:

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 75 h

Summe: 120 h (4 LP)

Vorlesung „Organische Chemie II“:

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 75 h

Summe: 120 h (4 LP)

Organisch-Chemisches Grundpraktikum mit Seminar:

Präsenzzeit im Praktikum: 250 h

Präsenzzeit im Seminar: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 200 h

Summe: 480 h (16 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 720 h (24 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

A) Vorlesung "Organische Chemie I" (3 SWS, 4 LP, Pflicht, SS)

B) Vorlesung "Organische Chemie II" (3 SWS, 4 LP, Pflicht, WS)

C) "Organisch-Chemisches Grundpraktikum" mit Seminar (17+2 SWS, 16 LP, Pflicht, jedes Semester, bevorzugt SS)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- Klausur zu A (Studienleistung)
- Klausur zu B (Studienleistung)
- Organisch-Chemisches Grundpraktikum (Studienleistung)
- Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung)

Literatur**OC I / OC II**

- Streitwieser, Heathcock, Kosower, Organische Chemie, VCH, 1994.
- Vollhardt, Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, 2005.
- Bruice, Organische Chemie, Pearson Studium, 5. Aufl., 2011.
- Bräse, Bülle, Hüttermann, Organische und bioorganische Chemie, Wiley-VCH, 2. Aufl., 2008.

OC II

- Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Akademischer Verlag, 2004.
- Carey, Sundberg, Organische Chemie, VCH, Weinheim 1995.
- Kürti, Czako. Strategic applications of named reactions in organic synthesis, Elsevier, 2005.

Organisch-Chemisches Grundpraktikum

- Schwetlick, Organikum, Wiley-VCH, 2009.
- Hünig, Kreitmeier, Märkl, Sauer, Arbeitsmethoden in der Organischen Chemie, 2007.

M

2.10 Modul: Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A (A9-OC) [M-CHEMBIO-100329]

Verantwortung: Dr. Andreas Rapp
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [Studienvarianten](#) / [Studienvariante A](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 23 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|-------|--|
| T-CHEMBIO-100265 | Organische Chemie III (4 LP) , Organische Chemie IV (4 LP) , Spektroskopiekurs (4 LP) , Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie - Studienvariante A (11 LP) | 23 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie III“: Studienleistung, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 2 Stunden. Termine im Juli und Okt. Anmeldung erforderlich.

Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie IV“: Studienleistung, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 2 Stunden. Termine im Februar und April. Anmeldung erforderlich.

Klausur zum Spektroskopiekurs: Studienleistung, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 1,5 Stunden. Termine im Februar, April, Juli und Oktober. Anmeldung erforderlich.

Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A": Studienleistung, die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden. Anmeldung erforderlich.

Seminar zum Fortgeschrittenenpraktikum: Jede(r) Studierende muss einen Vortrag zu einem Organisch-Chemischen Thema halten (Studienleistung). Anmeldung zum Seminar erforderlich.

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfungsleistung, ca. 45 min. Prüfungszeiträume: siehe Homepage des Instituts für Organische Chemie (www.ioc.kit.edu).

Für Klausuren, Praktikum, Seminar und Modulabschlussprüfung ist eine Anmeldung erforderlich. Details zur Anmeldung, Klausurtermine und weitere Informationen: siehe Homepage des Instituts für Organische Chemie (www.ioc.kit.edu).

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben eine breite Kenntnis fortgeschrittener Aspekte der organischen Chemie, u.a. der metallorganischen Chemie, der stereoselektiven Synthese, der Syntheseplanung; sie kennen selektive Reagenzien und Synthesemethoden. Sie kennen das Konzept der Aromatizität, kennen Bindungsmodelle und können pericyclische Reaktionen erkennen und klassifizieren. Sie können bekannte und unbekannte Reaktionen klassifizieren, beurteilen und können auch komplexe, vielstufige Synthesen nachvollziehen und verstehen. Sie können die Reaktivität und die Eigenschaften von polyfunktionalen Verbindungen beurteilen und können geeignete Methoden für deren Umsetzung aus dem Gedächtnis und aus der Literatur identifizieren

Sie können sich in fortgeschrittene Themen einarbeiten und die wichtigsten Inhalte in einem Vortrag präsentieren.

Sie haben eine breite Erfahrung in der Durchführung aller Standardarbeitsmethoden im Labor. Sie können Versuchsvorschriften aus der Literatur mit Unterstützung von Datenbanken auffinden und können diese bewerten und nachvollziehen. Sie können die entsprechenden Versuche (auch mehrstufige Synthesen) eigenständig planen, sicher durchführen und deren Verlauf beschreiben und können die synthetisierten Verbindungen charakterisieren.

Sie kennen die wichtigsten analytischen Methoden und können chemische Verbindungen aus den vorliegenden spektroskopischen Daten identifizieren.

Spektroskopiekurs:

Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen aller in der Organischen Chemie relevanten Analysemethoden erklären, vor allem aber können sie diese praktisch anwenden. Sie können Spektren auswerten und beschreiben und sind in der Lage, unbekannte Verbindungen durch kombinierte Auswertung aller verfügbaren analytischen Daten zu identifizieren.

OC III:

Die Studierenden können auch vertiefte Aspekte zu Aromaten, cyclischen Verbindungen und pericyclischen Reaktionen benennen, können die physikalischen Grundlagen hierzu erklären und können das Erlernte auf unbekannte Verbindungen und Reaktionstypen anwenden. Sie können Anwendungen in anderen Bereichen der Chemie und in den angrenzenden Wissenschaften benennen.

OC IV:

Die Studierenden können auch vertiefte Aspekte zu metallorganischen Verbindungen und Reaktionen, zu metall- und organokatalysierten Reaktionen, zu enantio- und diastereoselektiven Reaktionen und zu chemischen Transformationen unter Nutzung von modernen und/oder komplexen Reagenzien bzw. Methoden benennen. Sie können das Erlernte auch auf hochfunktionalisierte Verbindungen anwenden, können Totalsynthesen komplexer Verbindungen nachvollziehen und haben die Fähigkeit, einfache Totalsynthesen zu planen.

Fortgeschrittenenpraktikum:

Die Studierenden können Synthesen aus der Literatur anpassen, planen, durchführen und beschreiben und können die Reinheit und Identität der gebildeten Verbindungen durch Auswertung von analytischen Daten feststellen. Sie beherrschen auch fortgeschrittene Operationen im Labor und können angeben, wann diese jeweils vorteilhaft anzuwenden sind.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Voraussetzungen

Alle Module des Grundstudiums (gemäß SPO, § 20 Abs. 2) müssen bestanden sein.

Bestandene Klausuren zu „Organische Chemie III“, „Organische Chemie IV“, und zum Spektroskopiekurs, ein bestandenes Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A" sowie das absolvierte Seminar zum Praktikum sind Voraussetzung für die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung.

Inhalt**A) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie III"**

MO-Theorie, Aromatische, nicht-aromatische und antiaromatische Moleküle, aromatische Ionen, Annulene, benzoide polycyclische Aromaten, Hantzsch-Widman-Nomenklatur der Heterocyclen, Heteroalicyclen, Grenzorbitale, Woodward-Hoffmann-Regeln, Diels-Alder-Reaktionen, 1,3-dipolare Cycloadditionen, cheletrope Reaktionen, sigmatrope Umlagerungen, En-Reaktionen, electrocyclic Reaktionen.

B) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie IV"

Chemie der Enolate, 1,2- und 1,4-Additionen an Carbonyle, Funktionalisierungen von Doppelbindungen, Olefinierungen, Kreuzkupplungen, Oxidationen / Reduktionen, stereoelektronische Effekte, Baldwin-Regeln, Borchemie, Übergangsmetallchemie, Peptidchemie.

C) Spektroskopiekurs

NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, UV/Vis-Spektroskopie, Massenspektrometrie.

D) Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A" mit Seminar

Planung und Durchführung von Synthesen aus dem gesamten Bereich der Organischen Chemie, Reaktionskontrolle und -protokollierung, Aufarbeitung und Aufreinigung, Charakterisierung der Produkte, Literaturrecherche, Sicherheit im Labor.

Arbeitsaufwand**A) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie III"**

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Klausur: 75 h

Summe: 120 h (4 LP)

B) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie IV"

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Klausur: 75 h

Summe: 120 h (4 LP)

C) Spektroskopiekurs

Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Klausur: 60 h

Summe: 120 h (4 LP)

D) Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A"

Präsenzzeit im Praktikum: 230 h

Präsenzzeit im Seminar: 30 h

Vor- und Nachbereitung: 70 h

Summe: 330 h (11 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 690 h (23 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

1. A) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie III" (3 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, SS)
2. B) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie IV" (3 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, WS)
3. C) Spektroskopiekurs (4 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)
4. D) Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A" mit Seminar (13+2 SWS, 11 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- Klausur zu A (Studienleistung)
- Klausur zu B (Studienleistung)
- Klausur zu C (Studienleistung)
- Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvarianten A und C" (Studienleistung)
- Vortrag im Seminar zum Fortgeschrittenenpraktikum (Studienleistung)
- Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung)

Literatur**OCIII/OCIV**

- Brückner, Reaktionsmechanismen – Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1996.
- Ian Fleming, Molekülorbitale und Reaktionen organischer Verbindungen, VCH, Weinheim 2012.
- Carey, Sundberg, Organische Chemie – Ein weiterführendes Lehrbuch, VCH, Weinheim 1995.
- Nicolaou, Sorensen, Classics in Total Synthesis, VCH, Weinheim, 1996.
- Eicher, Hauptmann, Chemie der Heterocyclen, Thieme, Stuttgart 1994.

Spektroskopiekurs

- Skript, Datensammlungen, Übungen.
- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spectroscopic Methods in Organic Chemistry; Thieme: Stuttgart, verschiedene Auflagen.

Praktikum

- L. F. Fieser, Th. Eicher, Reaktionen und Synthesen im organisch-chemischen Praktikum und Forschungslaboratorium, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1991.
- R. Brückner, Reaktionsmechanismen, 2nd ed., Spektrum Akad.-Verl., 2004.
- B. Furnis, A. Hannaford, Vogel's textbook of practical organic chemistry, 5th ed., Prentice Hall, 1989.
- Clayden, Greeves, Warren & Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001.

M

2.11 Modul: Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C (BC9-AC) [M-CHEMBIO-100322]

Verantwortung: Dr. Andreas Rapp
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [Studienvarianten / Studienvariante B \(Wahlpflichtbereich\)](#)
[Studienvarianten / Studienvariante C \(Wahlpflichtbereich\)](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 16 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|-------|--|
| T-CHEMBIO-100269 | Organische Chemie III (4 LP) , Spektroskopiekurs (4 LP) , Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie - Studienvariante B und C (8 LP) | 16 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie III“: Studienleistung, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 2 Stunden. Termine im Juli und Okt. Anmeldung erforderlich.

Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie IV“: Studienleistung, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 2 Stunden. Termine im Februar und April. Anmeldung erforderlich.

Klausur zum Spektroskopiekurs: Studienleistung, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 1,5 Stunden. Termine im Februar, April, Juli und Oktober. Anmeldung erforderlich.

Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A": Studienleistung, die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden. Anmeldung erforderlich.

Seminar zum Fortgeschrittenenpraktikum: Jede(r) Studierende muss einen Vortrag zu einem Organisch-Chemischen Thema halten (Studienleistung). Anmeldung zum Seminar erforderlich.

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfungsleistung, ca. 45 min. Prüfungszeiträume: siehe Homepage des Instituts für Organische Chemie (www.ioc.kit.edu).

Für Klausuren, Praktikum, Seminar und Modulabschlussprüfung ist eine Anmeldung erforderlich. Details zur Anmeldung, Klausurtermine und weitere Informationen: siehe Homepage des Instituts für Organische Chemie (www.ioc.kit.edu).

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben eine breite Kenntnis fortgeschrittener Aspekte der organischen Chemie, u.a. der metallorganischen Chemie, der stereoselektiven Synthese, der Synthesepaltung; sie kennen selektive Reagenzien und Synthesemethoden. Sie kennen das Konzept der Aromatizität, kennen Bindungsmodelle und können pericyclische Reaktionen erkennen und klassifizieren. Sie können bekannte und unbekannte Reaktionen klassifizieren, beurteilen und können auch komplexe, vielstufige Synthesen nachvollziehen und verstehen. Sie können die Reaktivität und die Eigenschaften von polyfunktionalen Verbindungen beurteilen und können geeignete Methoden für deren Umsetzung aus dem Gedächtnis und aus der Literatur identifizieren

Sie können sich in fortgeschrittene Themen einarbeiten und die wichtigsten Inhalte in einem Vortrag präsentieren.

Sie haben eine breite Erfahrung in der Durchführung aller Standardarbeitsmethoden im Labor. Sie können Versuchsvorschriften aus der Literatur mit Unterstützung von Datenbanken auffinden und können diese bewerten und nachvollziehen. Sie können die entsprechenden Versuche (auch mehrstufige Synthesen) eigenständig planen, sicher durchführen und deren Verlauf beschreiben und können die synthetisierten Verbindungen charakterisieren.

Sie kennen die wichtigsten analytischen Methoden und können chemische Verbindungen aus den vorliegenden spektroskopischen Daten identifizieren.

Spektroskopiekurs:

Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen aller in der Organischen Chemie relevanten Analysemethoden erklären, vor allem aber können sie diese praktisch anwenden. Sie können Spektren auswerten und beschreiben und sind in der Lage, unbekannte Verbindungen durch kombinierte Auswertung aller verfügbaren analytischen Daten zu identifizieren.

OC III:

Die Studierenden können auch vertiefte Aspekte zu Aromaten, cyclischen Verbindungen und pericyclischen Reaktionen benennen, können die physikalischen Grundlagen hierzu erklären und können das Erlernte auf unbekannte Verbindungen und Reaktionstypen anwenden. Sie können Anwendungen in anderen Bereichen der Chemie und in den angrenzenden Wissenschaften benennen.

OC IV:

Die Studierenden können auch vertiefte Aspekte zu metallorganischen Verbindungen und Reaktionen, zu metall- und organokatalysierten Reaktionen, zu enantio- und diastereoselektiven Reaktionen und zu chemischen Transformationen unter Nutzung von modernen und/oder komplexen Reagenzien bzw. Methoden benennen. Sie können das Erlernte auch auf hochfunktionalisierte Verbindungen anwenden, können Totalsynthesen komplexer Verbindungen nachvollziehen und haben die Fähigkeit, einfache Totalsynthesen zu planen.

Fortgeschrittenenpraktikum:

Die Studierenden können Synthesen aus der Literatur anpassen, planen, durchführen und beschreiben und können die Reinheit und Identität der gebildeten Verbindungen durch Auswertung von analytischen Daten feststellen. Sie beherrschen auch fortgeschrittene Operationen im Labor und können angeben, wann diese jeweils vorteilhaft anzuwenden sind.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Voraussetzungen

Alle Module des Grundstudiums (gemäß SPO, § 20 Abs. 2) müssen bestanden sein.

Bestandene Klausuren zu „Organische Chemie III“ und zum Spektroskopiekurs, ein bestandenes Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B" sowie das absolvierte Seminar zum Praktikum sind Voraussetzung für die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung.

Inhalt

A) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie III"

MO-Theorie, Aromatische, nicht-aromatische und antiaromatische Moleküle, aromatische Ionen, Annulene, benzoide polycyclische Aromaten, Hantzsch-Widman-Nomenklatur der Heterocyclen, Heteroalicyclen, Grenzorbitale, Woodward-Hoffmann-Regeln, Diels-Alder-Reaktionen, 1,3-dipolare Cycloadditionen, cheletrope Reaktionen, sigmatrope Umlagerungen, En-Reaktionen, electrocyclic Reaktionen.

B) Spektroskopiekurs

NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, UV/Vis-Spektroskopie, Massenspektrometrie.

C) Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A" mit Seminar

Planung und Durchführung von Synthesen aus dem gesamten Bereich der Organischen Chemie, Reaktionskontrolle und -protokollierung, Aufarbeitung und Aufreinigung, Charakterisierung der Produkte, Literaturrecherche, Sicherheit im Labor.

Arbeitsaufwand

A) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie III"

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Klausur: 75 h

Summe: 120 h (4 LP)

B) Spektroskopiekurs

Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Klausur: 60 h

Summe: 120 h (4 LP)

C) Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvarianten B"

Präsenzzeit im Praktikum: 160 h

Präsenzzeit im Seminar: 30 h

Vor- und Nachbereitung: 50 h

Summe: 240 h (8 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 480 h (16 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

A) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie III" (3 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, SS)

B) Spektroskopiekurs (4 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)

C) Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B" mit Seminar (9+2 SWS, 8 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- Klausur zu A (Studienleistung)
- Klausur zu B (Studienleistung)
- Fortgeschrittenenpraktikum "Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B" (Studienleistung)
- Vortrag im Seminar zum Fortgeschrittenenpraktikum (Studienleistung)
- Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung)

Literatur

Literatur/Lernmaterialien

OCIII

- Ian Fleming, Molekülorbitale und Reaktionen organischer Verbindungen, VCH, Weinheim 2012.
- Carey, Sundberg, Organische Chemie – Ein weiterführendes Lehrbuch, VCH, Weinheim 1995.
- Eicher, Hauptmann, Chemie der Heterocyclen, Thieme, Stuttgart 1994.

Spektroskopiekurs

- Skript, Datensammlungen, Übungen.
- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spectroscopic Methods in Organic Chemistry; Thieme: Stuttgart, verschiedene Auflagen.

Praktikum

- L. F. Tietze, Th. Eicher, Reaktionen und Synthesen im organisch-chemischen Praktikum und Forschungslaboratorium, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1991.
- R. Brückner, Reaktionsmechanismen, 2nd ed., Spektrum Akad.-Verl., 2004.
- B. Furnis, A. Hannaford, Vogel's textbook of practical organic chemistry, 5th ed., Prentice Hall, 1989.
- Clayden, Greeves, Warren & Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001.

M**2.12 Modul: Orientierungsprüfung (Chemie) [M-CHEMBIO-100343]****Einrichtung:** Universität gesamt**Bestandteil von:** [Orientierungsprüfung](#)

| | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|
| Leistungspunkte 0 | Turnus Jedes Semester | Dauer 2 Semester | Sprache Deutsch | Level 3 | Version 1 |
|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|

| Pflichtbestandteile | | |
|---------------------|---|------|
| T-CHEMBIO-100259 | Grundlagen der Allgemeinen Chemie | 9 LP |

Modellierte FristenDieses Modul muss bis zum Ende des **3. Semesters** bestanden werden.**Voraussetzungen**

keine

M

2.13 Modul: Physik [M-PHYS-100331]

Verantwortung: Prof. Dr. Thomas Schimmel
Prof. Dr. Alexey Ustinov

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Bestandteil von: Grundlagen der Fächer Physik und Mathematik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 14 | Jedes Wintersemester | 3 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|----------------------------------|------|----------|
| T-PHYS-100278 | Experimentalphysik | 8 LP | Schimmel |
| T-PHYS-100609 | Physikalisches Anfängerpraktikum | 6 LP | Ustinov |

Erfolgskontrolle(n)**Experimentalphysik A und B:**

Die Note wird durch eine schriftliche Prüfung, die beide Teile enthält, bestimmt.

Physikalisches Anfängerpraktikum:

Zum Praktikum gibt es keine gesonderte Prüfung. Das Praktikum ist bestanden, wenn alle 20 Versuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle fristgerecht angefertigt und anerkannt sind. Das Praktikum wird nicht benotet.

Qualifikationsziele**Experimentalphysik A:**

Die Studierenden identifizieren die Grundlagen der Physik auf breiter Basis. In der Experimentalphysik A werden insbesondere an Beispielen aus der Mechanik Grundkonzepte der Physik (Kraftbegriff, Felder, Superpositionsprinzip, Arbeit, Leistung, Energie, Erhaltungssätze etc.) beschrieben. Vom Stoffgebiet werden die Grundlagen der Mechanik in voller Breite sowie die Sätze zu Schwingungen und Wellen und die Thermodynamik (Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen, mikroskopische Beschreibung idealer Gase, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen, Entropiebegriff) behandelt.

Experimentalphysik B:

Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse in den Grundlagen der Physik auf breiter Basis von Elektrizität und Magnetismus, elektromagnetischen Wellen, geometrischer Optik und Wellenoptik bis hin zu den Grundkonzepten der modernen Physik (spezielle Relativitätstheorie, Quantenmechanik, Welle-Teilchen-Dualismus, Aufbau der Atome und Kerne).

Physikalisches Anfängerpraktikum

Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Phänomene durch experimentelle Erfahrung kennen. Sie können mit unterschiedlichen Messgeräten und Methoden umgehen und sind geübt in Erfassung und Darstellung experimenteller Daten sowie in Datenanalyse mit Fehlerrechnung.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote bestimmt sich aus der Klausur zu Experimentalphysik A und B.

Voraussetzungen

keine

Inhalt**Experimentalphysik A:**

- **Mechanik:** Kraft, Impuls, Energie, Stoßprozesse, Erhaltungssätze, Drehimpuls, Drehmoment, Statische Felder, Gravitation und Keplersche Gesetze
- **Schwingungen und Wellen**
- **Thermodynamik:** Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen, mikroskopische Beschreibung idealer Gase, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen, Entropiebegriff

Experimentalphysik B:

- **Elektromagnetismus:**
Elektrostatik (el. Ladung, Coulombsches Gesetz, el. Felder),
Magnetostatik (Ströme, Magnetfelder),
Elektrodynamik (Kräfte und Ströme, Supraleiter; Energieströme und Impuls im elektromagnetischen Feld;
Elektrodynamik; Elektrische Schwingungen – der Wechselstrom; Elektromagnetische Wellen, die vier Maxwellgleichungen)
- **Optik:**
Geometrische Optik inkl. Reflexionsgesetz und Brechungsgesetz, Totalreflexion, optische Instrumente
Wellenoptik inkl. Beugung und Huygenssches Prinzip, Kohärenz und Interferenz, Laser, Polarisation
Lichtquanten
- **Moderne Physik:**
Spezielle Relativitätstheorie
Welle-Teilchen-Dualismus und Heisenbergsche Unschärferelation
Aufbau der Atome
Aufbau der Kerne und Radioaktivität

Physikalisches Anfängerpraktikum

Das Praktikum umfasst die Gebiete

- **Mechanik** (freier Fall, Schwingungen, Elastizität, Wellenlehre, ..)
- **Wärmelehre** (Schmelzwärme, Spezifische Wärme, Dampfdruck, Gasthermometer, ..)
- **Elektrizitätslehre** (Spannungsmessung, Brückenschaltung, Wechselstrom, Transformator, elektrischer Schwingkreis, ..)
- **Optik** (Linsensysteme, Mikroskop, Spektrometrie, Beugung, Brechung, ..)
- **Atomphysik** (e-Bestimmung, e/m-Bestimmung, Halbleiterwiderstand)

Arbeitsaufwand

420 Stunden

M

2.14 Modul: Physikalische Chemie (Ch_ABC_BSc_PC1) [M-CHEMBIO-100321]**Verantwortung:** Dr. Detlef Nattland**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 22 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|-------|------------------------------------|
| T-CHEMBIO-100261 | Grundlagen der Physikalischen Chemie I (6-8 LP*), Grundlagen der Physikalischen Chemie II (6-7 LP*), Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum (5-7 LP*); *studiengangabhängig | 22 LP | Elstner, Kappes, Klopfer, Nattland |

Erfolgskontrolle(n)

Klausur zur Vorlesung PC 1: Studienleistung, 120 Min., beliebig oft wiederholbar, Termine Dezember, Februar, April, Anmeldung erforderlich

Klausur zur Vorlesung PC 2: Studienleistung, 120 Min., beliebig oft wiederholbar, Termine Mai, Juli, Oktober, Anmeldung erforderlich

Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum, wird jedes Semester angeboten, die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden (Studienleistung).

Termin WS: unmittelbar nach der Vorlesungszeit, Dauer ca. vier Wochen, oder

Termin SS: in den letzten fünf Wochen der Vorlesungszeit,

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfungsleistung, ca. 30 min

Für die Klausuren sind Anmeldungen erforderlich, Näheres siehe <http://www.chem-bio.kit.edu/375.php>

Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich, Näheres siehe Homepage des Instituts für Physikalische Chemie.

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden physikalisch-chemischen Konzepte

- der Thermodynamik
- der Reaktionskinetik
- der Molekülspektroskopie
- der Quantenmechanik

Sie können das Gelernte in den praktischen Versuchen anwenden.

Einführung in die Physikalische Chemie I

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von zwei Basisthemengebieten der Physikalischen Chemie, nämlich der Thermodynamik und der Reaktionskinetik. Die Studierenden sollen die zugrunde liegenden Konzepte auf einfache Problemstellungen im Bereich der Phasen- und Reaktionsgleichgewichte bzw. im Bereich der zeitlichen Abläufe von chemischen Reaktionen anwenden können.

Einführung in die Physikalische Chemie II

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Quantenmechanik (QM) als Fundament der Interpretation der mikroskopischen Struktur der Materie. Die Studierenden sollen die QM auf einfache Problemstellungen in den Bereichen der chemischen Bindung und der Molekülspektroskopie anwenden können.

Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum

Die Studierenden beherrschen

- 1) die Grundlagen physikochemischer Messtechnik,
- 2) die kritische Beurteilung experimenteller Ergebnisse.
- 3) Sie vertiefen und intensivieren ihre Kenntnisse auf speziellen Themengebiete der Vorlesungen PC 1 und PC2

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Voraussetzungen

Ein bestandenes Modul Ch_ABC_BSc_AC1 („Grundlagen der Allgemeinen Chemie“) und eine bestandene Klausur „Physikalische Chemie I“ oder „Physikalische Chemie II“ sind Voraussetzung für die Teilnahme am „Physikalisch-Chemischen Grundpraktikum“.

Details zum Praktikum und zur Anmeldung finden Sie auf Homepage des Instituts für Physikalische Chemie.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung sind die Kenntnis der Inhalte aus den Vorlesungen PC 1 und PC 2 sowie das bestandene Physikalisch-Chemische Grundpraktikum.

Inhalt**Einführung in die Physikalische Chemie I**

Thermodynamik: Grundbegriffe, Temperatur und Nullter Hauptsatz, Eigenschaften von idealen und realen Gasen, Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropieänderung bei verschiedenen reversiblen Prozessen, Dritter Hauptsatz und absolute Entropien, spontane Prozesse in nicht isolierten Systemen, Phasengleichgewichte reiner Stoffe und Mehrkomponentensysteme, Chemische Reaktionsgleichgewichte, Elektrochemie im Gleichgewicht.

Chemische Kinetik: Formalkinetik, Grundbegriffe, einfache Kinetiken, Geschwindigkeitsgesetze und deren Integration, komplexe Kinetiken, Reaktionen an Grenzflächen, photochemische Kinetik, Messung der Reaktionsgeschwindigkeit, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionen in Lösungen.

Einführung in die Physikalische Chemie II

Spektroskopie und Theorie der chemischen Bindung, Grundlagen der Quantenmechanik (Energiequantisierung, Welle-Teilchen Dualismus, Unschärferelation, Schrödinger-Gleichung), Anwendung des quantenmechanischen Formalismus (Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator), Molekülspektroskopie (Absorptionsrotations- und -schwingungsspektroskopie, Ramanrotations- und -schwingungsspektroskopie, Spinresonanzspektroskopien: NMR, ESR), Wasserstoffatom, Drehimpuls von Elektronen, Mehrelektronensysteme, Theorie der chemischen Bindung

Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum

Durchführung von Experimenten zu folgenden Themen: Thermodynamik, Elektrochemie, chemische Kinetik, Transportphänomene, Grenzflächenphänomene, Spektroskopie, numerische Methoden zur Lösung quantenmechanischer Probleme

Ggf. werden Inhalte studiengangspezifisch angepasst.

Arbeitsaufwand

Vorlesung „Grundlagen der Physikalische Chemie I“ (PC 1):

Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h

Präsenzzeit in der Übung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung und Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 150 h

Summe: 240 h (8 LP)

Vorlesung „Grundlagen der Physikalische Chemie II“ (PC 2):

Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h

Präsenzzeit in der Übung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 120 h

Summe: 210 h (7 LP)

(Wenn eine Klausur zur Vorlesung „Grundlagen der Physikalische Chemie II“ abgelegt wird, verschiebt sich der Arbeitsaufwand entsprechend)

Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum:

Präsenzzeit im Praktikum: 40 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 170 h

Summe: 210 h (7 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 660 h (22 LP)

Literatur

W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage

Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim aktuelle Auflage

Skripte zum Praktikum, siehe Homepage des Instituts für Physikalische Chemie

M

2.15 Modul: Physikalische Chemie - Studienvariante A [M-CHEMBIO-102345]

Verantwortung: Dr. Detlef Nattland
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [Studienvarianten](#) / [Studienvariante A](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 23 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|-------|--|
| T-CHEMBIO-104660 | 2 Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie (zusammen 9 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie - Studienvariante A (14 LP) | 23 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

Klausuren zu den Wahlpflichtvorlesungen; Studienleistungen, beliebig oft wiederholbar; Termine: nach der Vorlesungszeit und vor Beginn der nächsten Vorlesungszeit; Anmeldung erforderlich.

Physikalisch-Chemisches Fortgeschrittenenpraktikum; Studienleistung; jedes Semester in der ersten Hälfte der Vorlesungszeit; Die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden; Anmeldung erforderlich.

Vortragsseminar zum Physikalisch-Chemischen Fortgeschrittenenpraktikums; Studienleistung; jedes Semester in der ersten Hälfte der Vorlesungszeit; Anmeldung erfolgt durch die Praktikumsanmeldung (s.o.)

Modulabschlussprüfung (MAP): mündliche Prüfungsleistung, Dauer ca. 45 min. Anmeldung erforderlich

Für die Klausuren, das Praktikum mit Vortragsseminar sowie für die Modulabschlussprüfungen sind Anmeldungen erforderlich. Näheres hierzu siehe: <http://www.chem-bio.kit.edu/375.php>

Einführung in die Physikalische Chemie III ist Pflichtfach.

Qualifikationsziele

keine

Vorlesung Einführung in die Physikalische Chemie III

Die Studierenden kennen quantenchemische Methoden zur theoretischen Beschreibung von Vielelektronenproblemen und chemischer Bindung mehr-atomiger Moleküle. Sie kennen spektroskopische Verfahren zur Untersuchung von mehratomigen Molekülen und deren Anwendung um Moleküleigenschaften experimentell zu bestimmen.

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der statistischen Thermodynamik und können diese anwenden – insbesondere auch zur Beschreibung von Reaktionsgleichgewichten und zur Berechnung von Reaktionsgeschwindigkeiten. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen der thermodynamischen und statistisch-mechanischen Beschreibung, und wissen, wie sich Entropie, Energie und Temperatur mikroskopisch manifestieren.

Vorlesung "Elektrochemie"

Die Studierenden erwerben einen Überblick über Eigenschaften ionischer Lösungen und chemische Reaktionen an Elektroden. Sie können elektrochemische Vorgänge sowohl im Rahmen der klassischen Thermodynamik als auch im Rahmen moderner mikroskopischer Vorstellungen interpretieren. Sie lernen moderne elektrochemische Messmethoden kennen.

Vorlesung "Molekülspektroskopie"

Die Studierenden erhalten einen vertieften Überblick in spektroskopische Methoden sowie in entsprechende theoretische Grundlagen, z.B. zeitabhängige Schrödingergleichung und Störungsrechnung. Darüber hinaus werden ihnen experimentelle Realisierungen spektroskopischer Experimente vorgestellt, so dass sie diese selbstständig konzipieren, die Entstehung der Spektren sowie die zugrunde liegenden Prinzipien, wie

z.B. Auswahlregeln, im Rahmen einer quantenmechanischen Beschreibung verstehen und in allen Bereichen der Chemie zur Charakterisierung von

Molekülen einsetzen können.

Vorlesung "Physikalische Chemie der Grenzflächen"

Die Studierenden erhalten einen vertieften Überblick in die Beschreibung von Grenzflächeneigenschaften, ihre experimentelle Aufklärung und theoretische Interpretation.

Vorlesung "Reaktionskinetik"

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in der Reaktionskinetik und werden an moderne Aspekte reaktionskinetischer Forschung und Praxis herangeführt. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Mechanismen von Elementar- und Bruttoreaktionen und den daraus folgenden beobachtbaren kinetischen Größen herzustellen.

Vorlesung "Statistische und Chemische Thermodynamik"

Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die chemische Thermodynamik. Im Rahmen der statistischen Thermodynamik können die Studierenden die mikroskopischen Eigenschaften der Materie unter Zuhilfenahme der Quantenmechanik mit den makroskopischen Eigenschaften in Verbindung bringen.

Vorlesung "Theorie der chemischen Bindung"

Erwerb der Fähigkeit zur Diskussion von Bindungsverhältnissen in Molekülen.

Vorlesung "Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen"

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Methoden der Molekulardynamiksimulationen. Sie sollen verstehen, wie die physikalischen Grundlagen der Newtonschen Mechanik, Elektrostatik und Statistischen Thermodynamik auf die Modellierung von Molekülen und die Berechnung ihrer Eigenschaften angewandt werden können. In praktischen Übungen sollen sie ein Programmpaket erlernen und dieses Wissen an ausgewählten Beispielen anwenden.

Vorlesung „Angewandte Quantenchemie“

Erwerb von Kenntnissen für die praktische Durchführung quantenchemischer Berechnungen am Computer.

Vorlesung „Physikalische Chemie der Festkörper“

Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die Beschreibung von Festkörpern. Sie können sie in Hinblick auf thermodynamische Aspekte, Transporterscheinungen, optische und elektronische Eigenschaften interpretieren und einordnen.

Physikalisch Chemisches Fortgeschrittenenpraktikum

Die Studierenden beherrschen

- Fortgeschrittene physikochemische Messtechnik
- Fortgeschrittene Auswertung und Beurteilung von in Experimenten oder Simulationsrechnungen gewonnenen Daten
- Die Studierenden vertiefen und intensivieren ihre Kenntnisse auf speziellen Themengebieten der Fortgeschrittenenvorlesungen.

Im Rahmen des Seminars zum Praktikum können sie sich selbständig in ein spezielles Themengebiet der Physikalischen Chemie einarbeiten und dies im Rahmen eines Vortrags präsentieren.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Voraussetzungen

Alle Module des Grundstudiums (gemäß SPO, § 20 Abs. 2) müssen bestanden sein.

Eine bestandene Klausur (Studienleistung) zu einer der Vorlesungen ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum. Derzeit können das die Einführung in die Physikalische Chemie III oder Wahlpflichtvorlesungen sein:

- Reaktionskinetik
- Molekülspektroskopie
- Statistische und Chemische Thermodynamik
- Theorie der Chemischen Bindung
- Elektrochemie
- Physikalische Chemie der Grenzflächen
- Physikalische Chemie der Festkörper
- Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen
- Angewandte Quantenchemie

Oder:

Statt eines Scheins aus einer der oben angeführten Wahlpflichtvorlesungen können als Zugangsvoraussetzung zur Teilnahme am PC-F-Praktikum im Bachelorstudiengang auch **beide Scheine zur PC1- und PC2-Vorlesung** vorgelegt werden.

Voraussetzung für die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung (MAP) sind die Kenntnisse aus zwei Wahlpflichtvorlesungen, sowie das bestandene Physikalische Chemische Fortgeschrittenenpraktikum.

Inhalt**Vorlesung Einführung in die Physikalische Chemie III**

Linearer Variationsansatz, Störungstheorie, Hückel-Molekülorbitaltheorie, Konzepte der chemischen Bindung in mehratomigen Molekülen, nicht-kovalente Wechselwirkungen, empirische Kraftfelder;

Spektroskopie von isolierten mehratomigen Molekülen (Rotations-, Schwingungs- und elektronische Anregung);

Mikrokanonisches, kanonisches und großkanonisches Ensemble (klassisch und gequantelt), Zustandssumme, Zusammenhang zwischen Zustandssumme und thermodynamischen Größen, beispielhafte Anwendungen für Gase und kondensierte Materie, Quantenstatistik.

Vorlesung "Elektrochemie"

Elektrolyte (Solvatation von Ionen, elektrolytische Leitfähigkeit, Zusammenhang von Migration und Diffusion, Hittorfsche Überföhrungszahlen, interionische Wechselwirkungen und Debye-Hückel-Theorie), elektrochemische Zellen (Elektromotorische Kraft, Nernst-Gleichung, Diffusionspotential, Spannungsreihe), Elektrodenkinetik (Modelle der elektrochemischen Doppelschicht, Elektrokapillarität, elektrochemische Reaktionen, Butler-Volmer-Gleichung, Elektronentransfer, Marcus-Theorie, Passivität von Metallen, Mischpotentiale), Elektrochemische Untersuchungsmethoden (Zyklovoltammetrie, optische Spektroskopie an Elektrodenoberflächen, Rastertunnelmikroskopie), Anwendungen (Metallabscheidung, Brennstoffzellen, Nervenleitung)

Vorlesung "Molekülspektroskopie"

Einföhrung (u. a. Elektromagnetische Strahlung, Einsteinkoeffizienten), Quantenmechanische Beschreibung der Lichtabsorption (Störungsrechnung, kohärente Anregung, Linienformen), Magnetische Resonanzspektroskopie, Rotationsspektroskopie, Rotations-Schwingungsspektroskopie, Ramanspektroskopie, Elektronische Spektroskopie, Lumineszenz, Photoelektronenspektroskopie.

Vorlesung "Physikalische Chemie der Grenzflächen"

Struktur und Dynamik fester Grenzflächen: Festkörper-Vakuum-Grenzflächen, geometrischer Aufbau, elektronische und vibronische Eigenschaften, Thermodynamik, Festkörper-Gas-Grenzflächen, Kinetik von Oberflächenreaktionen, Adsorptionsphänomene, Wachstumsprozesse an FK-Oberflächen, spektroskopische Methoden; Struktur und Dynamik flüssiger Grenzflächen: Thermodynamik (Young-, Laplace-, Kelvin-Gleichung), Grenzflächenspannung, Kapillarkondensation, Keimbildung und Phasenbildung, stat.-thermodynamische Betrachtungen, elektrische Ladungen an Grenzflächen, elektrische Doppelschicht, Poisson-Boltzmann-Theorie, Kräfte an Grenzflächen und Benetzungsphänomene, dünne Filme auf flüssigen Grenzflächen, Strukturaufklärung flüssiger Grenzflächen.

Vorlesung "Reaktionskinetik"

Wiederholung grundlegender Begriffe der Formalkinetik einfacher und komplexer Reaktionen sowie zur Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Wechselwirkungspotential und Geschwindigkeitskonstante (Dynamik, Potentialflächen für reagierende Systeme, Theorie des Übergangszustandes, Phasenraum und Geschwindigkeitskonstante, Stoßtheorie bimolekularer Reaktionen, Stoßquerschnitte, Wirkungs- und Reaktionsquerschnitte), unimolekulare Reaktionen (Lindemann-Modell, thermische unimolekulare Reaktionen und Assoziationsreaktionen in der Gasphase, Energieabhängigkeit nach Hinshelwood, Zustandsdichten und Summen von Zuständen, spezifische Geschwindigkeitskonstanten $k(E)$), Reaktionen in Lösung (Diffusion und Teilchenwanderung in Potentialgefälle, Geschwindigkeitskonstanten aus Transportgleichungen, diffusionskontrollierte Reaktionen), Reaktionen an festen Oberflächen (Adsorptionsprozesse, Langmuirsche Adsorptionsisotherme, Kinetik von Oberflächenreaktionen), experimentelle Aspekte der Reaktionskinetik (grundlegende Reaktortypen, Untersuchung schneller Reaktionen: Stopped-Flow-Methoden, Laser-Blitzlichtphotolyse, Relaxationsmethoden, Messungen in der Frequenzdomäne)

Vorlesung "Statistische und Chemische Thermodynamik"

Chemische Thermodynamik: Postulate der Thermodynamik, Entropie-Darstellung, intensive und extensive Größen, Legendre-Transformation, Gleichgewichtsbedingungen (thermisch, mechanisch, chemisch), Stabilitätskriterien, Phasenübergänge erster und zweiter Ordnung, kritische Phänomene, Fluktuationen und Skalengesetze. Statistische Thermodynamik: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Ergodenhypothese, mikrokanonische, kanonische und großkanonische Ensembles, Zustandssummen der Translation, Rotation und Schwingung, Fermi-Dirac- und Bose-Einstein-Statistik, Anwendungen.

Vorlesung "Theorie der chemischen Bindung"

Rekapitulation Grundlagen der Quantenmechanik, Elektronenstruktur der Atome, Born-Oppenheimer-Näherung, Potenzialflächen, Ursachen der chemischen Bindung; Molekülorbitaltheorie zwei- und mehratomiger Moleküle (Zweizentrenbindung, Mehrzentrenbindung, lokalisierte und delokalisierte Molekülorbitale; Bindungsverhältnisse und Molekülstruktur), Elektronen in Festkörpern.

Vorlesung "Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen"

Einführung in die empirischen Kraftfeldmethoden, Energiebeiträge, Strukturminimierung und Übergangszustände, Thermochemie, Berechnung der Thermodynamischen Potentiale aus Simulationen, Thermodynamische Zyklen, Methoden zur Berechnung der Freien Energie (Störungstheorie, thermodynamische Integration, Umbrella Sampling), Grundlagen der Elektrostatik, QM/MM Methoden, Docking, „enhanced sampling“ Methoden.

Vorlesung „Angewandte Quantenchemie“

Praktische Computerübungen zu Hartree-Fock-Verfahren, LCAO-Ansatz, Coupled-Cluster-Theorie, Störungsrechnung (MP2), Dichtefunktionaltheorie, Basissätzen, Berechnung von Moleküleigenschaften (Spektroskopie).

Vorlesung „Physikalische Chemie der Festkörper“

Überblick über Festkörperstrukturen und ihre Aufklärung; Phononen, Photonen und Elektronen in Festkörpern; Fehlstellengleichgewichte und Fehlstellendynamik.

Praktikum

Durchführung von Experimenten auf fortgeschrittenem Niveau zu folgenden Themengebieten: Statistische und chemische Thermodynamik, Reaktionskinetik und -dynamik, moderne spektroskopische Methoden, Transportphänomene, quantenmechanische Berechnungen von Moleküleigenschaften, Monte-Carlo-Simulationsexperimente.

Arbeitsaufwand

A) Vorlesung Einführung in die Physikalische Chemie III

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Präsenzzeit in der Seminar: 15 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Klausur: 105 h

Summe: 150 h (5 LP)

B) Wahlpflichtvorlesung in Physikalischer/Theoretischer Chemie

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Präsenzzeit in der Seminar: 15 h

Vor- und Nachbereitung: 75 h

Summe: 120 h (4 LP)

C) Fortgeschrittenenpraktikum "Physikalische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante A"

Präsenzzeit im Praktikum: 96 h

Präsenzzeit im Seminar: 30 h

Vor- und Nachbereitung: 294 h

Summe: 420 h (14 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 690 h (23 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

- A) Einführung in die Physikalische Chemie III
- B) Wahlpflichtvorlesung in Physikalischer Chemie mit Übung (2+1 SWS, 4 LP, Wahlpflicht)
- C) Fortgeschrittenenpraktikum "Physikalische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante A" mit Seminar (14+2 SWS, 14 LP, Wahlpflicht, jedes Semester, erste Hälfte der Vorlesungszeit)

B kann sein:

- Vorlesung "Elektrochemie"
- Vorlesung "Molekülspektroskopie"
- Vorlesung "Physikalische Chemie der Grenzflächen"
- Vorlesung "Reaktionskinetik"
- Vorlesung "Statistische und Chemische Thermodynamik"
- Vorlesung "Theorie der Chemischen Bindung"
- Vorlesung "Angewandte Quantenchemie"
- Vorlesung „Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen"
- Vorlesung "Physikalische Chemie der Festkörper"

Folgende Leistungen sind zu erbringen

- Klausur zur PCIII oder einer Wahlpflichtvorlesung (Studienleistung)
- PC-Fortgeschrittenen-Praktikum (Studienleistung)
- Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung)

Literatur**Elektrochemie:**

Hamann, Vielstich: Elektrochemie, Wiley-VCH, Weinheim 2005
Schmickler: Grundlagen der Elektrochemie, Vieweg, Braunschweig 1996

Molekülspektroskopie:

Haken, Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2006
Hollas: Moderne Methoden der Spektroskopie, Vieweg, 1995

Physikalische Chemie der Grenzflächen:

Butt, Graf, Kappl: Physics and Chemistry of Interfaces, Wiley-VCH, Weinheim 2003
Henzler, Göpel: Oberflächenphysik des Festkörpers, Teubner, Stuttgart 1991
Adamson, Gast: Physical Chemistry of Surfaces, John Wiley & sons, 1997

Reaktionskinetik:

P.L. Houston, Chemical Kinetics and Reaction Dynamics, McGraw Hill, Boston 2001.
Logan: Grundlagen der Chemischen Kinetik, Wiley-VCH Weinheim 1997
Steinfeld, Francisco, Hase: Chemical Kinetics and Dynamics, Prentice Hall 1999. J. Pilling, P. W. Seakins, Reaction Kinetics, Oxford University Press, 1995

Einführung in die Physikalische Chemie III

Findenegg: Statistische Thermodynamik, Steinkopff, Darmstadt 1985
Grimus: Einführung in die Statistische Physik und Thermodynamik, Oldenbourg, München 2010
Kutzelnigg: Einführung in die Theoretische Chemie, Band I und II, Wiley-VCH, Weinheim 2002

Theorie der Chemischen Bindung:

Kutzelnigg: Einführung in die Theoretische Chemie, Band I und II, Wiley-VCH, Weinheim 2002
Szabo und Ostlund, Modern Quantum Chemistry: Introduction to Advanced Electronic Structure Theory, Dover, Mineola/New York 1996

Chemische und Statistische Thermodynamik:

A. Münster, Chemische Thermodynamik, Verlag Chemie, Weinheim 1969
H. B. Callen, Thermodynamics and Introduction to Thermostatistics, Second Edition, Wiley, New York, 1987
D. Chandler, Introduction to Modern Statistical Mechanics, Oxford University Press, 1987

Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen:

Leach: Molecular Modeling: Principles and Applications, Pearson Education, 2001.
Jensen: Introduction to Computational Chemistry, Wiley, Chichester 2007

Angewandte Quantenchemie:

Jensen: Introduction to Computational Chemistry, Wiley, Chichester 2007
Koch und Holthausen: A Chemist's Guide to Density Functional Theory, Wiley-VCH, Weinheim 2001
Cramer: Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models, Wiley, Chichester 2004
Heine, Joswig und Gelessus: Computational Chemistry Workbook, Wiley-VCH, Weinheim 2009

Physikalische Chemie der Festkörper:

Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg, München, akt. Aufl.
Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik, Teubner, Stuttgart, 1989
Ibach, Lüth: Festkörperphysik, Springer, Heidelberg, akt. Aufl.
Maier: Festkörper – Fehler und Funktion, Teubner, Stuttgart 2000

M

2.16 Modul: Physikalische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B [M-CHEMBIO-102346]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [Studienvarianten](#) / [Studienvariante B \(Pflichtbestandteil\)](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 30 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|-------|--|
| T-CHEMBIO-104661 | 2 Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie und/oder Theoretische Chemie (zusammen 9 LP), Höhere Mathematik II (9 LP), Fortgeschrittenenpraktikum PC - Studienvariante B (12 LP) | 30 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

Klausur zu einer Wahlpflichtvorlesungen aus den Bereichen Physikalische Chemie und/oder Theoretische Chemie; Studienleistung, beliebig oft wiederholbar; Termine: nach der Vorlesungszeit und vor Beginn der nächsten Vorlesungszeit; Anmeldung erforderlich.

Klausur zur Vorlesung „Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Physik“, Studienleistung, beliebig oft wiederholbar (Achtung: Vorlesung wird nur im Sommersemester angeboten); Anmeldung erforderlich.

Physikalisch-Chemisches Fortgeschrittenenpraktikum; Studienleistung; jedes Semester in der ersten Hälfte der Vorlesungszeit; Die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden; Anmeldung erforderlich.

Vortragsseminar zum Physikalisch-Chemischen Fortgeschrittenenpraktikums; Studienleistung; jedes Semester in der ersten Hälfte der Vorlesungszeit; Anmeldung erfolgt durch die Praktikumsanmeldung (s.o.)

Modulabschlussprüfung (MAP): mündliche Prüfungsleistung, Dauer ca. 45 min. Anmeldung erforderlich

Für die Klausuren, das Praktikum mit Vortragsseminar sowie für die Modulabschlussprüfungen sind Anmeldungen erforderlich. Näheres hierzu siehe: <http://www.chem-bio.kit.edu/375.php>

Qualifikationsziele

Wahlpflichtvorlesungen in Physikalischer Chemie mit Übung sowie Praktikum: s. Studienvariante A (Modul A10-PC)

Vorlesung Einführung in die Physikalische Chemie III

Die Studierenden kennen quantenchemische Methoden zur theoretischen Beschreibung von Vielelektronenproblemen und chemischer Bindung mehr-atomiger Moleküle. Sie kennen spektroskopische Verfahren zur Untersuchung von mehratomigen Molekülen und deren Anwendung um Moleküleigenschaften experimentell zu bestimmen.

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der statistischen Thermodynamik und können diese anwenden – insbesondere auch zur Beschreibung von Reaktionsgleichgewichten und zur Berechnung von Reaktionsgeschwindigkeiten. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen der thermodynamischen und statistisch-mechanischen Beschreibung, und wissen, wie sich Entropie, Energie und Temperatur mikroskopisch manifestieren.

Vorlesung "Gruppentheorie für die Chemie"

Bereitstellung des gruppentheoretischen Rüstzeugs für die Spektroskopie und die Ligandenfeldtheorie sowie für quantenchemische Rechnungen.

Vorlesung "Methoden der Quantenchemie"

Erwerb von Kenntnissen über Funktionsweise sowie Stärken und Schwächen aller derzeit gebräuchlichen quantenchemischen Standardverfahren.

Vorlesung "Quantenmechanik für die Chemie"

Vertiefung und Erweiterung der in Vorlesung „Grundlagen der Physikalischen Chemie II“ erworbenen Kenntnisse, Bereitstellung der Werkzeuge für eine quantenmechanische Beschreibung der Chemie.

Vorlesung "Theorie der chemischen Bindung"

Erwerb der Fähigkeit zur Diskussion von Bindungsverhältnissen in Molekülen.

Vorlesung "Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen"

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Methoden der Molekulardynamiksimulationen. Sie sollen verstehen, wie die physikalischen Grundlagen der Newtonschen Mechanik, Elektrostatik und Statistischen Thermodynamik auf die Modellierung von Molekülen und die Berechnung ihrer Eigenschaften angewandt werden können. In praktischen Übungen sollen sie ein Programmpaket erlernen und dieses Wissen an ausgewählten Beispielen anwenden.

Vorlesung „Angewandte Quantenchemie“

Erwerb von Kenntnissen für die praktische Durchführung quantenchemischer Berechnungen am Computer.

Vorlesung „Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Physik“

Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen, sowie Matrizen diagonalisieren,
die wichtigen Sätze der mehrdimensionalen Differentialrechnung benennen, erläutern und anwenden,
Volumen- und Oberflächenintegrale berechnen,
Integralsätze benennen und anwenden,
Rechenregeln der Fouriertransformation benennen, erläutern und anwenden.

Praktikum:

- 1) Fortgeschrittene physikochemische Messtechnik
- 2) Fortgeschrittene Auswertung und Beurteilung von in Experimenten oder Simulationsrechnungen gewonnenen Daten
- 3) Die Studierenden vertiefen und intensivieren ihre Kenntnisse auf speziellen Themengebieten der Fortgeschrittenenvorlesungen.

Im Rahmen des Seminars zum Praktikum können sie sich selbständig in ein spezielles Themengebiet der Physikalischen Chemie einarbeiten und im Rahmen eines Vortrags präsentieren.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Voraussetzungen

Alle Module des Grundstudiums (gemäß SPO, § 20 Abs. 2) müssen bestanden sein.

Eine bestandene Klausur zu einer der Wahlpflichtvorlesungen ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum. Derzeit können Wahlpflichtvorlesungen sein:

Aus dem Bereich Physikalische Chemie

- Einführung in die Physikalische Chemie III
- Reaktionskinetik
 - Molekülspektroskopie
 - Statistische und Chemische Thermodynamik
 - Elektrochemie
 - Physikalische Chemie der Grenzflächen
 - Physikalische Chemie der Festkörper

Aus dem Bereich Theoretische Chemie

- Theorie der Chemischen Bindung
- Angewandte Quantenchemie
- Gruppentheorie in der Chemie
- Methoden der Quantenchemie
- Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen
- Quantenmechanik für die Chemie

Oder:

Statt eines Scheins aus einer der oben angeführten Wahlpflichtvorlesungen können als Zugangsvoraussetzung zur Teilnahme am PC-F-Praktikum im Bachelorstudiengang auch **beide Scheine zur PC1- und PC2-Vorlesung** vorgelegt werden.

Voraussetzung für die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung (MAP) sind die Kenntnisse aus zwei Wahlpflichtvorlesungen, das bestandene Physikalisch-Chemische Fortgeschrittenenpraktikum und ein unbenoteter Schein aus der Vorlesung „Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Physik“.

Inhalt

Wahlpflichtvorlesungen mit Übung sowie Praktikum: s. Studienvariante A (Modul A10-PC)

Vorlesung Einführung in die Physikalische Chemie III

Linearer Variationsansatz, Störungstheorie, Hückel-Molekülorbitaltheorie, Konzepte der chemischen Bindung in mehratomigen Molekülen, nicht-kovalente Wechselwirkungen, empirische Kraftfelder;

Spektroskopie von isolierten mehratomigen Molekülen (Rotations-, Schwingungs- und elektronische Anregung);

Mikrokanonisches, kanonisches und großkanonisches Ensemble (klassisch und gequantelt), Zustandssumme, Zusammenhang zwischen Zustandssumme und thermodynamischen Größen, beispielhafte Anwendungen für Gase und kondensierte Materie, Quantenstatistik.

Vorlesung "Methoden der Quantenchemie"

Rekapitulation Quantenmechanik, Variationsverfahren, Born-Oppenheimer-Näherung, Hartree-Fock-Verfahren, LCAO-Ansatz, Elektronenkorrelation (Configuration Interaction, Coupled-Cluster-Theorie, Störungsrechnung MP2), Dichtefunktionaltheorie, Basissätze, Berechnung von Moleküleigenschaften durch Ableitung der Energie, Populationsanalysen, angeregte Zustände.

Vorlesung "Quantenmechanik für die Chemie"

Rekapitulation klassische Mechanik (Newton-, Lagrange-, Hamilton-Formalismus), Grundlagen der Quantenmechanik (Welle-Teilchen-Dualismus, Schrödinger-Gleichung, Funktionsräume, Dirac-Schreibweise, Postulate der Quantenmechanik, Operatoren, Erhaltungsgrößen), Einfache Anwendungen der Quantenmechanik (Teilchen im Kasten, Potentialschwelle, Harmonischer Oszillator, Drehimpuls, Elektronenspin, Wasserstoffatom), Näherungsverfahren (Variationsverfahren, Störungsrechnung), Mehrelektronensysteme (Pauli-Prinzip, Slater-Determinanten, Theorie der Atome).

Vorlesung "Theorie der chemischen Bindung"

Rekapitulation Grundlagen der Quantenmechanik, Elektronenstruktur der Atome, Born-Oppenheimer-Näherung, Potenzialflächen, Ursachen der chemischen Bindung; Molekülorbitaltheorie zwei- und mehratomiger Moleküle (Zweizentrenbindung, Mehrzentrenbindung, lokalisierte und delokalisierte Molekülorbitale; Bindungsverhältnisse und Molekülstruktur), Elektronen in Festkörpern.

Vorlesung "Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen"

Einführung in die empirischen Kraftfeldmethoden, Energiebeiträge, Strukturminimierung und Übergangszustände, Thermochemie, Berechnung der Thermodynamischen Potentiale aus Simulationen, Thermodynamische Zyklen, Methoden zur Berechnung der Freien Energie (Störungstheorie, thermodynamische Integration, Umbrella Sampling), Grundlagen der Elektrostatik, QM/MM Methoden, Docking, 'enhanced sampling' Methoden.

Vorlesung „Angewandte Quantenchemie“

Praktische Computerübungen zu: Hartree-Fock-Verfahren, LCAO-Ansatz, Coupled-Cluster-Theorie, Störungsrechnung (MP2), Dichtefunktionaltheorie, Basissätze, Berechnung von Moleküleigenschaften (Spektroskopie).

Vorlesung „Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Physik“

- Skalarprodukt und Orthogonalität
- Fourierreihen
- Determinanten und Kreuzprodukt
- Eigenwerte, Diagonalisierung von Matrizen und Hauptachsentransformation • Mehrdimensionale Differentialrechnung
- Kurvenintegrale und Integralsätze im \mathbb{R}^2
- Oberflächenintegrale und Integralsätze im \mathbb{R}^3
- Grundzüge der Funktionentheorie
- Fouriertransformation

Arbeitsaufwand

A) Wahlpflichtvorlesung in Physikalischer Chemie/Theoretische Chemie

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Präsenzzeit in der Seminar: 15 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Klausur: 105 h

Summe: 150 h (5 LP)

B) Wahlpflichtvorlesung in Theoretischer Chemie/Physikalische Chemie

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Präsenzzeit in der Seminar: 15 h

Vor- und Nachbereitung: 75 h

Summe: 120 h (4 LP)

C) Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Physik

Präsenzzeit in der Vorlesung: 90 h

Präsenzzeit in der Seminar: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Klausur: 135 h

Summe: 270 h (9 LP)

D) Fortgeschrittenenpraktikum "Physikalische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante B"

Präsenzzeit im Praktikum: 80 h

Präsenzzeit im Seminar: 30 h

Vor- und Nachbereitung: 250 h

Summe: 360 h (12 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 900 h (30 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

- A) Wahlpflichtvorlesung in Physikalischer Chemie / Theoretischer Chemie mit Übung (2+1 SWS, 5 LP, Wahlpflicht)
- B) Wahlpflichtvorlesung in Theoretischer Chemie / Physikalischer Chemie mit Übung (2+1 SWS, 4 LP, Wahlpflicht)
- C) Höhere Mathematik II für die Fachrichtungen Physik (6+3 SWS, 9 LP, Wahlpflicht, nur SS)
- D) Fortgeschrittenenpraktikum "Physikalische Chemie für Bachelorstudierende der Studienvariante B" mit Seminar (14+2 SWS, 12 LP, Wahlpflicht, jedes Semester, erste Hälfte der Vorlesungszeit)

Wahlpflichtvorlesungen aus dem Bereich Physikalische Chemie können sein:

- Vorlesung Einführung in die Physikalische Chemie III
- Vorlesung "Elektrochemie"
- Vorlesung "Molekülspektroskopie"
- Vorlesung "Physikalische Chemie der Grenzflächen"
- Vorlesung "Reaktionskinetik"
- Vorlesung "Statistische und Chemische Thermodynamik"
- Vorlesung "Physikalische Chemie der Festkörper"

Wahlpflichtvorlesungen aus dem Bereich Theoretische Chemie können sein:

- Vorlesung "Theorie der Chemischen Bindung"
- Vorlesung "Gruppentheorie für die Chemie"
- Vorlesung "Methoden der Quantenchemie"
- Vorlesung "Quantenmechanik für die Chemie"
- Vorlesung „Modellierung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen“
- Vorlesung „Angewandte Quantenmechanik“

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- Klausur zur Wahlpflichtvorlesung A (Studienleistung)
- Klausur zur Vorlesung „Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Physik“ (Studienleistung)
- PC-Fortgeschrittenenpraktikum (Studienleistung)
- Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung)

Literatur**Siehe Modul A10-PC****Übrige Theorievorlesungen:**

Quantenmechanik für die Chemie:

Cohen-Tannoudji, Diu und Laloë: Quantenmechanik, Band 1 und 2 (4. Auflage), de Gruyter, Berlin/New York 2010

Methoden der Quantenchemie:

Szabo und Ostlund: Modern Quantum Chemistry: Introduction to Advanced Electronic Structure Theory, Dover, Minealo/New York 1996

Jensen: Introduction to Computational Chemistry, Wiley, Chichester 2007

Helgaker, Olsen und Jørgensen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, Chichester 2013

Gruppentheorie in der Chemie:

Bishop: Group Theory and Chemistry, Dover, New York 1993

Harris und Bertolucci: Symmetry and Spectroscopy, Dover, New York 1989

Quantenmechanik in der Chemie:

Thorsten Fließbach: Lehrbuch zur Theoretischen Physik III, Spektrum-Verlag, 5. Auflage 2008 3-8274-1589-6 2. Franz Schwabl: Quantenmechanik 1, Springer-Verlag, 7. Auflage 2007, ISBN 978-3-540-73674-5

(eventuell): Cohen-Tannoudji, Diu und Laloë: Quantenmechanik, Band 1 und 2 (4. Auflage), de Gruyter, Berlin/New York 2010

HM II für Physik

Skript, variiert je nach Dozent

M**2.17 Modul: Physikalische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante C [M-CHEMBIO-102347]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [Studienvarianten](#) / [Studienvariante C \(Wahlpflichtbereich\)](#)**Leistungspunkte**

16

Sprache

Deutsch

Level

3

Version

1

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|-------|--|
| T-CHEMBIO-104662 | 2 Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie (zusammen 9 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie - Studienvariante C (7 LP) | 16 LP | |

Voraussetzungen

gem. Modulhandbuch

M

2.18 Modul: Praktikum Allgemeine Chemie (Ch_ABC_BSc_AC1B) [M-CHEMBIO-100315]

Verantwortung: Dr. Silke Wolf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [Grundlagen der Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Angewandte Chemie](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 14 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|-------|------|
| T-CHEMBIO-100628 | Praktikum Allgemeine Chemie | 14 LP | Wolf |

Erfolgskontrolle(n)

Das Praktikum ist unbenotet (Studienleistung), dessen Bestehen ist Voraussetzung für die benotete Abschlussklausur zum Praktikum (April), schriftliche Prüfungsleistung, 120 Minuten.

Nachklausur: schriftliche Prüfungsleistung, 120 min, Juni

Bei einer Gesamtpunktzahl von 100 Punkten ergibt sich folgender Notenschlüssel:

| Punkte | Note | Punkte | Note | Punkte | Note |
|--------|------|---------|------|--------|------|
| 0–54 | 5,0 | 55 – 57 | 4,0 | 58–62 | 3,7 |
| 63–66 | 3,3 | 67–71 | 3,0 | 72–76 | 2,7 |
| 77–81 | 2,3 | 82–86 | 2,0 | 87–91 | 1,7 |
| 92–95 | 1,3 | 96–100 | 1,0 | | |

Zur Klausur ist eine Anmeldung erforderlich. Diese erfolgt über das Studierendenportal. Bei Nichtteilnahme trotz Anmeldung wird die Modulprüfung mit 5.0 (nicht bestanden) gewertet.

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Anorganischen Chemie. Mit der Kenntnis des Periodensystems der Elemente, des grundlegenden Aufbaus von Atomen und chemischen Bindungen kennen die Studierenden spezifische anorganische Stoffe, sind in der Lage, diese zu beschreiben und deren verschiedene Reaktionsvermögen abzuschätzen und nach chemischen Gesetzmäßigkeiten zu interpretieren. Mit der eigenständigen Durchführung von chemischen Analysen und Reaktionen können sie mit ersten chemischen Gefahrstoffen umgehen.

Seminar zum Praktikum " Allgemeine Chemie":

Die Studierenden sind in der Lage, in chemischen Laboratorien zu arbeiten und kennen die damit verbundenen Verhaltensregeln und Sicherheitsvorschriften. Sie wissen, wie grundlegende chemische Gefahrstoffe zu kennzeichnen, zu verwenden und zu entsorgen sind und kennen die Verwendung und Benennung einfacher Arbeitsgeräte in chemischen Laboratorien. Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Wissen über das Vorkommen und die technische Verwendung spezifischer anorganischer Stoffe und sind in der Lage Reaktivitäten abzuschätzen. Die Studierenden können die grundlegenden Vorgehensweisen zum Lösen und Aufschließen von anorganischen Feststoffen erklären, sowie die Trennung und Nachweise von Kationen und Anionen und die damit verbundenen Reaktionsprinzipien. Die Studierenden können eine Betriebsanweisung erstellen und theoretisch eine Analyse planen.

Praktikum "Allgemeinen Chemie":

Die Studierenden können in einem chemischen Labor arbeiten und wissen die damit zusammenhängenden Verhaltens- und Sicherheitsvorschriften. Sie können selbstständig erste chemische Gefahrstoffe handhaben und ebenso selbstständig einfache chemischer Experimente und Analysen durchführen. Sie beherrschen den Umgang und die Benennung einfacher Arbeitsgeräte in chemischen Laboratorien. Sie sind in der Lage eigenständig Feststoffe zu Lösen oder Aufzuschließen und anschließend Kationen und Anionen zu trennen und nachzuweisen. Sie verstehen anhand praktischer Beispiele grundlegende Prinzipien der Anorganischen Chemie, insbesondere Säure-Base-Gleichgewichte, Redoxgleichgewichte, Lösungs-, Fällungs- und Komplexgleichgewichte.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Modulabschlussprüfung.

Voraussetzungen

Ein bestandenes Modul „Grundlagen der Allgemeinen Chemie“ (Ch_ABC_BSc_AC1A) ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum und der zugehörigen Klausur.

Wird die Zulassung zum Praktikum "Grundlagen der Allgemeinen Chemie" nach § 5 Abs. 4 der SPO Bachelor Chemie begrenzt, so werden der Studienfortschritt und eventuelle Härtefälle berücksichtigt. Im Zweifelsfall entscheidet das Los.

Inhalt

- Gefahren und Arbeitsschutz in Chemischen Laboratorien
- Umgang und Kennzeichnung von Chemikalien
- Einfache chemische Arbeitstechniken
- Reaktionen und Nachweise von Anionen und Kationen
- Trennung und Nachweis von Kationen
- Trennung und Nachweis von Anionen
- Durchführung chemischer Analysen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit im Praktikum: 230 h

Präsenzzeit im Seminar: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 160 h

Summe: 420 h (14 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 420 h (14 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Veranstaltungen:

Seminar zum Praktikum "Allgemeine Chemie" (2 SWS)

Praktikum "Allgemeinen Chemie" (15 SWS, Pflicht, in der vorlesungsfreien Zeit, jeweils im Wintersemester)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

A) Praktikum „Allgemeine Chemie“ (Studienleistung)

B) Klausur zum Seminar und Praktikum „Allgemeine Chemie“ (schriftliche Prüfungsleistung)

Literatur

- Jander, Blasius (aktuelle Auflage): Einführung in das Anorganisch-Chemische Praktikum
- Gerdes (aktuelle Auflage): Qualitative Anorganische Analyse

M

2.19 Modul: Schlüsselqualifikationen (Ch_ABC_BSc_Schl) [M-CHEMBIO-100330]

Verantwortung: Dr. Axel Gbureck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: **Überfachliche Qualifikationen**

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 3 | 2 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|---------|
| T-CHEMBIO-103534 | Informationstechnologie für Naturwissenschaftler (Studienbeginn ab WS2015/16, 3 LP) | 3 LP | |
| T-CHEMBIO-103499 | Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker | 1 LP | Golla |
| T-CHEMBIO-103646 | Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker | 2 LP | Köberle |

Erfolgskontrolle(n)

- A) Klausur zur Vorlesung und Übung "Informationstechnologie für Naturwissenschaftler" am letzten Mittwoch in der Vorlesungszeit, 120 Minuten, Studienleistung. Online-Anmeldung über das Studierendenportal.
- B) Klausur zur Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“ (jeweils im Wintersemester und Sommersemester). Die Klausur findet im Wege des Antwort-Wahl-Verfahrens statt. Studienleistung, 90 Minuten.
- C) Klausur zur Vorlesung: „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“: Die Klausur findet einmal jährlich Mitte Februar statt, die Wiederholungsklausur zu Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters. Die Anmeldung erfolgt online bis zu vier Wochen vor der Klausur. An der Wiederholungsklausur kann nur teilnehmen, wer die Hauptklausur mitgeschrieben hat oder aus Krankheitsgründen (mit Attest) an der Hauptklausur nicht teilnehmen konnte. Die Klausuren (Studienleistung) dauern jeweils 60 Minuten und sind unbenotet. Details siehe <http://www.chem-bio.kit.edu/375.php>

Qualifikationsziele

- A) Vorlesung und Übung "Informationstechnologie für Naturwissenschaftler":
Die Studierenden kennen die für die Praktika und das wissenschaftliche Arbeiten (Schwerpunkt Chemie) sowie die Literatursuche benötigten Werkzeuge der Informationstechnik.
- B) Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“:
Durch die Inhalte der Vorlesungen B) und C) sind die Studierenden sachkundig gemäß §5 ChemVerbotsV und kennen Verhaltensregeln zum sicheren Arbeiten in Laboratorien.
- C) Vorlesung: „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“:
Die Studierenden erhalten einen Überblick über toxikologische Wirkungen von Gefahrstoffen. Mit Hilfe des erworbenen Fachwissens sind sie in der Lage, grundlegende Wirkmechanismen sowie Konzepte zur Risikobewertung zu verstehen und zu beurteilen.

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul ist unbenotet.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

- A) Vorlesung "Informationstechnologie für Naturwissenschaftler" mit Übung:
Chemische Informationen aus Datenbanken (NIST, webelements, chemID, Beilstein, SciFinder, Web Of Science, Römpp), Datenaufbereitung (Origin), Lösen mathematischer Probleme mit Maple, Computerchemie (Kraftfeldmethoden, Quantenchemie).
- B) Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“:
Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, Chemikalienverbotsverordnung, Grundbegriffe der Toxikologie, Erste Hilfe im Labor, Gefahrstoffkunde
- C) Vorlesung „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“:
Toxikokinetik und Fremdstoffmetabolismus, akute und chronische Toxizität, Reizwirkung, Organtoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität, Reproduktionstoxizität, Wirkungsmechanismen ausgewählter Substanzklassen, toxikologische Prüfmethode, Konzepte zur Risikobewertung

Arbeitsaufwand

A) Vorlesung "Informationstechnologie für Naturwissenschaftler" mit Übung:

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Präsenzzeit in der Übung: 15 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 45 h

Summe: 90 h (3 LP)

B) Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“

Präsenzzeit in der Vorlesung: 15 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 15 h

Summe: 30 h (1 LP)

C) Vorlesung: „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h

Summe: 60 h (2 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

A) Vorlesung mit Übung "Informationstechnologie für Naturwissenschaftler" (2+1 SWS, 3 LP, Pflicht, WS)

B) Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“ (1 SWS, 1 LP, Pflicht, WS)

C) Vorlesung: „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“ (2 SWS, 2 LP, Pflicht, WS)

Folgende Teileistungen sind zu erbringen:

- Klausur zur Vorlesung mit Übung "Informationstechnologie für Naturwissenschaftler" (Studienleistung)
- Klausur zur Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“ (Studienleistung)
- Klausur zur Vorlesung „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“ (Studienleistung)

M**2.20 Modul: Weitere Leistungen [M-CHEMBIO-103315]**

Verantwortung: Prof. Dr. Mirko Bunzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [Zusatzleistungen](#)

| | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|
| Leistungspunkte 30 | Turnus Jedes Semester | Dauer 2 Semester | Sprache Deutsch | Level 3 | Version 1 |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|

Erfolgskontrolle(n)

Je nach gewählter Leistung.

Zusammensetzung der Modulnote

Zusatzleistungen gehen nicht in die Benotung ein. Sie werden im Transcript of Records aufgeführt und als solche gekennzeichnet.

Voraussetzungen

keine

Inhalt

Es können weitere Leistungspunkte (Zusatzleistungen) im Umfang von höchstens 30 LP aus dem Gesamtangebot des KIT erworben werden (weitere Informationen siehe § 15 SPO).

3 Teilleistungen

T 3.1 Teilleistung: 2 Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie (zusammen 9 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie - Studienvariante A (14 LP) [T-CHEMBIO-104660]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: M-CHEMBIO-102345 - Physikalische Chemie - Studienvariante A

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
23

Version
1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|--------|---------------|---|
| SS 2019 | 5211 | Reaktionskinetik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Schuster |
| SS 2019 | 5212 | Übungen zur Vorlesung Reaktionskinetik | 1 SWS | Übung (Ü) | Schuster, Assistenten |
| SS 2019 | 5213 | Elektrochemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Passerini, Bresser |
| SS 2019 | 5214 | Übungen zur Vorlesung Elektrochemie | 1 SWS | Übung (Ü) | Passerini, Bresser, Assistenten |
| SS 2019 | 5232 | Physikalisch-Chemisches Praktikum für Fortgeschrittene | 10 SWS | Praktikum (P) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts, Assistenten |
| SS 2019 | 5234 | Seminar zum F-Praktikum | 2 SWS | Seminar (S) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts |
| SS 2019 | 5249 | Angewandte Quantenchemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Fink, Klopper, Weigend |
| SS 2019 | 5260 | Übungen zur Vorlesung Angewandte Quantenchemie | 2 SWS | Übung (Ü) | Fink, Klopper, Weigend, Bihlmeier, Assistenten |
| SS 2019 | 5268 | Physikalische Chemie der Festkörper | 2 SWS | Vorlesung (V) | Nattland |
| SS 2019 | 5269 | Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie der Festkörper | 1 SWS | Übung (Ü) | Nattland |
| WS 19/20 | 5213 | Molekülspektroskopie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Schuster |
| WS 19/20 | 5214 | Übungen zur Vorlesung Molekülspektroskopie | 1 SWS | Übung (Ü) | Schuster |
| WS 19/20 | 5216 | Theorie der chemischen Bindung | 2 SWS | Vorlesung (V) | Weigend |
| WS 19/20 | 5218 | Übungen zur Vorlesung Theorie der chemischen Bindung | 1 SWS | Übung (Ü) | Weigend, Assistenten |
| WS 19/20 | 5223 | Physikalisch-chemisches Praktikum für Fortgeschrittene | 10 SWS | Praktikum (P) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts |
| WS 19/20 | 5224 | Seminar zum F-Praktikum | 2 SWS | Seminar (S) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts |
| WS 19/20 | 5238 | Physikalische Chemie der Grenzflächen | 2 SWS | Vorlesung (V) | Böttcher, Unterreiner |
| WS 19/20 | 5249 | Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie der Grenzflächen | 1 SWS | Übung (Ü) | Böttcher, Unterreiner, Assistenten |
| WS 19/20 | 5260 | Physikalische Chemie III | 2 SWS | Vorlesung (V) | Klopper |

| | | | | | |
|----------|------|---|-------|-----------|----------------------|
| WS 19/20 | 5261 | Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie III | 1 SWS | Übung (Ü) | Klopper, Assistenten |
|----------|------|---|-------|-----------|----------------------|

Voraussetzungen
gem. Modulhandbuch

T

3.2 Teilleistung: 2 Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie (zusammen 9 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie - Studienvariante C (7 LP) [T-CHEMBIO-104662]**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-102347 - Physikalische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante C**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
16**Turnus**
Jedes Semester**Version**
1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|--------|---------------|---|
| SS 2019 | 5211 | Reaktionskinetik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Schuster |
| SS 2019 | 5212 | Übungen zur Vorlesung Reaktionskinetik | 1 SWS | Übung (Ü) | Schuster, Assistenten |
| SS 2019 | 5213 | Elektrochemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Passerini, Bresser |
| SS 2019 | 5214 | Übungen zur Vorlesung Elektrochemie | 1 SWS | Übung (Ü) | Passerini, Bresser, Assistenten |
| SS 2019 | 5232 | Physikalisch-Chemisches Praktikum für Fortgeschrittene | 10 SWS | Praktikum (P) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts, Assistenten |
| SS 2019 | 5234 | Seminar zum F-Praktikum | 2 SWS | Seminar (S) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts |
| SS 2019 | 5249 | Angewandte Quantenchemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Fink, Klopfer, Weigend |
| SS 2019 | 5260 | Übungen zur Vorlesung Angewandte Quantenchemie | 2 SWS | Übung (Ü) | Fink, Klopfer, Weigend, Bihlmeier, Assistenten |
| SS 2019 | 5268 | Physikalische Chemie der Festkörper | 2 SWS | Vorlesung (V) | Nattland |
| SS 2019 | 5269 | Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie der Festkörper | 1 SWS | Übung (Ü) | Nattland |
| WS 19/20 | 5213 | Molekülspektroskopie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Schuster |
| WS 19/20 | 5214 | Übungen zur Vorlesung Molekülspektroskopie | 1 SWS | Übung (Ü) | Schuster |
| WS 19/20 | 5216 | Theorie der chemischen Bindung | 2 SWS | Vorlesung (V) | Weigend |
| WS 19/20 | 5218 | Übungen zur Vorlesung Theorie der chemischen Bindung | 1 SWS | Übung (Ü) | Weigend, Assistenten |
| WS 19/20 | 5223 | Physikalisch-chemisches Praktikum für Fortgeschrittene | 10 SWS | Praktikum (P) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts |
| WS 19/20 | 5224 | Seminar zum F-Praktikum | 2 SWS | Seminar (S) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts |
| WS 19/20 | 5238 | Physikalische Chemie der Grenzflächen | 2 SWS | Vorlesung (V) | Böttcher, Unterreiner |
| WS 19/20 | 5249 | Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie der Grenzflächen | 1 SWS | Übung (Ü) | Böttcher, Unterreiner, Assistenten |
| WS 19/20 | 5260 | Physikalische Chemie III | 2 SWS | Vorlesung (V) | Klopfer |
| WS 19/20 | 5261 | Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie III | 1 SWS | Übung (Ü) | Klopfer, Assistenten |

3 TEILLEISTUNGEN

Teilleistung: 2 Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie (zusammen 9 LP),
Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie - Studienvariante C (7 LP)
[T-CHEMBIO-104662]

Voraussetzungen
gem. Modulhandbuch

T

3.3 Teilleistung: 2 Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie und/oder Theoretische Chemie (zusammen 9 LP), Höhere Mathematik II (9 LP), Fortgeschrittenenpraktikum PC - Studienvariante B (12 LP) [T-CHEMBIO-104661]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: M-CHEMBIO-102346 - Physikalische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
30

Version
1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|---|--------|---------------|---|
| SS 2019 | 0180500 | Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Physik | 6 SWS | Vorlesung (V) | Schmoeger |
| SS 2019 | 5211 | Reaktionskinetik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Schuster |
| SS 2019 | 5212 | Übungen zur Vorlesung Reaktionskinetik | 1 SWS | Übung (Ü) | Schuster, Assistenten |
| SS 2019 | 5213 | Elektrochemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Passerini, Bresser |
| SS 2019 | 5214 | Übungen zur Vorlesung Elektrochemie | 1 SWS | Übung (Ü) | Passerini, Bresser, Assistenten |
| SS 2019 | 5232 | Physikalisch-Chemisches Praktikum für Fortgeschrittene | 10 SWS | Praktikum (P) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts, Assistenten |
| SS 2019 | 5234 | Seminar zum F-Praktikum | 2 SWS | Seminar (S) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts |
| SS 2019 | 5249 | Angewandte Quantenchemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Fink, Klopper, Weigend |
| SS 2019 | 5260 | Übungen zur Vorlesung Angewandte Quantenchemie | 2 SWS | Übung (Ü) | Fink, Klopper, Weigend, Bihlmeier, Assistenten |
| SS 2019 | 5268 | Physikalische Chemie der Festkörper | 2 SWS | Vorlesung (V) | Nattland |
| SS 2019 | 5269 | Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie der Festkörper | 1 SWS | Übung (Ü) | Nattland |
| WS 19/20 | 0130600 | Höhere Mathematik III für die Fachrichtung Physik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Anapolitanos |
| WS 19/20 | 5213 | Molekülspektroskopie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Schuster |
| WS 19/20 | 5214 | Übungen zur Vorlesung Molekülspektroskopie | 1 SWS | Übung (Ü) | Schuster |
| WS 19/20 | 5216 | Theorie der chemischen Bindung | 2 SWS | Vorlesung (V) | Weigend |
| WS 19/20 | 5218 | Übungen zur Vorlesung Theorie der chemischen Bindung | 1 SWS | Übung (Ü) | Weigend, Assistenten |
| WS 19/20 | 5223 | Physikalisch-chemisches Praktikum für Fortgeschrittene | 10 SWS | Praktikum (P) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts |
| WS 19/20 | 5224 | Seminar zum F-Praktikum | 2 SWS | Seminar (S) | Weis, Unterreiner, Bihlmeier, Die Dozenten des Instituts |
| WS 19/20 | 5238 | Physikalische Chemie der Grenzflächen | 2 SWS | Vorlesung (V) | Böttcher, Unterreiner |

| | | | | | |
|----------|------|---|-------|---------------|---------------------------------------|
| WS 19/20 | 5249 | Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie der Grenzflächen | 1 SWS | Übung (Ü) | Böttcher, Unterreiner, Assistenten |
| WS 19/20 | 5260 | Physikalische Chemie III | 2 SWS | Vorlesung (V) | Klopper |
| WS 19/20 | 5261 | Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie III | 1 SWS | Übung (Ü) | Klopper, Assistenten |

Voraussetzungen

gem. Modulhandbuch

T 3.4 Teilleistung: Angewandte Chemie [T-CHEMBIO-100302]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: M-CHEMBIO-100299 - Angewandte Chemie

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|-------------------|-------|------------------------|---------------------------------------|
| SS 2019 | 5400 | Angewandte Chemie | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) | Grunwaldt, Deutschmann, Meier, Théato |

Voraussetzungen

Keine

T

3.5 Teilleistung: Bachelorarbeit [T-CHEMBIO-100574]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-100312 - Modul Bachelorarbeit](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|------------------|-----------------|---------|
| Abschlussarbeit | 12 | 1 |

Voraussetzungen

keine

Abschlussarbeit

Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

| | |
|------------------------------------|----------|
| Bearbeitungszeit | 3 Monate |
| Maximale Verlängerungsfrist | 1 Monate |
| Korrekturfrist | 6 Wochen |

T

3.6 Teilleistung: Experimentalphysik [T-PHYS-100278]

Verantwortung: Prof. Dr. Thomas Schimmel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Bestandteil von:** M-PHYS-100331 - Physik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 8 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|---|-------|---------------|-----------------|
| SS 2019 | 4040021 | Experimentalphysik B für die Studiengänge Chemie, Biologie, Chemische Biologie, Geodäsie und Geoinformatik, Angewandte Geowissenschaften, Geoökologie, Technische Volkswirtschaftslehre, Materialwissenschaften, Lehramt Chemie, NWT, Lehramt, Lebensmittelchemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) und Diplom-Ingenieurpädagogik | 4 SWS | Vorlesung (V) | Schimmel |
| SS 2019 | 4040122 | Übungen zur Experimentalphysik B für die Studiengänge Chemie, Biologie, Chemische Biologie, Geodäsie und Geoinformatik, Angewandte Geowissenschaften, Geoökologie, Technische Volkswirtschaftslehre, Materialwissenschaften, Lehramt Chemie, NWT, Lehramt, Lebensmittelchemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) und Diplom-Ingenieurpädagogik | 2 SWS | Übung (Ü) | Schimmel, Wertz |
| WS 19/20 | 4040011 | Experimentalphysik A für die Studiengänge Elektrotechnik, Chemie, Biologie, Chemische Biologie, Geodäsie und Geoinformatik, Angewandte Geowissenschaften, Geoökologie, technische Volkswirtschaftslehre, Materialwissenschaften, Lehramt Chemie, NWT Lehramt, Lebensmittelchemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) und Diplom-Ingenieurpädagogik | 4 SWS | Vorlesung (V) | Schimmel |
| WS 19/20 | 4040112 | Übungen zur Experimentalphysik A für die Studiengänge Chemie, Biologie, Chemische Biologie, Geodäsie und Geoinformatik, Angewandte Geowissenschaften, Geoökologie, technische Volkswirtschaftslehre, Lehramt Chemie, NWT Lehramt, Lebensmittelchemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) und Diplom-Ingenieurpädagogik | 2 SWS | Übung (Ü) | Schimmel, Wertz |

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (in der Regel 180 min)

Voraussetzungen

Keine

T

3.7 Teilleistung: Festkörperchemie (3 LP), Metallorganische Chemie (3 LP), Chemie der Übergangsmetalle (3 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie - Studienvariante A (14 LP) [T-CHEMBIO-100264]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [M-CHEMBIO-100328 - Anorganische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|---------------------------|-----------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 23 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|--|--------|---------------|--|
| SS 2019 | 5008 | Anorganische Chemie für Fortgeschrittene: Festkörperchemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Feldmann |
| SS 2019 | 5009 | Anorganische Chemie für Fortgeschrittene: Metallorganische Chemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Roesky |
| SS 2019 | 5025 | Anorganisch-chemisches Praktikum für Fortgeschrittene (Bachelor Chemie, Studienvariante A) | 17 SWS | Praktikum (P) | Hinz, Assistenten, Breher, Feldmann, Powell, Roesky, Ruben |
| WS 19/20 | 5006 | Anorganische Chemie für Fortgeschrittene, Teil III: Chemie der Übergangsmetalle | 2 SWS | Vorlesung (V) | Powell |
| WS 19/20 | 5025 | Anorganisch-chemisches Praktikum für Fortgeschrittene (Bachelor Chemie, Studienvariante A) | 14 SWS | Praktikum (P) | Gamer, Hinz, Assistenten, Breher, Feldmann, Powell, Roesky |

Voraussetzungen

keine

T

**3.8 Teilleistung: Festkörperchemie (3 LP), Metallorganische Chemie (3 LP),
Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie - Studienvariante B und C
(10 LP) [T-CHEMBIO-100268]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100320 - Anorganische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|---------------------------|-----------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 16 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|--------|---------------|--|
| SS 2019 | 5008 | Anorganische Chemie für Fortgeschrittene: Festkörperchemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Feldmann |
| SS 2019 | 5009 | Anorganische Chemie für Fortgeschrittene: Metallorganische Chemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Roesky |
| SS 2019 | 5026 | Anorganisch-chemisches Praktikum für Fortgeschrittene (Bachelor Chemie, Studienvarianten B und C) | 12 SWS | Praktikum (P) | Hinz, Assistenten, Breher, Feldmann, Powell, Roesky, Ruben |
| WS 19/20 | 5006 | Anorganische Chemie für Fortgeschrittene, Teil III: Chemie der Übergangsmetalle | 2 SWS | Vorlesung (V) | Powell |
| WS 19/20 | 5026 | Anorganisch-chemisches Praktikum für Fortgeschrittene (Bachelor Chemie, Studienvarianten B und C) | 10 SWS | Praktikum (P) | Gamer, Hinz, Assistenten, Breher, Feldmann, Powell, Roesky |

Erfolgskontrolle(n)

Festkörperchemie (3 LP)

Metallorganische Chemie (3 LP)

Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie - Studienvariante B (10 LP)

Voraussetzungen

keine

T

3.9 Teilleistung: Grundlagen der Allgemeinen Chemie [T-CHEMBIO-100259]**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100314 - Grundlagen der Allgemeinen Chemie
M-CHEMBIO-100343 - Orientierungsprüfung (Chemie)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**
9**Version**
1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|--|-------|---------------|--------|
| WS 19/20 | 5001 | Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende (Studienvariante A - C), für Studierende des Lehramts Chemie und für Studierende der Naturwissenschaften) | 4 SWS | Vorlesung (V) | Roesky |
| WS 19/20 | 5002 | Seminar zur Vorlesung Allgemeine Chemie für Bachelor-Studierende (Studienvariante A-C) | 2 SWS | Seminar (S) | Wolf |

Voraussetzungen

keine

T

3.10 Teilleistung: Grundlagen der Anorganischen Chemie I (3 LP), Grundlagen der Anorganischen Chemie II (3 LP), Analytische Chemie (3 LP), Grundpraktikum Anorganische Chemie (12 LP) [T-CHEMBIO-100260]**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100318 - Anorganische Chemie

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|---------------------------|-----------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 21 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|-------|---------------|-------------|
| SS 2019 | 5005 | Analytische Chemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Moos, Köppe |
| SS 2019 | 5006 | Grundlagen der Anorganischen Chemie, Teil I: Chemie der Hauptgruppenelemente (Bachelor Chemie, Lehramt Chemie, Lebensmittelchemie) | 2 SWS | Vorlesung (V) | Breher |
| SS 2019 | 5007 | Grundlagen der Anorganischen Chemie, Teil II: Chemie der Übergangsmetalle (Bachelor Chemie, Lehramt Chemie, Lebensmittelchemie, Chemische Biologie) | 2 SWS | Vorlesung (V) | Ehrenberg |

Erfolgskontrolle(n)

Grundlagen der Anorganischen Chemie I (3 LP)

Grundlagen der Anorganischen Chemie II (3 LP)

Analytische Chemie (3 LP)

Grundpraktikum Anorganische Chemie (12 LP)

Voraussetzungen

keine

T

3.11 Teilleistung: Grundlagen der Organischen Chemie I (4 LP), Grundlagen der Organischen Chemie II (4-5 LP*), Organisch-Chemisches Grundpraktikum (11-14 LP*) mit Seminar (2 LP); *studiengangabhängig [T-CHEMBIO-100575]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Bräse
Dr. Norbert Foitzik
Prof. Dr. Joachim Podlech

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: M-CHEMBIO-100319 - Organische Chemie

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|---------------------------|-----------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 24 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|--|--------|---------------|--|
| SS 2019 | 5101 | Organische Chemie I | 3 SWS | Vorlesung (V) | Bräse |
| SS 2019 | 5104 | Organisch-chemisches Grundpraktikum (für Studierende der Chemie) | 18 SWS | Praktikum (P) | Foitzik, Bräse, Meier, Podlech, Wagenknecht, Assistenten |
| SS 2019 | 5106 | Seminar zum organisch-chemischen Grundpraktikum (für Studierende der Chemie, der Chemischen Biologie und der Lebensmittelchemie) | 2 SWS | Seminar (S) | Foitzik, Bräse, Meier, Podlech, Wagenknecht, Assistenten |
| WS 19/20 | 5101 | Organische Chemie II | 3 SWS | Vorlesung (V) | Meier |
| WS 19/20 | 5105 | Organisch-Chemisches Grundpraktikum (für Studierende der Chemischen Biologie und der Lebensmittelchemie) | 12 SWS | Praktikum (P) | Mitarbeiter, Foitzik, Bräse, Podlech, Wagenknecht, Meier |
| WS 19/20 | 5110 | Seminar zum Organisch-Chemischen Grundpraktikum (für Studierende der Chemie, der Chemischen Biologie und der Lebensmittelchemie) | 2 SWS | Seminar (S) | Mitarbeiter, Foitzik, Bräse, Podlech, Wagenknecht, Meier |

Voraussetzungen

keine

Anmerkungen

Inhalte, Qualifikationsziele, Erfolgskontrolle, Arbeitsaufwand siehe Modulbeschreibung.

T

**3.12 Teilleistung: Grundlagen der Physikalischen Chemie I (6-8 LP*),
Grundlagen der Physikalischen Chemie II (6-7 LP*), Physikalisch-Chemisches
Grundpraktikum (5-7 LP*); *studiengangabhängig [T-CHEMBIO-100261]**

Verantwortung: Prof. Dr. Marcus Elstner
Prof. Dr. Manfred Kappes
Prof. Dr. Willem Klopper
Dr. Detlef Nattland

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: M-CHEMBIO-100321 - Physikalische Chemie

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|---------------------------|-----------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 22 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|--------|---------------|---|
| SS 2019 | 5206 | Physikalische Chemie II | 4 SWS | Vorlesung (V) | Klopper, Elstner |
| SS 2019 | 5207 | Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie II | 2 SWS | Übung (Ü) | Elstner, Klopper, Assistenten |
| SS 2019 | 5231 | Physikalisch-Chemisches Praktikum für Anfänger | 10 SWS | Praktikum (P) | Unterreiner, Böttcher, Nattland, Die Dozenten des Instituts, Assistenten |
| SS 2019 | 5256 | Biophysikalische Chemie II für Chemische Biologen und Lebensmittelchemiker | 4 SWS | Vorlesung (V) | Heinke, Weis |
| SS 2019 | 5257 | Übungen zur Vorlesung Biophysikalische Chemie II für Chemische Biologen und Lebensmittelchemiker | 2 SWS | Übung (Ü) | Heinke, Weis, Assistenten |
| WS 19/20 | 5206 | Physikalische Chemie I | 4 SWS | Vorlesung (V) | Kappes, Elstner |
| WS 19/20 | 5207 | Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie I | 2 SWS | Übung (Ü) | Kappes, Elstner, Strelnikov, Assistenten |
| WS 19/20 | 5221 | Physikalisch-chemisches Praktikum für Anfänger (Chemische Biologie/ Lebensmittelchemie) | 8 SWS | Praktikum (P) | Böttcher, Nattland, Unterreiner, Die Dozenten des Instituts |

Voraussetzungen

keine

Anmerkungen

Inhalte, Qualifikationsziele, Erfolgskontrolle, Arbeitsaufwand siehe Modulbeschreibung.

T

**3.13 Teilleistung: Informationstechnologie für Naturwissenschaftler
(Studienbeginn ab WS2015/16, 3 LP) [T-CHEMBIO-103534]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100330 - Schlüsselqualifikationen](#)**Teilleistungsart**
Studienleistung schriftlich**Leistungspunkte**
3**Version**
1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|-------|---------------|-----------------------------|
| WS 19/20 | 5245 | Informationstechnologie für die Naturwissenschaften | 2 SWS | Vorlesung (V) | Weigend, Bihlmeier, Klopfer |
| WS 19/20 | 5246 | Übungen zur Vorlesung Informationstechnologie für die Naturwissenschaften | 2 SWS | Übung (Ü) | Weigend, Bihlmeier, Klopfer |

Voraussetzungen

gem. Modulhandbuch

T 3.14 Teilleistung: Mathematik I [T-MATH-100610]

Verantwortung: Dr. Gabriele Link
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-100332 - Mathematik](#)

Teilleistungsart
Studienleistung

Leistungspunkte
4

Version
1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|--|-------|---------------|------|
| WS 19/20 | 0134000 | Mathematik I (für Naturwissenschaftler) | 3 SWS | Vorlesung (V) | Link |
| WS 19/20 | 0134100 | Übungen zu 0134000 (Mathematik I (für Naturwissenschaftler)) | 1 SWS | Übung (Ü) | Link |

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-100612 - Mathematische Methoden A](#) darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-100613 - Mathematische Methoden B](#) darf nicht begonnen worden sein.

T 3.15 Teilleistung: Mathematik II [T-MATH-100611]

Verantwortung: Dr. Gabriele Link
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-100332 - Mathematik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|------------------|-----------------|---------|
| Studienleistung | 4 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|---|-------|---------------|----------|
| SS 2019 | 0182000 | Mathematik II (für Naturwissenschaftler) | 3 SWS | Vorlesung (V) | Grensing |
| SS 2019 | 0182100 | Übungen zu 0182000 (Mathematik II (für Naturwissenschaftler)) | 1 SWS | Übung (Ü) | Grensing |

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-100613 - Mathematische Methoden B](#) darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-100612 - Mathematische Methoden A](#) darf nicht begonnen worden sein.

T

3.16 Teilleistung: Mathematische Methoden A [T-CHEMBIO-100612]

Verantwortung: Prof. Dr. Matthias Olzmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-100332 - Mathematik](#)

Teilleistungsart
Studienleistung

Leistungspunkte
4

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
2

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|--|-------|---------------|----------------------------|
| WS 19/20 | 5203 | Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A) | 2 SWS | Vorlesung (V) | Weis, Höfener |
| WS 19/20 | 5204 | Übungen zur Vorlesung Einführung in die Physikalische Chemie | 2 SWS | Übung (Ü) | Weis, Höfener, Assistenten |

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-MATH-100610 - Mathematik I](#) darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-MATH-100611 - Mathematik II](#) darf nicht begonnen worden sein.

T 3.17 Teilleistung: Mathematische Methoden B [T-CHEMBIO-100613]

Verantwortung: Prof. Dr. Matthias Olzmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-100332 - Mathematik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|------------------|-----------------|---------|
| Studienleistung | 4 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|--|-------|---------------|----------------------|
| SS 2019 | 5203 | Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B) | 2 SWS | Vorlesung (V) | Olzmann |
| SS 2019 | 5204 | Übungen zur Vorlesung Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B) | 2 SWS | Übung (Ü) | Olzmann, Assistenten |

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-MATH-100611 - Mathematik II](#) darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-MATH-100610 - Mathematik I](#) darf nicht begonnen worden sein.

T

**3.18 Teilleistung: Organische Chemie III (4 LP), Organische Chemie IV (4 LP),
Spektroskopiekurs (4 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie -
Studienvariante A (11 LP) [T-CHEMBIO-100265]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100329 - Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante A

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|---------------------------|-----------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 23 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|--|--------|---------------|---|
| SS 2019 | 5102 | Organische Chemie III | 3 SWS | Vorlesung (V) | Meier |
| SS 2019 | 5109 | Organisch-chemisches Fortgeschrittenenpraktikum (für Studierende der Chemie, Studiengang A, und der Chemischen Biologie) | 17 SWS | Praktikum (P) | Rapp, Bräse, Meier, Podlech, Wagenknecht, Assistenten |
| SS 2019 | 5111 | Seminar zum organisch-chemischen Fortgeschrittenenpraktikum | 2 SWS | Seminar (S) | Rapp, Bräse, Meier, Podlech, Wagenknecht |
| SS 2019 | 5115 | Spektroskopiekurs | 4 SWS | Seminar (S) | Rapp, Bräse, Luy, Podlech, Wagenknecht |
| WS 19/20 | 5103 | Organische Chemie IV | 3 SWS | Vorlesung (V) | Bräse |
| WS 19/20 | 5113 | Organisch-Chemisches Fortgeschrittenenpraktikum (für Studierende der Chemie, Studiengang A, sowie für Studierende der Chemischen Biologie) | 17 SWS | Praktikum (P) | Mitarbeiter, Rapp, Bräse, Wagenknecht, Meier, Podlech |
| WS 19/20 | 5114 | Seminar zum Fortgeschrittenenpraktikum | 2 SWS | Seminar (S) | Meier, Podlech, Bräse, Rapp, Wagenknecht, Levkin, Pianowski, Bizzarri |
| WS 19/20 | 5122 | Spektroskopiekurs | 4 SWS | Seminar (S) | Rapp, Bräse, Podlech, Wagenknecht, Luy, Meier, Tsotsalas |

Voraussetzungen

keine

T

3.19 Teilleistung: Organische Chemie III (4 LP), Spektroskopiekurs (4 LP), Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie - Studienvariante B und C (8 LP) [T-CHEMBIO-100269]**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100322 - Organische Chemie für Bachelor-Studierende der Studienvariante B und C

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|---------------------------|-----------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 16 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|--------|---------------|---|
| SS 2019 | 5102 | Organische Chemie III | 3 SWS | Vorlesung (V) | Meier |
| SS 2019 | 5110 | Organisch-chemisches Fortgeschrittenenpraktikum (für Studierende der Chemie, Studiengang B) | 10 SWS | Praktikum (P) | Rapp, Bräse, Meier, Podlech, Wagenknecht, Assistenten |
| SS 2019 | 5111 | Seminar zum organisch-chemischen Fortgeschrittenenpraktikum | 2 SWS | Seminar (S) | Rapp, Bräse, Meier, Podlech, Wagenknecht |
| SS 2019 | 5115 | Spektroskopiekurs | 4 SWS | Seminar (S) | Rapp, Bräse, Luy, Podlech, Wagenknecht |
| WS 19/20 | 5114 | Seminar zum Fortgeschrittenenpraktikum | 2 SWS | Seminar (S) | Meier, Podlech, Bräse, Rapp, Wagenknecht, Levkin, Pianowski, Bizzarri |
| WS 19/20 | 5121 | Organisch-Chemisches Fortgeschrittenenpraktikum (für Studierende der Chemie, Studiengang B) | 10 SWS | Praktikum (P) | Mitarbeiter, Rapp, Bräse, Podlech, Wagenknecht, Meier |
| WS 19/20 | 5122 | Spektroskopiekurs | 4 SWS | Seminar (S) | Rapp, Bräse, Podlech, Wagenknecht, Luy, Meier, Tsotsalas |

Erfolgskontrolle(n)

Organische Chemie III (4 LP)

Spektroskopiekurs (4 LP)

Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie - Studienvariante B (8 LP)

Voraussetzungen

keine

T 3.20 Teilleistung: Physikalisches Anfängerpraktikum [T-PHYS-100609]

Verantwortung: Prof. Dr. Alexey Ustinov

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Bestandteil von: M-PHYS-100331 - Physik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------|-----------------|----------------|---------|
| Studienleistung | 6 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|--|-------|---------------|------------------|
| SS 2019 | 4040133 | Physikalisches Anfängerpraktikum für Chemiker, Chemische Biologen, Lebensmittelchemiker und Technomathematiker | 6 SWS | Praktikum (P) | Ustinov, Simonis |
| WS 19/20 | 4040113 | Physikalisches Anfängerpraktikum für Chemiker, Chemische Biologen, Technomathematiker und WMK | 6 SWS | Praktikum (P) | Ustinov, Simonis |

Voraussetzungen

keine

T

3.21 Teilleistung: Praktikum Allgemeine Chemie [T-CHEMBIO-100628]

Verantwortung: Dr. Silke Wolf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-100315 - Praktikum Allgemeine Chemie](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|------------------------------|-----------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 14 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|--------|---------------|---|
| WS 19/20 | 5020 | Praktikum Allgemeine Chemie (für Bachelor-Studierende der Chemie, Studienvariante A, B und C) | 15 SWS | Praktikum (P) | Wolf, Assistenten, Breher, Feldmann, Powell, Roesky |

Voraussetzungen

keine

T

3.22 Teilleistung: Reaktionstechnik (3 LP), Katalyse (3 LP), Seminar (3 LP), Einführung Polymerchemie 1+2 (3+3 LP), Vertiefung Polymerchemie (3 LP), Praktikum Angewandte Chemie mit Seminar (12 LP) - Studienvariante C [T-CHEMBIO-100270]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: M-CHEMBIO-100323 - Angewandte Chemie - Studienvariante C

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
30

Version
1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|--------|---------------|---|
| SS 2019 | 5408 | Praktikum Angewandte Chemie für Bachelorstudierende Chemie, Studienvariante C | 10 SWS | Praktikum (P) | Dingenouts, Deutschmann, Grunwaldt, Suntz, Théato, Wilhelm, Assistenten |
| SS 2019 | 5411 | Seminar zum Praktikum Angewandte Chemie für Bachelorstudierende Chemie, Studienvariante C | 2 SWS | Seminar (S) | Dingenouts, Deutschmann, Grunwaldt, Suntz, Théato, Wilhelm, Assistenten |
| SS 2019 | 5501 | Chemie und Physik der Makromoleküle II | 2 SWS | Vorlesung (V) | Wilhelm |
| SS 2019 | 5506 | Synthetische Polymerchemie II | 2 SWS | Vorlesung (V) | Théato, Mutlu |
| SS 2019 | 5520 | Übung Synthetische Polymerchemie II | 2 SWS | Übung (Ü) | Théato, Mutlu, Blasco, Voll |
| WS 19/20 | 5403 | Chemische Technik I: Reaktionstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Deutschmann |
| WS 19/20 | 5404 | Übungen zu den Vorlesungen Chemische Technik I und II: Reaktionstechnik und Katalyse | 2 SWS | Übung (Ü) | Deutschmann, Grunwaldt, Hettel, Assistenten |
| WS 19/20 | 5410 | Chemische Technik II: Katalyse | 2 SWS | Vorlesung (V) | Grunwaldt |
| WS 19/20 | 5427 | Praktikum Angewandte Chemie für Bachelorstudierende Chemie, Studienvariante C | 12 SWS | Praktikum (P) | Deutschmann, Grunwaldt, Théato, Wilhelm, Dingenouts, Assistenten |
| WS 19/20 | 5431 | Seminar zum Praktikum Angewandte Chemie für Bachelorstudierende Chemie, Studienvariante C | 2 SWS | Seminar (S) | Deutschmann, Grunwaldt, Théato, Wilhelm, Dingenouts, Assistenten |

Erfolgskontrolle(n)

Reaktionstechnik (3 LP)

Katalyse (3 LP)

Reaktionstechnik und Katalyse (3 LP)

Einführung Polymerchemie 1 (3 LP)

Einführung Polymerchemie 2 (3 LP)

Vertiefungsvorlesung Polymerchemie (3 LP)

Praktikum "Angewandte Chemie" mit Seminar (12 LP)

Voraussetzungen

keine

T

3.23 Teilleistung: Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker [T-CHEMBIO-103499]

Verantwortung: Dr. Winfried Golla
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-100330 - Schlüsselqualifikationen](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|-----------------------------|-----------------|---------|
| Studienleistung schriftlich | 1 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|--|-------|---------------|-------|
| WS 19/20 | 5098 | Rechtskunde für Chemiker | 1 SWS | Vorlesung (V) | Golla |

Voraussetzungen

keine

Anmerkungen

Inhalte, Qualifikationsziele, Erfolgskontrolle, Arbeitsaufwand siehe Modulbeschreibung.

T

3.24 Teilleistung: Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker [T-CHEMBIO-103646]

Verantwortung: Dr. Beate Monika Köberle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-100330 - Schlüsselqualifikationen](#)

Teilleistungsart
Studienleistung

Leistungspunkte
2

Version
1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|-------|---------------|------------------|
| WS 19/20 | 6619 | Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Köberle, Hartwig |

Voraussetzungen

keine