

Modulhandbuch Chemie Bachelor 2025 (Bachelor of Science (B.Sc.))

SPO 2025

Sommersemester 2026

Stand 13.08.2026

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIE UND BIEWISSENSCHAFTEN



Inhaltsverzeichnis

1. Aufbau des Studiengangs	3
1.1. Bachelorarbeit	3
1.2. Grundlagen der Allgemeinen Chemie	3
1.3. Praktikum Allgemeine Chemie	3
1.4. Grundlagen der Anorganischen Chemie	3
1.5. Grundlagen der Organischen Chemie	4
1.6. Grundlagen der Physikalischen Chemie	4
1.7. Grundlagen der Analytischen Chemie	4
1.8. Grundlagen der Angewandten Chemie	4
1.9. Mathematik	4
1.10. Physik	4
1.11. Studiengangvarianten	5
1.11.1. Studiengangvariante A	5
1.11.2. Studiengangvariante B	5
1.11.3. Studiengangvariante C	5
1.12. Überfachliche Qualifikationen	6
1.13. Zusatzleistungen	6
2. Studienplan_B.Sc.Chemie_2025_10_27.pdf	7
3. Module	9
3.1. Anorganische Chemie für Fortgeschrittene - M-CHEMBIO-107314	9
3.2. Anorganische Chemie für Fortgeschrittene (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C) - M-CHEMBIO-107319	12
3.3. Bachelorarbeit - M-CHEMBIO-107328	14
3.4. Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - M-FORUM-106753	15
3.5. Festkörperchemie und Katalyse - M-CHEMBIO-107313	19
3.6. Fortgeschrittenenseminar - M-CHEMBIO-107317	21
3.7. Grundlagen der Allgemeinen Chemie [Ch_ABC_BSc_AC1A] - M-CHEMBIO-100314	22
3.8. Grundlagen der Analytischen Chemie - M-CHEMBIO-107310	24
3.9. Grundlagen der Anorganischen Chemie - M-CHEMBIO-107303	26
3.10. Grundlagen der Organischen Chemie - M-CHEMBIO-107304	30
3.11. Grundlagen der Physikalischen Chemie - M-CHEMBIO-107305	33
3.12. Mathematik [Ch_ABC_BSc_Math] - M-CHEMBIO-100332	36
3.13. Organische Chemie für Fortgeschrittene - M-CHEMBIO-107315	39
3.14. Organische Chemie für Fortgeschrittene (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C) - M-CHEMBIO-107318	41
3.15. Physik - M-CHEMBIO-107309	43
3.16. Physikalische Chemie für Fortgeschrittene - M-CHEMBIO-107316	45
3.17. Praktikum Allgemeine Chemie - M-CHEMBIO-107618	47
3.18. Überfachliche Qualifikationen I - M-CHEMBIO-107306	49
3.19. Überfachliche Qualifikationen II - M-CHEMBIO-107307	50
3.20. Variantenmodul für die Studiengangvariante B - M-CHEMBIO-107322	51
3.21. Variantenmodul für die Studiengangvariante C - M-CHEMBIO-107320	53
3.22. Vorlesung Angewandte Chemie mit Übung und Exkursion - M-CHEMBIO-107329	56

1 Aufbau des Studiengangs

Pflichtbestandteile	
Bachelorarbeit	12 LP
Grundlagen der Allgemeinen Chemie	9 LP
Praktikum Allgemeine Chemie	12 LP
Grundlagen der Anorganischen Chemie	19 LP
Grundlagen der Organischen Chemie	23 LP
Grundlagen der Physikalischen Chemie	20 LP
Grundlagen der Analytischen Chemie <i>Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.</i>	7 LP
Grundlagen der Angewandten Chemie <i>Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.</i>	4 LP
Mathematik <i>Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.</i>	8 LP
Physik <i>Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.</i>	8 LP
Studiengangvarianten	48 LP
Überfachliche Qualifikationen <i>Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.</i>	10 LP
Freiwillige Bestandteile	
Zusatzleistungen <i>Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.</i>	

1.1 Bachelorarbeit

Leistungspunkte
12

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107328	Bachelorarbeit	DE	WS+SS	12 LP

1.2 Grundlagen der Allgemeinen Chemie

Leistungspunkte
9

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-100314	Grundlagen der Allgemeinen Chemie	DE	WS	9 LP

1.3 Praktikum Allgemeine Chemie

Leistungspunkte
12

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107618	Praktikum Allgemeine Chemie <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	DE	WS	12 LP

1.4 Grundlagen der Anorganischen Chemie

Leistungspunkte
19

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107303	Grundlagen der Anorganischen Chemie	DE	SS	19 LP

1.5 Grundlagen der Organischen Chemie**Leistungspunkte**
23

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107304	Grundlagen der Organischen Chemie	DE	WS+SS	23 LP

1.6 Grundlagen der Physikalischen Chemie**Leistungspunkte**
20

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107305	Grundlagen der Physikalischen Chemie	DE	WS+SS	20 LP

1.7 Grundlagen der Analytischen Chemie**Leistungspunkte**
7

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107310	Grundlagen der Analytischen Chemie	DE	WS+SS	7 LP

1.8 Grundlagen der Angewandten Chemie**Leistungspunkte**
4

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107329	Vorlesung Angewandte Chemie mit Übung und Exkursion	DE	WS	4 LP

1.9 Mathematik**Leistungspunkte**
8

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-100332	Mathematik	DE	WS+SS	8 LP

1.10 Physik**Leistungspunkte**
8

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107309	Physik	DE	WS+SS	8 LP

1.11 Studiengangvarianten**Leistungspunkte**
48

Studiengangvarianten (Wahl: 1 Bestandteil)	
Studiengangvariante A	48 LP
Studiengangvariante B	48 LP
Studiengangvariante C	48 LP

1.11.1 Studiengangvariante A

Bestandteil von: Studiengangvarianten

Leistungspunkte
48

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107314	Anorganische Chemie für Fortgeschrittene	DE	WS+SS	13 LP
M-CHEMBIO-107313	Festkörperchemie und Katalyse	DE	WS+SS	6 LP
M-CHEMBIO-107316	Physikalische Chemie für Fortgeschrittene	DE	WS	13 LP
M-CHEMBIO-107315	Organische Chemie für Fortgeschrittene	DE	WS+SS	13 LP
M-CHEMBIO-107317	Fortgeschrittenenseminar	DE	WS+SS	3 LP

1.11.2 Studiengangvariante B

Bestandteil von: Studiengangvarianten

Leistungspunkte
48

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107316	Physikalische Chemie für Fortgeschrittene	DE	WS	13 LP
Wahlpflichtblock Anorganische Chemie Studienvariante B (Wahl: 1 Bestandteil)				
M-CHEMBIO-107314	Anorganische Chemie für Fortgeschrittene	DE	WS+SS	13 LP
M-CHEMBIO-107319	Anorganische Chemie für Fortgeschrittene (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C)	DE	SS	4 LP
Wahlpflichtblock Organische Chemie Studienvariante B (Wahl: 1 Bestandteil)				
M-CHEMBIO-107315	Organische Chemie für Fortgeschrittene	DE	WS+SS	13 LP
M-CHEMBIO-107318	Organische Chemie für Fortgeschrittene (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C)	DE	SS	4 LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107322	Variantenmodul für die Studiengangvariante B	DE	WS+SS	18 LP

1.11.3 Studiengangvariante C

Bestandteil von: Studiengangvarianten

Leistungspunkte
48

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107316	Physikalische Chemie für Fortgeschrittene	DE	WS	13 LP
Wahlpflichtblock Anorganische Chemie Studienvariante C (Wahl: 1 Bestandteil)				
M-CHEMBIO-107314	Anorganische Chemie für Fortgeschrittene	DE	WS+SS	13 LP
M-CHEMBIO-107319	Anorganische Chemie für Fortgeschrittene (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C)	DE	SS	4 LP
Wahlpflichtblock Organische Chemie Studienvariante C (Wahl: 1 Bestandteil)				
M-CHEMBIO-107315	Organische Chemie für Fortgeschrittene	DE	WS+SS	13 LP
M-CHEMBIO-107318	Organische Chemie für Fortgeschrittene (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C)	DE	SS	4 LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107320	Variantenmodul für die Studiengangvariante C	DE	WS+SS	18 LP

1.12 Überfachliche Qualifikationen**Leistungspunkte**
10

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-107306	Überfachliche Qualifikationen I	DE	WS	3 LP
M-CHEMBIO-107307	Überfachliche Qualifikationen II	DE	WS	7 LP

1.13 Zusatzleistungen

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Zusatzleistungen (Wahl: max. 30 LP)				
M-FORUM-106753	Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft	DE	WS+SS	16 LP

Studienablaufplan Bachelor CHEMIE - Grundstudium



1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Grundlagen der Allgemeinen Chemie¹ 9 LP V Grundlagen der Allgemeinen Chemie (mit Seminar) PL 9 LP Praktikum Allgemeine Chemie 12 LP P Praktikum Allgemeine Chemie (mit Seminar) SL 10 LP Modulabschlussprüfung (MAP) PL 2 LP Überfachliche Qualifikationen I 3/10 LP V Informationstechnologie (mit Übung) SL 3 LP	Grundlagen der Anorganischen Chemie 19 LP V Anorganische Chemie I SL 2 LP V Anorganische Chemie II SL 2 LP P Grundpraktikum Anorganische Chemie SL 12 LP Modulabschlussprüfung (MAP) PL 3 LP Grundlagen der Organischen Chemie 23 LP V Organische Chemie I SL 3 LP V Organische Chemie II SL 3 LP P Grundpraktikum Organische Chemie (mit Seminar) SL 14 LP Modulabschlussprüfung (MAP) PL 3 LP Grundlagen der Angewandten Chemie 4 LP V Angewandte Chemie (mit Übung und Exkursion) SL 4 LP	Grundlagen der Physikalischen Chemie 20 LP V Physikalische Chemie I (mit Übung) SL 6 LP P Grundpraktikum Physikalische Chemie SL 5 LP Modulabschlussprüfung (MAP) PL 3 LP Grundlagen der Analytischen Chemie 7 LP S Spektroskopiekurs SL 4 LP V Analytische Chemie SL 3 LP	Überfachliche Qualifikationen II 7/10 LP V Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker SL 1 LP V Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker SL 2 LP frei wählbare Angebote SL 4 LP
33 LP; 2 Prüfungen	29 LP; 1 Prüfung	33 LP; 1 Prüfung	25 LP; ² 1 Prüfung

¹ Zugleich Orientierungsprüfung³ Wahlweise können auch die Vorlesungen Mathematik I und Mathematik II belegt werden.² Weitere 3 LPs aus dem Hauptstudium werden hier eingerechnet

Studienablaufplan Bachelor CHEMIE - Hauptstudium (Studiengangvariante A)



4. Semester	5. Semester	6. Semester
Anorganische Chemie für Fortgeschrittene 13 LP V Anorganische Chemie III SL 3 LP P Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie SL 8 LP Modulabschlussprüfung (MAP) PL 2 LP Physikalische Chemie für Fortgeschrittene 13 LP V Physikalische Chemie III SL 3 LP P Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie SL 8 LP Modulabschlussprüfung (MAP) PL 2 LP	Festkörperchemie und Katalyse 6 LP V Festkörperchemie SL 3 LP V Katalyse SL 3 LP Organische Chemie für Fortgeschrittene 13 LP V Organische Chemie IV SL 3 LP P Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie SL 8 LP Modulabschlussprüfung (MAP) PL 2 LP Fortgeschrittenenseminar 3 LP S Fortgeschrittenenseminar SL 3 LP	Bachelorarbeit 12 LP Bachelorarbeit PL 12 LP
3 LP	57 LP (beliebig im 5. oder 6. Semester zu belegen; 3 Prüfungen)	

Studienablaufplan Bachelor CHEMIE - Hauptstudium (Studiengangvariante B)

4. Semester	5. Semester	6. Semester															
	Physikalische Chemie für Fortgeschrittene 13 LP <table> <tr> <td>V Physikalische Chemie III</td><td>SL</td><td>3 LP</td></tr> <tr> <td>P Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie</td><td>SL</td><td>8 LP</td></tr> <tr> <td>Modulabschlussprüfung (MAP)</td><td>PL</td><td>2 LP</td></tr> </table>	V Physikalische Chemie III	SL	3 LP	P Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie	SL	8 LP	Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP	Bachelorarbeit 12 LP <table> <tr> <td>Bachelorarbeit</td><td>PL</td><td>12 LP</td></tr> </table>	Bachelorarbeit	PL	12 LP			
V Physikalische Chemie III	SL	3 LP															
P Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie	SL	8 LP															
Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP															
Bachelorarbeit	PL	12 LP															
Block Anorganische / Organische Chemie (Studiengangvariante B)																	
Wahlmöglichkeit I																	
Anorganische Chemie für Fortgeschrittene 13 LP <table> <tr> <td>V Anorganische Chemie III</td><td>SL</td><td>3 LP</td></tr> <tr> <td>P Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie</td><td>SL</td><td>8 LP</td></tr> <tr> <td>Modulabschlussprüfung (MAP)</td><td>PL</td><td>2 LP</td></tr> </table>		V Anorganische Chemie III	SL	3 LP	P Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie	SL	8 LP	Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP	Organische Chemie für Fortgeschrittene 4 LP (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C) <table> <tr> <td>V Organische Chemie IV</td><td>SL</td><td>4 LP</td></tr> </table>	V Organische Chemie IV	SL	4 LP			
V Anorganische Chemie III	SL	3 LP															
P Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie	SL	8 LP															
Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP															
V Organische Chemie IV	SL	4 LP															
oder																	
Wahlmöglichkeit II																	
Organische Chemie für Fortgeschrittene 13 LP <table> <tr> <td>V Organische Chemie IV</td><td>SL</td><td>3 LP</td></tr> <tr> <td>P Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie</td><td>SL</td><td>8 LP</td></tr> <tr> <td>Modulabschlussprüfung (MAP)</td><td>PL</td><td>2 LP</td></tr> </table>		V Organische Chemie IV	SL	3 LP	P Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie	SL	8 LP	Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP	Anorganische Chemie für Fortgeschrittene 4 LP (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C) <table> <tr> <td>V Anorganische Chemie III</td><td>SL</td><td>4 LP</td></tr> </table>	V Anorganische Chemie III	SL	4 LP			
V Organische Chemie IV	SL	3 LP															
P Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie	SL	8 LP															
Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP															
V Anorganische Chemie III	SL	4 LP															
Variantenmodul für die Studiengangvariante B 18 LP <table> <tr> <td>Ü Übungen zu Höhere Mathematik II</td><td>SL</td><td>7 LP</td></tr> <tr> <td>Informationstechnologie für Fortgeschrittene</td><td>SL</td><td>2 LP</td></tr> <tr> <td>Grundlagen der Modellierung oder des Experiments (Auswahl aus versch. Angeboten)</td><td>SL</td><td>2 LP</td></tr> <tr> <td>P Forschungspraktikum Studiengangvariante B</td><td>SL</td><td>4 LP</td></tr> <tr> <td>Modulabschlussprüfung (MAP)</td><td>PL</td><td>3 LP</td></tr> </table>			Ü Übungen zu Höhere Mathematik II	SL	7 LP	Informationstechnologie für Fortgeschrittene	SL	2 LP	Grundlagen der Modellierung oder des Experiments (Auswahl aus versch. Angeboten)	SL	2 LP	P Forschungspraktikum Studiengangvariante B	SL	4 LP	Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	3 LP
Ü Übungen zu Höhere Mathematik II	SL	7 LP															
Informationstechnologie für Fortgeschrittene	SL	2 LP															
Grundlagen der Modellierung oder des Experiments (Auswahl aus versch. Angeboten)	SL	2 LP															
P Forschungspraktikum Studiengangvariante B	SL	4 LP															
Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	3 LP															
3 LP	57 LP (beliebig im 5. oder 6. Semester zu belegen); 3 Prüfungen																

Studienablaufplan Bachelor CHEMIE - Hauptstudium (Studiengangvariante C)

4. Semester	5. Semester	6. Semester															
	Physikalische Chemie für Fortgeschrittene 13 LP <table> <tr> <td>V Physikalische Chemie III</td><td>SL</td><td>3 LP</td></tr> <tr> <td>P Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie</td><td>SL</td><td>8 LP</td></tr> <tr> <td>Modulabschlussprüfung (MAP)</td><td>PL</td><td>2 LP</td></tr> </table>	V Physikalische Chemie III	SL	3 LP	P Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie	SL	8 LP	Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP	Bachelorarbeit 12 LP <table> <tr> <td>Bachelorarbeit</td><td>PL</td><td>12 LP</td></tr> </table>	Bachelorarbeit	PL	12 LP			
V Physikalische Chemie III	SL	3 LP															
P Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie	SL	8 LP															
Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP															
Bachelorarbeit	PL	12 LP															
Block Anorganische / Organische Chemie (Studiengangvariante C)																	
Wahlmöglichkeit I																	
Anorganische Chemie für Fortgeschrittene 13 LP <table> <tr> <td>V Anorganische Chemie III</td><td>SL</td><td>3 LP</td></tr> <tr> <td>P Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie</td><td>SL</td><td>8 LP</td></tr> <tr> <td>Modulabschlussprüfung (MAP)</td><td>PL</td><td>2 LP</td></tr> </table>		V Anorganische Chemie III	SL	3 LP	P Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie	SL	8 LP	Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP	Organische Chemie für Fortgeschrittene 4 LP (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C) <table> <tr> <td>V Organische Chemie IV</td><td>SL</td><td>4 LP</td></tr> </table>	V Organische Chemie IV	SL	4 LP			
V Anorganische Chemie III	SL	3 LP															
P Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie	SL	8 LP															
Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP															
V Organische Chemie IV	SL	4 LP															
oder																	
Wahlmöglichkeit II																	
Organische Chemie für Fortgeschrittene 13 LP <table> <tr> <td>V Organische Chemie IV</td><td>SL</td><td>3 LP</td></tr> <tr> <td>P Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie</td><td>SL</td><td>8 LP</td></tr> <tr> <td>Modulabschlussprüfung (MAP)</td><td>PL</td><td>2 LP</td></tr> </table>		V Organische Chemie IV	SL	3 LP	P Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie	SL	8 LP	Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP	Anorganische Chemie für Fortgeschrittene 4 LP (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C) <table> <tr> <td>V Anorganische Chemie III</td><td>SL</td><td>4 LP</td></tr> </table>	V Anorganische Chemie III	SL	4 LP			
V Organische Chemie IV	SL	3 LP															
P Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie	SL	8 LP															
Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	2 LP															
V Anorganische Chemie III	SL	4 LP															
Variantenmodul für die Studiengangvariante C 18 LP¹ <table> <tr> <td>V Variantenvorlesung Angewandte Chemie I - Chemische Technik</td><td>SL</td><td>2 LP</td></tr> <tr> <td>V Variantenvorlesung Angewandte Chemie II - Polymerchemie</td><td>SL</td><td>2 LP</td></tr> <tr> <td>V Katalyse</td><td>SL</td><td>3 LP</td></tr> <tr> <td>P Praktikum Angewandte Chemie (Studiengangvariante C; mit Seminar)</td><td>SL</td><td>8 LP</td></tr> <tr> <td>Modulabschlussprüfung (MAP)</td><td>PL</td><td>3 LP</td></tr> </table>			V Variantenvorlesung Angewandte Chemie I - Chemische Technik	SL	2 LP	V Variantenvorlesung Angewandte Chemie II - Polymerchemie	SL	2 LP	V Katalyse	SL	3 LP	P Praktikum Angewandte Chemie (Studiengangvariante C; mit Seminar)	SL	8 LP	Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	3 LP
V Variantenvorlesung Angewandte Chemie I - Chemische Technik	SL	2 LP															
V Variantenvorlesung Angewandte Chemie II - Polymerchemie	SL	2 LP															
V Katalyse	SL	3 LP															
P Praktikum Angewandte Chemie (Studiengangvariante C; mit Seminar)	SL	8 LP															
Modulabschlussprüfung (MAP)	PL	3 LP															
3 LP	57 LP (beliebig im 5. oder 6. Semester zu belegen); 3 Prüfungen																

3 Module

M

3.1 Modul: Anorganische Chemie für Fortgeschrittene [M-CHEMBIO-107314]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Breher
 Prof. Dr. Claus Feldmann
 TT-Prof. Dr. Schirin Hanf
 Prof. Dr. Annie Powell
 Prof. Dr. Peter Roesky

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Studiengangvarianten / Studiengangvariante A
 Studiengangvarianten / Studiengangvariante B (Wahlpflichtblock Anorganische Chemie
 Studienvariante B)
 Studiengangvarianten / Studiengangvariante C (Wahlpflichtblock Anorganische Chemie
 Studienvariante C)

Leistungspunkte
13 LP

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114373	Vorlesung Anorganische Chemie III (3 LP)		3 LP	
T-CHEMBIO-114374	Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie		8 LP	
T-CHEMBIO-114375	Modulabschlussprüfung Anorganische Chemie für Fortgeschrittene		2 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Fortgeschrittenenvorlesung Anorganische Chemie III:

Der Vorlesungsinhalt wird in einer unbenoteten Klausur (Studienleistung, 60 min) abgeprüft.

Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie:

Erfolgskontrolle Präparate (Studienleistungen, wobei jeweils mindestens 50% der Literaturnutzen zu erreichen ist).

Modulabschlussprüfung Anorganische Chemie für Fortgeschrittene

Mündliche Abschlussprüfung (Prüfungsleistung) ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Der Besuch der Vorlesung „Anorganische Chemie III“ inkl. bestandener Klausur vor dem Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie wird dringend angeraten. Für das Praktikum sind alle abgeschlossenen Grundmodule Voraussetzung.

Modulabschlussprüfung Anorganische Chemie für Fortgeschrittene

Die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist erst nach den bestandenen Teilleistungen (Praktikum, Klausur zur Vorlesung) im Modul möglich.

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.

Fortgeschrittenenvorlesung Anorganische Chemie III:

Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene Aspekte der Anorganischen Chemie. Sie kennen die wichtigsten Synthesemethoden und besitzen ein Wissen über die wichtigsten Verbindungsklassen der metallorganischen Chemie. Aufbauend auf gruppentheoretischen Aspekten sind sie in der Lage, die elektronische Struktur von Koordinationsverbindungen mit Hilfe der Ligandenfeld- bzw. MO-Theorie zu beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Kristallstruktur-Typen und können Festkörperreaktionen und -eigenschaften mit ausgewählten Beispielen erläutern.

Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie:

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.

Inhalt**Fortgeschrittenenvorlesung Anorganische Chemie III:**

- Synthesemethoden in der metallorganischen Chemie
- Ausgewählte elementorganische Verbindungen der Hauptgruppen
- Metallocarbonyle und deren Derivate
- Cyclopentadienylkomplexe
- Symmetrie in der Anorganischen Chemie (Punktgruppen, Charaktertafeln)
- Koordinationsverbindungen und Liganden allgemein
- Bindungstheorien (Valenzbindungstheorie, Kristallfeld-Einelektronennäherung)
- Reaktivität von Koordinationsverbindungen
- Einführung in die Festkörperchemie
- Systematik der wichtigsten Kristallstruktur-Typen (Metalle und Ionenkristalle)
- Festkörperreaktionen mit ausgewählten Beispielen
- Grundlegende Festkörpereigenschaften

Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie:

- Gefahren und Arbeitsschutz (Erstellen einer Betriebsanweisung)
- Gute wissenschaftliche Praxis
- 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 0,000001 mbar)
- Einsatz und Auswertung moderner Analysemethoden (IR, Raman, UV/VIS, NMR, Massenspektrometrie, Elektronenmikroskopie, Kristallstrukturanalyse, Mößbauer, EPR)
- Schriftliche Darlegung der Synthese (Hauptprotokoll)
- Erweiterte Chemie der Hauptgruppenelemente
- 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

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Arbeitsaufwand

Fortgeschrittenenvorlesung Anorganische Chemie III:

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Abschlussklausur: 45 h

Summe: 90 h (3 LP)

Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie

Präsenzzeit im Praktikum: 150 h

Vor- und Nachbereitung: 90 h

Summe: 240 h (8 LP)

Modulabschlussprüfung Anorganische Chemie für Fortgeschrittene

Vorbereitung 60 h (2 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 390 h (13 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

Fortgeschrittenenvorlesung Anorganische Chemie III (2 SWS, 3 LP)

Fortgeschrittenenpraktikum Anorganische Chemie (10 SWS, 8 LP)

Modulabschlussprüfung Anorganische Chemie für Fortgeschrittene (2 LP)

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, 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**3.2 Modul: Anorganische Chemie für Fortgeschrittene (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C) [M-CHEMBIO-107319]**

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Breher
Prof. Dr. Claus Feldmann
TT-Prof. Dr. Schirin Hanf
Prof. Dr. Annie Powell
Prof. Dr. Peter Roesky

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Studiengangvarianten / Studiengangvariante B (Wahlpflichtblock Anorganische Chemie Studienvariante B)
Studiengangvarianten / Studiengangvariante C (Wahlpflichtblock Anorganische Chemie Studienvariante C)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114384	Vorlesung Anorganische Chemie III (4 LP)		4 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Der Vorlesungsinhalt wird in einer unbenoteten Klausur (Studienleistung, 60 min) abgeprüft.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele**Fortgeschrittenenvorlesung Anorganische Chemie III:**

Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene Aspekte der Anorganischen Chemie. Sie kennen die wichtigsten Synthesemethoden und besitzen ein Wissen über die wichtigsten Verbindungsklassen der metallorganischen Chemie. Aufbauend auf gruppentheoretischen Aspekten sind sie in der Lage, die elektronische Struktur von Koordinationsverbindungen mit Hilfe der Ligandenfeld- bzw. MO-Theorie zu beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Kristallstruktur-Typen und können Festkörperreaktionen und -eigenschaften mit ausgewählten Beispielen erläutern.

Inhalt**Fortgeschrittenenvorlesung Anorganische Chemie III:**

- Synthesemethoden in der metallorganischen Chemie
- Ausgewählte elementorganische Verbindungen der Hauptgruppen
- Metallcarbonyle und deren Derivate
- Cyclopentadienylkomplexe
- Symmetrie in der Anorganischen Chemie (Punktgruppen, Charaktertafeln)
- Koordinationsverbindungen und Liganden allgemein
- Bindungstheorien (Valenzbindungstheorie, Kristallfeld-Einelektronennäherung)
- Reaktivität von Koordinationsverbindungen
- Einführung in die Festkörperchemie
- Systematik der wichtigsten Kristallstruktur-Typen (Metalle und Ionenkristalle)
- Festkörperreaktionen mit ausgewählten Beispielen
- Grundlegende Festkörpereigenschaften

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul ist unbenotet.

Anmerkungen

Das Modul ist als Ergänzungsmodul Pflicht, wenn das Modul M-CHEMBIO-107315 – Organische Chemie für Fortgeschrittene gewählt wurde.

Arbeitsaufwand**Fortgeschrittenenvorlesung Anorganische Chemie III:**

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 75 h

Summe: 120 h (4 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

Fortgeschrittenenvorlesung Anorganische Chemie III (2 SWS, 4 LP)

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, 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

3.3 Modul: Bachelorarbeit [M-CHEMBIO-107328]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Bachelorarbeit

Leistungspunkte
12 LP

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114401	Bachelorarbeit		12 LP	

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

SPO 2025 § 14 Modul Bachelorarbeit

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die/der Studierende die Modulprüfungen der Fächer gemäß § 20 Absatz 2 Ziffern 1 bis 9 erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich [Grundlagen der Allgemeinen Chemie](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Der Bereich [Praktikum Allgemeine Chemie](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Der Bereich [Grundlagen der Anorganischen Chemie](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
4. Der Bereich [Grundlagen der Organischen Chemie](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
5. Der Bereich [Grundlagen der Physikalischen Chemie](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
6. Der Bereich [Grundlagen der Analytischen Chemie](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
7. Der Bereich [Grundlagen der Angewandten Chemie](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
8. Der Bereich [Mathematik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
9. Der Bereich [Physik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

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.

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.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Bachelorarbeit.

Nach § 21, Abs. 2 der SPO 2025 Bachelor Chemie geht die Note der Bachelorarbeit mit dem doppelten Gewicht in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein.

Arbeitsaufwand

Durchführung der wissenschaftlichen Untersuchungen: 6 Wochen, jeweils 5 Tage, jeweils 8 h = 240 h (8 LP)

Verfassen der Bachelorarbeit: 120 h (4 LP)

Summe: 360 h (12 LP)

Lehr- und Lernformen

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

Bitte Anmeldeformalitäten unter <https://www.chem-bio.kit.edu/deutsch/314.php> beachten!

Literatur

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

M**3.4 Modul: Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft [M-FORUM-106753]**

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: [Zusatzleistungen](#)

Leistungspunkte
16 LP

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
3 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Wahlinformationen

Die im Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft erworbenen Leistungen werden von den Studierenden selbstständig im Studienablaufplan verbucht. Im Campus-Management-System werden diese Leistungen durch das FORUM (ehemals ZAK) zunächst als „nicht zugeordnete Leistungen“ verbucht. Anleitungen zur Selbstverbuchung von Leistungen finden Sie in den FAQ unter <https://campus.studium.kit.edu/> sowie auf der Homepage des FORUM unter <https://www.forum.kit.edu/begleitstudium-wtg.php>. Prüfungstitel und Leistungspunkte der verbuchten Leistung überschreiben die Platzhalter-Angaben im Modul.

Sofern Sie Leistungen des FORUM für die Überfachlichen Qualifikationen und das Begleitstudium nutzen wollen, ordnen Sie diese unbedingt zuerst den Überfachlichen Qualifikationen zu und wenden sich für eine Verbuchung im Begleitstudium an das Sekretariat Lehre des FORUM (stg@forum.kit.edu).

Im Vertiefungsbereich können Leistungen in den drei Gegenstandsbereichen "Über Wissen und Wissenschaft", "Wissenschaft in der Gesellschaft" und "Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten" abgelegt werden. Es wird empfohlen, in der Vertiefungseinheit aus jedem der drei Gegenstandsbereiche Veranstaltungen zu absolvieren.

Für die Selbstverbuchung im Vertiefungsbereich ist zunächst eine freie Teilleistung zu wählen. Die Titel der Platzhalter haben dabei *keine* Auswirkung darauf, welche Leistungen des Begleitstudiums dort zugeordnet werden können!

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-FORUM-113578	Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung	SS	2 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113579	Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung	SS	2 LP	Mielke, Myglas
Vertiefungseinheit Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft (Wahl: mind. 12 LP)				
T-FORUM-113580	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung	WS+SS	3 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113581	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung	WS+SS	3 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113582	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung	WS+SS	3 LP	Mielke, Myglas
Pflichtbestandteile				
T-FORUM-113587	Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft	WS+SS	0 LP	Mielke, Myglas

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrollen sind im Rahmen der jeweiligen Teilleistung erläutert.

Sie können bestehen aus:

- Protokollen
- Reflexionsberichten
- Referaten
- Präsentationen
- Ausarbeitung einer Projektarbeit
- einer individuellen Hausarbeit
- einer mündlichen Prüfung
- einer Klausur

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Begleitstudiums erhalten die Absolvierenden ein benotetes Zeugnis und ein Zertifikat, die vom FORUM ausgestellt werden.

Voraussetzungen

Das Angebot ist studienbegleitend und muss nicht innerhalb eines definierten Zeitraums abgeschlossen werden. Für alle Erfolgskontrollen der Module des Begleitstudiums ist eine Immatrikulation erforderlich.

Die Teilnahme am Begleitstudium wird durch § 3 der Satzung geregelt. Die Anmeldung zum Begleitstudium erfolgt für KIT-Studierende durch Wahl dieses Moduls im Studierendenportal und Selbstverbuchung einer Leistung. Die Anmeldung zu Lehrveranstaltungen, Erfolgskontrollen und Prüfungen ist in § 8 der Satzung geregelt und ist in der Regel kurz vor Semesterbeginn möglich.

Vorlesungsverzeichnis, Modulbeschreibung (Modulhandbuch), Satzung (Studienordnung) und Leitfäden zum Erstellen der verschiedenen schriftlichen Leistungsanforderungen sind als Download auf der Homepage des FORUM unter

<https://www.forum.kit.edu/begleitstudium-wtg> zu finden.

Anmeldung und Prüfungsmodalitäten:**BITTE BEACHTEN SIE:**

Eine Anmeldung am FORUM, also zusätzlich über die Modulwahl im Studierendenportal, ermöglicht, dass Studierende aktuelle Informationen über Lehrveranstaltungen oder Studienmodalitäten erhalten. Außerdem sichert die Anmeldung am FORUM den Nachweis der erworbenen Leistungen. Da es momentan (Stand WS 24-25) noch nicht möglich ist, im Bachelorstudium erworbene Zusatzleistungen im Masterstudium elektronisch weiterzuführen, raten wir dringend dazu, die erbrachten Leistungen selbst durch Archivierung des Bachelor-Transcript of Records sowie durch die Anmeldung am FORUM digital zu sichern.

Für den Fall, dass kein Transcript of Records des Bachelorzeugnisses mehr vorliegt – können von uns nur die Leistungen angemeldeter Studierender zugeordnet und damit beim Ausstellen des Zeugnisses berücksichtigt werden.

Qualifikationsziele

Absolventinnen und Absolventen des Begleitstudiums Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft weisen ein fundiertes Grundlagenwissen über das Verhältnis zwischen Wissenschaft, Öffentlichkeit, Wirtschaft und Politik auf und eignen sich praktische Fertigkeiten an, die sie auf den Umgang mit Medien, auf die Politikberatung oder das Forschungsmanagement vorbereiten sollen. Um Innovationen anzustoßen, gesellschaftliche Prozesse mitgestalten und in den Dialog mit Politik und Gesellschaft treten zu können, erhalten die Teilnehmenden Einblicke in disziplinäre sozial- und geisteswissenschaftliche Auseinandersetzungen mit dem Gegenstand Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft und lernen, interdisziplinär zu denken. Ziel der Lehre im Begleitstudium ist es deshalb, dass Teilnehmende neben ihren fachspezifischen Kenntnissen auch erkenntnistheoretische, wirtschafts-, sozial-, kulturwissenschaftliche sowie psychologische Perspektiven auf wissenschaftliche Erkenntnis sowie ihre Verarbeitung in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit erwerben. Sie können die Folgen ihres Handelns an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Gesellschaft als Studierende, Forschende und spätere Entscheidungstragende ebenso wie als Individuum und Teil der Gesellschaft auf Basis ihrer disziplinären Fachausbildung und der fachübergreifenden Lehre im Begleitstudium einschätzen und abwägen.

Teilnehmende können die im Begleitstudium gewählten vertiefenden Inhalte in den Grundlagenkontext einordnen sowie die Inhalte der gewählten Lehrveranstaltungen selbständig und exemplarisch analysieren, bewerten und sich darüber in schriftlicher und mündlicher Form wissenschaftlich äußern. Absolventinnen und Absolventen können gesellschaftliche Themen- und Problemfelder analysieren und in einer gesellschaftlich verantwortungsvollen und nachhaltigen Perspektive kritisch reflektieren.

Inhalt

Das Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft kann ab dem 1. Fachsemester begonnen werden und ist zeitlich nicht eingeschränkt. Das breite Angebot an Lehrveranstaltungen des FORUM ermöglicht es, das Studium in der Regel innerhalb von drei Semestern abzuschließen. Das Begleitstudium umfasst 16 oder mehr Leistungspunkte (LP). Es besteht aus **zwei Einheiten: Grundlageneinheit (4 LP) und Vertiefungseinheit (12 LP)**.

Die **Grundlageneinheit** umfasst die Pflichtveranstaltungen „Ringvorlesung Wissenschaft in der Gesellschaft“ und ein Grundlagenseminar mit insgesamt 4 LP.

Die **Vertiefungseinheit** umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von 12 LP zu den geistes- und sozialwissenschaftlichen Gegenstandsbereichen „Über Wissen und Wissenschaft“, „Wissenschaft in der Gesellschaft“ sowie „Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten“. Die Zuordnungen von Lehrveranstaltungen zum Begleitstudium sind auf der Homepage <https://www.forum.kit.edu/wtg-aktuell> und im gedruckten Vorlesungsverzeichnis des FORUM zu finden.

Gegenstandsbereich 1: Über Wissen und Wissenschaft

Hier geht es um die Innenperspektive von Wissenschaft: Studierende beschäftigen sich mit der Entstehung von Wissen, mit der Unterscheidung von wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Aussagen (z. B. Glaubenssätze, Pseudowissenschaftliche Aussagen, ideologische Aussagen), mit den Voraussetzungen, Zielen und Methoden der Wissensgenerierung. Dabei beleuchten Studierende zum Beispiel den Umgang Forschender mit den eigenen Vorurteilen im Erkenntnisprozess, analysieren die Struktur wissenschaftlicher Erklärungs- und Prognosemodelle in einzelnen Fachdisziplinen oder lernen die Mechanismen der wissenschaftlichen Qualitätssicherung kennen.

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen im Bereich „Wissen und Wissenschaft“ sind Studierende in der Lage, Ideal und Wirklichkeit der gegenwärtigen Wissenschaft sachkundig zu reflektieren, zum Beispiel anhand der Fragen: Wie robust ist wissenschaftliches Wissen? Was können Vorhersagemodelle leisten, was können sie nicht leisten? Wie gut funktioniert die Qualitätssicherung in der Wissenschaft und wie kann sie verbessert werden? Welche Arten von Fragen kann Wissenschaft beantworten, welche Fragen kann sie nicht beantworten?

Gegenstandsbereich 2: Wissenschaft in der Gesellschaft

Hier geht es um Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und verschiedenen Gesellschaftsbereichen – zum Beispiel um die Frage, wie wissenschaftliches Wissen in gesellschaftliche Willensbildungsprozesse und wie gesellschaftliche Ansprüche in die wissenschaftliche Forschung einfließen. Studierende lernen die spezifischen Funktionslogiken unterschiedlicher Gesellschaftsbereiche kennen und lernen auf dieser Grundlage abzuschätzen, wo es zu Ziel- und Handlungskonflikten in Transferprozessen kommt – zum Beispiel zwischen der Wissenschaft und der Wirtschaft, der Wissenschaft und der Politik oder der Wissenschaft und dem Journalismus. Typische Fragen in diesem Gegenstandsbereich sind: Wie und unter welchen Bedingungen entsteht aus einer wissenschaftlichen Entdeckung eine Innovation? Wie läuft wissenschaftliche Politikberatung ab? Wie beeinflussen Wirtschaft und Politik die Wissenschaft und wann ist das problematisch? Nach welchen Kriterien greifen Journalisten wissenschaftliche Erkenntnisse in der Medienberichterstattung auf? Woher kommt Wissenschaftsfeindlichkeit und wie kann gesellschaftliches Vertrauen in Wissenschaft gestärkt werden?

Nach dem Besuch von Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich „Wissenschaft in der Gesellschaft“ können Studierende die Handlungsziele und Handlungsrestriktionen von Akteuren in unterschiedlichen Gesellschaftsbereichen verstehen und einschätzen. Dies soll sie im Berufsleben in die Lage versetzen, die unterschiedlichen Perspektiven von Kommunikations- und Handlungspartnern in Transferprozessen einzunehmen und kompetent an verschiedenen gesellschaftlichen Schnittstellen zur Forschung zu agieren.

Gegenstandsbereich 3: Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten

Die Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich geben Einblicke in aktuelle Debatten zu gesellschaftlichen Großthemen wie Nachhaltigkeit, Digitalisierung/Künstliche Intelligenz oder Geschlechtergerechtigkeit/soziale Gerechtigkeit/Bildungschancen. Öffentliche Debatten mit komplexen Herausforderungen verlaufen häufig polarisiert und begünstigen Vereinfachungen, Diffamierungen oder ideologisches Denken. Dies kann sachgerechte gesellschaftliche Lösungsfindungsprozesse erheblich erschweren und Menschen vom politischen Prozess sowie von der Wissenschaft entfremden. Auseinandersetzungen um eine nachhaltige Entwicklung sind hiervon in besonderer Weise betroffen, weil sie eine besondere Breite wissenschaftlichen und technologischen Wissens berühren – dies sowohl bei den Problemdiagnosen (z. B. Verlust der Biodiversität, Klimawandel, Ressourcenverbrauch) als auch bei der Entwicklung von Lösungsoptionen (z. B. Naturschutz, CCS, Kreislaufwirtschaft).

Durch den Besuch von Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich „Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten“ sollen Studierende im Umgang mit Sachdebatten anwendungsorientiert geschult werden – im Austausch von Argumenten, im Umgang mit eigenen Vorurteilen, im Umgang mit widersprüchlichen Informationen usw. Sie erfahren, dass Sachdebatte häufig tiefer und differenzierter geführt werden können als das in Teilen der Öffentlichkeit häufig der Fall ist. Dies soll sie befähigen, sich auch im Berufsleben möglichst unabhängig von eigenen Vorurteilen und offen für differenzierte und faktenreiche Argumente sich mit konkreten Sachfragen zu beschäftigen.

Ergänzungsleistungen:

Es können auch weitere LP (Ergänzungsleistungen) im Umfang von höchstens 12 LP aus dem Begleitstudienangebot erworben werden (siehe Satzung Begleitstudium WTG § 7). § 4 und § 5 der Satzung bleiben davon unberührt. Diese Ergänzungsleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamtnote des Begleitstudiums ein. Auf Antrag der*des Teilnehmenden werden die Ergänzungsleistungen in das Zeugnis des Begleitstudiums aufgenommen und als solche gekennzeichnet. Ergänzungsleistungen werden mit den nach § 9 vorgesehenen Noten gelistet.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Gesamtnote des Begleitstudiums errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen, die in der Vertiefungseinheit erbracht wurden.

Anmerkungen

Klimawandel, Biodiversitätskrise und Antibiotikaresistenzen, Künstliche Intelligenz, Carbon Capture and Storage und Genschere – Wissenschaft und Technologie können zur Diagnose und Bewältigung zahlreicher gesellschaftlicher Probleme und globaler Herausforderungen beitragen. Inwieweit wissenschaftliche Ergebnisse in Politik und Gesellschaft Berücksichtigung finden, hängt von zahlreichen Faktoren ab, etwa vom Verständnis und Vertrauen der Menschen, von wahrgenommenen Chancen und Risiken von ethischen, sozialen oder juristischen Aspekten usw.

Damit Studierende sich als Entscheidungstragende von morgen mit ihren Sachkenntnissen konstruktiv an der Lösung gesellschaftlicher und globaler Herausforderungen beteiligen können, möchten wir sie befähigen, an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik kompetent und reflektiert zu navigieren.

Dazu erwerben sie im Begleitstudium Grundwissen über die Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft.

Sie lernen

- wie verlässliches wissenschaftliches Wissen entstehen kann,
- wie gesellschaftliche Erwartungen und Ansprüche wissenschaftliche Forschung beeinflussen

und

- wie wissenschaftliches Wissen gesellschaftlich aufgegriffen, diskutiert und verwertet wird.

Zu diesen Fragestellungen integriert das Begleitstudium grundlegende Erkenntnisse aus der Psychologie, der Philosophie, Wirtschafts-, Sozial- und Kulturwissenschaft.

Nach dem Abschluss des Begleitstudium können die Studierenden die Inhalte ihres Fachstudiums in einen weiteren gesellschaftlichen Kontext einordnen. Dies bildet die Grundlage dafür, dass sie als Entscheidungsträger von morgen kompetent und reflektiert an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft und verschiedenen Gesellschaftsbereichen – wie der Politik, der Wirtschaft oder dem Journalismus – navigieren und sich versiert etwa in Innovationsprozesse, öffentliche Debatten oder die politische Entscheidungsfindung einbringen.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand setzt sich aus der Stundenanzahl von Grundlagen- und Vertiefungseinheit zusammen:

- Grundlageneinheit ca. 120 h
- Vertiefungseinheit ca. 360 h
- > Summe: ca. 480 h

In Form von Ergänzungsleistungen können bis zu ca. 360 h Arbeitsaufwand hinzukommen.

Empfehlungen

Es wird empfohlen, das Begleitstudium in drei oder mehr Semestern zu absolvieren und mit der Ringvorlesung des Begleitstudiums Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft im Sommersemester zu beginnen. Alternativ kann im Wintersemester mit dem Besuch des Grundlagenseminars begonnen werden und anschließend im Sommersemester die Ringvorlesung besucht werden. Parallel können bereits Veranstaltungen aus der Vertiefungseinheit absolviert werden.

Es wird zudem empfohlen, in der Vertiefungseinheit aus jedem der drei Gegenstandsbereiche Veranstaltungen zu absolvieren.

Lehr- und Lernformen

- Vorlesungen
- Seminare/Projektseminare
- Workshops

M**3.5 Modul: Festkörperchemie und Katalyse [M-CHEMBIO-107313]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** Studiengangvarianten / Studiengangvariante A**Leistungspunkte**
6 LP**Notenskala**
best./nicht best.**Turnus**
Jedes Semester**Dauer**
2 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
3**Version**
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114371	Vorlesung Festkörperchemie		3 LP	
T-CHEMBIO-114372	Vorlesung Katalyse		3 LP	Grunwaldt

Erfolgskontrolle(n)

Festkörperchemie: Der Vorlesungsinhalt wird in einer unbenoteten Klausur abgeprüft.

Katalyse: **Bitte ergänzen****Voraussetzungen**

Bestandenes Modul Grundlagen der Allgemeinen Chemie, bestandene Teilmodule Anorganische Chemie I und II

Qualifikationsziele**Festkörperchemie:**

Die Studierenden können die wichtigsten Kristallstrukturen von Metallen und Ionenverbindungen wiedergeben. Sie kennen die Grundlagen festkörperchemischer Synthesen. Die Bedeutung von Defekten, die Diffusion in realen Festkörpern und die Auswirkungen auf die Materialeigenschaften sind bekannt. 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. Ausgewählte Festkörper und ihre Materialeigenschaften sind bekannt.

Katalyse:

Die Studierenden haben einen Überblick über die Struktur und die Wirkungsweise von Katalysatoren, die Gebiete des Einsatzes von Katalysatoren und wichtige industrielle Anwendungen. Sie verfügen über ein interdisziplinäres Verständnis von physiko-chemischen Grundlagen, der Herstellung von Katalysatoren bis hin zu der Katalysatorrestung und deren Anwendung in der chemischen Industrie. Die Themen beinhalten:

Grundlagen der Katalyse (generelle Aspekte, Konzept, katalytische Zyklen, Aktivierungsenergie, Klassifizierung von Katalysatoren, LeChateliersches Prinzip, Geschichte der Katalyse)

Mikrokinetik und Elementarreaktionen

Mechanismen und Theorie des Übergangszustandes

Katalysatorrestung

Betrachtung der verschiedenen Komplexitäts-Skalen sowie Druck- und Materialücke und

Charakterisierung von Katalysatoren: Toolbox sowie in-situ/operando Spektroskopie

Homogene und heterogene Katalyse, Biokatalyse und Photo-/Elektrokatalyse

Industrielle Beispiele

Wissensbasiertes Design, Computer-gestützte Katalyse

Inhalt**Festkörperchemie“**

- Aufbau und Beschreibung dreidimensionaler 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

Katalyse:

Die Studierenden haben einen Überblick über die Struktur und die Wirkungsweise von Katalysatoren, die Gebiete des Einsatzes von Katalysatoren und wichtige industrielle Anwendungen. Sie verfügen über ein interdisziplinäres Verständnis von physiko-chemischen Grundlagen, der Herstellung von Katalysatoren bis hin zu der Katalysator-Testung und deren Anwendung in der chemischen Industrie. Die Themen beinhalten:

- Grundlagen der Katalyse (generelle Aspekte, Konzept, katalytische Zyklen, Aktivierungsenergie, Klassifizierung von Katalysatoren, LeChateliersches Prinzip, Geschichte der Katalyse)
- Mikrokinetik und Elementarreaktionen
- Mechanismen und Theorie des Übergangszustandes
- Katalysator-Testung
- Betrachtung der verschiedenen Komplexitäts-Skalen sowie Druck- und Materiallücke und
- Charakterisierung von Katalysatoren: Toolbox sowie in-situ/operando Spektroskopie
- Homogene und heterogene Katalyse, Biokatalyse und Photo-/Elektrokatalyse
- Industrielle Beispiele
- Wissensbasiertes Design, Computer-gestützte Katalyse

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul ist unbenotet.

Arbeitsaufwand

Vorlesung Festkörperchemie“

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

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

Summe: 90 h (3 LP)

Vorlesung Katalyse

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 45 h

Summe: 90 h (2 LP)

Literatur

Holleman, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag.

E. Riedel (aktuelle Auflage): Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag.

Huheey, Keiter, 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.

M**3.6 Modul: Fortgeschrittenenseminar [M-CHEMBIO-107317]**

Verantwortung: Die Dozierenden der Institute AOC, IOC und IPC
 Dr. Michael Gamer
 Dr. Andreas Rapp
 apl. Prof. Dr. Andreas-Neil Unterreiner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [Studiengangvarianten / Studiengangvariante A](#)

Leistungspunkte
3 LP

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Semester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114382	Fortgeschrittenenseminar		3 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Vortragsseminar, mindestens ein eigener Vortrag von 15 - 20 min Dauer, Studienleistung. Jedes Semester während der Vorlesungszeit; Anmeldung erforderlich (ILIAS).

Die Anwesenheit an den Seminarterminen ist verpflichtend (bis zu 2 Fehltermine sind erlaubt).

Qualifikationsziele

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

Inhalt

Im Rahmen des Seminars arbeiten sich die Studierenden selbstständig in ein vorgegebenes Themengebiet der Anorganischen, Organischen oder Physikalischen Chemie ein und präsentieren dies im Rahmen eines Vortrags präsentieren.

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul ist unbenotet.

Arbeitsaufwand

Seminarteilnahme ist Pflichtveranstaltung für das Semester, in welchem der eigene Vortrag gehalten wird.

Präsenzzeit im Seminar: 30 h

Vorbereitung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus der Lehrveranstaltung: Fortgeschrittenenseminar AC/OC/PC (Variante A), 2 SWS, 3 LP, SS oder WS

Literatur

Die Literatur hängt vom Thema des Vortrags ab. Im Allgemeinen sind zur Vorbereitung Lehrbücher der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie sowie Spezialliteratur empfehlenswert.

M**3.7 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 Allgemeinen Chemie](#)

Leistungspunkte
9 LP

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-100259	Grundlagen der Allgemeinen Chemie		9 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Der Vorlesungs- und Seminarinhalt 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.

Für die Klausur wird eine Nachklausur angeboten, 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.

Voraussetzungen

keine

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.

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
 - Säuren und Basen, Säure-Basen-Gleichgewichte, Redoxreaktionen
 - Heterogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Fällungsreaktionen, Löslichkeitsprodukt
 - Elektrochemische Grundbegriffe
 - Chemie der Elemente
 - Großtechnische Darstellungsprozesse
 - Grundlagen der Thermodynamik
 - Chemisches Rechnen
- Seminar zur Vorlesung „Allgemeine Chemie“:
- Periodensystem der Elemente
 - Stöchiometrisches Rechnen
 - Strukturen Chemischer Verbindungen
 - Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Komplexgleichgewichte
 - Säuren und Basen, Säure-Basen-Gleichgewichte, Redoxreaktionen
 - Heterogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Fällungsreaktionen
 - Elektrochemische Grundbegriffe

Zusammensetzung der Modulnote

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

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
- Binnewies (aktuelle Auflage) Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag

Seminar:

- Mortimer, Müller (aktuelle Auflage): Chemie, Thieme Verlag
- E. Riedel (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag

M**3.8 Modul: Grundlagen der Analytischen Chemie [M-CHEMBIO-107310]**

Verantwortung: Dr. Andreas Rapp
Dr. Silke Wolf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [Grundlagen der Analytischen Chemie](#)

Leistungspunkte
7 LP

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114366	Spektroskopiekurs		4 LP	Rapp
T-CHEMBIO-114367	Vorlesung Analytische Chemie		3 LP	Wolf

Erfolgskontrolle(n)**Vorlesung Analytische Chemie:**

Klausur, unbenotet (60 min, Studienleistung). Eine Anmeldung ist erforderlich.

Spektroskopiekurs:

Klausur, unbenotet (90 min, Studienleistung). Eine Anmeldung ist erforderlich.

Qualifikationsziele**Vorlesung Analytische Chemie:**

Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen moderner analytischer Verfahren und spektroskopischer Methoden.

Ringvorlesung unter Beteiligung ITCP:

Röntgenabsorptionsspektroskopie

Synchrotronmethoden

in situ/operando

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.

Inhalt**Vorlesung Analytische Chemie:**

- Einführung in die Röntgenstrukturanalyse
- Einführung in spektroskopische Methoden (z.B. NMR, IR, Raman, UV-Vis)
- Einführung in die Elektronenmikroskopie

Spektroskopiekurs:

Ein- und Zweidimensionale NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, UV/Vis-Spektroskopie, Massenspektrometrie und deren Kombination.

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul ist unbenotet.

Arbeitsaufwand**Vorlesung Analytische Chemie**

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h

Summe: 90 h (3 LP)

Spektroskopiekurs:

Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h

Summe 120 h (4 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

Vorlesung Analytische Chemie (2 SWS, 3 LP, Sommersemester)

Spektroskopiekurs (4 SWS, 4 LP, jedes Semester)

Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:

Klausur zum Spektroskopiekurs (Studienleistung)

Klausur zur Vorlesung Analytische Chemie (Studienleistung)

Literatur**Analytische Chemie:**

Massa (aktuelle Auflage): Kristallstrukturbestimmung, Teubner Verlag

Flegler, Heckman, Klomparens: Elektronenmikroskopie - Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Spektrum Akademischer Verlag

E. Riedel (aktuelle Auflage): Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag.

Spektroskopiekurs:

Hesse, Meier, Zeeh: Spektroskopische Methoden in der Organischen

Chemie; Thieme Verlag

Lambert, Gronert, Shurvell, Lightner: Spektroskopie - Strukturaufklärung in der Org. Chemie; Pearson

M**3.9 Modul: Grundlagen der Anorganischen Chemie [M-CHEMBIO-107303]**

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Breher
 Prof. Dr. Helmut Ehrenberg
 Prof. Dr. Claus Feldmann
 TT-Prof. Dr. Schirin Hanf
 Prof. Dr. Annie Powell
 Prof. Dr. Peter Roesky

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [Grundlagen der Anorganischen Chemie](#)

Leistungspunkte
19 LP

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114349	Vorlesung Anorganische Chemie I		2 LP	Breher
T-CHEMBIO-114350	Vorlesung Anorganische Chemie II		2 LP	Ehrenberg
T-CHEMBIO-114351	Grundpraktikum Anorganische Chemie		12 LP	Die Dozierenden des Instituts
T-CHEMBIO-114352	Modulabschlussprüfung Grundlagen der Anorganischen Chemie		3 LP	Breher

Erfolgskontrolle(n)**Vorlesung Anorganische Chemie I**

Klausur, unbenotet (60 min, Studienleistung)

Vorlesung Anorganische Chemie II

Klausur, unbenotet (60 min, Studienleistung)

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

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfungsleistung, ca. 20 min.

Voraussetzungen

Bestandenes Modul Grundlagen der Allgemeinen Chemie

Zur Teilnahme am Grundpraktikum in Anorganischer Chemie: Qualifizierter Versuch im Praktikum Allgemeine Chemie

Die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist erst nach den bestandenen Teilleistungen (Praktikum, Klausuren zu den Vorlesungen) im Modul möglich.

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 Anorganische Chemie I

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 Anorganische 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.

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.

Inhalt**Vorlesung Anorganische Chemie I:**

- 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, 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)

Vorlesung Anorganische Chemie II:

- 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

Grundpraktikum Anorganische Chemie:

- Gefahren und Arbeitsschutz, Anwendung der Gefahrstoffverordnung, Betriebsanweisungen
- Darstellung einfacher anorganischer Präparate
- Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis
- Gravimetrie
- Elektrogravimetrie
- Neutralisationstitrationen
- Redoxtitrationen
- Fällungstitrationen
- Komplexometrie
- Analyse technischer Produkte

Zusammensetzung der Modulnote

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

Arbeitsaufwand

Vorlesung Anorganische Chemie I

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h

Summe: 60 h (2 LP)

Vorlesung Anorganische Chemie II

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h

Summe: 60 h (2 LP)

Grundpraktikum Anorganische Chemie

Präsenzzeit im Praktikum: 200 h

Präsenzzeit im Seminar: 30 h

Vor- und Nachbereitung: 130 h

Summe: 360 h (12 LP)

Modulabschlussprüfung

Vorbereitung 90 h (3 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 570 h (19 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

Vorlesung Anorganische Chemie I (2 SWS, 2 LP)

Vorlesung Anorganische Chemie II (2 SWS, 2 LP)

Grundpraktikum in Anorganischer Chemie (15 SWS, 12 LP)

Modulabschlussprüfung (3 LP)

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.

Holleman, 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**3.10 Modul: Grundlagen der Organischen Chemie [M-CHEMBIO-107304]**

Verantwortung: Dr. Christin Bednarek
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [Grundlagen der Organischen Chemie](#)

Leistungspunkte
23 LP

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114354	Vorlesung Organische Chemie I		3 LP	Bednarek
T-CHEMBIO-114355	Vorlesung Organische Chemie II		3 LP	Bednarek
T-CHEMBIO-114356	Grundpraktikum Organische Chemie		14 LP	Bednarek
T-CHEMBIO-114353	Modulabschlussprüfung Grundlagen der Organischen Chemie		3 LP	Bednarek

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. Die Klausur ist bestanden, wenn mindestens 50% der erreichbaren Punkte erzielt wurden.

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. Die Klausur ist bestanden, wenn mindestens 50% der erreichbaren Punkte erzielt wurden.

Organisch-Chemisches Grundpraktikum mit Seminar (wird jedes Semester angeboten):

Das Praktikum ist bestanden, wenn sämtliche Versuche erfolgreich durchgeführt wurden und mindestens 50% der insgesamt erreichbaren Punkte erzielt wurden. Die Teilnahme am Seminar ist verpflichtend.

Modulabschlussprüfung:

mündliche Prüfungsleistung, ca. 30 min.

Für Klausuren, Praktikum und Modulabschlussprüfung ist jeweils eine Anmeldung erforderlich. Klausurtermine, Anmeldungsmodalitäten und weitere Details finden sich auf den Internetseiten des Instituts für Organische Chemie.

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist die qualifizierte Teilnahme am Grundpraktikum Anorganische Chemie sowie die bestandene Klausur zu OC I. Die Zulassung hängt von der dort erworbenen Qualifikation ab; sie wird bei der Anmeldung geprüft.

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.

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.

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, ggf. auch mit KPG-Rührer
 - Extraktion
 - Destillieren bei Normaldruck und im Vakuum
 - Umkristallisation
 - sicheres Arbeiten im Labor
 - Charakterisierung von Substanzen über deren physikalische Eigenschaften
 - Anfertigung von Betriebsanweisungen
- Ggf. werden Inhalte studiengangspezifisch angepasst.

Zusammensetzung der Modulnote

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

Arbeitsaufwand**Vorlesung Organische Chemie I:**

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 45 h

Summe: 90 h (3 LP)

Vorlesung Organische Chemie II:

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 45 h

Summe: 90 h (3 LP)

Organisch-Chemisches Grundpraktikum mit Seminar:

Präsenzzeit im Praktikum: 230 h

Präsenzzeit im Seminar: 15 h

Vor- und Nachbereitung: 175 h

Summe: 420 h (14 LP)

Modulabschlussprüfung

Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 90 h (3 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 690 h (23 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

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

B) Vorlesung Organische Chemie II (3 SWS, 3 LP, Pflicht, WS) (**Lebensmittelchemie: 5 LP), Pflicht, WS)**

C) Organisch-Chemisches Grundpraktikum" mit Seminar (14+2 SWS, 14 LP (**Lebensmittelchemie: 12 + 2 SWS, 13 LP), Pflicht,**

jedes Semester, bevorzugt SS (Lebensmittelchemie WS).

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.

Clayden, Organische Chemie, Springer

Organisch-Chemisches Grundpraktikum

Schwetlick, Organikum, Wiley-VCH, 2009.

Podlech, Arbeitsmethoden in der Organischen Chemie, 2014.

M**3.11 Modul: Grundlagen der Physikalischen Chemie [M-CHEMBIO-107305]**

Verantwortung: PD Dr. Sebastian Höfener
apl. Prof. Dr. Andreas-Neil Unterreiner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [Grundlagen der Physikalischen Chemie](#)

Leistungspunkte
20 LP

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114357	Vorlesung Physikalische Chemie I (mit Übung)		6 LP	
T-CHEMBIO-114358	Vorlesung Physikalische Chemie II (mit Übung)		6 LP	
T-CHEMBIO-114359	Grundpraktikum Physikalische Chemie		5 LP	
T-CHEMBIO-114360	Modulabschlussprüfung Grundlagen der Physikalischen Chemie		3 LP	

Erfolgskontrolle(n)**Klausur zur Vorlesung PC 1:**

Studienleistung, 120 Min., beliebig oft wiederholbar, Termine Februar, April, Anmeldung erforderlich

Klausur zur Vorlesung PC 2:

Studienleistung, 120 Min., beliebig oft wiederholbar, Termine Juli, Oktober, Anmeldung erforderlich

Physikalisch-Chemisches Praktikum für Anfänger:

wird jedes Semester angeboten, die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden (Studienleistung). Details zum Praktikum und zur Anmeldung finden Sie auf der Homepage des Instituts für Physikalische Chemie.

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

Inhalte der Prüfung sind die Inhalte der Vorlesungen PC 1 und PC 2 sowie des Physikalisch-Chemischen Praktikums für Anfänger.

Für die Klausuren und das Praktikum sind Anmeldungen erforderlich, Näheres siehe Homepage des Instituts für Physikalische Chemie.

Voraussetzungen

Die bestandene Teilleistung T-CHEMBIO-100259 Grundlagen der Allgemeinen Chemie und eine bestandene Klausur Physikalische Chemie I oder Physikalische Chemie II sind Voraussetzung für die Teilnahme am Grundpraktikum Physikalische Chemie.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das bestandene Physikalisch-Chemische Praktikum für Anfänger.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-100259 - Grundlagen der Allgemeinen Chemie](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden physikalisch-chemischen Konzepte

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

Sie können das Gelernte in den praktischen Versuchen anwenden.

Physikalische Chemie I

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

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.

Grundpraktikum Physikalische Chemie

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

Inhalt**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: Grundbegriffe, Leitfähigkeit, elektrochemische Zelle, Nernst'sche Gleichung, Grundlagen der Debye-Hückel-Theorie.

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.

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 Praktikum für Anfänger

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

Ggf. werden Inhalte studiengangsspezifisch angepasst.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Arbeitsaufwand**Vorlesung Physikalische Chemie I (PC 1):**

Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h

Präsenzzeit in der Übung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 90 h

Summe: 180 h (6 LP)

Vorlesung Physikalische Chemie II (PC 2):

Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h

Präsenzzeit in der Übung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 90 h

Summe: 180 h (6 LP)

Grundpraktikum Physikalische Chemie:

Präsenzzeit im Praktikum: 45 h

Vor- und Nachbereitung: 105 h

Summe: 150 h (5 LP)

Modulabschlussprüfung

Vorbereitung: 90 h (3 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 600 h (20 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

Vorlesung Physikalische Chemie I (mit Übung) (4+2 SWS, 4+2 LP, Pflicht, WS)

Vorlesung Physikalische Chemie II (mit Übung) (4+2 SWS, 4+2 LP, Pflicht, SS)

Grundpraktikum Physikalische Chemie (10 SWS, 5 LP, SS/WS)

Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:

Klausur zur Vorlesung Physikalische Chemie I (Studienleistung)

Klausur zur Vorlesung Physikalische Chemie II (Studienleistung)

Grundpraktikum; hierin Durchführung des Praktikums und Anfertigung der
Protokolle, (Studienleistung)

Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung, 3 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 Liste in entsprechenden Kursen im Studierendenportal.

Zusätzliche Lehrbücher:

M. Elstner, Physikalische Chemie I: Thermodynamik und Kinetik sowie Physikalische Chemie II: Quantenmechanik und
Spektroskopie, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, aktuelle Auflage

M**3.12 Modul: Mathematik (Ch_ABC_BSc_Math) [M-CHEMBIO-100332]**

Verantwortung: PD Dr. Sebastian Höfener
PD Dr. Patrick Weis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [Mathematik](#)

Leistungspunkte
8 LP

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Mathematik 1 (Wahl: 1 Bestandteil sowie 4 LP)				
T-MATH-100610	Mathematik I		4 LP	Link
T-CHEMBIO-100612	Mathematische Methoden A	WS	4 LP	Höfener, Weis
Mathematik 2 (Wahl: 1 Bestandteil sowie 4 LP)				
T-CHEMBIO-100613	Mathematische Methoden B		4 LP	Höfener, Weis
T-MATH-100611	Mathematik II		4 LP	Link

Erfolgskontrolle(n)

Klausur zur Vorlesung „Mathematik I“ oder Klausur zur Vorlesung „Mathematische Methoden (A)“, (Studienleistung, 180 min)

Klausur zur Vorlesung „Mathematik II“ oder Klausur zur Vorlesung „Mathematische Methoden (B)“, (Studienleistung, 180 min)

„Mathematik I“:

Die Klausur (Studienleistung, 180 min) 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 (Studienleistung, 180 min) 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.

„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 Dozierende. Für die Klausur ist eine rechtzeitige Anmeldung im Studierendenportal erforderlich. Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des folgenden Semesters statt.

„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 Dozierende. Für die Klausur ist eine rechtzeitige Anmeldung im Studierendenportal erforderlich. Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des folgenden Semesters statt.

Voraussetzungen

keine

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 „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 „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. Gleichungssysteme) 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.

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.

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.

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul ist unbenotet (Studienleistung).

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 "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 "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 "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.

Mathematische Methoden A und B:

Jünger, Ansgar / Zachmann, Hans G., Mathematik für Chemiker, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage

I. N. Bronstein, K. A. Semendjajew, G. Musiol, H. Mühlig Taschenbuch der Mathematik,
Verlag Harri Deutsch, Thun (Formelsammlung)

Wolfram alpha –www.wolframalpha.com Browserbasiertes Mathematikprogramm (Mathematica)

M**3.13 Modul: Organische Chemie für Fortgeschrittene [M-CHEMBIO-107315]****Verantwortung:** Dr. Andreas Rapp**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Studiengangvarianten / Studiengangvariante A
 Studiengangvarianten / Studiengangvariante B (Wahlpflichtblock Organische Chemie Studienvariante B)
 Studiengangvarianten / Studiengangvariante C (Wahlpflichtblock Organische Chemie Studienvariante C)

Leistungspunkte
13 LP**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Semester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
3**Version**
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114376	Vorlesung Organische Chemie IV (3 LP)		3 LP	
T-CHEMBIO-114377	Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie		8 LP	
T-CHEMBIO-114378	Modulabschlussprüfung Organische Chemie für Fortgeschrittene		2 LP	

Erfolgskontrolle(n)**Fortgeschrittenenvorlesung Organische Chemie IV**

Klausur, Studienleistung, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 2 Stunden. Anmeldung erforderlich.

Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie:

Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden. Anmeldung erforderlich.

Modulabschlussprüfung:

Mündliche Prüfung, ca. 30 min

Voraussetzungen

Bestandene Grundmodule

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.

Fortgeschrittenenvorlesung Organische Chemie 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 Organische Chemie:

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.

Inhalt**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.

Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie:

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.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Arbeitsaufwand**Fortgeschrittenenvorlesung Organische Chemie IV:**

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 45 h

Summe: 90 h (3 LP)

Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie

Präsenzzeit im Praktikum: 150 h

Vor- und Nachbereitung: 90 h

Summe: 240 h (8 LP)

Modulabschlussprüfung Organische Chemie für Fortgeschrittene

Vorbereitung: 60 h (2 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 390 h (13 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Organische Chemie IV“ (3 SWS, 3 LP, Pflicht, WS)

Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie (10 SWS, 8 LP, Pflicht, jedes Semester)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

Klausur zur Vorlesung "Organische Chemie IV" (Studienleistung)

Fortgeschrittenenpraktikum; hierin Durchführung des Praktikums und Anfertigung der Protokolle, (Studienleistung)

Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung, 2 LP)

Literatur**Fortgeschrittenenvorlesung Organische Chemie IV**

- 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.

Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie:

- 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**3.14 Modul: Organische Chemie für Fortgeschrittene (Ergänzungsvorlesung in den Varianten B und C) [M-CHEMBIO-107318]****Verantwortung:** Dr. Andreas Rapp**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Studiengangvarianten / Studiengangvariante B (Wahlpflichtblock Organische Chemie Studienvariante B)
 Studiengangvarianten / Studiengangvariante C (Wahlpflichtblock Organische Chemie Studienvariante C)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114383	Vorlesung Organische Chemie IV (4 LP)		4 LP	

Erfolgskontrolle(n)**Fortgeschrittenenvorlesung Organische Chemie IV**

Klausur, Studienleistung, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 2 Stunden. Anmeldung erforderlich.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele**Fortgeschrittenenvorlesung Organische Chemie 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 Erlernete auch auf hochfunktionalisierte Verbindungen anwenden, können Totalsynthesen komplexer Verbindungen nachvollziehen und haben die Fähigkeit, einfache Totalsynthesen zu planen.

Inhalt**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.

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul ist unbenotet

Anmerkungen

Das Modul ist als Ergänzungsmodul Pflicht, wenn das Modul M-CHEMBIO-107314 – Anorganische Chemie für Fortgeschrittene gewählt wurde.

Arbeitsaufwand**Fortgeschrittenenvorlesung Organische Chemie IV:**

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 75 h

Summe: 120 h (4 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Organische Chemie IV“ (3 SWS, 4 LP, Pflicht, WS)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

Klausur zur Vorlesung "Organische Chemie IV" (Studienleistung)

Literatur**Fortgeschrittenenvorlesung Organische Chemie IV**

- 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.

M**3.15 Modul: Physik [M-CHEMBIO-107309]**

Verantwortung: PD Dr. Sebastian Höfener
apl. Prof. Dr. Andreas-Neil Unterreiner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Physik

Leistungspunkte
8 LP

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114364	Vorlesung Physik für die Chemie		5 LP	
T-CHEMBIO-114365	Physik-Praktikum		3 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Es wird eine Klausur (2 h) angeboten, die als eine Gesamtprüfung (am Ende des Praktikums) oder als zwei Teilprüfungen (Vorlesung und Praktikum separat, die Bewertung ergibt sich aus der Summe der Punkte beider Teilprüfungen) geschrieben wird. Über das Prozedere entscheidet der/die jeweilige Dozent/in zu Vorlesungsbeginn (wird in der Vorlesung bzw. im ILIAS-System bekanntgegeben). Für die Klausur ist eine rechtzeitige Anmeldung im Studierendenportal erforderlich. Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des folgenden Semesters statt.

Qualifikationsziele**Vorlesung Physik für die Chemie**

Die Studierenden identifizieren die Grundlagen der Physik mit besonderem Augenmerk auf Anwendungsfelder in der Chemie. Dabei werden an Beispielen aus der (Molekül-)Mechanik Grundkonzepte der Physik (Kraftbegriff, Felder, Superpositionsprinzip, Arbeit, Leistung, Energie, Erhaltungssätze etc.) beschrieben. Vom Stoffgebiet werden die Grundlagen der Mechanik in der für die Chemie notwendigen Breite sowie Schwingungen und Wellen behandelt. In ähnlicher Weise erwerben die Studierenden umfassende Kenntnisse in den Grundlagen der Physik von Elektrizität und Magnetismus, elektromagnetischen Wellen, Optik und Wellenoptik bis hin zu den Grundkonzepten der modernen Physik (z. B. Relativistik).

Physik-Praktikum

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 verschiedene Verfahren der Datenanalyse inkl. Fehlerrechnung.

Inhalt

Die Themengebiete umfassen die Bereiche Molekülmechanik, Schwingungen und Wellen, Elektromagnetismus, Optik sowie Aspekte der modernen Physik, z. B. Relativistik mit besonderem Blick auf das Anwendungspotential in der Chemie. Unter dem gleichen Aspekt werden im Praktikum Versuche zur Mechanik, Optik, Elektrizität/Magnetismus sowie zu weiteren Gebieten angeboten. Die Versuche beinhalten sowohl eine Einarbeitung in experimentelle Techniken als auch in theoretische Konzepte (z. B. Modellierung/Simulation mittels verfügbarer Softwarepakete).

Zusammensetzung der Modulnote

Studienleistung

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in der Vorlesung 30 h (1 LP)

Präsenzzeit in der Übung 15 h (0,5 LP)

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 105 h (3,5 LP)

Summe: 150 h (5 LP)

Präsenzzeit im Physik-Praktikum: 30 h (1 LP)

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h (2 LP)

Summe: 90 h (3 LP)

Gesamtaufwand: 240 Stunden (8 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

Vorlesung und Übung „Physik für die Chemie“ (z. B. angeboten als 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung) finden immer im Wintersemester statt, dazu Online-Material (Folien, Skripte und/oder Plattform Inverted classroom oder Ähnliches)

Das Physik-Praktikum (3 SWS) wird im Sommersemester angeboten, eine vorher festgelegte Anzahl an Versuchen muss erfolgreich durchgeführt werden (Studienleistung). Details zum Praktikum und zur Anmeldung finden Sie auf der Homepage des Instituts für Physikalische Chemie bzw. in der obligatorischen Vorbesprechung. Termin: dvorzugsweise an einem Nachmittag während der Vorlesungszeit (z. B. Donnerstagnachmittag). Alternativ sind auch Blockveranstaltungen vor bzw. nach der Vorlesungszeit denkbar.

Literatur

Liste in entsprechenden Kursen im Studierendenportal

M**3.16 Modul: Physikalische Chemie für Fortgeschrittene [M-CHEMBIO-107316]**

Verantwortung: PD Dr. Sebastian Höfener
apl. Prof. Dr. Andreas-Neil Unterreiner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Studiengangvarianten / Studiengangvariante A
Studiengangvarianten / Studiengangvariante B (Pflichtbestandteil)
Studiengangvarianten / Studiengangvariante C (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte
13 LP

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114379	Vorlesung Physikalische Chemie III		3 LP	
T-CHEMBIO-114380	Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie		8 LP	
T-CHEMBIO-114381	Modulabschlussprüfung Physikalische Chemie für Fortgeschrittene		2 LP	

Erfolgskontrolle(n)**Fortgeschrittenenvorlesung Physikalische Chemie III:**

Testat, auf Wunsch Klausur; Studienleistung, beliebig oft wiederholbar; Termine: nach der Vorlesungszeit und vor Beginn der nächsten Vorlesungszeit; Anmeldung erforderlich.

Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie:

Physikalisch-Chemisches Fortgeschrittenenpraktikum; Studienleistung; jedes Semester in der ersten Hälfte der Vorlesungszeit; Abschluss durch erfolgreiche Versuchsdurchführungen sowie mündliche Abschlusskolloquien (in Zweier- seltener in Dreiergruppen, 30 min); Anmeldung erforderlich. Studienleistung; jedes Semester in der ersten Hälfte der Vorlesungszeit; Anmeldung erfolgt durch die Praktikumsanmeldung (s.o.)

Modulabschlussprüfung Physikalische Chemie für Fortgeschrittene

Mündliche Abschlussprüfung ca. 30 Minuten.

Qualifikationsziele**Vorlesung Physikalische Chemie III**

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.

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.

Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie

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.

Inhalt**Vorlesung Physikalische Chemie III**

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

Hückel- und Molekülorbitaltheorie, Konzepte der chemischen Bindung in mehratomigen Molekülen, nicht-kovalente Wechselwirkungen, empirische Kraftfelder; Spektroskopie von isolierten mehratomigen Molekülen (Rotations-, Schwingungs- und elektronische Anregung).

Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie

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

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung

Arbeitsaufwand**Fortgeschrittenenvorlesung Physikalische Chemie III:**

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h (1 LP)

Präsenzzeit in der Übung: 15 h (0,5 LP)

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 45 h (1,5 LP)

Summe: 90 h (3 LP)

Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie

Präsenzzeit im Praktikum: 120 h (4 LP)

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 120 h (4 LP)

Summe: 240 h (8 LP)

Modulabschlussprüfung Physikalische Chemie für Fortgeschrittene

Vorbereitung 60 h (2 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 390 h (13 LP)

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Physikalische Chemie III“ mit Übung (2+1 SWS, 3 LP, Pflicht)

Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie (7 SWS, 8 LP, Pflicht)

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

Klausur zur Vorlesung "Physikalische Chemie III" (Studienleistung)

Fortgeschrittenenpraktikum; hierin Durchführung des Praktikums und Anfertigung der Protokolle, (Studienleistung)

Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung, 2 LP)

Literatur

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

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

siehe auch Listen in entsprechenden Kursen im Studierendenportal.

M. Elstner, Q. Cui, M. Gruden, Introduction to statistical thermodynamics: a molecular perspective, Cham, Springer, aktuelle Ausgabe

M**3.17 Modul: Praktikum Allgemeine Chemie [M-CHEMBIO-107618]**

Verantwortung: Dr. Silke Wolf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [Praktikum Allgemeine Chemie](#) (EV ab 01.10.2025)

Leistungspunkte
12 LP

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114945	Praktikum Allgemeine Chemie		10 LP	Wolf
T-CHEMBIO-114946	Praktikum Allgemeine Chemie - Abschlussklausur		2 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.

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.

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 Komplexbildungsgleichgewichte.

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

Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus folgenden Veranstaltungen:

Seminar zum Praktikum "Allgemeine Chemie" (2 SWS)

Praktikum "Allgemeine Chemie" (13 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, erst nach bestandenem Praktikum)

Literatur

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

M**3.18 Modul: Überfachliche Qualifikationen I [M-CHEMBIO-107306]**

Verantwortung: PD Dr. Sebastian Höfener
apl. Prof. Dr. Andreas-Neil Unterreiner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [Überfachliche Qualifikationen](#)

Leistungspunkte
3 LP

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114361	Vorlesung Informationstechnologie (mit Übung)		3 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Klausur zur Vorlesung und Übung Informationstechnologie für Naturwissenschaftler am Ende der Vorlesungszeit, 120 Minuten, Studienleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die für die Praktika und das wissenschaftliche Arbeiten (Schwerpunkt Chemie) sowie die Literatursuche benötigten Werkzeuge der Informationstechnik.

Inhalt

Chemische Datenbanken (NIST, SciFinder, Web of Science), Datenaufbereitung (Origin), Lösen mathematischer Probleme mit Maple, Grundlagen Python-Programmierung, Linux, Computerchemie

Arbeitsaufwand

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)

M**3.19 Modul: Überfachliche Qualifikationen II [M-CHEMBIO-107307]**

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

Leistungspunkte
7 LP

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-103499	Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker		1 LP	Golla
T-CHEMBIO-103646	Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker		2 LP	Köberle
Frei wählbar (Wahl: mind. 4 LP)				
T-CHEMBIO-114403	Selbstverbuchung HoC, FORUM und SPZ 1 (unbenotet)		2 LP	
T-CHEMBIO-114404	Selbstverbuchung HoC, FORUM und SPZ 2 (unbenotet)		2 LP	
T-CHEMBIO-114405	Selbstverbuchung HoC, FORUM und SPZ 3 (unbenotet)		2 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Zu Rechtskunde und Toxikologie wird jeweils eine Klausur angeboten (Studienleistung)

Arbeitsaufwand

Rechtskunde: Präsenzzeiten: 15 h, 0,5 LP

Nachbereitung und Vorbereitung zur Klausur: 15 h, 0,5 LP

Toxikologie:

Präsenzzeiten: 30 h, 1 LP

Nachbereitung und Vorbereitung zur Klausur: 30 h, 1 LP

Frei wählbare Angebote:

je 60 LP, 2 LP

M**3.20 Modul: Variantenmodul für die Studiengangvariante B [M-CHEMBIO-107322]**

Verantwortung: PD Dr. Sebastian Höfener
apl. Prof. Dr. Andreas-Neil Unterreiner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Studiengangvarianten / Studiengangvariante B (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte
18 LP

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114392	Informationstechnologie für Fortgeschrittene		2 LP	
T-CHEMBIO-114393	Grundlagen der Modellierung oder des Experiments		2 LP	
T-CHEMBIO-114394	Forschungspraktikum Studienvariante B		4 LP	
T-CHEMBIO-114395	Modulabschlussprüfung für das Variantenmodul der Studiengangvariante B		3 LP	
T-MATH-100526	Übungen zu Höhere Mathematik II	SS	7 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich

Erfolgskontrolle(n)

Vor Beginn des Moduls ist ein Mentor bzw. eine Mentorin des Instituts für Physikalische Chemie aufzusuchen und das konkrete Arbeitspensum zu besprechen und festzulegen.

Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Bioingenieurwesen (BIW), V-Nr. 0181000/0181100 (im SS 2025)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung als Studienleistung (Übungs- oder Klausurschein); Anmeldung erforderlich.

Informationstechnologie für Fortgeschrittene

Studienleistung durch erfolgreiches Absolvieren von Tests

Grundlagen der Modellierung oder des Experiments

Studienleistung durch erfolgreiches Absolvieren von Test

Forschungspraktikum

Studienleistung durch erfolgreiche Durchführung verschiedener Versuche, Erstellen eines wissenschaftlichen Berichts

Modulabschlussprüfung (MAP)

mündliche Prüfungsleistung, Dauer ca. 30 min; Anmeldung erforderlich

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Vektorraumtheorie. Die Verwendung von Vektoren, linearen Abbildungen und Matrizen gelingt ihnen problemlos, ebenso haben sie grundlegende Kenntnisse über Fourier-Reihen und beherrschen den theoretischen und praktischen Umgang mit Anfangswertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen. Anwendung klassischer Lösungsmethoden für lineare Differentialgleichungen.

Informationstechnologie für Fortgeschrittene; Vertiefung der im Anfängerkurs erlernten Programmierung, selbstständige Bearbeitung aus einer Auswahl verschiedener Angebote: Python, KI-unterstützte Techniken sowie deren Anwendungen, Regression, Neuronale Netze, Unsupervised Learning etc.

Grundlagen der Modellierung oder des Experiments:

- Kenntnis der Grundlagen des Experiments oder molekulare Simulationsmethoden
- sowie Beherrschung grundlegenden Simulationsprogramme

Auswahl aus verschiedenen Angeboten innerhalb der Physikalischen Chemie zu aktuellen Forschungsgebieten bzw. deren Grundlagen. Dadurch entwickeln Studierende eine vertiefte Kenntnis und beginnen erstmals in Ansätzen, komplexe Zusammenhänge nachzuvollziehen und wiederzugeben.

Forschungspraktikum; Studienleistung durch erfolgreiche Durchführung verschiedener Versuche in aktuellen Forschungsgebieten. In Kombination mit den beiden zuvor genannten Bestandteilen entwickeln die Studierenden erste Ansätze, ein wissenschaftliches Teilprojekt unter Anleitung zu recherchieren, planen und durchzuführen. Sie können die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit auswerten und unter Einbeziehung der Literatur diskutieren.

Inhalt

Inhalte in HM II: Vektorräume, lineare Abbildungen, Eigenwerte, Fourier-Reihen, Differentialgleichungen, Laplace-Transformationen.

Weitere Teilmodule: Vertiefte Aspekte der Physikalischen bzw. Theoretischen Chemie, je nach Schwerpunktsetzung. Bearbeitung von wissenschaftlichen Teilprojekten und Aufgaben unter betreuter Anleitung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.

Arbeitsaufwand**HM II für BIW**

Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h

Präsenzzeit in der Übung: 30 h

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

Summe: 210 h (7 LP)

Informationstechnologie für Fortgeschrittene

Präsenzzeit: 30 h

Vor- und Nachbereitung: 30 h

Summe: 60 h (2 LP)

Grundlagen der Modellierung oder des Experiments

Präsenzzeit: 30 h

Vor- und Nachbereitung: 30 h

Summe: 60 h (2 LP)

Forschungspraktikum Studienvariante B

Präsenzzeit: 70 h

Präsenzzeit für Vortrag: 5 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 45 h

Summe: 120 h (4 LP)

Modulabschlussprüfung (MAP)

Vorbereitung 90 h (3 LP)

Lehr- und Lernformen

HM II für die Fachrichtung BIW (4+2 SWS, 7 LP, nur SS); Vorlesung und Übung

Bitte beachten: im Campusmanagementsystem sind nur die Übungen zu Höhere Mathematik II [T-MATH-100526] hinterlegt, die Vorlesung ist auch zu besuchen.

Informationstechnologie für Fortgeschrittene (2 SWS, 2 LP); meist als Blockveranstaltung

Grundlagen der Modellierung oder des Experiments (2 SWS, 2 LP); meist als Blockveranstaltung. Es gibt drei Wahlmöglichkeiten (Auswahl erfolgt nach Absprache):

1. Grundlagen des Experiments

2. Grundlagen der Molekulardynamikmethoden:

- Einführung in die Kraftfeldmethoden und Anwendungen der Statistischen Thermodynamik
- Computerpraktikum zu diesen Verfahren und ihren Anwendungen auf komplexe biochemische Probleme

3. Grundlagen quantenchemischer Verfahren mit Anwendungen:

- Einführung in die Grundlagen von Hartree-Fock (HF), post-HF und Dichtefunktionaltheorie.
- Computerpraktikum zu diesen Verfahren und ihren Anwendungen in der Thermochemie und Spektroskopie

Forschungspraktikum Studienvariante B (4 SWS, 4 LP); Praktikum und Vortrag in einer der Arbeitsgruppen der Physikalischen Chemie, Forschungsarbeiten nach Anleitung, z. B. Vertiefen bzw. Erweitern der im F-Modul erlernten Fähigkeiten mit Fokus auf Forschungsgebiete der Physikalischen Chemie.

Literatur

Literatur wird in den einzelnen Lehrveranstaltungen benannt.

M

3.21 Modul: Variantenmodul für die Studiengangvariante C [M-CHEMBIO-107320]**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** Studiengangvarianten / Studiengangvariante C (Pflichtbestandteil)**Leistungspunkte**
18 LP**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Semester**Dauer**
2 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
3**Version**
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114385	Variantenvorlesung Angewandte Chemie I - Chemische Technik		2 LP	Deutschmann, Grunwaldt
T-CHEMBIO-114386	Variantenvorlesung Angewandte Chemie II - Polymerchemie		2 LP	Théato, Wilhelm
T-CHEMBIO-114372	Vorlesung Katalyse		3 LP	Grunwaldt
T-CHEMBIO-114387	Praktikum Angewandte Chemie (Studiengangvariante C; mit Seminar)		8 LP	Deutschmann, Dingenouts, Grunwaldt
T-CHEMBIO-114388	Modulabschlussprüfung Angewandte Chemie (Studiengangvariante C)		3 LP	

Erfolgskontrolle(n)**Klausur zur Vorlesung Angewandte Chemie I:**

Studienleistung, 120 Min., beliebig oft wiederholbar, Termine Februar, Juli/August, Anmeldung erforderlich

Klausur zur Vorlesung Angewandte Chemie II:

Studienleistung, 120 Min., beliebig oft wiederholbar, Termine Juli, Oktober, Anmeldung erforderlich

Klausur zur Vorlesung Katalyse:

Studienleistung, 120 Min., beliebig oft wiederholbar, Termine Februar, Juli/August, Anmeldung erforderlich

Praktikum Angewandte Chemie mit Seminar:

wird jedes Semester angeboten, die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden (Studienleistung). Details zum Praktikum und zur Anmeldung finden Sie auf der Homepage des Instituts für Technische Chemie und Polymerchemie.

Termin WS: nach Absprache

oder

Termin SS: nach Absprache

Modulabschlussprüfung:

mündliche Prüfungsleistung, ca. 45 min

Inhalte der Prüfung sind die Inhalte der Vorlesungen Angewandte Chemie I und II sowie des Praktikums „Angewandte Chemie“.

Für die Klausuren und das Praktikum sind Anmeldungen erforderlich, Näheres siehe Web-Page Instituts für Technische Chemie und Polymerchemie.

Voraussetzungen

Grundlagen der anorganischen, physikalischen und organischen Chemie; Grundlagen der Chemischen Technik und Polymerchemie („Angewandte Chemie“)

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis von chemisch-technischen Produktionsverfahren und chemischen Stoffumwandlungen im industriellen Maßstab. Dabei spielen Theorie und Praxis chemischer Reaktoren sowie katalytische Reaktionen eine ebenso große Rolle wie Kreislaufwirtschaft, der Rohstoff- und Energiebedarf der chemischen Industrie und des aktuellen Wandels auf diesen Sektoren.

Die Studierenden haben weiter ein umfangreiches chemisch-technisches Verständnis der Polymerchemie, einen Überblick über die zugehörigen Charakterisierungsmethoden und der Anwendungen/Einsatzgebiete von Kunststoffen.

Aktuelle Themen sind Circular Economy, Umweltschutz, der Wandel bei den fossilen Rohstoffen und Ressourcenverknappung. Die Studierenden werden weiter an ihre spätere Berufstätigkeit bzw. die Interaktion mit der chemischen Industrie herangeführt.

Inhalt**A) Vorlesung „Angewandte Chemie I – Chemische Technik“**

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis von chemischen Simultangleichgewichten, der Mikro- und Makrokinetik homogener und heterogener (z.B. gas-fest, gas-flüssig) chemischer Reaktionen, Typen und Auslegung chemischer Reaktoren, Stoff-, Wärme- und Impulsbilanzierung bei idealen und realen Reaktoren. Sie verstehen die Wechselwirkung von Kinetik mit Wärme- und Stofftransport, die Berechnung von Umsatz, Selektivität, Ausbeute und Wirkungsgraden. Weiterhin wird die Bedeutung von Grundoperationen, mehrphasigen Prozessen, das Produktdesign sowie die mathematische Modellierung und numerische Simulation und chemischen Reaktoren thematisiert. Beispiele zeigen die Bedeutung in der chemischen Industrie, für ressourcenschonende chemische Prozesse und welche Aspekte betrachtet werden müssen, um einen Prozess aus dem Labor in die Praxis umsetzen zu können.

B) Vorlesung „Angewandte Chemie II – Polymerchemie“

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis von der Synthese und Charakterisierung von makromolekularen Stoffen. Dies umfasst entweder u.a. Synthesen von Makromolekülen: radikalische, kationische, anionische und koordinative Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, kontrollierte radikalische Polymerisationen, spezielle Reaktionstechniken (Emulsions-, Suspensions-, Fällungs-, Lösungs-, und Grenzflächenpolymerisation), thermodynamische und kinetische Prinzipien und Copolymerisation. Stoffchemische Aspekte wie u.a. Thermoplaste, Elastomere, Duromere, Polyolefine, Polyester, Polyamide, Polyurethane, Biopolymere, elektrisch leitfähige Polymere, transparente Polymere und Additive für Polymere werden behandelt. Daneben werden die Grundlagen der Polymercharakterisierung vermittelt, z.B. Molekulargewichtsanalyse und thermische Eigenschaften.

C) Vorlesung Katalyse

Die Studierenden haben einen Überblick über die Struktur und die Wirkungsweise von Katalysatoren, die Gebiete des Einsatzes von Katalysatoren und wichtige industrielle Anwendungen. Sie verfügen über ein interdisziplinäres Verständnis von physiko-chemischen Grundlagen, der Herstellung von Katalysatoren bis hin zu der Katalysator-Testung und deren Anwendung in der chemischen Industrie. Die Themen beinhalten:

- Grundlagen der Katalyse (generelle Aspekte, Konzept, katalytische Zyklen, Aktivierungsenergie, Klassifizierung von Katalysatoren, LeChateliersches Prinzip, Geschichte der Katalyse)
- Mikrokinetik und Elementarreaktionen
- Mechanismen und Theorie des Übergangszustandes
- Katalysator-Testung
- Betrachtung der verschiedenen Komplexitäts-Skalen sowie Druck- und Materiallücke und
- Charakterisierung von Katalysatoren: Toolbox sowie in-situ/operando Spektroskopie
- Homogene und heterogene Katalyse, Biokatalyse und Photo-/Elektrokatalyse
- Industrielle Beispiele
- Wissensbasiertes Design, Computer-gestützte Katalyse

D) Praktikum Angewandte Chemie mit Seminar

Das Praktikum umfasst zwei Teile. In den Praktikumsteilen werden die in den jeweiligen Vorlesungen vermittelten theoretischen Aspekte durch exemplarische Versuche untermauert.

In der Polymerchemie werden praktische Konzepte von u.a. Aufreinigung von Monomeren und Polymeren, Polymerisationen, Copolymerisationen, Molekulargewichtsbestimmungen, thermische Charakterisierungsmethoden und Strukturanalyse vermittelt.

In der Chemischen Technik werden Einblicke in die Themenbereiche der Reaktions-/Reaktortechnik, der Katalyse und Grundoperationen gegeben. So wird anschaulich die Dimensionierung von chemischen Reaktoren, katalytische Testung und die Herstellung und Charakterisierung von Katalysatoren und Grundoperationen in der technischen Chemie gegeben.

Zusammensetzung der Modulnote

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

Arbeitsaufwand

Vorlesung Angewandte Chemie I

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h

Summe: 60 h (2 LP)

Vorlesung Angewandte Chemie II

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h

Summe: 60 h (2 LP)

Vorlesung Katalyse

Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 45 h

Summe: 90 h (2 LP)

Praktikum Angewandte Chemie mit Seminar

Präsenzzeit im Praktikum: 60 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Seminarvortragvorbereitung: 180 h

Summe: 240 h (9 LP)

Modulabschlussprüfung

Vorbereitung 90 h (3 LP)

Gesamtaufwand im Modul: 570 h (19 LP)

Lehr- und Lernformen

Bitte ergänzen

M**3.22 Modul: Vorlesung Angewandte Chemie mit Übung und Exkursion [M-CHEMBIO-107329]**

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Deutschmann
Prof. Dr. Jan-Dierk Grunwaldt
Prof. Dr. Patrick Théato

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [Grundlagen der Angewandten Chemie](#)

Leistungspunkte
4 LP

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CHEMBIO-114402	Angewandte Chemie		4 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Klausur zur Grundvorlesung Angewandte Chemie:

Studienleistung, 90 Min., Termine Juli/August und Nachklausur im Februar, Anmeldung über Studierendenportal erforderlich.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der angewandten Chemie. Hierzu gehören die Erfassung der Größe der Energie- und Stoffströme (Skalen), die technologische Betrachtungsweise von chemischen Prozessen und der Polymerchemie. Zum einen geht es um die Umsetzung von chemischen Reaktionen in industrielle Größenordnung, großtechnische Anwendungen und die Bedeutung katalytischer Prozesse, zum anderen werden den Studierenden Grundbegriffe über den Aufbau, die Synthese und Charakterisierung von Polymeren sowie der Bedeutung und der Einsatzgebiete von Kunststoffen vermittelt.

Inhalt

Der chemisch-technische Teil beinhaltet u.a. die 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 sowie Aspekte der Nachhaltigkeit, Zirkularität, Ressourcenschonung und Abfallvermeidung. Mit Beispielen wird eine Vermittlung der Größe von Energie- und Stoffströmen und deren Bedeutung für die chemische Industrie und ressourcenschonende Prozesse eingegangen. Im Teil Polymerchemie wird die wirtschaftliche und technische Bedeutung von Kunststoffen, Produktionsmengen und Einsatzgebiete vermittelt. Weiterhin werden das grundlegende Verständnis der Synthese, Eigenschaften und Verarbeitung makromolekularer Stoffe, die Ökobilanz und Bedeutung der Polymere besprochen. Behandelt werden Grundbegriffe, Molare Masse, Nomenklatur, Systematik der Makromolekularen Chemie nach Reaktionstypen (Stufenwachstum vs. Kettenwachstum) und Polymerklassen, makromolekulare Strukturprinzipien, Strukturen in Lösung und im Festkörper, Verwendung (Werkstoffe vs. Funktionsstoffe) In die Analyse von Polymeren, z.B. Molekulargewichtsanalyse, thermische und strukturelle Analyse. Aber auch Nachhaltigkeitsaspekte wie z.B. Polymerrecycling, bio-basierte und (biologisch) abbaubare Polymere werden besprochen.

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul ist unbenotet

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 (unbenotet)

Literatur

Inhalt der Vorlesungen, Standardlehrbücher:

Chemische Technik

Behr, D.W. Agar, J. Jörisen, Einführung in die Technische Chemie, Spektrum-Verlag, 2008 (on-line via KIT-Bibliothek verfügbar).

Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken. Technische Chemie. Wiley-VCH, 2006 (1 Band), ISBN 3527310002.

Polymerchemie

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