

Modulhandbuch

für den Studiengang Lehramt

Chemie

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Periodensystem der Elemente											
Peri- oden	Elek- tronen- schalen	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Gruppe V	Gruppe VI	Gruppe VII		Gruppe VIII	Gruppe 0
1	K	1 1,007 H									2 He
2	L	2 3 5,008 Li	4 9,012 Be	5 10,81 B	6 12,01 C	7 14,01 N	8 16,0 O	9 19 F			10 20 Ne
3	L	11 22,99 Na	12 24,31 Mg	13 26,98 Al	14 28,09 Si	15 30,97 P	16 32,06 S	17 35,45 Cl			18 35,45 Ar
4	L	19 39,1 K	20 40,08 Ca	21 44,96 Sc	22 47,9 Ti	23 50,94 V	24 52 Cr	25 54,94 Mn	26 55,85 Fe	27 58,93 Co	28 58,71 Ni
5	L	29 63,55 Cu	30 65,37 Zn	31 69,72 Ga	32 72,59 Ge	33 74,92 As	34 78,96 Se	35 79,9 Br			36 79,9 Kr
6	M	37 85,47 Rb	38 85,47 Sr	39 88,91 Y	40 91,22 Zr	41 92,91 Nb	42 95,94 Mo	43 95,91 Tc	44 101,1 Ru	45 102,9 Rh	46 106,4 Pd
7	M	47 107,9 Ag	48 112,4 Cd	49 114,8 In	50 118,7 Sn	51 121,8 Sb	52 127,6 Te	53 126,9 I			54 125,9 Xe
8	N	55 132,9 Cs	56 137,3 Ba	57 138,9 La	58 175,0 Ce	59 176,9 Pr	60 186,9 Nd	61 188,9 Pm	62 195,2 Sm	63 197,2 Eu	64 195,1 Gd
9	O	79 197 Au	80 200,6 Hg	81 204,4 Tl	82 207,2 Pb	83 209 Bi	84 210 Po	85 210 At			86 222 Rn
7	O	87 223 Fr	88 226,1 Ra	89 227 Ac	104 260 Ku	105 260 Bo					

Beispiel:

N	7	14,01
O	8	16,0
P	15	30,97

N, O, P Elektronenschalen
75 Ordnungszahl
W Elementsymbol
186,2 rel. Atommasse
32, 13, 2 Besetzung der 3 letzten Schalen

Lanthaniden (Seltene Erden)															
zu	N	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
6	P	140,1	140,9	144,2	146,9	150,4	152	157,2	158,9	162,5	164,9	167,3	168,934	173,04	174,97

Actiniden															
zu	O	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
7	O	232	231	238	237	242,1	243,1	245,1	247	251,1	252,1	255,1	259,1	259,1	261

Einleitende Worte

Dieses Modulhandbuch dient als Einstiegshilfe und Leitfaden für das Studium im Lehramt Chemie (LA Chemie). Es enthält allgemeine Informationen über die Universität Freiburg als Studienort, sowie Chemie als Studienfach, außerdem einen Überblick über Struktur und Ablauf des Lehramtstudienganges Chemie in Freiburg. Kernstück ist der Modulkatalog, der alle Details über die Lehrveranstaltungen der Module enthält.

Das Modulhandbuch wurde mit Sorgfalt erstellt und bietet eine große Fülle an Informationen in verständlicher Form. Eine Garantie auf Vollständigkeit oder Beantwortung aller Fragen kann gleichwohl nicht gegeben werden. Falls Sie Fragen haben, die im Modulhandbuch nicht beantwortet werden, so wenden Sie sich vertrauensvoll an die Anlaufstellen, die im Anhang genannt werden. Auch Ergänzungen oder Korrekturen sind willkommen.

Zur besseren Lesbarkeit wird darauf verzichtet weibliche und männliche Personenbezeichnungen im vorliegenden Bericht aufzuführen. In allen Fällen geschlechterspezifischer Bezeichnungen sind sowohl Frauen als auch Männer gemeint.

Stand: Dezember 2015

Einleitende Worte.....	2
1. Modularisiertes Lehramt Chemie	3
2. Varianten des modularisierten Lehramt nach der GymPO I	4
3. Überblick.....	5
4. Verlaufspläne.....	6
5. Wie lese ich eine Modulbeschreibung?.....	11
6. Modulbeschreibungen	12
7. Anhang:.....	33

1. Modularisiertes Lehramt Chemie

Ziel des Studienganges Lehramt Chemie ist die Ausbildung zum Chemielehrer an Gymnasien oder beruflichen Schulen. Der Chemielehrer muss imstande sein, Grundlagen und neuere Erkenntnisse der Chemie Schüler auf einem der jeweiligen Altersstufe angemessenen Abstraktionsniveau zu vermitteln und ihnen einen Einblick in die Bedeutung und Präsenz der Chemie für das tägliche Leben zu verschaffen. Durch den Chemieunterricht soll den Schüler die große Bedeutung der Chemie für die, die Menschheit bedrängenden Probleme wie Rohstoff- und Energiemangel, Siechtum und Krankheit, Überbevölkerung und Hunger bewusst gemacht werden, andererseits aber auch für die Gefahren sensibilisieren, die sich durch die chemische Technologie für Umwelt und Ökologie ergeben können. Die Ausbildungsinhalte sind dementsprechend ausgewählt: Im Grundstudium werden die theoretischen Grundlagen der Chemie in Veranstaltungen ihrer Teilfächer Anorganische und Organische und Physikalische Chemie vermittelt, dazu die erforderlichen Grundkenntnisse der Mathematik und Physik. Neben der theoretischen Ausbildung wird großes Gewicht auf die praktische Anwendung des theoretisch erlernten Wissens im Laboratorium gelegt. Praktische und theoretische Ausbildung nehmen etwa gleichviel Zeit in Anspruch.

Unverzichtbare Voraussetzung für die Aufnahme eines Chemiestudiums sind daher das Interesse und die Freude am Experimentieren und hinreichende manuelle Fähigkeiten für die Arbeit im Labor. Das Hauptstudium umfasst neben Veranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und zur Einführung in die Problematik der industriellen Anwendung der Chemie fachdidaktische und fachmethodische Lehrveranstaltungen, die dem Lehramtskandidaten Einblicke in grundlegende Aspekte der späteren Tätigkeit als Chemielehrer/in vermitteln sollen. Im Wahlpflichtbereich werden grundlegende Kenntnisse in den Schnittstellenwissenschaften Biochemie und Makromolekulare Chemie vermittelt.

Weitere Informationen über Fächerkombinationen mit dem Lehramt Chemie

<http://www.zlb.uni-freiburg.de/informationen>

2. Varianten des modularisierten Lehramt nach der GymPO I

Vergleich der Anforderungen:

		Pflicht module	Modul-ergänzende Lehrveranstaltung	Wahl pflicht module	Fach-didaktik	OP	ZP	Gesamt ECTS
Hauptfach-varianten	Reguläres Hauptfach (25/032/1/2011)	85		9	10	x	x	104
	Hauptfach als Erweiterungsfach (25/032/4/2011)	85	6	9	10			110
	Hauptfach in Kombination BK/Musik (29/032/4/2011)	79*		9	10	x	x	98
Beifach-varianten	„Reguläres“ Beifach (25/032/5/2011)	60**	6	9	5			80
	Beifach in Kombination BK/Musik (29/032/5/2011)	59***		4	5	x		68

* Entweder 6 ECTS Punkte in „Rechenmethoden der Physikalischen Chemie“ oder „Einführung in die Physik“

** keine Oberseminare, keine Fortgeschrittenenpraktika, eingeschränkte Fachdidaktik + 6 ECTS Punkte Modulergänzende Lehrveranstaltungen (Studienleistungen)

*** keine Oberseminare, keine Fortgeschrittenenpraktika, eingeschränkte Wahlmodule und eingeschränkte Fachdidaktik

Orientierungsprüfung (OP): bis Ende des zweiten Semesters abzulegen; kann einmal bis zum dritten Semester wiederholt werden.

Zwischenprüfung (ZP): bis Ende des vierten Semesters abzulegen, muss mit etwaigen Wiederholungen bis zum Beginn des siebten Fachsemesters bestanden sein.

Die Zwischenprüfung ist bestanden, wenn in folgenden Lehrveranstaltungen die studienbegleitenden Prüfungsleistungen erbracht wurden:

- **Anorganische Chemie II** im Modul Anorganische Chemie A für Lehramt
- **Grundpraktikum Anorganische Chemie** für Lehramt im Modul Anorganische Chemie A für Lehramt
- **Organische Chemie I** im Modul Organische Chemie A für Lehramt
- **Grundpraktikum Physikalische Chemie** für Lehramt im Modul Physikalische Chemie A für Lehramt

Wissenschaftliche Arbeit (aus der „Verordnung des Kultusministeriums über die Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien (Gymnasiallehrerprüfungsordnung I -GymPO I Vom 31. Juli 2009“) im Fach Chemie: anschließend an die Mündliche Prüfung in der Chemie; Dauer 4 Monate

Kompensationsregelungen:

Lehramtsstudierende mit den Fach-Kombinationen Chemie/Mathe und Chemie/Physik müssen die Rechenmethoden I und die Physiklehrveranstaltungen nicht absolvieren, sie können diese Veranstaltungen nach Absprache mit der Studienberatung Lehramt absolvieren, es wird empfohlen statt dessen eine Ersatzlehrveranstaltung (Prüfungsleistung und entsprechende ECTS Punkte) aus dem Bereich der Chemie zu wählen.

- Kompensationsmöglichkeiten mit Veranstaltungen aus der Chemie („alles außer BOK“) (wichtig: Nicht! Toxikologie und Rechtskunde als Kompensation)

3. Überblick

Modul	Name der Veranstaltung	HF	HF - EW	HF BK /Mu	BF	BF BK /Mu	Art
Allgemeine und Anorganische Chemie für Lehramt (8 ECTS-Punkte)	Allgemeine und Anorganische Chemie	5					SL
	Einführungskurs Chemisches Arbeiten	3					PL
Anorganische Chemie A für Lehramt (8 ECTS-Punkte)	Anorganische Chemie II	4					PL
	Grundpraktikum Anorganische Chemie für Lehramt	4					PL
Anorganische Chemie B für Lehramt (verschiedene Varianten)	Anorganische Chemie I	4					PL
	Oberseminar Anorganische Chemie für Lehramt	2			-	-	PL
Organische Chemie A für Lehramt (verschiedene Varianten)	Organische Chemie I	5					PL
	Organische Chemie II	6				5	PL
	Grundpraktikum Organische Chemie für Lehramt	5			4	4	PL
Organische Chemie B für Lehramt (verschiedene Varianten)	Organische Chemie Reaktionsmechanismen	5			-	-	SL
	Oberseminar Organische Chemie für Lehramt	2			-	-	PL
Physikalische Chemie A für Lehramt (12 ECTS-Punkte)	Physikalische Chemie I	9					PL
	Grundpraktikum Physikalische Chemie für Lehramt	3					PL
Physikalische Chemie B für Lehramt (7 ECTS-Punkte)	Physikalische Chemie II	7					PL
Fortgeschrittenen praktikum für Lehramt (verschiedene Varianten)	Anorganische Chemie Fortgeschrittenenpraktikum	3			-	-	PL
	Organische Chemie Fortgeschrittenenpraktikum	3			-	-	PL
	Physikalische Chemie Fortgeschrittenenpraktikum	3			-	-	PL
Rechenmethoden / Physik (verschiedene Varianten)	Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	6		6	6	6	PL
	Einführung in die Physik	6					PL
Wahlmodul (verschiedene Varianten)	Einführung in die Biochemie I Grundlagen Biochemie I	4				4	PL
	Grundpraktikum Biochemie oder Makromolekularen Chemie I	5					PL
Fachdidaktik Chemie (verschiedene Varianten)	Didaktik der Chemie	2			-	-	SL
	Praktikum Allgemeine Chemie für Fortgeschrittene: Demonstrations- und Schulversuche	6			5	5	PL
	Experimentalseminar: Anleitung zur Durchführung von Experimentalunterricht	2			-	-	PL

Abkürzungen: HF = Hauptfach; HF EW = Hauptfach mit Erweiterungsfach BF = Beifach Art = Art der Studienleistung; PL = Prüfungsleistung; SL = Studienleistung; BK/Mu = Kunst oder Musik

4. Verlaufspläne

I wissenschaftliches Hauptfach (25/032/1/2011)

Fachsem.	Veranstaltung	ECTS	SWS
1	2110 Allgemeine und Anorganische Chemie	5	4
	2120 Einführungskurs Chemisches Arbeiten	3	6
	2910 Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	4+2	3+2
Gesamtvolumen		14	
	2220 Grundpraktikum Anorganische Chemie für Lehramt	4	7
	2610 Physikalische Chemie I	6+3	4+2
	2310 Anorganische Chemie I	3+1	2+1
Gesamtvolumen		17	
3	2410 Organische Chemie I	4+1	3+1
	2620 Grundpraktikum Physikalische Chemie für Lehramt	3	4
	2920 Einführung in die Physik	6	4
Gesamtvolumen		13	
4	2210 Anorganische Chemie II	3+1	2+1
	2420 Organische Chemie II	5+1	3+1
	5110 Didaktik der Chemie	2	1
Gesamtvolumen		12	
5	Schulpraxissemester im Umfang von 16 ECTS Punkten		
	2320 Oberseminar Anorganische Chemie für Lehramt	2	2
	2810 Anorganische Chemie Fortgeschrittenenpraktikum	3	3
	2430 Grundpraktikum Organische Chemie für Lehramt	5	8
	2510 Organische Chemie Reaktionsmechanismen	5	3
	2520 Oberseminar Organische Chemie für Lehramt	2	2
	2820 Organische Chemie Fortgeschrittenenpraktikum	3	3
	2710 Physikalische Chemie II	7	4
	2830 Physikalische Chemie Fortgeschrittenenpraktikum	3	3
	4110 Einführung Biochemie I und Grundlagen Biochemie I	4	3
	4120/4130 Grundpraktikum Biochemie oder Makromolekulare Chemie I	5	5//3
	5120 Praktikum Allgemeine Chemie für Fortgeschrittene: Demonstrations- und Schulversuche	6	6
	5130 Experimentalseminar: Anleitung zur Durchführung von Experimentalunterricht	2	2
Gesamtvolumen		47	
10	Prüfungsemester; keine fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen		

II wissenschaftliche Erweiterungsfach in Hauptfachumfang (25/032/4/2011)

Fachsem.	Veranstaltung	ECTS	SWS
1	2110 Allgemeine und Anorganische Chemie	5	4
	2120 Einführungskurs Chemisches Arbeiten	3	6
	2410 Organische Chemie I	4+1	3+1
	2430 Grundpraktikum Organische Chemie für Lehramt	5	8
	2910 Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I	4+2	3+2
	2920 Einführung in die Physik	6	4
Gesamtvolumen		30	
2	2210 Anorganische Chemie II	3+1	2+1
	2220 Grundpraktikum Anorganische Chemie für Lehramt	4	7
	2420 Organische Chemie II	5+1	3+1
	2610 Physikalische Chemie I	6+3	4+2
	5110 Didaktik der Chemie	2	1
	Diverse Modulergänzende Lehrveranstaltungen	6	
Gesamtvolumen		31	
3	2310 Anorganische Chemie I	3+1	2+1
	2510 Organische Chemie Reaktionsmechanismen	5	3
	2620 Grundpraktikum Physikalische Chemie für Lehramt	3	4
	2710 Physikalische Chemie II	7	4
	2810 Anorganische Chemie Fortgeschrittenen Praktikum*	3	3
	2820 Organische Chemie Fortgeschrittenen Praktikum*	3	3
	2830 Physikalische Chemie Fortgeschrittenen Praktikum*	3	3
	4110 Einführung Biochemie I (erster Teil)	-	1
Gesamtvolumen		28	
4	2320 Oberseminar Anorganische Chemie für Lehramt	2	2
	2520 Oberseminar Organische Chemie für Lehramt	2	2
	4110 Grundlagen Biochemie I (zweiter Teil)	4	2
	4120/4130 Grundpraktikum Biochemie oder Makromolekulare Chemie I	5	5/3
	5120 Praktikum Allgemeine Chemie für Fortgeschrittene: Demonstrations- und Schulversuche	6	6
	5130 Experimentalseminar: Anleitung zur Durchführung von Experimentalunterricht	2	2
Gesamtvolumen		21	

III Hauptfach mit Kombination BK/Musik (29/032/4/2011)

Fachsem.	Veranstaltung	ECTS	SWS
1	2110 Allgemeine und Anorganische Chemie	5	4
	2120 Einführungskurs Chemisches Arbeiten	3	6
	2910 / 2920 Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I oder Einführung in die Physik	4+2	3+2
Gesamtvolumen		14	
	2220 Grundpraktikum Anorganische Chemie für Lehramt	4	7
	2610 Physikalische Chemie I	6+3	4+2
Gesamtvolumen		13	
3	2410 Organische Chemie I	4+1	3+1
	2620 Grundpraktikum Physikalische Chemie für Lehramt	3	4
Gesamtvolumen		8	
4	2210 Anorganische Chemie II	3+1	2+1
	2420 Organische Chemie II	5+1	3+1
	5110 Didaktik der Chemie	2	1
Gesamtvolumen		12	
5	Schulpraxissemester im Umfang von 16 ECTS Punkten		
6-9	2310 Anorganische Chemie I	3+1	2+1
	2320 Oberseminar Anorganische Chemie für Lehramt	2	2
	2430 Grundpraktikum Organische Chemie für Lehramt	5	8
	2510 Organische Chemie Reaktionsmechanismen	5	3
	2520 Oberseminar Organische Chemie für Lehramt	2	2
	2710 Physikalische Chemie II	7	4
	2810 Anorganische Chemie Fortgeschrittenenpraktikum	3	3
	2820 Organische Chemie Fortgeschrittenenpraktikum	3	3
	2830 Physikalische Chemie Fortgeschrittenenpraktikum	3	3
	4110 Einführung Biochemie I und Grundlagen Biochemie I	4	3
	4120/4130 Grundpraktikum Biochemie oder Makromolekulare Chemie I	5	5/3
	5120 Praktikum Allgemeine Chemie für Fortgeschrittene: Demonstrations- und Schulversuche	6	6
5130 Experimentalseminar: Anleitung zur Durchführung von Experimentalunterricht	2	2	
Gesamtvolumen		51	
10	Prüfungsemester; keine fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen		

IV Erweiterungsfach in Beifachumfang (25/032/5/2010)

Fachsem.	Veranstaltung	ECTS	SWS
1	2110 Allgemeine und Anorganische Chemie	5	4
	2120 Einführungskurs Chemisches Arbeiten	3	6
	2410 Organische Chemie I	4+1	3+1
	2430 Grundpraktikum Organische Chemie für Lehramt	4	7
	2910 / 2920 Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I oder Einführung in die Physik	4+2	3+2
	4110 Einführung Biochemie I (1. Teil)	-	1
Gesamtvolumen		29	
2	2210 Anorganische Chemie II	3+1	2+1
	2220 Grundpraktikum Anorganische Chemie für Lehramt	4	7
	2420 Organische Chemie II	5+1	3+1
	2610 Physikalische Chemie I	6+3	4+2
	4110 Grundlagen Biochemie I (Teil 2)	4	2
	5120 Praktikum Allgemeine Chemie für Fortgeschrittene: Demonstrations- und Schulversuche	5	6
Gesamtvolumen		28	
3	2310 Anorganische Chemie I	3+1	2+1
	2620 Grundpraktikum Physikalische Chemie für Lehramt	3	4
	2710 Physikalische Chemie II	7	4
	4120/4130 Grundpraktikum Biochemie oder Makromolekulare Chemie I	5	5/3
	Diverse Modulergänzende Lehrveranstaltungen	6	
Gesamtvolumen		23	

V Erweiterungsfach im Beifachumfang mit Kombination BK/Musik (29/032/5/2010)

Fachsem.	Veranstaltung	ECTS	SWS
1	2110 Allgemeine und Anorganische Chemie	5	4
	2120 Einführungskurs Chemisches Arbeiten	3	6
	2410 Organische Chemie I	4+1	3+1
	2130 Grundpraktikum Organische Chemie*	4	7
	2910 / 2920 Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I oder Einführung in die Physik	4+2	3+2
Gesamtvolumen		23	
2	2210 Anorganische Chemie II	3+1	2+1
	2220 Grundpraktikum Anorganische Chemie für Lehramt	4	7
	2420 Organische Chemie II	5	3
	2610 Physikalische Chemie I	6+3	4+2
	5120 Praktikum Allgemeine Chemie für Fortgeschrittene: Demonstrations- und Schulversuche	5	6
Gesamtvolumen		27	
3	2310 Anorganische Chemie I	3+1	2+1
	2620 Grundpraktikum Physikalische Chemie für Lehramt	3	4
	2710 Physikalische Chemie II	7	4
	4110 / 4130 Einführung Biochemie I und Grundlagen Biochemie I oder Makromolekulare Chemie I	4	3
Gesamtvolumen		18	

5. Wie lese ich eine Modulbeschreibung?

Name der Lehrveranstaltungen und Abkürzung
Die Lehrveranstaltungen sind mit a.,b.,c. ... beschrieben; diese Buchstaben finden sich unter Turnus, Lernziele und Lehrinhalt wieder.

Modulname	Allgemeine und Anorganische Chemie für Lehramt	
Fach	Anorganische und Analytische Chemie	
Untertitel	AAC/Pflichtmodul	
Empfohlenes Semester:	1. FS	8 ECTS CP

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie (ACC)	VL	60 h	90 h	5	4
b. Praktikum: Einführungskurs Chemisches Arbeiten (Pr_EFK)	Pr	90 h	-	3	6

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Harald Hillebrecht (Institut für Anorganische und Analytische Chemie, Albertstr. 21, 79104 Freiburg)	Kontaktzeiten sind Zeiten, die an der Uni meist in Form von Vorlesungen; Praktika (sonstigen Anwesenheiten) erbracht werden. Das Selbststudium ist das Nacharbeiten von Praktika, das Lernen, ... 1 ECTS CP (=1 ECTS Punkt) entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 h – egal ob Labor; Vorlesung oder Übungen...
Dozenten	Die Dozenten der Anorganischen Chemie	
Turnus	a./b. jedes WS	
Sprache	deutsch	
Voraussetzungen	b. Bestandene Studienleistung aus a., die aus der ersten Teilklausur (vor Weihnachten) der Modulteilprüfung AAC besteht.	
Lernziele	In Härtefällen bitte eine mögliche Teilnahme mit den betreffenden Dozenten absprechen.	
Lehrinhalt	a. Die Vorlesung beinhaltet Grundlagen der Allgemeinen Chemie wie Atombau,	
Studien- und Prüfungsleistungen	SL Studienleistung ist immer unbenotet PL Prüfungsleistung ist immer benotet; kann schriftlich, mündlich oder praktisch sein	

6. Modulbeschreibungen

Modulname	Allgemeine und Anorganische Chemie für Lehramt	
Fach	Anorganische und Analytische Chemie	
Untertitel	AAC/Pflichtmodul	
Empfohlenes Semester:	1. FS	8 ECTS CP

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie (ACC)	VL	60 h	90 h	5	4
b. Praktikum: Einführungskurs Chemisches Arbeiten (Pr_EFK)	Pr	90 h	-	3	6

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Harald Hillebrecht (harald.hillebrecht@ac.uni-freiburg.de)
 Institut für Anorganische und Analytische Chemie, Universität Freiburg,
 Albertstr. 21, 79104 Freiburg

Dozenten Die Dozenten der Anorganischen Chemie

Turnus a./b. jedes WS

Sprache deutsch

Voraussetzungen b. Bestandene Studienleistung aus a., die aus den 1. Und 2. Kenntnisprüfungen (vor Weihnachten) der Modulteilprüfung AAC besteht.

Lernziele Die Studierenden können grundlegende chemische Reaktionen und den Verlauf einfacher Experimente beschreiben und anhand allgemeiner chemischer Prinzipien erklären. Sie können mit üblichen Laborgeräten und Chemikalien unter Beachtung des Gefahr- und Umweltschutzes umgehen und ihre Experimente dokumentieren. Sie erlernen analytische Methoden, können einfache Verfahren selbstständig und exakt durchführen und die Messergebnisse sinnvoll interpretieren.

Lehrinhalt a. Die Vorlesung beinhaltet Grundlagen der Allgemeinen Chemie wie Atombau, Periodensystem der Elemente, Valenz, Bindungstheorien, Molekülbau, Kristallgitter/Festkörper, Thermodynamik und Kinetik von Reaktionen, Gastheorie, Säure-Base-Reaktionen, Komplexchemie, Redoxreaktionen und Elektrochemie. Darüber hinaus wird die einfache anorganische Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente behandelt. Neben den inhaltlichen Aspekten werden in gesonderten Seminaren Sicherheitskonzepte den Studierenden vermittelt.

b. Das Praktikum beinhaltet Versuche zu den Themen: Allgemeine Laboratoriumstechnik, chemische Trennverfahren, chemisches Gleichgewicht (Löslichkeitsprodukt, Thermodynamik und Kinetik von Reaktionen), Säure-Base-Reaktionen, Ionenverbindungen, kovalente Verbindungen, Redoxreaktionen sowie Fällungs- und Komplexbildungsreaktionen. Die praktisch geübten Versuche beinhalten auch grundlegende analytische Nachweisreaktionen sowie Verfahren der quantitativen Analytik. Die Studierenden erlernen den sicheren Umgang mit Chemikalien, insbesondere Gasen, Grundlagen der Arbeitssicherheit und des Brandschutzes sowie Entsorgung und Recycling von Chemikalien.

Studien- und Prüfungsleistungen a. SL: schriftliche Modulteilprüfung am Ende der Vorlesungszeit. Es wird eine gesonderte Klausur für das Lehramt gestellt.
 b. PL: schriftliche/mündlich/praktisch

Die Modulnote errechnet sich aus der Note des Einführungskurs Chemisches

Arbeiten.

Literatur

E. Riedel, C. Janiak, *Anorganische Chemie*, de Gruyter
C. Housecroft, *Anorganische Chemie*, Pearson

**Vorlesungs-
aufzeichnungen**

a. https://portal.uni-freiburg.de/ac/login_form und <http://ruby.chemie.uni-freiburg.de/vorlesungen.html>
b. http://portal.uni-freiburg.de/ac/institut_anorg_analytik/praktika_ac/praktika_ac/

Weitere Informationen

http://portal.uni-freiburg.de/ac/institut_anorg_analytik

Export/Import

Fakultät für Chemie und Pharmazie

Modulname	Anorganische Chemie A für Lehramt	
Fach	Anorganische und Analytische Chemie	
Untertitel	AC A/Pflichtmodul	
Empfohlenes Semester:	2./4. FS	8 ECTS CP

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Vorlesung Anorganische Chemie II (AC II)	VL+Ü	45 h	75 h	3+1	2+1
b. Praktikum: Grundpraktikum Anorganische Chemie für Lehramt (Pr_LA_AGP)*	Pr	105 h	15 h	4	7

* Eigene Lehrveranstaltung für das Lehramt

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Ingo Krossing (ingo.krossing@ac.uni-freiburg.de)
 Institut für Anorganische und Analytische Chemie, Universität Freiburg,
 Albertstr. 21, 79104 Freiburg

Dozenten Die Dozenten der Anorganischen Chemie

Turnus a. jedes SS
 b. jedes SS in der vorlesungsfreien Zeit (im September) - 4 Wochen

Sprache deutsch

Voraussetzungen b. bestandene Klausur der Vorlesung „Allgemeine und Anorganische Chemie“ und erfolgreiche Teilnahme am „Einführungskurs Chemisches Arbeiten“

Lernziele Die Studierenden können die Chemie der Metalle mit Hilfe von grundlegenden anorganischen Konzepten beschreiben. Sie können einfache anorganische Synthesen selbstständig durchführen. Sie können die Ergebnisse strukturchemischer Analysemethoden an Ihren Produkten interpretieren und fortgeschrittene quantitative Verfahren selbst durchführen. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften dieser Stoffe und können Ihre Bedeutung für technische Anwendungen erläutern.

Lehrinhalt a. Die Vorlesung behandelt die Chemie der metallischen Elemente geordnet nach den Gruppen des Periodensystems. Aufbauend auf die Veranstaltung a des Moduls AAC werden die dort eingeführten grundlegenden Prinzipien und Konzepte zur Erklärung von Struktur, Stabilität und Reaktivität der Verbindungen bei ausgewählten Stoffklassen vertieft sowie Eigenschaften und Bedeutung der jeweiligen Elemente und deren Verbindungen für die Technik sowie großtechnische Synthesen behandelt.
 Das Stoffgebiet umfasst die Chemie der Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Triele (Al, Ga, In, Tl), Tetrele (Si, Ge, Sn, Pb), der schweren Pentele (As, Sb, Bi), der Lanthanoide und Actinoide sowie der Übergangsmetalle (Gruppen 3-12). Die angewandten und vertieften Prinzipien und Konzepte beinhalten u. a.: Bändermodell für Halbleiter/Metalle, chemische Bindung in Festkörpern, dichteste Packungen, Zintl-Konzept, Kristallfeldtheorie, Magnetochemie, elektronische Übergänge und Spektroskopie.

b. Einführende und fortgeschrittene Versuche aus den Bereichen Molekülchemie, Komplexchemie, Metallorganische Chemie, Festkörperchemie und instrumentelle analytische Chemie. Auswertung experimenteller Daten aus den Bereichen Spektroskopie (IR, Raman, NMR, UV/Vis), Röntgenpulverdiffraktometrie und instrumentelle Analytik (GC-MS, Ionenchromatographie, Karl-Fischer-Titration, Fließinjektionsanalyse).

Studien- und Prüfungsleistungen a. PL: schriftlichen Modulteilprüfung
 b. PL: schriftliche/mündliche/praktischen Modulteilprüfung

Die Modulnote errechnet sich ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der Modulteilprüfungsnoten

Literatur

- a. E. Riedel, C. Janiak, *Anorganische Chemie*
- b. Pearson. U. Müller, *Strukturchemie*

**Vorlesungs-
aufzeichnungen**

a./b. <http://ruby.chemie.uni-freiburg.de/vorlesungen.html>

Weitere Informationen

http://portal.uni-freiburg.de/ac/institut_anorg_analytik

Export/Import

Fakultät für Chemie und Pharmazie

Modulname	Anorganische Chemie B für Lehramt	
Fach	Anorganische und Analytische Chemie	
Untertitel	AC B/Pflichtmodul	
Empfohlenes Semester:	6.-9. FS	8 ECTS CP

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Vorlesung Anorganische Chemie I (AC I)	VL+Ü	45 h	75 h	3+1	2+1
b. Oberseminar Anorganische Chemie für Lehramt (AC_OS)*	S	30 h	30 h	2	2

* Eigene Lehrveranstaltung für das Lehramt

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Caroline Röhr (caroline@ruby.chemie.uni-freiburg.de Institut für Anorganische und Analytische Chemie, Universität Freiburg, Albertstr. 21, 79104 Freiburg
Dozenten	Die Dozenten der Anorganischen Chemie
Turnus	a. jedes WS b. jedes Semester im Vorlesungszeitraum
Sprache	deutsch
Voraussetzungen	b. bestandene Zwischenprüfung (= „Anorganische Chemie II“, „Grundpraktikum Anorganische Chemie für Lehramt“, „Organische Chemie I“ und „Grundpraktikum Physikalische Chemie für Lehramt“) und bestandene Klausuren der „Anorganischen Chemie I „
Lernziele	Die Studierenden können die Chemie der Nichtmetalle mit Hilfe von grundlegenden anorganischen Konzepten beschreiben. Sie können einfache anorganische Synthesen selbstständig durchführen. Sie können die Ergebnisse strukturchemischer Analysemethoden an ihren Produkten interpretieren und fortgeschrittene quantitative Verfahren selbst durchführen. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften dieser Stoffe und können Ihre Bedeutung für technische Anwendungen erläutern.
Lehrinhalt	<p>a. Die Vorlesung beinhaltet die Chemie der Nichtmetalle und Ihrer Verbindungen geordnet nach den Gruppen des Periodensystems. Aufbauend auf die Veranstaltung a des Moduls AAC werden die dort eingeführten grundlegenden Prinzipien und Konzepte zur Erklärung von Struktur, Stabilität und Reaktivität der Verbindungen bei ausgewählten Stoffklassen vertieft sowie Eigenschaften und Bedeutung der jeweiligen Elemente und deren Verbindungen für die Technik sowie großtechnische Synthesen behandelt. Die Stoffgebiet umfasst die Chemie des Wasserstoffs, der Edelgase, der Halogene, Chalkogene, Pentele, der leichten Tetrele (C, Si) und von Bor. Die bei den jeweiligen Stoffklassen angewandten Prinzipien und Konzepte umfassen u. a.: Säure-Base-Theorien nach Brønsted und Lewis, Molekülorbital-(MO-)Theorie, VSEPR-Modell, Hypervalenz, Charge-Transfer-Komplexe, Redoxreaktionen, Mehrzentrenbindungen, Wade-Regeln.</p> <p>b. Die Inhalte werden zu Beginn des Semesters ausgewählt und beinhalten Themen aus der Festkörperchemie und der Molekülchemie.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>a. PL: schriftlichen Modulteilprüfung b. PL: Vortrag</p> <p>Die Modulnote errechnet sich aus dem ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der Modulteilprüfungsnoten.</p>
Literatur	<p>a. E. Riedel, C. Janiak, <i>Anorganische Chemie</i> W. Steudel <i>Chemie der Nichtmetalle</i></p>

**Vorlesungs-
aufzeichnungen**

- a. http://ruby.chemie.uni-freiburg.de/Vorlesung/nichtmetalle_0.html
- b. <http://ruby.chemie.uni-freiburg.de/Vorlesung/oberseminar.html>

Weitere Informationen

http://portal.uni-freiburg.de/ac/institut_anorg_analytik

Export/Import

Fakultät für Chemie und Pharmazie

Modulname**Organische Chemie A für Lehramt****Fach****Organische Chemie****Untertitel****OC A/Pflichtmodul****Empfohlenes Semester:****3.-6. FS****16 ECTS CP**

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Vorlesung Organische Chemie I (OC I)	VL+Ü	45 h	75 h	4+1	3+1
b. Vorlesung Organische Chemie II (OC II)	VL+Ü	45 h	75 h	5+1	3+1
c. Praktikum: Organisch-Chemisches Grundpraktikum für Lehramt (Pr LA OGP)*	Pr	120 h	30 h	5	8

* Eigene Lehrveranstaltung für das Lehramt

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. B. Breit (bernhard.breit@chemie.uni-freiburg.de)
 Institut für Organische Chemie
 Albertstr. 21, 79104 Freiburg

Dozenten

Die Dozenten der Organischen Chemie

Turnus

- a. jedes WS
- b. jedes SS
- b. jedes WS (im März) 4 Wochen

Sprache

deutsch

Voraussetzungen

- b. Kenntnis des Stoffs der Vorlesung OC I (a.) werden empfohlen
- c. Erfolgreich abgeschlossen Grundpraktikum „Anorganische Chemie für Lehramt“ und Vorlesung „Organische Chemie I mit Übung“ oder Vorlesung „Organische Chemie II mit Übung“

Lernziele

Die Studierenden können die Bedeutung der Grundlagen der Allgemeinen Chemie für die Organische Chemie erklären. Sie können organische Verbindungen nach Maßgabe der darin enthaltenen funktionellen Gruppen in Substanzklassen einteilen. Sie unterscheiden Eigenschaften und Reaktivitäten organischer Verbindungen und erwerben chemiespezifisches Allgemeinwissen zum Einsatz wichtiger organischer Stoffe in Alltag, Natur und Technik.

Lehrinhalt

- a. Der Aufbau und die Vielfalt organischer Verbindungen werden vermittelt. Wichtige Substanzklassen der Organischen Chemie werden eingeführt.
- b. Anschließend an die OC I Vorlesung werden weitere wichtige Substanzklassen der Chemie (z. B. Carbonyl-, Carboxyl-Verbindungen, Zucker und Aminosäuren) eingeführt und erläutert.
- c. Vermittlung grundlegender Arbeitsweisen und -techniken der präparativen Organischen Chemie. Vermittlung von Grundlagenkenntnissen zur Charakterisierung der molekularen Struktur organischer Verbindungen.

Studien- und Prüfungsleistungen

- a. PL: Schriftliche Modulteilprüfung
- b. PL: Schriftliche Modulteilprüfung
- c. PL: schriftliche/mündliche/praktischen Modulteilprüfung

Die Modulnote errechnet sich 25% a. + 25% b. + 50% c

LiteraturK. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, *Organische Chemie*, VCH, Weinheim**Vorlesungsaufzeichnungen**

Handouts und Übungsmaterial zum Modul unter
<http://www.cpg.uni-freiburg.de/chemie/ocbc>
 auf den Webseiten der jeweiligen Arbeitskreise und/oder in den einzelnen Lehrveranstaltungen

Weitere Informationen<http://www.cpg.uni-freiburg.de/chemie/ocbc> auf den Webseiten der

Export/Import

jeweiligen Arbeitskreise

Fakultät für Chemie und Pharmazie

Modulname	Organische Chemie B für Lehramt	
Fach	Organische Chemie	
Untertitel	OC B/Pflichtmodul	
Empfohlenes Semester:	6.-9. FS	7 ECTS CP

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Vorlesung Organische Chemie Reaktionsmechanismen (OC_R)	VL	45 h	75 h	5	3
b. Oberseminar Organische Chemie für Lehramt (OC_OS)*	S	30 h	30 h	2	2

* Eigene Lehrveranstaltung für das Lehramt

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. R. Brückner (reinhard.brueckner@chemie.uni-freiburg.de) Institut für Organische Chemie Albertstr. 21, 79104 Freiburg
Dozenten	Die Dozenten der Organischen Chemie
Turnus	a. jedes Semester b. jedes Semester
Sprache	deutsch
Voraussetzungen	a. Kenntnis des Stoffs aus dem Modul OC A werden empfohlen b. Bestandene Klausuren Organische Chemie I, Organische Chemie II und Organische Chemie Reaktionsmechanismen
Lernziele	Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Reaktivitäten und Mechanismen organisch-chemischer Reaktionen, sowie der Schlüsselreaktionen aus den Bereichen Synthese und Katalyse. Sie führen einfache organische Transformationen selbständig durch, indem sie Arbeitstechniken der präparativen organischen Chemie anwenden. Sie charakterisieren die molekularen Strukturen organischer Verbindungen.
Lehrinhalt	a. Die Vorlesung ist thematisch an das Grundpraktikum angelehnt und erklärt in wöchentlich wechselnden Themenblöcken, die fundamentalen Reaktionsmechanismen (z. B. radikalische Substitution, nucleophile Substitution am Carboxyl-Kohlenstoff) zum Verständnis der organischen Chemie. b. Die Inhalte werden zu Beginn des Semesters ausgewählt und beinhalten Themen der organischen Chemie.
Studien- und Prüfungsleistungen	a. SL: modifizierte schriftliche Modulteilprüfung b. PL: Vortrag Die Modulnote ist der Vortrag des Oberseminars
Literatur	R. Brückner, <i>Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden</i> , Spektrum Akademischer Verlag.
Vorlesungsaufzeichnungen	Handouts und Übungsmaterial zum Modul unter http://www.cpg.uni-freiburg.de/chemie/ocbc auf den Webseiten der jeweiligen Arbeitskreise und/oder in den einzelnen Lehrveranstaltungen
Weitere Informationen	http://www.cpg.uni-freiburg.de/chemie/ocbc auf den Webseiten der jeweiligen Arbeitskreise
Export/Import	Fakultät für Chemie und Pharmazie

Modulname	Physikalische Chemie A für Lehramt	
Fach	Physikalische Chemie	
Untertitel	PC A/Pflichtmodul	
Empfohlenes Semester:	2.-3. FS	12 ECTS CP

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Vorlesung Physikalische Chemie I (PC I)	VL+Ü	90 h	180 h	6+3	4+2
b. Praktikum: Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum für Lehramt(Pr_LA_PCG)*	Pr	60 h	60 h	3	3

* Eigene Lehrveranstaltung für das Lehramt

Modulverantwortlicher Prof. Dr. E. Bartsch (eckhard.bartsch@physchem.uni-freiburg.de)
Institut für Physikalische Chemie, Albertstr. 21, 79104, Freiburg

Dozenten Die Dozenten der Physikalischen Chemie

- a. jedes SS
- b. jedes WS, zeitgleich mit dem Physikalisch-chemischen Grundpraktikum des B.Sc. Chemie

Turnus

Sprache deutsch

Voraussetzungen b. erfolgreiche Teilnahme an Klausur Vorlesung „Physikalische Chemie I mit Übungen“.

Lernziele Die Studierenden sind in der Lage, Grundzüge der Thermodynamik zu erläutern und mit den wesentlichen thermodynamischen Größen umzugehen. Sie können Phasendiagramme erklären und chemische Gleichgewichte mit Mitteln der Thermodynamik quantitativ beschreiben. Sie können die Grundzüge der elektrolytischen Leitfähigkeit und der Gleichgewichtselektrochemie sowie die zentralen Begriffe der Kinetik erläutern. Sie transferieren Auswirkungen der chemischen Kinetik auf präparative Fragestellungen. Die Studierenden können mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu den Gasgesetzen, zur Thermodynamik und zur chemischen Reaktionskinetik eigenständig experimentell arbeiten, die Ergebnisse auswerten (z. B. systematische und statistische experimentelle Fehler abschätzen bzw. berechnen), diskutieren und in Protokollen schriftlich dokumentieren. Sie präsentieren ihre Ergebnisse und verteidigen sie in Fachdiskussionen. Durch Gruppenarbeit im Praktikum und durch gemeinsames Erarbeiten wissenschaftlicher Inhalte vertiefen sie ihre Teamfähigkeit.

Lehrinhalt a. In der Vorlesung werden grundlegende Begriffe wie Eigenschaften von Gasen, „flüssigen und festen Stoffe“, Aggregatzustände, Phasen, die Hauptsätze der Thermodynamik, Entropie, freie Energie und freie Enthalpie, chemisches Potential, chemisches Gleichgewicht, Phasengleichgewichte, osmotischer Druck, thermodynamische Beschreibung realer Mischphasen, Aktivität und Aktivitätskoeffizient, Dampfdruckdiagramme, Schmelzdiagramme, Reaktionskinetik, Reaktionsordnung und Reaktionsmechanismus, Adsorption und heterogene Katalyse und Diffusion vermittelt.

b. Isothermen eines realen Gases, Verbrennungswärme, Fluoreszenz, Schmelzdiagramm, Molwärme von Festkörpern, Wärmestrahlung und Solarzelle, Solvolyse, Esterverseifung, Diffusion, pH-Messung, Leitfähigkeit von Elektrolyten, galvanische Ketten, Fehlerrechnung, Seminarvorträge der Studierenden zu verschiedenen Themen der Physikalischen Chemie.

Studien- und Prüfungsleistungen a. PL: schriftlichen Modulteilprüfung
b. PL: Protokolle, Testate, Kolloquien (reduzierte B.Sc. Versuche)

Die Modulnote errechnet sich aus jeweils 50% PC I und Pr_LA_PCG.

Literatur	P.W. Atkins, <i>Physikalische Chemie</i> , Wiley – VCH
Vorlesungs- aufzeichnungen	Handouts und Übungsmaterial zum Modul unter http://www.physchem.uni-freiburg.de/lehre/bscstudium auf den Webseiten der jeweiligen Arbeitskreise und in den einzelnen Lehrveranstaltungen
Weitere Informationen	http://www.physchem.uni-freiburg.de/lehre
Export/Import	Fakultät für Chemie und Pharmazie

Modulname	Physikalische Chemie B für Lehramt	
Fach	Physikalische Chemie	
Untertitel	PC B/Pflichtmodul	
Empfohlenes Semester:	6.-9. FS	7 ECTS CP

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Vorlesung Physikalische Chemie IIa (PC IIa - Elektrochemie) mit Übungen	VL+Ü	30 h	60 h	2+1	2+1
b. Vorlesung Physikalische Chemie IIb (PC IIb - Quantenchemie)	VL	40 h	80 h	4	2

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. S. Weber (stefan.weber@physchem.uni-freiburg.de) Institut für Physikalische Chemie, Albertstr. 21, 79104, Freiburg
Dozenten	Die Dozenten der Physikalischen Chemie jedes WS
Turnus	
Sprache	deutsch
Voraussetzungen	a./b. Kenntnisse der Physikalischen Chemie I
Lernziele	<p>a) Die Studierenden sind in der Lage, Grundzüge der Elektrochemie zu erläutern und mit den wesentlichen Größen der elektrischen Leitfähigkeit und der Gleichgewichtselektrochemie umzugehen.</p> <p>b) Die Studierenden erwerben vertiefte quantentheoretische Kenntnisse und können einfache quantenmechanische Modelle in der Spektroskopie zur quantitativen Auswertung einfacher Spektren einsetzen. Sie sind in der Lage, die Aussagekraft der gängigen spektroskopischen Techniken kritisch zu beurteilen und die für eine gegebene Problematik geeigneten Methoden auszuwählen.</p>
Lehrinhalt	<p>a) In der Vorlesung werden grundlegende Themen und Konzepte der Elektrochemie, wie Ionen in wässriger Lösung, Leitfähigkeit, Debye Hückel Theorie, Elektrochemische Gleichgewichte, Nernstsche Gleichung, elektrochemische Zellen, pH-Elektrode, Batterien und Akkumulatoren, erläutert.</p> <p>b) In der Vorlesung werden spezifischere Themen der Physikalischen Chemie, wie das Planck'sches Strahlungsgesetz, Lichtelektrischer Effekt, Comptoneffekt, Bohr'sches Atommodell, Radioaktivität, Grundlagen der Spektroskopie, Lambert-Beer'sches Gesetz, Röntgenstrahlung, Wellenverhalten von Teilchen, Schrödinger-Gleichung, Heisenbergsche Unschärferelation, Tunneleffekt, einfache quantenmechanische Systeme, Drehimpuls, Energieschemata, Mehrelektronenatome, Aufbau des Periodensystems, Moleküle und chemische Bindung, Born-Oppenheimer Näherung, LCAO Methode, Molekülorbitaltheorie, Magnetismus von Atomen, Elektronenspinresonanz, Kernspinresonanz behandelt.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>PL: schriftliche Modulteilprüfung (Spezialklausur, da Übungen nur teilweise verpflichtend sind)</p> <p>Die Modulnote ist die Klausurnote der PC II.</p>
Literatur	P.W. Atkins, <i>Physikalische Chemie</i> , Wiley – VCH
Vorlesungsaufzeichnungen	Handouts und Übungsmaterial zum Modul unter http://www.physchem.uni-freiburg.de/lehre/bscstudium

Modulname	Fortgeschrittenen Praktikum für Lehramt	
Fach	Anorganische Chemie, Organische Chemie und Physikalische Chemie	
Untertitel	F Pr/Pflichtmodul	
Empfohlenes Semester:	6.-9. FS	13 ECTS CP

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Praktikum: Anorganische Chemie Fortgeschrittenen Praktikum (AC_F_Pr)* ¹	Pr	70 h	20 h	3	4
b. Praktikum: Organische Chemie Fortgeschrittenen Praktikum (OC_F_Pr)* ¹	Pr	90 h		3	6
c. Praktikum: Physikalische Chemie Fortgeschrittenen Praktikum (PC_F_Pr)* ¹	Pr	50 h	40 h	3	3

* Eigene Lehrveranstaltung für das Lehramt

¹ Dieses Modul ist nur für die Hauptfachvarianten verbindlich

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Dietmar Plattner (dietmar.plattner@chemie.uni-freiburg.de)
 Institut für Organische Chemie, Universität Freiburg, Albertstr. 21, 79104 Freiburg

Dozenten Die Dozenten der AC, OC und PC

- a. jedes WS: Molekülchemie 1 Woche und Festkörperchemie 1 Woche im März
- b. jeder WS 4 Wochen im März/April
- c. jedes WS 3 Versuche

Turnus

Sprache deutsch

Voraussetzungen

- a./b. Erfolgreich bestandene Zwischenprüfung (=„Anorganische Chemie II“, „Grundpraktikum Anorganische Chemie für Lehramt“, „Organische Chemie I“ und „Grundpraktikum Physikalische Chemie für Lehramt“) und erfolgreich abgeschlossene Modul „Organische Chemie A für Lehramt und Anorganische Chemie I
- c. Erfolgreich bestandene Zwischenprüfung (=„Anorganische Chemie II“, „Grundpraktikum Anorganische Chemie für Lehramt“, „Organische Chemie I“ und „Grundpraktikum Physikalische Chemie für Lehramt“) und erfolgreich absolvierte Physikalische Chemie II Klausur

Lernziele Die Studierenden erwerben neben der Kenntnis der zu Grunde liegenden Theorien, die gegenüber dem Stoff der Vorlesungen und Übungen vertieft behandelt werden, Verständnis für aufwendigere Versuchsaufbauten, die computergestützte halbautomatische Experimente einschließen.

Lehrinhalt c. Das PCF-Praktikum umfasst drei Experimente und einen Seminarvortrag zu komplexeren Themen der Spektroskopie, der Kinetik, Thermodynamik und Elektrochemie.

Studien- und Prüfungsleistungen

- a. PL: aus den Praktikums/Protokoll-Noten, der Beurteilung des Seminars und den Noten des Abschluss Kolloquien der Molekül- und der Festkörperchemie
- b. PL: aus der Praktikumsnote und der Note des Abschluss Kolloquiums
- c. PL: 3 Versuche in 2er-Gruppen und einen Seminarvortrag, der benotet wird und in die Endnote einfließt. Kein Abschlusskolloquium.

Die Modulnote errechnet sich nach dem ECTS Punkte gewichteten arithmetischen Mittel.

Literatur http://ruby.chemie.uni-freiburg.de/Vorlesung/la_afp.html

Vorlesungsaufzeichnungen

Weitere Informationen

<http://www.physchem.uni-freiburg.de/lehre/praktika/pcfdip#lehramt>

Export/Import

Fakultät für Chemie und Pharmazie

Modulname	Rechenmethoden / Physik für Lehramt	
Fach	Physikalische Chemie	
Untertitel	PM PC/Physik/Pflichtmodul	
Empfohlenes Semester:	1.-2. FS	12 ECTS CP

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Vorlesung Rechenmethoden der Physikalischen Chemie I (RMPC I)	VL+Ü	75 h	105 h	4+2	3+2
b. Vorlesung Einführung in die Physik (PH)** ¹	VL	60 h	120 h	6	4

¹ Im Hauptfach und im Erweiterungsfach sind beide Lehrveranstaltungen verpflichtend, ansonsten kann eine der beiden Lehrveranstaltungen als Prüfungsleistung gewählt werden.

** Alternativ zur „Einführung in die Physik für Naturwissenschaftler/innen“ kann auch die Vorlesung im SS „Grundlagen der Physik für Studierende der Medizin, Zahnmedizin und Pharmazie“ besucht werden, die Klausur sollte allerdings bei der „Einführung in die Physik für Naturwissenschaftler/innen“ mitgeschrieben werden.

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Thorsten Koslowski, (Thorsten.Koslowski@physchem.uni-freiburg.de)
Institut für Physikalische Chemie, Universität Freiburg, Albertstr. 23a, 79104 Freiburg

Dozenten Koslowski
a./b. jedes WS
b. Alternativ zum WS „Einführung in die Physik für Naturwissenschaftler/innen“ kann auch die Vorlesung im SS „Grundlagen der Physik für Studierende der Medizin, Zahnmedizin und Pharmazie“ besucht werden.

Turnus

Sprache deutsch

Voraussetzungen -

Lernziele
a. Die Studierenden verstehen grundlegende Prinzipien der Analysis, sowie die Entwicklung analytischer Techniken, wie z. B. Differentiation und Integration. Sie üben elementare analytische Techniken ein (z.B. Abschätzungen mit Ungleichungen), um ein mathematisch präzises Vorgehen bei Problemlösungen zu trainieren. Dies trägt zur Entwicklung einer mathematischen Intuition bei.

b. Die Studierenden können die wichtigsten Phänomene in den Gebieten der Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre, Thermodynamik und Radioaktivität sprachlich und mathematisch beschreiben und einfache Experimente dazu angeben.

Lehrinhalt
a. Reelle Zahlen, die Mengen \mathbb{N} , \mathbb{Z} und \mathbb{Q} und das Induktionsprinzip, Abstandsfunktion und elementare Ungleichungen, reelle Funktionen, Polynome und rationale Funktionen, Stetigkeit, Folgen und Reihen, Exponentialfunktion und Logarithmus, trigonometrische Funktionen, Differenzierbarkeit, Mittelwertsatz, Extremwerte, Regel von l'Hospital, Integration, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Taylorreihen, Differentialgleichungen, mehrdimensionale Differential- und Integralrechnung.

b. Die Studierenden können die wichtigsten Phänomene in den Gebieten der Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre, Thermodynamik und Radioaktivität sprachlich und mathematisch beschreiben und einfache Experimente dazu angeben.

Studien- und Prüfungsleistungen
a. PL: schriftliche Modulteilprüfungen
b. PL: schriftliche Modulteilprüfung

Die Modulnote errechnet sich nach dem ECTS Punkte gewichteten arithmetischen Mittel.

Literatur

- a. Zachmann, Jünger - *Mathematik für Chemiker*
- b. Paul A. Tipler: *Physik für Naturwissenschaftler*

**Vorlesungs-
aufzeichnungen**

Weitere Informationen

Export/Import

Fakultät für Chemie und Pharmazie

Modulname**Wahlmodul****Fach****Biochemie / Makromolekulare Chemie****Untertitel****WP BC/MC /Wahlpflichtmodul****Empfohlenes Semester:****6.-9. FS****12 ECTS CP**

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Vorlesung Einführung in die Biochemie I (Teil 1) und Vorlesung Biochemie I Teil (2) (BC I) ¹	VL	45 h	75 h	4	3
b. Praktikum Grundpraktikum Biochemie (Pr_BCG) ¹ oder	Pr	80 h	70 h	5	5
c. Vorlesung Makromolekulare Chemie (MC I) ¹	VL	45 h	30 h	5	3

¹ Beim „Beifach mit Musik oder BK“ kann nur eine Lehrveranstaltung gewählt werden, ansonsten ist die „Vorlesung Biochemie I“ verpflichtend und das „Grundpraktikum Biochemie“ oder die „Makromolekulare Chemie“ zu absolvieren.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Oliver Einsle (einsle@bio.chemie.uni-freiburg.de)
 Institut für Biochemie, Universität Freiburg, Albertstr. 21, 79104 Freiburg

Dozenten

Die Dozierenden der Biochemie und der Makromolekularen Chemie

- jedes WS (Teil 1) und SS (Teil 2)
- jedes Semester im vorlesungsfreien Zeitraum (2 Wochen ganztags)
- jedes Semester

Turnus**Sprache**

deutsch

Voraussetzungen

- bestandene Klausur aus a.

Lernziele

a./b. Die Studierenden können grundlegende Mechanismen und Zusammenhänge biochemischer Prozesse in den verschiedenen Komplexitätsebenen lebender Systeme beschreiben.

c. Die Studierenden kennen Grundlagen und aktuelle Forschung auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie. Sie können die Synthese und physikalische Chemie von Polymeren charakterisieren und führen typische Polymerisationssynthesemethoden im Rahmen von Versuchen durch.

Lehrinhalt

a. Zellulärer Aufbau der Organismen; Biochemische Stoffklassen; Zentrales Dogma der Biochemie und Molekularbiologie; Struktur der DNA; Gene in Pro- und Eukaryonten; Transkription; Translation; erster und zweiter genetischer Code; Replikation; hierarchischer Aufbau der Proteine; Faserproteine / globuläre Proteine; Sekundärstrukturen; SCOP-Klassifizierung; Enzymkinetik und Enzymhemmung; Mechanismen ausgewählter Proteine; Grundlagen des Stoffwechsels; Glykolyse; Citratzyklus; Oxidative Phosphorylierung, Membranproteine

b. Grundlegende molekularbiologische Techniken: PCR, Restriktionsanalyse, Klonierung; Transformation von Organismen; Zellzucht; rekombinante Expression, Aufreinigung von Proteinen Proteinanalytik; Kristallisation von Proteinen

c. Polymersynthesen: Molekulargewicht und Molekulargewichtsverteilung von Polymeren, Stufenreaktionen, Kettenreaktionen (radikalisch, anionisch, kationisch), Lebende Polymerisationen, Thermodynamik – Ceiling-Temperatur, Biosynthesen, Polyinsertion, Stereospezifische Polymerisation, Polymeranaloge Umsetzung, Copolymerisation, Polymere in Lösung und Polymeranalytik: Konformation, Modelle, Mischungsthermodynamik, Phasendiagramme, Polymeranalytik (kolligative Eigenschaften; Viskosimetrie; GPC; Ultrazentrifuge; Lichtstreuung); Polymere im festen Zustand: Polymeranalytik- und -verarbeitung, Werkstoffeigenschaften, Schmelz- und Glasübergangstemperatur, Kristallinität, Polymeranalytik, Kautschuk-

elastizität, Viskoelastizität, Rheologie und Kunststoffverarbeitung.

**Studien- und
Prüfungsleistungen**

- a. PL: schriftliche Modulteilprüfungen
- b. PL: Protokolle, Testate, Kolloquien
- c. PL: schriftliche Modulteilprüfungen

Die Modulnote errechnet sich zu 50% aus Biochemie I und 50% Grundpraktikum Biochemie oder Makromolekulare Chemie.

Literatur

- a./b. Nelson, Cox: *Lehninger Biochemie*, Springer, 4 Aufl, 2009
- c. B. Tieke, *Makromolekulare Chemie*

**Vorlesungs-
aufzeichnungen**

- a./b. <http://portal.uni-freiburg.de/biochemie>
- c. <http://www.chemie.uni-freiburg.de/makro/lehre/index.html>

Export/Import

Fakultät für Chemie und Pharmazie

Modulname	Fachdidaktik Chemie	
Fach	Chemie	
Untertitel	Fach/Pflichtmodul	
Empfohlenes Semester:	4.-9. FS	10 ECTS CP

Lehrveranstaltungen	Lehrform	Kontaktzeit	Selbststudium	ECTS CP	SWS
a. Vorlesung Fachdidaktik der Chemie (Didaktik)* ¹	VL	15 h	45 h	2	1
b. Praktikum Allgemeine Chemie für Fortgeschrittenen: Demonstrations- und Schulversuche (Pr_Demo)*	Pr	90 h	90 h	6	6
c. Experimentalseminar: Anleitung zur Durchführung von Experimentalunterricht (AzDuvEx)* ¹	S	30 h	30 h	2	2

* Eigene Lehrveranstaltung für das Lehramt

¹ Bei den Hauptfachvarianten werden alle Lehrveranstaltungen des Moduls besucht; beim „Beifach“ und bei „Beifach mit Musik oder BK“ muss nur das „Praktikum Allgemeine Chemie für Fortgeschrittenen: Demonstrations- und Schulversuche“ verpflichtend mit reduzierter ECTS-Punktzahl (5 ECTS-Punkte) absolviert werden.

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Caroline Röhr (caroline@ruby.chemie.uni-freiburg.de)
 Institut für Anorganische und Analytische Chemie, Universität Freiburg,
 Albertstr. 21, 79104 Freiburg

Dozenten N.N.

Turnus a./b./c. jedes Semester

Sprache deutsch

Voraussetzungen a.. Erfolgreich absolvierte Klausur AAC und EFK bestanden
 b./c. erfolgreich absolvierte Zwischenprüfung (=„Anorganische Chemie II“, „Grundpraktikum Anorganische Chemie für Lehramt“, „Organische Chemie I“ und „Grundpraktikum Physikalische Chemie für Lehramt“) und erfolgreich absolviertes OGP und erfolgreich absolvierte Organische Chemie II Klausur

Lernziele a. Diese einführende Vorlesung mit Begleitseminar vermittelt den Studierenden einen grundlegenden Überblick über Fachdidaktik im Chemieunterricht.

b. .

c. Die Studierenden kennen wesentliche Techniken einer wahrnehmungsaktiven Präsentation von Experimenten und können diese im Experimentalvortrag einsetzen. Die Studierenden kennen zu Themen des Chemieunterrichts eine große Auswahl an Versuchen.

Lehrinhalt a. Neben didaktischen Prinzipien (s. Bildungsplan; u.a. Modellbildung im Chemieunterricht, Stoff-/Teilchenebene, didaktische Reduktion, horizontale/vertikale Vernetzung) und den Umgang mit dem Bildungsplan/den Bildungsstandards, ist die Planung von Unterricht und die Erstellung eines Unterrichtsentwurfs ein zentrales Element. Im Blockseminar stellen die Studierenden hierzu ihre eigens erstellten Unterrichtsentwürfe (Artikulationsmodell) einer Chemiestunde vor. Klassische Unterrichtsformen/-verfahren/Sozialformen, werden alternativen/offenen Unterrichtsformen gegenübergestellt und diese anhand von Beispielen des Chemieunterrichts kennengelernt. Darüber hinaus erlernen die Studierenden grundsätzliche zur Planung und Durchführung von Demonstrationsexperimenten im Chemieunterricht, zum Medieneinsatz und zur Erstellung von Leistungsüberprüfungen (Operatoren) und der Bewertung von Schülerleistungen (schriftlich, mündlich, GFS).

b. Die Studierenden vertiefen ihre . erworbenen Kenntnisse mit Fokus auf die schulische Praxis. Zu ausgewählten Themenbereichen der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie mit unmittelbarem Bezug zu den

Bildungsstandards der Sekundarstufen I und II führen die Studierenden schulrelevante Experimente sicher durch, setzen den Computer exemplarisch zur Messwerterfassung und –Auswertung ein und erklären Beobachtungen bzw. Ergebnisse auf einem der jeweiligen Altersstufe angemessenen schulischen wie auch auf universitär-fachwissenschaftlichem Niveau. Sie können den Einsatz von Schulexperimenten im Chemieunterricht der Sekundarstufen I und II unter Beachtung fachdidaktischer und sicherheitsrelevanter Aspekte an Beispielen darstellen.

c. In diesem Seminar erlernen die Studierenden das ansprechende Inszenieren von Experimenten vor Publikum. Zu schulrelevanten Themen (z. B. Alkalimetalle, Halogene, elektrochemische Stromerzeugung, Katalyse) bereiten die Studierenden Experimente vor. In einem Experimentalvortrag werden den Teilnehmern die Versuche vorgestellt, die den Experimenten zugrunde liegenden fachwissenschaftlichen Hintergründe erläutert, Hinweise auf Gefahren und zum Gelingen der Experimente gegeben. Daneben werden die Experimente mit den Bildungsstandards in Bezug gebracht, um die Versuche in das richtige schulische Niveau einzustufen.

Studien- und Prüfungsleistungen

- a. SL: Anwesenheit
- b. PL: Experimentalvortrag und Anwesenheit bei Vorträgen
- c. PL: je ein Kolloquium über die Inhalte des anorganischen und organischen Teils des Praktikums

Die Modulnote errechnet sich wie folgt: 60% „Praktikum Allgemeine Chemie für Fortgeschrittenen: Demonstrations- und Schulversuche“ und 40% „Experimentalseminar: Anleitung zur Durchführung von Experimentalunterricht (AzDuvEx)“.

Literatur

Vorlesungsaufzeichnungen

Weitere Informationen

Export/Import

Fakultät für Chemie und Pharmazie

7. Anhang:

Ansprechpartner:

Kontaktdaten

Studiendekan:

Prof. Dr. Thorsten Friedrich

Email: Thorsten.Friedrich@uni-freiburg.de

Tel.: 0761 203 6060

Fax: 0761 203 6096

Studiengangkoordination:

Christina Kress-Metzler

Email: studiengangkoordination@cup.uni-freiburg.de

Tel.: 0761 203 6063

Fax: 0761 203 6096

Lehramtsberatung

Dr. Wolfgang Seiche

Email: wolfgang.seiche@orgmail.chemie.uni-freiburg.de

Tel. 0761 203 6070