

Chemische Reaktionstechnik und Analytik						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Praktikum Analytik		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 20
	b) Seminar Analytik		b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 18,75 Std.	b) 20
	c) Chemische Reaktionstechnik		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 0
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... chemische und biotechnische Prozesse zu verstehen ... ihre Kenntnisse zur Nutzung der üblichen Infrastruktur eines chemischen Labors und zur chemischphysikalischen Analytik einzusetzen</p> <p>Analyse (4) ... Analyseergebnisse unter Beachtung statistischer Methoden einzuschätzen und reaktionskinetische Daten zu interpretieren</p> <p>Synthese (5) ... Theorie aus dem Seminar in die Praxis zu übertragen ... selbständig Experimente zur organischen Chemie umweltorientiert und nachhaltig zu planen und umzusetzen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... Ergebnisse aus chemischen Versuchsreihen zu interpretieren und zu bewerten</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Üblichen Arbeitsmethoden im organisch-chemischen Labor (z. B. Filtration, Abfiltrieren unter Vakuum, Destillation am Rotationsverdampfer etc.) - Grundoperationen im Labor: Soxhlett-Extraktion, fraktionierende Destillation unter Vakuum, azeotrope Destillation, Kristallisation, Sublimation, präparative Säulenchromatographie - Analytische Methoden: Kapillar-Gaschromatographie: Enantiomerentrennung an chiraler Phase, Wasserbestimmung durch Karl-Fischer-Titration, Schmelzpunktbestimmung, Bestimmung des Brechungsindex, (Refraktometrie), Bestimmung der spezifischen Drehung (Polarimetrie), Bestimmung der optischen Reinheit (%op) und des Enantiomerenüberschusses (%ee) - Spektroskopische Methoden: IR-Spektroskopie (Assistenten-Demo) - Umgang mit technischen UV-Strahlern</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> - umweltgerechter Umgang mit organischen Lösemitteln (Entsorgung und Recycling) - Umgang mit Mikroorganismen (Bäckerhefe) - Nutzung von Mikroorganismen in der Synthese von organischen Feinchemikalien: „Green Chemistry“ <p>b) Es werden die Grundlagen und theoretischen Hintergründe der durchzuführenden Versuche und deren Auswertung erläutert und diskutiert.</p> <p>c) - Mikro- und Makrokinetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Reaktionstechnik: Lineare und konvergente Synthese, Umsatz, Ausbeute, Selektivität, Produktionsleistung - Betriebsweisen von Chemie- und Bioreaktoren - Beurteilungsgrößen von Chemie-/Bio-Reaktoren - Umsatz und Stöchiometrie - Reaktionskinetik: Reaktionsordnung und Reaktionsmolekularität - Kinetik Enzym-katalysierter Reaktionen: Michaelis-Menten-Kinetik - Kinetik der UV-Desinfektion und Photoreaktivierung - Folgereaktionen, Parallelreaktionen: Methode des quasistationären Zustands - Ökonomische Beurteilung, Ideale, isotherm betriebene Reaktoren - Aufstellen der Materialbilanzen: diskontinuierlicher Rührkessel, kontinuierlich betriebene Rührkessel, Strömungsrohr - Weitergehende Oxidationsprozesse der Wasserbehandlung Advanced Oxidation Processes (AOPs)
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Praktikum/Labor b) Seminar c) Vorlesung
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Die Module Chemie 1, 2 und 3 sind bestanden</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (1 LP) <p>Modulprüfung Chemische Reaktionstechnik und Analytik 1K (Klausur) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Thomas Oppenlaender (Modulverantwortliche/r)</p>

9

Literatur

- a) T. Oppenländer, Skriptum zum Praktikum Laboratoriumstechnik
Skoog, Douglas A.; Leary, James J.: Instrumentelle Analytik : Grundlagen, Geräte, Anwendungen; 86 Tabellen, Springer 1996
Naumer, Hans; Adelhelm, Manfred 1939-: Untersuchungsmethoden in der Chemie : Einführung in die moderne Analytik; 36 Tab., 2., durchges. Aufl., Thieme 1990
Kromidas, Stavros: Validierung in der Analytik, 2., überarb. Aufl., Wiley-VCH 2011
Becker, Heinz G. O. 1922-: Organikum : organisch-chemisches Grundpraktikum, 21., neu bearb. und erw. Aufl. / von Heinz G. O. Becker ..., Wiley-VCH 2001
Hünig, Siegfried H.; Märkl, Gottfried; Sauer, Jürgen: Integriertes organisches Praktikum., Verl. Chemie 1979
- b) siehe a)
- c) Kromidas, Stavros: Validierung in der Analytik, 2., überarb. Aufl., Wiley-VCH 2011
Küster, Friedrich W. 1861-1917; Thiel, Alfred 1879-1942; Ruland, Alfred: Rechentafeln für die chemische Analytik : Basiswissen für die analytische Chemie, 107. Aufl., de Gruyter 2011; p XIV, 397 S.
Hagen, Jens: Chemiereaktoren : Auslegung und Simulation, Wiley-VCH 2004
Oppenlaender, Thomas: Photochemical purification of water and air : [advanced oxidation processes (AOPs) : principles, reaction mechanisms, reactor concepts], Wiley-VCH 2003