Modulbeschreibung
21-SC-1 Sustainable Materials and their Synthesis I

Fakultät für Chemie

Version vom 11.11.2026

Dieses Modulhandbuch gibt den derzeitigen Stand wieder und kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Informationen und den jeweils letzten Stand dieses Dokuments finden Sie im Internet über die Seite

https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/694339790

Die jeweils aktuellen und gültigen Regelungen im Modulhandbuch sind verbindlich und konkretisieren die im Verkündungsblatt der Universität Bielefeld veröffentlichten Fächerspezifischen Bestimmungen.

21-SC-1 Sustainable Materials and their Synthesis I

Fakultät

Fakultät für Chemie

Modulverantwortliche*r

Prof. Dr. Adelheid Godt

Prof. Dr. Harald Gröger

Prof. Dr. Stephan Hammer

Turnus (Beginn)

Jedes Wintersemester

Leistungspunkte

10 Leistungspunkte

Kompetenzen

Studierende erwerben ein tiefgehendes Verständnis über die Rohstoffbasis, nachhaltige Synthesewege und deren industrielle Relevanz. Sie kennen die stoffliche Rohstoffbasis der heutigen chemischen Industrie („Produktstammbaum “) sowie Perspektiven für deren Umstellung auf erneuerbare Rohstoffe, die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und die Herausforderungen und Lösungsansätze für das Recycling. Sie entwickeln eine fundierte fachliche Kompetenz in der Auswahl von Rohstoffen für die chemische Synthese. Darüber hinaus können Studierende relevante chemokatalytische und biokatalytische Prozesse analysieren, vergleichen und auf verschiedene Fragestellungen der chemischen Synthese anwenden. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf Konzepten in der homogenen wie auch heterogenen Katalyse, insbesondere in der Übergangsmetall- und Biokatalyse. Sie erwerben die Fähigkeit chemische Reaktionsmechanismen katalytischer Prozesse zu analysieren sowie für neue Syntheserouten anzuwenden und kennen Wege der Katalysator- und Prozessoptimierung zur Steigerung der Nachhaltigkeit und Ökonomie. Darüber hinaus erwerben Studierende ein grundlegendes Verständnis in biokatalytischen und biotechnologischen Synthesemethoden. Auf dieser Grundlage können Studierende Herausforderungen bei der Implementierung erkennen und begründen sowie Lösungsansätze hierfür in groben Zügen erarbeiten. Durch die interdisziplinäre Ausrichtung des Moduls werden sie befähigt, innovative und nachhaltige Lösungen für die Synthese relevanter Moleküle zu entwickeln.

Lehrinhalte

In diesem Modul werden die Nutzung erneuerbarer Ressourcen, die Prinzipien der Chemokatalyse und Biokatalyse sowie ihre Bedeutung und Herausforderungen für die nachhaltige Chemie detailliert besprochen. Schwerpunkte sind zunächst die Rohstoffbasis und der Produktstammbaum, wobei der „benchmark“ die heutige fossile Rohstoffbasis darstellt. Neben der Vermittlung von perspektivisch industriell nutzbaren erneuerbaren und wettbewerbsfähigen Rohstoffquellen stellt ein Fokus die Beiträge der Chemie für die Kreislaufwirtschaft sowie Lösungsansätze und Grenzen des Recyclings dar. Hierbei werden insbesondere die Optionen des chemischen Recyclings als auch die reaktionsmechanistischen Grundlagen hierfür diskutiert. Ein Schwerpunkt liegt darauf, wie sich die Umstellung auf nachwachsende Rohstoffe auf den bestehenden Produktstammbaum auswirkt. Zudem werden die hierfür benötigten Katalyseverfahren für die Herstellung nachhaltiger Industriechemikalien diskutiert. Ein großer Schwerpunkt liegt auf Aspekten der synthetischen organischen Chemie mit besonderer Relevanz für Anwendungen im Bereich der nachhaltigen Chemie, wobei zentrale

Katalysatorklassen, ihre Mechanismen und Anwendungen diskutiert werden. Neben Übergangsmetall- und Biokatalyse werden generelle Strategien zur Katalysator- und Prozessoptimierung methodisch beleuchtet, beispielsweise die Immobilisierung und damit Heterogenisierung von Katalysator-Komponenten sowie das Reaktionsengineering unter Einsatz umweltfreundlicher Lösungsmittel. Ein besonderer Fokus liegt auf der enzymatischen Katalyse und biotechnologischen Prozessen sowie deren industriellen Anwendungen. Die interdisziplinäre Betrachtung ermöglicht es, innovative Ansätze für eine ressourcenschonende und effiziente Synthese von wichtigen Chemikalien zu entwickeln.

Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse vergleichbar mit denen, die in den Veranstaltungen des Bachelor-Studiengangs "Nachhaltige Chemie" erworben werden.

Notwendige Voraussetzungen

30 ECTS an theoretischen Kenntnissen in Organischer und Anorganischer Chemie und 20 ECTS in chemischer Laborpraxis

Erläuterung zu den Modulelementen

Modulstruktur: 1 bPr [1]

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload [5]	LP[2]
Biocatalysis	Vorlesung mit Übungsanteil	WiSe	90 h (15 + 75)	3
Chemocatalysis	Vorlesung mit Übungsanteil	WiSe	120 h (30 + 90)	4
Sustainable resources for carbon-based materials	Vorlesung mit Übungsanteil	WiSe	90 h (15 + 75)	3

Prüfungen

Zuordnung Prüfende	Art	Gewichtung	Workload	LP[2]
zwei Lehrende der gewählten Veranstaltungen des Moduls nach konzeptioneller Maßgabe des*der Modulverantwortlichen *Dauer: 40-45 Minuten.*	mündliche Prüfung	1	-	-

Legende

1	Die Modulstruktur beschreibt die zur Erbringung des Moduls notwendigen Prüfungen und Studienleistungen.
2	LP ist die Abkürzung für Leistungspunkte.
3	Die Zahlen in dieser Spalte sind die Fachsemester, in denen der Beginn des Moduls empfohlen wird. Je nach individueller Studienplanung sind gänzlich andere Studienverläufe möglich und sinnvoll.
4	Erläuterungen zur Bindung: "Pflicht" bedeutet: Dieses Modul muss im Laufe des Studiums verpflichtend absolviert werden; "Wahlpflicht" bedeutet: Dieses Modul gehört einer Anzahl von Modulen an, aus denen unter bestimmten Bedingungen ausgewählt werden kann. Genaueres regeln die "Fächerspezifischen Bestimmungen" (siehe Navigation).
5	Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)
SoSe	Sommersemester
WiSe	Wintersemester
SL	Studienleistung
Pr	Prüfung
bPr	Anzahl benotete Modul(teil)prüfungen
uPr	Anzahl unbenotete Modul(teil)prüfungen