

1.7. Biophysikalische Chemie III: Einführung in die Spektroskopie und experimentelle Praxis der Biophysikalischen Chemie

Semester	Dauer	Art	CP	Studentische Arbeitsbelastung
5. und 6.	1 Sem.	Pflicht	15	Stunden: 465 Std. Kontaktstudium: 108 Std. Selbststudium: 285 Std.

Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)	Lehr- und Lernmethoden
BPC I und II	B.Sc. Biochemie	mündliche Prüfung (1 Stunde) zu den Inhalten aller Lehrveranstaltungen. Prüfungsleistung	Vorlesung, Übungen, Literaturseminar, Praktikum

Kompetenzziele

Die Studierenden kennen die Grundzüge der molekularen Quantenmechanik und der statistischen Thermodynamik und deren Bedeutung für die Spektroskopie. Sie verstehen die methodischen Grundlagen der Schwingungsspektroskopie, der optischen Spektroskopie, sowie der NMR und EPR Spektroskopie und sind in der Lage, je nach biophysikalischer Fragestellung, das richtige Methodenspektrum zu wählen. Die Studierenden erwerben die Kompetenz wissenschaftliche Zusammenhänge kritisch zu analysieren, zu abstrahieren und in Präsentationen wiederzugeben. Die Fähigkeit zur eigenständigen Problemlösung und zur Datenanalyse wird durch die Lösung von Übungsaufgaben vermittelt.

Die Studenten sind in der Lage biophysikalische Experimente eigenständig durchzuführen, zu analysieren, die Ergebnisse zu interpretieren und kritisch zu diskutieren. Die Studenten können die erhaltenen Ergebnisse wissenschaftlich korrekt dokumentieren die Genauigkeit quantitativer Methoden korrekt bestimmen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Aufgaben in kleinen Teams gemeinsam zu bearbeiten, womit deren Sozialkompetenz gestärkt wird.

Lehrinhalte

- Einführung/Grundlagen der Quantentheorie (klassische Experimente, Welle-Teilchen Dualismus, zeitunabhängige Schrödingergleichung und Wellenfunktion)
- Anwendungen der Quantentheorie (1D und 3D Potentialtopf, Tunneleffekt, harmonischer Oszillator, Drehimpuls und Raumquantisierung)
- Grundlagen der Vibrations- und Rotationspektroskopie (FTIR, RAMAN)
- Grundlagen der optischen Spektroskopie (UV-VIS, CD, Fluoreszenz)
- Grundlagen der magn. Resonanz (NMR und EPR)
- Einführung in die statistische Thermodynamik (Zustandssummen, Zweiniveausystem, harmonischer Oszillator, statistische Entropie, Helix-Knäuel-Umwandlung)

Das Praktikum besteht aus mehreren Experimenten, die ganztags in Gruppen von 2 Studierenden durchgeführt werden.

- Kalorimetrie (ITC): Bestimmung von ΔH und ΔS bei der Ligandenbindung
- Fluoreszenz: Untersuchung der Proteinstabilität am Beispiel der Entfaltung von GFP
- Gaschromatographie
- Ligand-Docking, Computer-Versuch: Design eines hochaffinen Liganden am Computer

- FTIR: Untersuchung des Einflusses von Cholesterin auf das Phasenverhalten von Lipid-Doppelschichten mittels ATR-FTIR
- UV-VIS: Untersuchungen zur Enzymkinetik
- NMR bei 15MHz: NMR-Basisexperiment zum Verstehen einfacher Pulsfolgen, Messungen von ^1H T1 Relaxationszeiten in Abhängigkeit von der Viskosität

Literaturbeispiele

Wedler, Physikalische Chemie
 Atkins, Physikalische Chemie
 Winter/Noll: Methoden der biophysikalischen Chemie
 Cantor/Schimmel: Biophysical Chemistry
 Hore: Introduction to NMR Spectroscopy

Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	SWS	CP
Vorlesung Grundlagen der Spektroskopie und Quantenchemie (BPC III)	2	3
Übungen Grundlagen der Spektroskopie und Quantenchemie (BPC III)	1	2
Seminar Grundlagen der Spektroskopie und Quantenchemie (BPC III)	2	3
Versuch zur Kalorimetrie (ITC)	1	1
Versuch zur Proteininstabilität mittels Fluoreszenzspektroskopie	1	1
Versuch zur Gaschromatographie	1	1
Versuch zum Ligand-Docking	1	1
Versuch zur FTIR-Spektroskopie	1	1
Versuch zur Enzymkinetik mittels UV-VIS	1	1
Versuch zur NMR Spektroskopie	1	1