

Vertiefungsstudium Physikalische Chemie

- Hauptfach (25 CP)

2 Vorlesungen mit Übungen (10 CP) + Kurspraktikum (5 CP) + ein Forschungspraktikum (5 CP) + wahlweise eine weitere Vorlesung oder ein weiteres Forschungspraktikum (5 CP)

- 1. Nebenfach (20 CP)

2 Vorlesungen mit Übungen (10 CP) + Kurspraktikum (5 CP) + ein Forschungspraktikum (5 CP)

- 2. Nebenfach (15 CP)

1 Vorlesung mit Übungen (5 CP) + Kurspraktikum (5 CP) + wahlweise eine weitere Vorlesung oder ein Forschungspraktikum (5 CP)

Die Vorlesungen mit Übungen können dem jeweils angebotenen Kanon des 5. bis 9. Semesters entnommen werden. Eine zweimalige Belegung (und doppelte Anrechnung) ist natürlich ausgeschlossen.

Das Kurspraktikum wird im kommenden Sommersemester angeboten. Aus dem voraussichtlichen Angebot aus 8 Versuchen müssen 6 ausgewählt werden, davon mindestens einer der beiden ersten Versuche. Diese finden ganztags statt, voraussichtlich jeweils mittwochs während der Vorlesungszeit.

Folgende Versuche werden angeboten:

- NMR Spektroskopie: Einfache NMR-Messungen an einem 300 MHz-Gerät.:
- Raman-Spektroskopie: *in Vorbereitung*
- Bestimmung einer BET-Adsorptionsisotherme
- Enzymkinetik: Bestimmung einer Michaelis-Menten-Kinetik einer Enzymreaktion durch spektrophotometrische Beobachtung des Reaktionsablaufs. Untersuchung des Einflusses des verwendeten Mediums und von Inhibitoren.
oder: Spektrophotometrische Untersuchung einer oszillierenden Reaktion (Belousov-Zabotinski). Einfluß verschiedener Parameter auf Oszillatorfrequenz.
- Kalorimetrie für Fortgeschrittene: kalorimetrische Sensorik, Bombenkalorimetrie und DSC (differential scanning calorimetry)
- Messung von Säure-Base-Gleichgewichten mit Berechnung des pH-Wertes komplizierter Systeme; Pufferlösungen
- Zyklische Voltammetrie
- Phasendiagramme aus Abkühlungskurven

Die Forschungspraktika haben einen Umfang von ca. 15 Nachmittagen inklusive der Abfassungen eines Forschungsberichtes. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Die Arbeiten werden üblicherweise an Forschungsapparaturen in Zweiergruppen durchgeführt. Zeit und Ort nach Vereinbarung mit den jeweils verantwortlichen Dozenten.

Auf folgenden Gebieten werden Forschungspraktika angeboten:

- Spektroskopie (Prof. Dick)
 - Blitzlichtphotolyse: Durch Anregung mit einem kurzen Laserpuls (Blitz) werden Moleküle in einen angeregten Zustand befördert, der anschließend durch Relaxation oder eine chemische Reaktion wieder entvölkert wird. Die Konzentration kurzlebiger Zwischenprodukte dieser Reaktionen wird durch zeitaufgelöste Messung der Absorption (Auflösung 1 μ s bis 1 s) verfolgt.
 - Laserspektroskopie am Molekularstrahl: Moleküle werden verdampft und mit einem Trägergas gemischt durch eine Düse ins Vakuum expandiert. Dabei werden sie durch adiabatische Expansion auf sehr niedrige Temperaturen (< 10 K) gekühlt. Mit einem abstimmbaren Laser werden sehr hoch aufgelöste elektronische Spektren erhalten. Der Nachweis kann über Fluoreszenz oder Ionisation erfolgen.
- Dielektrische Spektroskopie an komplexen Flüssigkeiten (Prof. Buchner)

Die dielektrische Spektroskopie ist eine Methode zur Bestimmung der kooperativen und molekularen Dynamik dipolarer Systeme, vgl. PC-Praktikum II, Anleitung zum Versuch *Dielektrische Eigenschaften* und die entsprechenden Seiten der Homepage des Lst. Prof. Kunz. Im Haus werden damit Flüssigkeiten untersucht, wobei das Einsatzgebiet von Reinstoffen über Elektrolytlösungen bis zu Mizellen und Mikroemulsionen reicht und eine Zeitskala von 1ps bis 10ns erfasst wird. Im Rahmen des PC-Praktikums III besteht für eine begrenzte Zahl Hauptfachstudenten die Möglichkeit an einem aktuellen Projekt mitzuarbeiten.
- Elektrochemie und Thermodynamik von ionischen Leitern (Priv.-Doz. Dr. Gores)

Ionische Leiter (Lösungen von Salzen in nichtwässrigen Lösungsmitteln, Salzschnmelzen, ionische Fluide darunter selbstorganisierende ionische Fluide und Lösungen von Salzen in Ionen-solvatisierenden-Polymeren) sind Materialien, die dazu eingesetzt werden können, elektrochemisch aktive Stoffe zu untersuchen. Diese Materialien haben außerdem eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten, z.B. in Systemen für die Energiespeicherung (Doppelschichtkondensatoren) der Energieumwandlung (Batterien, photoelektrochemischen Solarzellen) und bei der Modifizierung von Oberflächen (galvanische Abscheidung von Metallen, Legierungen, Halbleitern, Vorstufen von Tieftemperatursupraleitern). Angeboten werden elektrochemische und thermodynamische Experimente an diesen Materialien im Rahmen des PC-Praktikums III für eine begrenzte Zahl Studenten bei den Experimenten, die im Zusammenhang mit Projekten (siehe unsere Web-site) ausgeführt werden. Es kommen folgende experimentelle Methoden zum Einsatz: Impedanzspektroskopie, zyklische Voltammetrie, elektrochemische Chrono- und Zyklisierungsmethoden, Messungen an der Quarz-Nanowaage, thermische Methoden, Leitfähigkeitsmessungen, sowie Messungen von physikalischen Parametern, wie Viskosität und Dichte in Abhängigkeit von Temperatur und Zusammensetzung der Mischung.

- Selbstorganisierende Kolloide und Formulierung (Prof. Kunz)

Wasser, hydrophobe Flüssigkeiten (Öle) und Tenside werden gemischt. Die resultierenden Phasen (mizellare Phasen, flüssigkristalline Phasen, Vesikelphasen usw.) werden experimentell charakterisiert. Außerdem wird eine Strategie vorgestellt und angewandt, die es erlaubt, durch gezielte Mischung dieser Komponenten und der Einstellung weiterer Parameter (z.B. Temperatur, pH, Zugabe von Additiven) fertige Produkte herzustellen bzw. zu optimieren, z.B. Haushaltsreiniger, Shampoos, Duschgele, Eau de Cologne usw.

Weitere Forschungspraktika werden eventuell nach individueller Absprache angeboten.

ÄNDERUNGEN UND ERGÄNZUNGEN VORBEHALTEN