

Modulbeschreibung PC2 Physikalische Chemie 2**Studiengangstitel Bachelor Chemie**

1) Angaben zum Modul	
Modulkennzeichen	PC2
Titel/Name des Moduls	Physikalische Chemie 2
Englischer Titel	Physical chemistry 2
Zuordnung zum Curriculum/Studienprogramm	Bachelorstudiengang Chemie (Vollfach) (Pflicht)
Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Das Modul PC1
Lerninhalte	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinetische Gastheorie (Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilung, Wandstöße und Stöße zwischen Molekülen, Effusion) - Transportprozesse in Gasen (Fluß, Diffusion, Fick'sche Gesetze, Diffusionsgleichung und ausgewählte Lösung, Diffusionskoeffizienten, Thermische Leitfähigkeit, Viskosität) - Bewegung von Molekülen und Ionen in Flüssigkeiten (Viskosität, Diffusion, Leitfähigkeit von Elektrolyten, Ionenbeweglichkeiten) - Geschwindigkeit chemischer Reaktionen (Definition, Einfache Geschwindigkeitsgesetze, Geschwindigkeitskonstante, Reaktionsordnung, Integrierte Geschwindigkeitsgesetze, Halbwertszeit, Arrhenius-Gleichung) - Experimentelle Methoden zur Untersuchung der Reaktionskinetik (Zeitskalen, konventionelle Meßverfahren, Meßverfahren für schnelle Reaktionen, moderne Entwicklungen) - Bestimmung empirischer Geschwindigkeitsgesetze (Methode der Anfangsgeschwindigkeiten, Isoliermethode, Vergleich mit integrierten Gesetzen, Betrachtung der Halbwertszeit) - Theorie bimolekularer Reaktionen (Stoßtheorie, Aktivierungsenergie, sterische Effekte, Reaktionen in Lösung) - Unimolekulare Reaktionen (Beispiel radioaktiver Zerfall, statistische Betrachtung, Aktivierung) - Reaktionsmechanismus und Reaktionsordnung (Elementarreaktionen, Molekularität, gekoppelte Reaktionen, Gleichgewichtsreaktionen, Parallelreaktionen, Folgereaktionen, Quasistationarität, vorgelagertes Gleichgewicht)

- Komplexe Reaktionskinetik (Reaktionen 0. Ordnung, Lindemann-Mechanismus unimolekularer Reaktionen, Kettenreaktionen, Polymerisation, Photochemie)
- Oberflächenphänomene (Oberflächenspannung, gekrümmte Oberflächen, Kapillarität, Oberflächenaktive Substanzen, Kolloide, Adsorption, Kinetik von katalytischen Reaktionen)

Übungen:

In den Übungen werden zu den Themen der Vorlesung Rechen- und Verständnisaufgaben behandelt und gerechnet. Diese sollen von den Teilnehmern zu Hause vorbereitet werden. Die Übungen dienen der Vertiefung und Anwendung aber auch der Nachbereitung des Vorlesungsstoffes.

Seminar:

Ausgewählte Themen der Vorlesung werden im Vertiefungsseminar behandelt.

Lecture:

- *Kinetic gas theory (Maxwell-Boltzmann distribution, collisions with walls and between molecules, effusion)*
- *Transport processes in gases (flux, diffusion, Fick's laws, diffusion equation and selected solutions, diffusion coefficients, thermal conductivity, viscosity)*
- *Movement of molecules and ions in liquid state (viscosity, diffusion, conductivity of electrolytes, ion mobilities)*
- *Velocity of chemical reactions (definition, simple rate laws, rate constant, reaction order, integrated rate laws, half life, Arrhenius equation)*
- *Experimental methods to study reaction kinetics (Time scales, conventional methods, fast reactions, modern developments)*
- *Finding empirical rate laws (methods of initial rates, isolation method, comparison with integrated rate laws, evaluation of half lifes)*
- *Theory of bimolecular reactions (Collision theory, activation energy, steric effects, reactions in solution)*
- *Unimolecular reactions (Radioactive decay, statistic foundation, activation)*
- *Reaction mechanism and reaction order (elementary reactions, molecularity, coupled reactions, equilibrium reactions, parallel reactions, consecutive reactions, quasistationarity, pre equilibrium)*

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Complex reaction kinetics (Zero-order reactions, Lindemann mechanism of unimolecular reactions, chain reactions, polymerisation, photochemistry)</i> - <i>Surface phenomena (Surface tension, curved surfaces, capillarity, surface active substances, colloids, adsorption, kinetics of catalytic reactions)</i> <p><u>Excercises:</u></p> <p><i>The excercises treat numerical tasks and comprehension questions concerning the subjects covered by the lectures. Participants are expected to solve these tasks at home and present them during the course. The excercises apply and strengthen the understanding of the contents of the lecture through selected examples.</i></p> <p><u>Seminar:</u></p> <p><i>The seminar treats selected subjects of the lecture in more depth.</i></p>
Lernergebnisse/Kompetenzen	<p>Ziel des Moduls ist, den Studierenden grundlegende Modellvorstellungen, Theorien und Arbeitsmethoden der Physikalischen Chemie zu vermitteln. Im Vordergrund steht das Erlernen eines sicheren Umgangs mit Modellvorstellungen zum Ablauf von Veränderungen in chemischen Systemen und ihrer Überprüfung anhand von experimentellen Daten. Die angestrebte Qualifikation befähigt die Studierenden zu einem eigenständigen Zugang zur Aufklärung des Ablaufs chemischer Prozesse und ist damit für alle Bereiche der Chemie von Bedeutung.</p> <p>Im einzelnen werden folgende Ziele angestrebt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beherrschung des Umgangs mit physikalisch-chemischen Modellvorstellungen - Sicherheit bei der Umsetzung von Modellvorstellungen in eine quantifizierbare mathematische Formulierung - Kenntnis von Modellen und Theorien zur quantitativen Beschreibung von zeitlichen Veränderungen in chemischen Systemen - Kompetenz in der Anwendung dieser Modellvorstellung zur quantitativen Beschreibung chemischer Prozesse - Kompetenzen in der Deutung makroskopisch-chemischer Prozesse auf der molekularen und der Modellebene - Kenntnisse experimenteller Methoden zur Untersuchung von zeitlichen Veränderungen in chemischen Systemen - Sicherheit bei der Analyse von experimentellen Daten mit dem Ziel der Verifizierung von Modellvorstellungen zur quantitativen Beschreibung chemischer Prozesse <p><i>The module aims at teaching the students fundamental models, theories, and tools of physical chemistry. Central to this is to gain experience in working with physical models that predict the progress of changes in</i></p>

	<p><i>chemical systems and in the verification of these models by comparison with experimental data. This expertise enables students to explore and understand the mechanisms of chemical processes. This is relevant to all disciplines of chemistry.</i></p> <p><i>The particular aims are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Expertise in applying physical chemical models</i> - <i>Confidence in translating these models into a quantitative mathematical formulation</i> - <i>Knowledge of models and theories for the quantitative description of time-dependent changes in chemical systems</i> - <i>Competence in der applying these models for the quantitative description of chemical processes</i> - <i>Competence in the interpretation of macroscopic chemical processes using molecular scale models</i> - <i>Knowledge of experimental methods to study time-dependent changes in chemical systems</i> - <i>Confidence in analysing experimental data to verify models for the quantitative description of chemical processes</i>
Workloadberechnung	<p><u>Vorlesung (2 SWS):</u> Präsenzzeit 28h, Selbststudium 44h</p> <p><u>Übungen (2 SWS):</u> Präsenzzeit 28h, Selbststudium 44h</p> <p><u>Seminar (1 SWS):</u> Präsenzzeit 14h, Selbststudium 22h</p>
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Petra Swiderek
Häufigkeit	WiSe, regelmäßig
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	6
SWS	5 (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Seminar)
2) Angaben zur Modulprüfung	
Prüfungsart <i>Modulprüfung (MP)</i> <i>Kombinationsprüfung (KP)</i> <i>Teilprüfung (TP)</i>	MP
Leistungen	1 PL

PL = Prüfungsleistung (Bestandteil der MP/KP/TP) SL = Studienleistung PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)	
Prüfungsform.	Klausur
Prüfungsdauer	120 min
Bearbeitungsfrist	
Anteil Note	100%
3) Angaben zu den Lehrveranstaltungen des Moduls	
Name/Titel der Lehrveranstaltung VAK 02-03-3-PC2-1	Kinetik und Transportprozesse (2 SWS) <i>Kinetics and chemical transport reactions</i>
Häufigkeit	WiSe, regelmäßig
Gibt es parallele Veranstaltung	nein
Sprache(n)	Deutsch
Dozent(en)	Prof. Dr. Petra Swiderek, Dr. Jan Hendrik Bredehöft
Lehrform(en)	Vorlesung
Literatur	Lehrbücher der Physikalischen Chemie, Empfehlungen werden in der Veranstaltung gegeben
Name/Titel der Lehrveranstaltung VAK 02-03-3-PC2-2	Übungen zu Kinetik und Transportprozesse (2 SWS) <i>Exercises to Kinetics and chemical transport reactions</i>
Häufigkeit	WiSe, regelmäßig
Gibt es parallele Veranstaltung	Nein
Sprache(n)	Deutsch
Dozent(en)	Prof. Dr. Petra Swiderek, Dr. Jan Hendrik Bredehöft
Lehrform(en)	Übung
Literatur	Lehrbücher der Physikalischen Chemie, Empfehlungen werden in der Veranstaltung gegeben
Name/Titel der Lehrveranstaltung VAK 02-03-3-PC2-3	Seminar zu Kinetik und Transportprozesse (1 SWS) <i>Seminar to Kinetics and chemical transport reactions</i>

Häufigkeit	WiSe, regelmäßig
Gibt es parallele Veranstaltung	Nein
Sprache(n)	Deutsch
Dozent(en)	Prof. Dr. Petra Swiderek, Dr. Jan Hendrik Bredehöft
Lehrform(en)	Vorlesung
Literatur	Lehrbücher der Physikalischen Chemie, Empfehlungen werden in der Veranstaltung gegeben