|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KURSPROGRAMM**  **2019/20** | | | | | | | |
| **Name des Faches: Kolloidik** | | | | | | | |
| **Studiengang:** Pharmazie | | | | | | | |
| **Abgekürzter Name des Faches:** Kolloidik | | | | | | | |
| **Englischer Name des Faches: Colloid Chemistry** | | | | | | | |
| **Neptun-Kode: GYKFKT024E1N (Vorlesung), GYKFKT024G2N (Vorlesungsbegleitende Praktika)** | | | | | | | |
| **Institut:** Eötvös Loránd Universität Chemisches Institut, Abteilung für Physikalische Chemie | | | | | | | |
| **Klassifikation des Faches: Pflichtfach**/Wahlpflichtfach/Wahlfach | | | | | | | |
| **Name des Lehrbeauftragter:**  Dr. Győző G. Láng  **Kontaktdaten:**  **Telefon:** +36-1-209-0555 Nebenstelle: 1107/1124  **E-Mail:** [langggy@chem.elte.hu](mailto:langggy@chem.elte.hu) | | | | **Stellung, akademischer Grad:**  Universitätsprofessor | | | | |
| **Weitere Lehrbeauftragter:**  Dr. István Pászli | | | | **Stellung, akademischer Grad:**  Universitätsdozent i. R., C.Sc. | | | | |
| **Zahl der Kontaktstunden pro Woche: 4**  davon   * Vorlesung: 2 * Praktika: 2 (zusammengezogen für 7 Wochen, 4 Stunden pro Woche) | | | | **Kreditpunkt des Faches: 4 (2 + 2)** | | | | |
| **Kurzbeschreibung der Thematik:**  *Kolloidale Systeme* repräsentieren einen bedeutenden Bestandteil der Produktion der modernen pharmazeutischen Industrie. Der Kursus *Kolloidchemie* bereitet auf das Studium *Pharmazeutische Technologie* vor und vermittelt die dazu wichtige kolloidchemische und kolloidphysikalische Kenntnisse. Die gezielte Herstellung kolloidaler Systeme mit gewünschten Eigenschaften und ihre Veränderung bzw. Optimierung für den praktischen Einsatz sind wichtige Prozesse. Diese Ziele lassen sich nur verwirklichen, wenn die theoretischen Grundlagen kolloidaler Systeme bekannt sind. Entscheidend für den praktischen Einsatz ist die Abhängigkeit des kolloidalen Zustands von den Veränderungen der Parameter (pH-Wert, Lösungsmittel, Temperatur, Zusatz von Salzen).  Die *Vorlesung* fasst die theoretischen Grundlagen von Dispersionskolloide, Assoziationskolloide und makromolekulare Kolloide zusammen, mit Ausblick auf praktische Anwendungen. Entstehung, physikalisch-chemische Eigenschaften und die ablaufenden Prozesse werden entlang die Zusammenhänge zwischen *Bausteine – interpartikuläre Wechselwirkungen – Struktur* besprochen.  Im *Laborpraktikum* werden quantitative Messungen zur Charakterisierung von kolloid-dispersen Systemen, makromolekularen Stoffen und Grenzflächen ausgeführt. Das umfasst die Bestimmung der Teilchengröße von Dispersionen und die Molekülmasse von Polymeren; die Ermittlung der Struktur von Polymeren und Emulsionen aus rheologischen Eigenschaften; das Charakterisieren von Tensiden durch ihre kritische Mizellbildungskonzentration und Solubilisationskapazität; die Messung von Ober- und Grenzflächenspannung; die Bestimmung von Adsorptionsisothermen, usw.  Die Student(in)en machen sich mit den wesentlichsten Messgeräten (wie z.B. Kapillarviskosimeter, Kugelfallviskosimeter, Rotationsviskosimeter, Pipette nach Andreasen, Pipette nach Donnan, Tensiometer, Kolorimeter, U-Rohr-Gerät nach Buzágh) und Methoden (Solubilisierung, Dispergieren und Emulgieren; Zentrifugieren; Elektrophorese; Stabilisierung und Flockung von Solen; turbidimetrische Messungen; die kinetische Untersuchung der Quellung von Hydrogelen und der Flockung von Solen; usw.) vertraut. | | | | | | | |
| ***Kursdaten*** | | | | | | | |
| Empfohlenes Semester der Fachaufnahme | Vorlesung  (pro Woche) | Praktikum  (pro Woche) | Seminar  (pro Woche) | Individuelle Stunde | Gesamtstundenzahl (pro Semester) | Semester | Konsultation |
| **5. Semester** | **2** | **2** | **-** | - | **56** | **WS** | **Je nach Bedarf** |
| ***Programm des Semesters*** | | | | | | | |
| **I. Thematik der Vorlesungen** 1. Woche: Kolloidale Systeme: Bausteine und Einteilung kolloidaler Systeme; die spezifische Grenzfläche; Polydispersität; disperse und kohesieve (kohärente) Systeme; kinetische und thermodynamische Stabilität. Kleine Geschichte der Kolloidchemie. **2. Woche:** Assoziationskolloide: Aufbau und Klassifizierung von Tensiden; HLB-Wert; Mizellbildung und Mizellstrukturen; physikalisch-chemische Eigenschaften von Tensidlösungen; Wirkung und Anwendungen.  **3. Woche:** Makromolekulare Stoffe I.: Klassifizierung von Makromolekülen; chemische Struktur; Polymerisationsgrad; Molekulargewichtsverteilung; Biopolymere und Kunststoffe - Ursprung / Herstellung / Anwendungen 4. Woche: Makromolekulare Stoffe II.: statistisches Knäuel; thermisches Verhalten von Polymeren; Gummielastizität; Makromoleküle in Lösung; Quellung von Gelen; Methode zur Bestimmung des Molekulargewichtes **5. Woche:** Grenzflächen reiner Phasen: Grenzflächenphenomäne, Ober- und Grenzflächenspannung; Kontaktwinkel und Benetzung; Energetik von Adhesion, Spreitung und Immersion  **6. Woche:** Adsorption an flüssigen und festen Grenzflächen: Tensidadsorption, Polymeradsorption, Elektrolytadsorption; Chemisorption; Adsorbenzien: spezifische Oberfläche, Porosität und Anwendungen.  **7. Woche:** Elektrochemische Eigenschaften von Grenzflächen: Aufbau elektrochemischer Doppelschichten; Grenzflächenpotenzial; Elektrokinetische Erscheinungen  **8. Woche:** Kolloidale und grobdisperse Dispersionen: Entstehung und Zerstörung von Dispersionen und Emulsionen; Dispergierung; Kondensation; Peptisation; Flockung; Aufrahmen; Aggregation, Koaleszenz, Rekristallisation. 9. Woche: Kolloidstabilität I.: elektrostatisch stabilisierte Dispersionen; DLVO-Theorie; Destabilisierung; Elektrolytkoagulation.10. Woche: Kolloidstabilität II.: sterische Stabilisierung durch Polymere und nichtionische Tenside; Verbrückungsflockung; Stabilisierung durch Polyelektrolyte und ionische Tenside. Stabilisierung von Makroemulsionen durch Emulgeatoren und Feststoffen; das Brechen von Emulsionen. 11. Woche: Rheologie: Newtonsches und Nicht-Newtonsches Fließverhalten; Plastizität, dilatantes Fließverhalten; Thixotropie; Gummielastizität und Viskoelastizität; Grundlagen der Viskositätsmessung.12. Woche: Fließkurven von Dispersionen und von Lösungen linearer Polymeren; Zusammenhänge zwischen dem Typ der Bausteine, der Struktur und den makroskopischen Eigenschaften kolloidaler Systeme13. Woche: Grundlagen der Bestimmung von Größe und Form kolloider Teilchen: Sedimentation kolloider Teilchen im Schwerefeld und Zentrifugalfeld; statische und dynamische Lichtstreuung. 14. Woche:Wiederholung; Demonstrationsexperimente | | | | | | | |
| **II. Thematik der Vorlesungsbegleitende Praktika** 1. Woche: Einführung in die Laborarbeit. Arbeitsregeln und Unfallschutz. Anforderungen des Laborprotokolls. Vorführung der Messungen und der Messgeräten **2. Woche:** Sedimentation kolloider Teilchen: Bestimmung der Teilchengrößenverteilung in gemahlenen Granulaten mittels Andreasen-Pipette  *oder*  Die Oberflächen- und Grenzflächenspannung von fluiden Phasen: Bestimmung der Oberflächenspannung in wässerigen Lösungen kapillaraktiver Substanzen mittels der Plattenmethode nach Wilhelmy / Bestimmung des Einflusses oberflächenaktiver Substanzen an die Grenzflächenspannung zwischen zwei nicht mischbaren Flüssigkeiten mittels Donnan-Pipette 3. Woche: Solubilisation durch Tenside: Die Bestimmung der Solubilisationssättigung bei verschiedenen Tensidkonzentrationen / Bestimmung der kritischen Mizellbildungskonzentration von Tensiden durch Leitfähigkeitsmessung **4. Woche:** Viskosität von Polymerlösungen: Bestimmung der relativen Molekülmasse von wasserlöslichen Polymeren mit Ubbelohde-Viskometer / Untersuchung der Viskosität von Proteinlösungen oder Polyelektrolyten bei verschiedenen pH-Werten  **5. Woche:** Emulsionen: Herstellung einer Emulsion durch Dispergieren und die Bestimmung von deren Charakter + Untersuchung der rheologischen Eigenschaften der Emulsion und von Paraffinöl mit Rotationsviskosimeter  **6. Woche:** Kinetische Stabilität kolloidaler Dispersionen: Bestimmung des Flockungsschwellenwertes an Eisenhydroxid-Sol mittels Turbidimetrie / Bestimmung der Sensibilisierungs- und Schutzwirkung von neutralen Polymeren an Silberiodid-Sol  **7. Woche:** Elektrokinetische Erscheinungen:Bestimmung der elektrophoretischen Mobilität von Proteinmolekülen bei einem bestimmten pH / Bestimmung des elektrokinetischen Potenzials von Suspensionsteilchen und Ermittlung den Einfluss der Adsorption verschiedener Zusatzstoffen + Trennung der Komponenten eines Färbemittelgemisches mittels Papierelektrophorese  *oder* Adsorption an soliden Oderflächen: Bestimmung der Adsorptionsisotherme von Methylenblau an Zellulose / Adsorption von ionischen Tensiden an Tonmineralsuspensionen. Zusammenhänge zwischen dem Verlauf der Adsorptionsisotherme, der kinetischen Stabilität und der maximalen Flotierbarkeit | | | | | | | |
| ***Voraussetzungen zum Fach*** | | | | | | | |
| **Konsultationsmöglichkeit:** nach Vereinbarung | | | | | | | |
| **Voraussetzung der Kursaufnahme:**  Organische Chemie II., Physikalische Chemie II., Quantitative Analytische Chemie II. | | | | | | | |
| **Bedingungen der Anerkennung des Semesters:** (Erfolgreiche Teilnahme, Klausuren, Abwesenheit, usw.)  Zum **Kolloquium** gehört die Lösung von zwei Rechenaufgaben. Während des Semesters werden jede Woche Rechenaufgaben als freiwillige Hausaufgabe verteilt. Das erzielt die Vertiefung des gelernten Stoffes. Die richtige Lösung dieser Aufgaben (>60%) befreit von den Rechenaufgaben im Kolloquium.  **Praktikum**: 6 Laborpraktika sind mit erfolg zu absolvieren und die Auswertung jeder Messung (Protokoll) soll mindestens die Note 2 (ausreichend) erreichen. Die genügende Vorbereitung der Student(in)en wird am Anfang jedes Praktikums in einer Kleinklausur kontrolliert.  Maximum zwei Laborpraktika können nachgeholt werden wegen Abwesenheit oder unerfolgreicher Messung. Es kann sich nach Vereinbarung am Ende des Semesters oder während den Praktikumsstunden der anderen Gruppen stattfinden. | | | | | | | |
| **Überprüfung der Kenntnisse während der Vorlesungszeit:**  Praktikum: Die genügende Vorbereitung der Student(in)en wird am Anfang jedes Praktikums in einer Kleinklausur kontrolliert. | | | | | | | |
| **Voraussetzung der Unterschrift am Ende des Semesters:**  6 Laborpraktika sind mit erfolg zu absolvieren und die Auswertung jeder Messung (Protokoll) soll mindestens die Note 2 (ausreichend) erreichen. | | | | | | | |
| **Individuelle studentische Arbeit während des Semesters:**  Während des Semesters werden Rechenaufgaben als freiwillige Hausaufgabe verteilt. Das erzielt die Vertiefung des gelernten Stoffes. Die richtige Lösung dieser Aufgaben (>60%) befreit von den Rechenaufgaben im Kolloquium. | | | | | | | |
| **Leistungskontrolle in der Prüfungszeit:**  Vorlesung: Kolloquium (mündlich: 2 Themen aus einem vorher zur Verfügung gestellten Themenkatalog. Zum Kolloquium gehört die Lösung von zwei Rechenaufgaben.) | | | | | | | |
| **Vorgeschriebenes externe Praktikum des Faches:**  Kein | | | | | | | |
| Lehrmaterialien: (Vorgeschriebene und empfohlene Fachbücher, Skripte usw.)  Dörfler, Hans-Dieter: ***Grenzflächen- und kolloid-disperse Systeme***  Springer, 2002  Tieke, Bernd: ***Makromolekulare Chemie***  Wiley-VCH, 2005  Voigt, Rudolf: ***Pharmazeutische Technologie : für Studium und Beruf*** Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart 2000 ((9., völlig überarbeitete Auflage) Kapitel 2 / 4 / 10.5.3–4 / 15.1–8 / 18 /19 / 28  Stricker, H. - Martin, A. N. - Swarbrick, J. - Cammarata, A: ***Physikalische Pharmazie*** Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 1987) Kapitel 4 / 7 / 12.3.4 / 14 / 17 / 18  Müller, R.H. - Hildebrand, G.E.: ***Pharmazeutische Technologie: Moderne Arzneiformen*** Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart 1998 Kapitel 15 / 19 / 20–21 / 28 /31–33  Praktikumsunterlagen werden in Form von PDF-Files zur Verfügung gestellt. | | | | | | | |
| Wissenschaftliche, fachbezogene Publikationen und Forschungen:  Zurzeit laufende Forschung: Die Herstellung von synergetischen chemomechanischen Oszillatoren durch die Kopplung nichtlinearer chemischer Reaktionen und gezielt synthetisierter, aktiver Polyelektolyt-Gele. | | | | | | | |
| **Die Kursbeschreibung wurde von Dr. Judit Horváth hergestellt.** | | | | | | | |