
Modulbezeichnung: Grundlagen der Verfahrenstechnik 1 - Phasengleichgewichte 7.5 ECTS und Grenzflächen (VT1-ChTh-GF)

(Foundations of Process Engineering 1 - Phase Equilibria and Interfaces)

Modulverantwortliche/r: Matthias Thommes, Wolfgang Peukert

Lehrende: Matthias Thommes, Wolfgang Peukert

Startsemester: SS 2022

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 105 Std.

Eigenstudium: 120 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Chemische Thermodynamik (VL) (SS 2022, Vorlesung, 2 SWS, Matthias Thommes et al.)

Chemische Thermodynamik (TUT) (SS 2022, Tutorium, 1 SWS, Peter Leicht et al.)

Chemische Thermodynamik (UE) (SS 2022, Übung, 1 SWS, Matthias Thommes et al.)

Grenzflächen in der Verfahrenstechnik (SS 2022, Vorlesung, 2 SWS, Nicolas Vogel)

Übung zu Grenzflächen in der Verfahrenstechnik (SS 2022, Übung, 1 SWS, Sophie Mayer)

Inhalt:

Phasengleichgewichte:

Thermodynamische Beschreibung von Zwei- und Dreistoffgemischen: Dampf-Flüssigkeit, Flüssigkeit-Flüssigkeit, Feststoff-Flüssigkeit, osmotischer Druck. Modellierung dieser Phasengleichgewichte mit Aktivitäten und Fugazitäten. Anwendung dieser Phasengleichgewichte in Trennverfahren. Chemische Gleichgewichte mit Aktivitäten und Fugazitäten.

Grenzflächen:

- Einführung in Bedeutung von Grenzflächen in Natur und Technik
- Thermodynamik der Grenzflächen
- Keimbildung und Kristallwachstum
- Molekulare Wechselwirkungen
- Adsorption
- Adhäsion
- Kolloidale Partikelsysteme
- Detergenzien, Emulsionen und Schäume
- Biomoleküle und Zellen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden:

- kennen grundlegende thermodynamische Begriffe und Gleichungen
- beschreiben thermodynamisch Mehrkomponentengemische
- modellieren Phasengleichgewichte
- beschreiben thermodynamisch Zustandsänderungen und Reaktionsgleichungen
- wenden die thermodynamischen Grundlagen zur Auslegung thermischer Trennverfahren an
- verfügen über Grundkenntnisse zur physikalischen und chemischen Beschreibung von Grenzflächen (z.B. zur Benetzung, zur Keimbildung, Adsorption, Adhäsion und zur Stabilität kolloidaler Systeme)
- erklären entsprechende Ansätze und wenden diese auf Fragen der Verfahrenstechnik an
- analysieren grenzflächenbestimmte Prozesse im Zusammenhang mit verfahrenstechnischen Herausforderungen und erarbeiten entsprechende Lösungsansätze

Literatur:

Phasengleichgewichte:

1a) Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe, Michael Kleiber, Jürgen Rarey : Chemical Thermodynamics for Process Simulation (new edition in English only, old edition in German) Signatur: T80/3 F 32

1b) Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: „Thermodynamik“ (old edition in German); Signatur: T80/3 F 11

2.) J. M. Smith, Hendrick C. Van Ness, Michael Abbott Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, Signatur: T80/6 K 7

3.) Elias I. Franses “Thermodynamics with Chemical Engineering Applications“ Signatur: T00/ciw8-59

Grenzflächen:

- Lehrbuch: Butt, H.-J., Graf, K.; Kappl, M.; Physics and Chemistry of Interfaces, Wiley-VCH, Berlin 2013, ISBN 978-3-527-41216-7
- Lehrbuch: Israelachvili J.; Intermolecular and Surface Forces, Rev. 3rd Edition, Academic Press, ISBN: 9780123919274
- Lehrbuch: Stokes, Robert J. / Evans, D. Fennell; Fundamentals of Interfacial Engineering, 1997; John Wiley & Sons; ISBN 978-0-471-18647-2
- Lehrbuch: Adamson, A., Physical chemistry of surfaces, Wiley-VCH, 1997
- Lehrbuch: Hunter, R. J., Introduction to modern colloid science, Oxford University Press, 1993
- Lehrbuch: Lyklema, J., Fundamentals of interface and colloid science, Elsevier, 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2015w | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Grundlagen der Verfahrenstechnik 1 - Phasengleichgewichte und Grenzflächen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie- und Bioingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Life Science Engineering (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Verfahrenstechnik 1 - Phasengleichgewichte und Grenzflächen (Prüfungsnummer: 20721)

(englische Bezeichnung: Foundations of Process Engineering 1 - Phase Equilibria and Interfaces)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2022, 1. Wdh.: WS 2022/2023

1. Prüfer: Thommes/Peukert (T10007)

Organisatorisches:

Das Modul wird erstmals im SS 2017 angeboten