



Frage 1: Benetzung und Grenzflächenspannung

- (a) Welche Methoden zur Bestimmung der Grenzflächenenergie kennen Sie? Erläutern Sie bitte jeweils kurz den Messvorgang. [10 P]
- (b) Welche Algorithmen zur Berechnung der Oberflächenspannung von Festkörpern sind Ihnen bekannt? Weshalb gibt es überhaupt mehrere? [6 P]
- (c) Häufig wird der Kontaktwinkel, den ein Tropfen einer Messflüssigkeit mit einer Festkörperoberfläche bildet, zur Berechnung der Oberflächenspannung verwendet. Welche potenziell störenden Einflüsse sind zu berücksichtigen? [3 P]

Frage 2: Adsorption

- (a) Welche Ansätze zur Beschreibung der Adsorption von Gasen an Festkörperoberflächen kennen Sie? Skizzieren Sie bitte die Isothermen und geben Sie bitte die jeweiligen Randbedingungen an. [12 P]
- (b) Welcher Ansatz wird genutzt, um die spezifische Oberfläche von Festkörpern zu bestimmen? Erläutern Sie bitte die Vorgehensweise und die Randbedingungen dabei. [6 P]
- (c) Wie ist der Belegungsgrad einer Oberfläche definiert? Wie hängt er bei der Monoschicht-Adsorption von Druck und Temperatur ab? [3 P]

Frage 3: Spektroskopie

- (a) Beschreiben Sie bitte das Prinzip der ESCA-Methode. Was wird gemessen? Was ist bei dieser Methode mit chemischer Verschiebung gemeint? Wo liegen die Grenzen der Methode? Worin liegt der Unterschied zur Augerspektroskopie? [7 P]
- (b) Erläutern Sie bitte das Prinzip der Rasterkraftmikroskopie (AFM). Welche Verfahrensmodi sind Ihnen bekannt? Bitte erläutern Sie diese. [8 P]
- (c) Die Infrarotspektroskopie ist eigentlich eine Methode zur Analytik flüssiger Volumina. Beschreiben Sie bitte Varianten, die auch die Messung an Oberflächen ermöglichen. [6 P]

Frage 4: Emulsionen

- (a) Aus Öl und Wasser können unterschiedliche Emulsionen gebildet werden. Bitte erläutern Sie kurz die innere Struktur von vier unterscheidbaren Emulsionen. Nennen und erläutern Sie kurz zwei Methoden, mit denen Sie ermitteln können woraus jeweils die kontinuierliche Phase besteht. [6 P]
- (b) Erläutern Sie drei unterschiedliche Verfahren zur Herstellung von Emulsionen. [6 P]
- (c) Wenn sich eine Emulsion als nicht stabil herausstellt, sind zwei verschiedene Wege unterscheidbar. Benennen und beschreiben Sie kurz die dabei auftretenden Teilprozesse. [4 P]
- (d) Benennen Sie sechs unterscheidbare Parameter, welche die innere Struktur einer Emulsion beeinflussen und argumentieren Sie kurz, warum der jeweilige Parameter Einfluss auf die Struktur nimmt. [6 P]



Frage 5: Schäume

- (a) Was ist ein Schaum? Nennen Sie vier Beispiele für Schäume aus jeweils unterschiedlichen Lebensbereichen. [5 P]
- (b) Schäume im System Wasser Luft sind häufig durch Tenside stabilisiert. Erläutern Sie kurz den generellen strukturellen Aufbau von Tensiden und erläutern Sie drei unterscheidbare Arten von Tensiden. [4 P]
- (c) Bei der Herstellung eines Polyurethanschaumes werden die sechs Verfahrensstufen (1) Mischen, (2) Nukleieren, (3) Blasenwachstum, (4) Schaumstabilisierung, (5) weiteres Blasenwachstum und (6) Aushärten unterschieden. Benennen Sie die Stoffe, die in diesen Verfahrensstufen jeweils wirksam sind und erläutern Sie kurz die elementaren Teilprozesse sowie die innere Struktur, welche sich im Gesamtsystem jeweils zum Ende einer Stufe gebildet hat. [12 P]

Frage 6: Grundlagen additiver Fertigungsverfahren

- (a) Wenn man die Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von Produkten unseres alltäglichen Lebens seit dem Jahr 1850 bis heute analysiert, kann man einen markanten Zusammenhang zwischen den Größen „Produktvielfalt“ und „Produktvolumen pro Variante“ beim Übergang von Handfertigung zur Massenproduktion und darüber hinaus in die aktuelle Zeit beobachten. Beschreiben Sie kurz diese Entwicklung. Wodurch sind dabei die durchschrittenen Phasen charakterisiert? [5 P]
- (b) Beschreiben Sie den generellen Ablauf eines additiven Fertigungsverfahrens. [4 P]
- (c) Wie ist ein Hydrogel definiert? Geben Sie zwei Beispiele für Hydrogele aus unterschiedlichen Lebensbereichen an. [3 P]
- (d) Erläutern Sie, inwiefern bei der Verarbeitung von Hydrogelen durch additive Fertigungsverfahren besonderes Augenmerk auf das Fließverhalten notwendig ist. Skizzieren Sie die Abweichung des Flussprofils eines gut additiv verarbeitbaren Hydrogels im Inneren der Dispensionskanüle in Bezug auf das Flussprofil einer newtonschen Flüssigkeit (wie beispielsweise Wasser). [4 P]