

Praktikum für physikalische Chemie I

Für Studierende in Biochemie und Pharmazie

Prof. G. Calzaferri und Prof. H. Siegenthaler

Lehrbuch: P.W. Atkins, Physical Chemistry, Sixth Edition, 1998
Skripten Physikalische Chemie I, Gion Calzaferri
Physikalische Chemie IIa, Gion Calzaferri

Datenauswertung: Mathcad-Programme

A) Versuche zur Thermodynamik

Kalorimetrie

DSC-Reinheitsanalyse (DSC-RA)

Lernziel: Reinheitsanalyse mittels DDK:

- Kennen lernen der Dynamischen Differenz-Kalorimetrie (DDK)
- Verstehen der theoretischen Grundlagen der Reinheitsanalyse mittels DDK (Abhängigkeit des Schmelzpunktes vom Verunreinigungsgrad, Umgang mit einfachen Phasendiagrammen)

Verbrennungskalorimetrie im Bombenkalorimeter (WÄRME)

Lernziel: Experimentelle Bestimmung der Verbrennungsenthalpie einiger organischer Verbindungen. Untersucht werden Malon-, Bernstein-, Glutar-, Malein- und Fumarsäure.

Chemisches Gleichgewicht

Spektralphotometrische pK_a Bestimmung (PKA)

Lernziel: Untersuchung eines Säure-Base Gleichgewichts anhand der unterschiedlichen elektronischen Absorptionsspektren eines Farbstoffs und quantitative Bestimmung des pK_a Werts eines Farbstoffs in Wasser.

Spektrofluorimetrische Bestimmung der Komplexbildungskonstanten von Bilirubin mit Bovin-Serum-Albumin (KOMBIL)

Lernziel: Untersuchung des Komplexeleichgewichts eines biochemischen Systems mit Hilfe von Fluoreszenzspektroskopie und quantitative Bestimmung der Komplexbildungskonstanten.

Bestimmung der Aktivitätskoeffizienten anhand einer Spektralphotometrischen Untersuchung eines Komplexeleichgewichts (AKTIVITÄT)

Lernziel: Vertiefung des Verständnisses der Bedeutung von Aktivitätskoeffizienten und Kennen lernen einer spektralphotometrischen Arbeitstechnik.

Anwendung einer ionenselektiven Elektrode auf die potentiometrische Bestimmung von Fluorid (FLUORID)

Lernziel: Kennen lernen der potentiometrischen Analytik mit ionensensitiven Elektroden und Verständnis des Grundprinzips von ionensensitiven Festkörpermembran-Elektroden.

Membranpotential (MEMBRAN)

Lernziel: Verständnis der Entstehung einer elektrolytischen Potentialdifferenz über einem System Elektrolyt I- Membran - Elektrolyt II ('Membranpotential') und deren Messung.

Verdampfungsgleichgewicht

Temperaturabhängigkeit des Dampfdrucks einer reinen Flüssigkeit und Bestimmung der Verdampfungsenthalpie (DAMPFREIN)

Lernziel: Beobachtung der Temperaturabhängigkeit des Dampfdrucks einer Flüssigkeit und Anwendung der Gleichung von Clausius und Clapeyron zur Bestimmung der molaren Verdampfungsenthalpie. Untersucht werden Aceton, Methanol und Cyclohexan.

Grenzflächenspannung

Direkte Messung der Oberflächenspannung einiger Flüssigkeiten (OBFLSPANN)

Lernziel: Vertrautheit mit thermodynamischen Grundkonzepten der Phasengrenze, der Grenzflächenspannung und den damit verbundenen Benetzungseigenschaften in einem 3-Phasensystem flüssig-gasförmig-fest. Bestimmung der Oberflächenspannung aus Randwinkelmessungen.

(B) Versuche zur Kinetik

Homogene Systeme

Säurekatalysierter Hydrolyse von 2,3-Epoxypropanol (EPOXY)

Lernziel: Der Versuch demonstriert anschaulich die Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten einer chemischen Reaktion. Sie lernen, wie die Aktivierungsenergie einer chemischen Reaktion experimentell bestimmt werden kann.

Heterogene Kinetik

Voltammetrische Bestimmung von Vitamin C (VOLTAMMC)

Lernziel: Der Versuch demonstriert die Anwendung einer elektrochemischen Reaktion mit geschwindigkeitsbestimmendem heterogenem Ladungstransfer zur analytischen Bestimmung von Vitamin C in unterschiedlichen Proben.

Uhr-Reaktion „Old Nassau“ (OLDNAS)

Lernziel: In diesem Versuch soll die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von den Konzentrationen der beteiligten Stoffe verdeutlicht werden, indem eine stufenweise ablaufende Uhr-Reaktion sowohl simuliert als auch praktisch durchgeführt wird.

Transporteigenschaften

Diffusion durch eine Membran (MEMDIF)

Lernziel: Sie können aufgrund der Transportgeschwindigkeit eines gelösten fluoreszierenden Farbstoffs (Fluoreszein) die Diffusionskonstante dieses Farbstoffs in Wasser messen.

Elektrokinetisches Potential

Lernziel: Durch den Aufbau einer elektrochemischen Doppelschicht an der Grenzfläche zweier nicht mischbarer Phasen resultiert ein nach aussen wirksames Potential, das für elektrokinetische Erscheinungen verantwortlich ist. Ziel des Versuchs ist es, eine wässrige Suspension zu untersuchen, um die elektroosmotischen Vorgänge an der Phasengrenze zu verstehen.

Zu jedem Experiment muss ein kurzer Bericht erstellt werden

Ein Bericht sollte folgende Gliederung aufweisen:

- 1) Aufgabenstellung
- 2) Durchführung
- 3) Messergebnisse und Beobachtungen
- 4) Auswertung und Diskussion
- 5) Referenzen

Vergleiche auch R.K. Müller und R. Keese, Grundoperationen der präparativen organischen Chemie – Eine Einführung

Berichte müssen selbständig verfasst werden. Insbesondere Messergebnisse, Beobachtungen, Auswertung und Diskussion müssen Ihre eigenen Leistungen sein.

Die Quellen von Texten, Daten, Bildern, die z.B. aus dem Internet heruntergeladen wurden, müssen klar deklariert werden.