

Praktikum für physikalische Chemie I

Für Studierende in Chemie

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

Lösungskalorimetrie (LÖSUNGSKAL)

Lernziel: Kennen lernen der Funktionsweise und Eichung eines Lösungskalorimeters. Bestimmung der Lösungsenthalpie von Thiosulfat in Wasser bei verschiedenen Konzentrationen.

DSC-Thermochromie (DSC-THERMO)

Lernziel: Die Thermochromie von Tetrachlorocuprat(II):

- Kennen lernen des Phänomens Thermochromie
- Anwendung der Dynamischen Differenz-Kalorimetrie (DDK) und der Diffusen Reflexionsspektroskopie im UV/Vis-Bereich (DR-UV/Vis)
- Verstehen der theoretischen Grundlagen der Reinheitsanalyse mittels DDK

Kolligative Eigenschaften

Siedepunktserhöhung und Dimeren-Gleichgewicht (ASSO)

Lernziel: Quantitative Untersuchung einer Siedepunktserhöhung und Interpretation (Auswertung) der Abweichung der Messwerte von den zunächst erwarteten Ergebnissen.

Chemisches Gleichgewicht

Ionenaustausch im Zeolithen: Aufnahme einer Ionenaustauschisotherme (ZEOLITH)

Lernziel: Experimentelle Bestimmung einer Ionenaustauschisotherme. Ermittlung der thermodynamischen Gleichgewichtskonstante bei verschiedenen Temperaturen und Bestimmung der Freien Enthalpie, der Enthalpie und der Entropie der Ionenaustauschreaktion. Untersucht wird der Ionenaustausch von Silberionen aus einer Silbernitratlösung mit Natrium-Zeolith A.

Aufbau und thermodynamische Eigenschaften einer Galvanischen Kette (GALVANO)

Lernziel: Kennenlernen einer Galvanischen Kette und Anwendung dieser Kette zur experimentellen Bestimmung der Gleichgewichtszellspannung und der thermodynamischen Reaktionsgrößen ΔG , ΔH und ΔS der zugehörigen Zellreaktion. Untersucht wird die $\text{Ag} | \text{AgCl} \text{---} \text{Hg} | \text{Hg}_2\text{Cl}_2$ -Kette.

Verdampfungsgleichgewicht

Verdampfungsgleichgewichte: Siedediagramm einer binären Mischung (SIEDEDIAG)

Lernziel: Experimentelle Erarbeitung des Siedediagramms einer binären Mischung und experimentelle Bestimmung von Aktivitätskoeffizienten. Untersucht werden Aceton und Methanol.

Stoff- und Photonenbilanz

Bestimmung der Quantenausbeute photochemischer Reaktionen: Aktinometrie (AKTINO)

Lernziel: Anhand einer Substanz mit bekannter Quantenausbeute lässt sich das Ausmass einer photochemischen Reaktion bezogen auf die Anzahl an absorbierten Photonen ermitteln. Dies soll anhand von zwei Vergleichssubstanzen (Eisenoxalat und Rheineckesalz) experimentell überprüft werden.

B) Versuche zur Kinetik

Homogene Systeme

pH- und Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten bei säurekatalysierter Hydrolyse (HYDROLYSE)

Lernziel: Der Versuch demonstriert anschaulich die Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten einer chemischen Reaktion. Sie lernen, wie die Aktivierungsenergie einer chemischen Reaktion experimentell bestimmt werden kann. Schliesslich zeigt der Versuch auch den Einfluss des pH auf die Reaktionsgeschwindigkeit quantitativ.

Substituenteneinfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit: Methanolyse substituierter Benzolchloride (METHOLYSE)

Lernziel: Kennen lernen einer auf Leitfähigkeitsmessung basierenden Methode zur Erfassung der Reaktionsgeschwindigkeit. Vertrautheit mit den Begriffen Aktivierungsenergie, Geschwindigkeitsgesetz und Reaktionsgleichung.

Ein oszillierendes chemisches System: Die Belousov-Zhapotinskii Reaktion (BELZHAS)

Lernziel: Kennen lernen der Merkmale einer oszillierenden chemischen Reaktion anhand einer potentiometrischen Beobachtung der Konzentrationsschwankungen zweier Reaktionsteilnehmer und Modellierung der Messparameter. Sie können dabei auch Ihr Verständnis von Redoxreaktionen vertiefen.

Transporteigenschaften

Bestimmung von Diffusionskonstanten in Lösung mit einer Lasermethode (DIKONLAS)

Lernziel: Sie können mit diesem Versuch Diffusion unmittelbar beobachten und lernen eine Methode kennen, wie die Diffusionskonstante bestimmt werden kann.

Elektrochemische Diffusionskinetik (ELCHEM)

Lernziel: Grundkonzepte der Kinetik elektrochemischer Redoxreaktionen. Erfassung des Zusammenhangs zwischen elektrochemischen Kenngrössen (Strom und Elektrodenpotential) in einem elektrochemischen Redoxsystem, bei dem die Diffusion geschwindigkeitsbestimmend ist.

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.