

Inhalt der Vorlesung PC2 WS2012_13

Nachtrag PC 1

11. Elektrochemie/Elektrische Leitfähigkeit

11.1 Eigenschaften von Elektrolytlösungen - Einleitung

11.2 Faradaysche Gesetze

11.3 Leitfähigkeit von Elektrolyten

11.3.1 Ionenwanderung im elektrischen Feld

11.3.2 Molare Leitfähigkeit von Elektrolyten
(1. Kohlrauschsches Gesetz der unabhängigen Ionenwanderung)

11.3.3 Konzentrationsabhängigkeit der spezifischen Leitfähigkeit
(2. Kohlrauschsches Gesetz/Quadratwurzelgesetz)

11.3.4 Schwache Elektrolyte – Bestimmung der Gleichgewichtskonstante der Dissoziation aus Leitfähigkeitsmessungen)

11.3.5 Molekulare Interpretation der Parameter des 2. Kohlrausch-Gesetzes

11.3.5.1 Einfluss der Hydrathülle

11.3.5.2 Grotthuß-Mechanismus des schnellen Protonentransports

11.3.5.3 Interpretation von k – Debye-Hückel-Theorie der Ionenwolke

11.3.5.4 Elektrophoretischer Effekt

11.3.5.5 Relaxationseffekt

12. Elektrochemie/Elektrochemische Zellen

12.1 Einführung

12.2 [Elektrochemische Zellen](#)

12.3 Zelldiagramme und Elektrodenreaktionen

12.4 Thermodynamische Betrachtung elektrochemischer Zellen

12.4.1 Thermodynamische Eigenschaften von Ionen in Lösung

12.4.1.1 Heterogene Gleichgewichte

12.4.1.2 Thermodyn. Größen für Elektroden- reaktionen

12.4.1.3 Nichtidealität von Ionenlösungen: mittlere Aktivitätskoeffizienten und das Debye-Hückel-Gesetz

12.4.2 Zellspannung und elektrochemisches Potential

12.4.3 Nernstsche Gleichung

12.4.4 Standard-Elektrodenpotentiale

12.4.5 Anwendungen der Nernstschen Gleichung

12.4.6 Elektrochemische Spannungsreihe

PC 2 Aufbau der Materie – Einführung in die Quantenmechanik

1. Einleitung

1.1 Historische Entwicklung

1.2 Hinweise auf die atomistische Struktur der Materie

1.2.1 Bestimmung der Avogadro-Konstante aus der Struktur von Kristallen

- 1.2.2 Bestimmung der Elementarladung – Millikan-Versuch
- 1.2.3 Masse des Elektrons
- 1.2.4 Anwendung: Massenspektrometrie
- 1.3 Versagen der klassischen Physik
 - 1.3.1 Schwarze-Körper-Strahlung
 - 1.3.1.1 Experimentelle Beobachtungen
 - Stefans Gesetz
 - Wiensches Verschiebungsgesetz
 - Spektrale Strahlungsdichte
 - 1.3.1.2 Jeans-Rayleigh-Gesetz
 - 1.3.1.3 Plancksches Strahlungsgesetz
 - 1.3.2 Photoelektrischer Effekt
 - 1.3.2.1 Experimentelle Befunde
 - 1.3.2.2 Einsteins Quanten-Theorie des photoelektrischen Effekts
 - 1.3.2.3 Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums über den photoel. Effekt
 - 1.3.2.4 Photoelektrischer Effekt und elektromagnetisches Spektrum
 - 1.3.3 Compton-Effekt
 - 1.3.4 Welle-Teilchen-Dualismus – Wellennatur des Elektrons u. DeBroglie-Beziehung

Einschub:

2. Grundlagen d. Spektroskopie

2.1 Allgemeines

2.2 Absorptions- und Emissionsspektren

2.3 Konzentrationsabhängigkeit der Absorption – Lambert-Beer-Gesetz

2.4 Aufbau von Spektrometern

1.3.5 Atom-Spektren

1.3.6 Stabilität der Atome – frühe Atommodelle

1.3.7 Bohrsches Atommodell – Energieniveau-Schema des Wasserstoffatoms

3. Schrödingergleichung (SGL)

3.1 Plausibilitäts-Ableitung der zeitunabhängigen Schrödinger-Gleichung

3.2 Bornsche Interpretation von ψ^2

4. Anwendung der SGL auf einfache Systeme

4.1 Teilchen im eindimensionalen Potentialtopf

4.2 Axiome der Quantenmechanik

4.2.1 Wellenfunktion

4.2.2 Bornsche Interpretation

4.2.3 Normierung von ψ

4.2.4 Anforderungen an erlaubte Wellenfunktionen

4.2.5 Operatoren, Eigenwerte und Eigenfunktionen; Erwartungswerte

4.2.6 Heisenbergsche Unschärferelation

4.3 Teilchen im Kasten (3D Potentialtopf)

4.4 Freies Teilchen & Unschärferelation

4.5 Tunneleffekt

4.6 Harmonischer Oszillator

4.7 Starrer Rotator

4.7.1 Starrer Rotator mit raumfester Achse

4.7.2 Starrer Rotator mit raumfreier Achse

4.8 Das Wasserstoff-Atom

4.9 Drehimpuls, Bahndrehimpuls, Spin u. Gesamtdrehimpuls

5. Atomaufbau und Periodensystem

5.1 Historische Entwicklung des Periodensystems

5.2 Wasserstoffähnliche Atome

5.2.1 Einelektronen-Atome

5.2.2 Alkalimetalle

5.3 Mehrelektronen-Atome

5.4 Näherungsverfahren

5.4.1 Variationsprinzip

5.4.2 Hartree-Fock-Methode des selbstkonsistenten Felds

5.5 Energieschema von Mehrelektronen-Atomen

5.6 Aufbau des Periodensystems

6. Moleküle und chemische Bindung

6.1 Verschiedene Bindungstypen eine Übersicht

6.1.1 Ionische Bindung

6.1.2 Kovalente Bindung

- 6.1.3 Metallische Bindung
- 6.1.4 van der Waals Bindung
- 6.2 Kovalente Bindung
- 6.3 Born-Oppenheimer-Näherung
- 6.4 VB-Methode versus MO-Methode
- 6.5 Berechnung des H_2^+ -Molekülions nach der LCAO-Methode

Literatur zur Vorlesung

1. P. Gräber, "Elektrochemie", Skript zur Vorlesung "Physikalische Chemie I", Freiburg, 2010
2. P. Gräber, "Aufbau der Materie – Einführung in die Quantenmechanik", Skript zur Vorlesung "Physikalische Chemie II", Freiburg, 2010
3. P.W. Atkins, J. de Paula, "Physikalische Chemie, 4. Auflage, Verlag Chemie, 2006
4. G. Wedler, "Lehrbuch der Physikalischen Chemie" 5. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim 2004
5. T. Engel, P. Reid, "Physikalischen Chemie", Pearson, München, 2006
6. Robert Eisberg, Robert Resnik: „Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles“, 2nd Edition, Wiley, 1985