

1C VORLESUNG ALLGEMEINE CHEMIE

TEIL ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE FÜR MEDIZINER

38 Stunden

1 Materie, Stoffe und Stoffeigenschaften

1.1 MIKROSKOPISCHER AUFBAU DER MATERIE - ATOME UND ATOMBAU

1.1.1 Atome und Atombau und Elektronenhülle

1.1.2 Das Periodensystem der Elemente (PSE)

1.2 DIE TYPEN VON CHEMISCHER BINDUNG

1.2.1 Atombindung und Elektronegativität

1.2.2 Die Struktur von Molekülen, Valenzbindungstheorie und Hybridisierung

1.2.3 Die ionische Bindung

1.2.4 Die metallische Bindung

1.3 ERSCHEINUNGSFORMEN DER MATERIE

1.3.1 Verbindungen, Stoffe und Stoffgemische

1.3.2 Die Aggregatzustände, Phasenumwandlung

2 Chemische Reaktionen

2.1 REAKTIONSGLEICHUNGEN

2.2 DIE ENERGETIK EINER CHEMISCHEN REAKTION (THERMODYNAMIK)

2.2.1 Energie, Innere Energie und Enthalpie eines Systems

2.3 DIE FREIWILLIGKEIT EINER CHEMISCHEN REAKTION

2.4 DIE GESCHWINDIGKEIT EINER CHEMISCHEN REAKTION (KINETIK)

2.5 DER MECHANISMUS EINER CHEMISCHEN REAKTION

2.6 DAS CHEMISCHE GLEICHGEWICHT UND DAS MASSENWIRKUNGSGESETZ

2.6.1 Ionen und Ionengleichgewichte in wässriger Lösung

2.6.1.1 Löslichkeitsgleichgewicht und Löslichkeitsprodukt

2.6.1.2 Lösungen von Gasen

2.6.2 Säuren-, Basengleichgewichte

2.6.2.1 Definition von Säuren und Basen

2.6.2.2 pH-Wert, Ionenprodukt des Wassers, Säurestärke, pKs-Wert, pHWertberechnungen

2.6.2.3 pH-Titrationen, Indikatoren

2.6.2.4 Pufferlösungen

2.6.3 Elektrochemische Gleichgewichte

2.6.3.1 Redoxreaktionen, Oxidationszahl, Oxidation und Reduktion

2.6.3.2 Redoxgleichungen

2.6.3.3 Die elektrochemische Zelle und Elektrolyse

3 Die Chemie der Elemente überwiegend aus biologischer Sicht

3.1 DIE CHEMIE DER S-BLOCK ELEMENTE

3.1.1 Wasserstoff

3.1.1.1 H₂, elementarer Wasserstoff

3.1.1.2 H⁺-Ion, H⁻-Ion

3.1.2 Die Alkalimetalle Li, Na und K

3.1.3 Die Erdalkalimetalle Mg und Ca

3.2 DIE CHEMIE DER P-BLOCK ELEMENTE

3.2.1 Kohlenstoff

3.2.1.1 Kohlensäure und Oxalsäure

3.2.1.2 Oxide des Kohlenstoffs

3.2.2 Stickstoff

3.2.2.1 Elementarer Stickstoff

3.2.2.2 Wasserstoff-Verbindungen des Stickstoffs

3.2.2.3 Die Oxide des Stickstoffs

3.2.2.4 Oxosäuren des Stickstoffs

3.2.3 Phosphor

3.2.3.1 Oxide und Oxosäuren des Phosphors

3.2.4 Sauerstoff

3.2.4.1 Das Sauerstoffmolekül und Ozon

3.2.4.2 Verbindungen des Sauerstoffs

- 3.2.5 Schwefel
- 3.2.5.1 Schwefelverbindungen
- 3.2.6 Die Halogene
- 3.3 CHEMIE DER D-BLOCKELEMENTE
- 3.3.1 Typische Reaktionen und Verbindungen
- 3.3.2 Koordinationsverbindungen = Komplexe
- 3.3.2.1 Bildung von Übergangsmetall-Komplexen
- 3.3.2.2 Koordinationsgeometrie und Isomerie von Komplexen
- 3.3.2.3 Der Chelateffekt
- 3.3.2.4 Biologische und medizinische Bedeutung von Komplexen

1C VORLESUNG ALLGEMEINE CHEMIE FÜR MEDIZINER

TEIL ORGANISCHE CHEMIE

32 Stunden

A. Struktur und Eigenschaften organischer Moleküle

1. Kohlenwasserstoffe: 6 Stunden

- Gesättigte lineare, verzweigte und cyclische Kohlenwasserstoffe (Alkane und Cycloalkane)
- Ungesättigte Kohlenwasserstoffe (Alkene, Cycloalkene, Alkine)
- Kohlenwasserstoffe mit mehreren Doppelbindungen (Polyene)
- Aromatische Kohlenwasserstoffe

2. Bindungslehre und Spektroskopie: 4 Stunden

- Kovalente C,C-Einfach-, -Doppel und -Dreifachbindung
- Konjugierte Doppelbindungen
- Aromatizität
- UV/VIS-Spektroskopie (Elektronenspektren; Absorption im ultravioletten und sichtbaren Spektralbereich, Energien von Molekülorbitalen und Bindungssystemen)
- IR-Spektroskopie (Schwingungsspektren; Absorption im infraroten Spektralbereich, Bindungsenergien)
- NMR-Spektroskopie (Kernmagnetische Resonanz)

3. Stereochemie: 2 Stunden

- Symmetrieeigenschaften von Molekülen
- Chiralität und Prochiralität
- Isomeren (Konstitutions- und Stereoisomere)

4. Funktionelle Gruppen (Stoffklassen, typische Reaktionen): 10 Stunden

- Alkohole, Phenole und Enole
- Ether und Peroxide
- Aldehyde und Ketone (Carbonyl-Verbindungen)
- Carbonsäuren, Ester und Anhydride; Kohlensäure und ihre Derivate
- Organische Stickstoff-Verbindungen (Amine, Imine, Nitrile und Amide)
- Organische Halogen-Verbindungen
- Organische Schwefel-Verbindungen (Thiole und Thiophenole, Sulfide und Disulfide, Sulfonsäuren und Sulfonamide)
- Phosphorsäureester, Phosphonsäuren
- Heterocyclische Verbindungen

B. Biologisch und medizinisch relevante Naturstoffklassen

1. Lipide: 2 Stunden

- Nichtverseifbare Lipide (a) Terpenoide: Geruchstoffe, pflanzliche Farbstoffe (Carotinoide), Vitamine A und K; b) Steroide)
- Verseifbare Lipide (Glyceride: Fette und Öle, Phospholipide, Glykolipide)

2. Alkaloide: 1 Stunde

- Gifte, Heilmittel, Genussmittel

3. Aminosäuren und Peptide: 2 Stunden

- Struktur und Eigenschaften von Aminosäuren
- Proteinogene Aminosäuren
- Derivate von Aminosäuren (Ester, Amide)
- Peptide (Peptid-Bindung, Aufbau und Abbau von Peptidketten, Sekundärstrukturen von Peptiden)

4. Kohlenhydrate: 4 Stunden

- Monosaccharide (Systematik, Aldosen, Ketosen, cyclische Halbacetale)
- Reaktionen der Kohlenhydrate (Oxidation, Reduktion, Acetal(Glykosid)bildung)

- Di- und Oligosaccharide
- Glykoside
- 5. Nucleinsäuren: 1 Stunde
- Nucleoside und Nucleotide
- Ribo- und Desoxyribonucleinsäuren (RNS, DNS)
- Basenpaarung

Chemiepraktikum Abou-Hadeed

36 Stunden (12x3 Stunden)

Einführung in die Laborpraxis

- Kinetik (Reaktionsgeschwindigkeit, Katalyse)
- Thermodynamik (exo- und endotherme Reaktionen)
- Stofflehre (Lösungen)

Allgemeine Reaktionstypen

- Säure-Base-Reaktionen (pH, Säurestärke, Puffer)
- Redox-Reaktionen
- Komplexbildung
- Stereochemische Reaktionen
- Katalytische Reaktionen

Anwendungsbeispiele

- Bestimmung von Metallionen, Wasserhärte
- reduzierende und nicht-reduzierende Zucker
- Zerfall von Wasserstoffperoxid
- Analytik
- Herstellung eines Wirkstoffes (Aspirin)
- Synthese von (-)-Menthon und Bestimmung der optischen Reinheit
- Unterscheidung von Enantiomeren