

Gliederung der Vorlesung

1. Einführung
2. Chemische Bindung, Struktur, Analytik
3. Alkane
4. Cycloalkane
5. Alkene
6. Alkine
7. Halogenverbindungen
8. Alkohole, Ether, Thioalkohole, Thioether
9. Amine
10. Aldehyde und Ketone
11. Carbonsäuren
12. Hydroxycarbonsäuren und Hydroxyaldehyde
13. Aromatische Kohlenwasserstoffe
14. Aromaten mit funktionellen Gruppen, Chinone, Farbstoffe
15. Aminosäuren, Heterocyclen

Inhalte der Vorlesung

1. Einführung

Historische Entwicklung der chemischen Teilgebiete, Sonderstellung von Kohlenstoff

2. Chemische Bindung, Struktur, Analytik

Entwicklung der Bindungstheorien der Chemie

Atom- und Molekülorbitale, sp^3 -Hybridisierung am Beispiel von Methan

Überblick über Methoden der Strukturaufklärung organischer Verbindungen und über physikalische Trenn- und Reinigungsmethoden

3. Alkane

Homologe Reihe der gesättigten Kohlenwasserstoffe, Nomenklatur, Isomerie, Konstitutionsisomere, physikalische und chemische Eigenschaften der Alkane

Verbrennung, Bildungsenthalpie, Aktivierungsenergie

radikalische Substitution an Alkanen, Stabilität von Radikalen

fossile Quellen von Kohlenwasserstoffen (Erdöl, Erdgas), Produkte der Petrochemie

4. Cycloalkane

Substituierte Cycloalkane, *cis-trans*-Isomerie, Cyclopropan und Ringspannung

Konformationsanalyse von Ethan, Butan und Cycloalkanen, insbesondere Cyclohexan

Bicyclische und tetracyclische Alkane

5. Alkene

MO-Modell der C-C-Doppelbindung, sp^2 -Hybridisierung

Konfigurationsisomerie bei Alkenen, Nomenklatur

Überblick über Additionsreaktionen von Alkenen, Addition von Wasserstoff, Halogenen, Halogenwasserstoffen, Stabilität von Carbenium-Ionen

Konjugierte Diene, Hückel-MO-Modell bei π -Bindungssystemen, Lichtabsorption von Polyenen, Diels-Alder-Reaktion von 1,3-Dienen, Ozonolyse und Dihydroxylierung von Alkenen

Isoprenoide Naturstoffe (Terpene, Steroide, Carotinoide, Kautschuk), chromatographische Verfahren

Synthetische Polymere, grundlegende Mechanismen der Polymerisation

6. Alkine

MO-Modell der C-C-Dreifachbindung, sp -Hybridisierung, Nomenklatur

Alkine in Natur und Technik, Additionen an Alkine, Substitution am CH-Terminus von Alkinen

7. Halogenverbindungen

Nomenklatur, Synthese von Halogenalkanen

Chiralität und stereogene Zentren, Polarimetrie und optische Aktivität, Cahn-Ingold-Prelog-Nomenklatur (*R/S*), Enantiomere, Diastereomere, Unterscheidung und Trennung von Enantiomeren

Mechanismen der nucleophilen Substitution an aliphatischen Verbindungen, S_N1 - und S_N2 -Reaktionen, Mesomeriestabilisierung von Allyl- und Benzylkationen, Triphenylmethylkation

Präparative Anwendungen der nucleophilen Substitution, Herstellung von Organolithium und -magnesiumverbindungen (Grignard-Verbindungen)

Polyhalogenierte Verbindungen in Technik und Umwelt

8. Alkohole, Ether, Thioalkohole, Thioether

Homologe Reihe der unverzweigten Alkohole, konstitutions- und konfigurationsisomere Alkohole, Nomenklatur

Physikalische und chemische Eigenschaften von Alkoholen, Substitutionsreaktionen, Veresterung mit Mineralsäuren, Polyalkohole und Sprengstoffe

Oxidation, Ethanol und alkoholische Getränke, Synthese von Alkoholen

Acyclische und cyclische Ether, Nomenklatur, physikalische und chemische Eigenschaften

Organische Schwefelverbindungen, Thiole, Thioether, Sulfoxide und Sulfone, Vorkommen in der Natur (Thiamin, Penicilline, Cephalosporine, Cystein)

9. Amine

Acyclische und cyclische Amine, chemische Eigenschaften, Basizität und Nucleophilie, Synthese von Aminen, Phasentransferkatalyse

Nitrosierung von Aminen

natürlich vorkommende Aminderivate (Aminoalkohole, Alkaloide)

10. Aldehyde und Ketone

Aliphatische und aromatische Aldehyde, Nomenklatur, physikalische und chemische Eigenschaften

Oxidationen, Reduktionen, Additionen an die Carbonylgruppe, Mechanismus der Acetalbildung, Reaktion mit Grignard-Reagenzien, Bildung von Kondensationsprodukten (Imine, Oxime, Hydrazone), Aldehyde und Ketone in Technik und Natur

Keto-Enol-Tautomerie, α -Halogenierung von Ketonen, Erzeugung von Enolaten und Aldoladdition, verwandte Kondensationsreaktionen

11. Carbonsäuren

Homologe Reihe der gesättigten Carbonsäuren, physikalische und chemische Eigenschaften, Acidität, pK_s -Werte

Carbonsäurederivate, Herstellung und Reaktivität, Carbonsäurehalogenide, Carbonsäureester, Mechanismen der Esterhydrolyse und Verseifung

Natürlich vorkommende Carbonsäureester (Aromastoffe, Wachse, Fette), ungesättigte Fettsäuren, Seifen und Tenside

Dicarbonsäuren, Bildung von Polyestern und Polyamiden

Kohlensäurederivate, Polycarbonate und Polyurethane

12. Hydroxycarbonsäuren und Hydroxyaldehyde

Hydroxydicarbonsäuren, Weinsäuren und ihre Konfiguration, Reaktionen, Lactone (makrocyclische Lactone in der Natur)

Reaktionen von Oxocarbonsäuren, insbesondere von Acetessigester, Keto-Enol-Tautomerie, Mechanismus der Decarboxylierung, Claisen-Esterkondensation

Reaktionen von Hydroxyaldehyden (Hydrazon- und Osazonbildung), Halbacetale und Acetale

Energie- und Stoffkreislauf der Natur über D-Glucose, Einteilung der Saccharide, Konfiguration von Hydroxyaldehyden am Beispiel von Glycerinaldehyd, Fischer-Projektionsformel

Projektionsformeln der D-Aldosen und D-Ketosen, Reaktionen und Strukturaufklärung von Sacchariden, Halbacetalbildung, Haworth-Formeln und Sesselkonformationen, Anomere

Glycoside, Disaccharide, Polysaccharide

13. Aromatische Kohlenwasserstoffe

Reaktivität, Stabilität und Struktur von Benzol, Aromatizität durch Delokalisierung von π -Elektronen, Hückel-MO-Modell und -Regel, Beispiele für weitere Hückel-Aromaten

Polykondensierte aromatische Kohlenwasserstoffe, Produkte aus Steinkohle

Substituierte Aromaten, Nomenklatur, radikalische Substitution in der Seitenkette

14. Aromaten mit funktionellen Gruppen

Mechanismus der elektrophilen Substitution am Aromaten, Effekte von Substituenten auf Geschwindigkeit und Richtung

Chlorierte Aromaten und aromatische Sulfonsäurederivate

Phenole, Chinone, Nitroverbindungen, aromatische Amine, Diazotierung und Azokupplung zu Farbstoffen, Farbe und Konstitution, Küpenfarbstoffe (Indigo), Textilfarbstoffe, Lichtabsorption und -emission (Fluoreszenzfarbstoffe)

15. Aminosäuren und Heterocyclen

Eigenschaften von α -Aminosäuren, genetisch codierte α -Aminosäuren, Reaktionen und Knüpfungen der Amidbindung, besondere Eigenschaft der Amid(Peptid)bindung

Pyridin und Pyrrol als Beispiele für Heteroaromaten, andere relevante Heterocyclenklassen

Es werden für die Stoffklassen und Reaktionstypen charakteristische Experimente vorgestellt!

Empfohlene Lehrbücher und Molekülbaukästen



K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, *Organische Chemie*,
4. Aufl. 2005, Wiley-VCH (1570 S., 89,90 Euro, ISBN 978-3527-31380-8)
N. E. Schore, *Arbeitsbuch Organische Chemie (zu "Vollhardt")*,
4. Aufl. 2006, Wiley-VCH (398 S., 34,90 Euro, ISBN 978-3527-31526-0),
auch als **Set aus Lehrbuch und Arbeitsbuch**, 4. Aufl. 2008, Wiley-VCH (1968 S.,
109,00 Euro, ISBN 978-3527-32493-4)

A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, *Organische Chemie*,
2. Aufl. 1994, Wiley-VCH (1402 S., 99,90 Euro, ISBN 978-3527-29005-5)



P. Y. Bruice, *Organische Chemie*,
5. Aufl. 2007, Prentice Hall (1638 S., 99,95 Euro, ISBN 13: 978-3-8273-7190-4)

H. Beyer, W. Walter, *Lehrbuch der Organischen Chemie*,
24. Aufl., Hirzel Verlag, 2004 (1186 S., 49,90 Euro, ISBN 978-3-7776-1221-8)



B. König, H. Butenschön, *Organische Chemie, Kurz und bündig für die Bachelor-Prüfung*
1. Aufl., 2007, Wiley-VCH (438 S., 35,90 Euro, ISBN 978-3527-31827-8)

Für Studierende des Lehramtes Chemie

H. P. Latscha, U. Kazmair, H. A. Klein, *Organische Chemie (Chemie- Basiswissen II)*,
6. Aufl. 2008, Springer Verlag (620 S., 34,95 Euro, ISBN 978-3-540-77106-7)

Praktikumsbegleitendes Lehrbuch



Organikum
23. Aufl. 2009, Wiley-VCH (852 S., 69,00 Euro, ISBN-113-2292000)

Zeitschrift

***Chemie in unserer Zeit*,**
Wiley-VCH, 6 Hefte/Jahr (reduzierter Preis für Studierende mit Imma-Bescheinigung)

Molekülbaukästen

Molekülbaukasten, Organische Chemie
Prentice Hall (Pearson-Studium), 2006, (35,00 Euro, ISBN 13: 978-3-8273-7263-5)



MINIT Molekülbaukasten-System, Wiley-VCH (1975)
***Organische und Anorganische Chemie*,** (42,90 Euro, ISBN 3-527-10010-5),
möglicherweise nicht mehr erhältlich

***Chem-Tutor*,** Aldrich (28,80 Euro, Z222496)

***Prentice Hall Molecular Model Set*,** Student Set, Organic Chemistry, Aldrich (52,40 Euro, Z2431671EA)

1.03

Binäre Verbindungen der Elemente der ersten Achterperiode mit Wasserstoff, X_mH_n

Element	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Zahl der Verbindungen	1	1	36	>5000	11	2	1	0
Elektronegativität	1.0	1.6	2.0	2.6	3.0	3.4	4.0	

H: 2.2