

## Organische Chemie für Fortgeschrittene (che400):

# Naturstoffe

## Inhaltsverzeichnis

1. **Amino- und Hydroxysäuren**
  - 1.1 **Übersicht**
    - 1.1.1 Stereochemie
    - 1.1.2 Klassifizierung
    - 1.1.3 Dissoziationsgleichgewicht
  - 1.2 **Biosynthese**
    - 1.2.1 Transaminierung
    - 1.2.2 Aktivierung von Hydroxygruppen durch ATP
    - 1.2.3 Reduktion mit NADH oder NADPH
    - 1.2.4 Glutaminsäure und Glutamin
    - 1.2.5 Prolin
    - 1.2.6 Aromatische Aminosäuren
      - 1.2.6.1 Shikimisäure und Chorismat
      - 1.2.6.2 Tryptophan
      - 1.2.6.3 Tyrosin und Phenylalanin
  - 1.3 **Laborsynthesen**
    - 1.3.1 Strecker-Synthese
    - 1.3.2 Asymmetrische Strecker-Synthese
    - 1.3.3 Bucherer-Methode
    - 1.3.4 Erlenmeyer-Synthese und verwandte Methoden
    - 1.3.5 Schöllkopf-Verfahren
    - 1.3.6 Tryptophan
  - 1.4 **Technische Synthesen**
    - 1.4.1 Tryptophan und Mononatriumglutamat
    - 1.4.2 Methionin
    - 1.4.3 Lysin
    - 1.4.4 Biotechnische Verfahren
      - 1.4.4.1 Hydantoinase-Reaktion für D-Aminosäuren
      - 1.4.4.2 Leucindehydrogenase für L-*tert*-Leucin und L-Neopentylglycin
  - 1.5 **Verwendung in der Organischen Synthese**
    - 1.5.1 **Synthesebausteine**
      - 1.5.1.1 (+)-Biotin aus L-Cystein
      - 1.5.1.2 (-)-Stemoamid aus L-Pyroglutamat
    - 1.5.2 **Chirale Auxiliare**
      - 1.5.2.1 Evans-Aldol-Reaktion
      - 1.5.2.2 SAMP/RAMP-Hydraxon nach Enders

- 1.5.3 Chirale Liganden
- 1.5.3.1 TADDOL (D. Seebach)
- 1.5.3.2 DIOP (H. Kagan)
- 1.5.3.3 Asymmetrische Epoxidierung von Allylalkoholen (B. Sharpless)
- 1.5.3.4 Asymmetrische Cyclopropanierung (A. Pfaltz, D. A. Evans, S. Masamune)
- 1.5.3.5 Asymmetrische allylische Alkylierung (G. Helmchen, A. Pfaltz, B. M. Trost)
- 1.5.3.6 CBS-Reduktion (E. J. Corey, R. K. Bakshi, S. Shibata)
- 1.5.3.7 Die Hajos-Parrish-Eder-Sauer-Wiechert-Reaktion

## 1.6 Peptide

- 1.6.1 Peptid-Analyse
  - 1.6.1.1 Aminosäure-Zusammensetzung
  - 1.6.1.2 Endgruppen-Analyse nach Sanger
  - 1.6.1.3 Sequenzierung nach Edman
- 1.6.2 Automatisierte Peptid-Synthese
  - 1.6.2.1 Prinzip
  - 1.6.2.2 N-Schutzgruppen
  - 1.6.2.3 Peptid-Kupplung
  - 1.6.2.4 Festphasen-Synthese und Automatisierung

## 2. Alkaloide

- 2.1 Tropan-Alkaloide: Atropin, Kokain, Synthese
- 2.2 Opium-Alkaloide
  - 2.2.1 Derivate und biologische Wirkung
  - 2.2.2 Biosynthese
  - 2.2.3 Synthese von (–)-Morphin (L. E. Overman)
- 2.3 Mutterkornalkaloide: Synthese von Setoclavin
- 2.4 China-Alkaloide als Liganden in der asymmetrischen Katalyse (B. Sharpless)

## 3. Terpene

- 3.1 Klassifizierung
- 3.2 Biosynthese
- 3.3 Beispiele
  - 3.3.1 Geraniol und Farnesol
  - 3.3.2 Vitamin A (technische Synthese)
  - 3.3.3 Menthol aus  $\beta$ -Pinen via Citronellal
  - 3.3.4 Periplanon B
  - 3.3.5 Chinone (Ubichinon, Vitamine K und E)

## 3.4 Polymere

## 4. Steroide

- 4.1 Stammgerüste und Nomenklatur
- 4.2 Beispiele
  - 4.2.1 Sterine, Gallensäuren, Vitamin D
  - 4.2.2 Steroidhormone
    - 4.2.2.1 Androgene
    - 4.2.2.2 Östrogene und Gestagene
    - 4.2.2.3 Corticoide
  - 4.2.3 Herzglycoside, Steroidalkaloide
- 4.3 Synthesen
  - 4.3.1 Östron (K. P. C. Vollhardt)
  - 4.3.2 Wieland-Miescher-Keton
  - 4.3.3 Technische Synthese von (+)-Norgestrel

## 5. **Kohlenhydrate**

5.1 Konstitution, Konfiguration, Nomenklatur

5.2 Pyranose- und Furanoseform, anomerer Effekt

5.3 Reaktionen

5.3.1 Carbonyl-Reaktionen

5.3.1.1 C-C-Verknüpfungen

5.3.1.2 Reduktionen

5.3.1.3 Oxidationen

5.3.1.4 Technische Synthese von Vitamin C

5.3.2 Polyol-Reaktionen

5.3.2.1 Acetale und Ketale

5.3.2.2 Ester

5.3.2.3 Ether

5.3.2.4 Oxidation

5.3.2.5 Substitution, Nachbargruppeneffekte

5.3.3 Glycoside

5.3.3.1 O-Glycoside

5.3.3.2 S- und N-Glykoside

5.3.3.3 Nucleotide, RNA, DNA

5.3.3.4 C-Glycoside