

Zusammenfassung

Kohlenhydrate

- **Kohlenhydrate** (Saccharide) sind **Polyhydroxycarbonylverbindungen** und deren Derivate
- man unterscheidet: **Aldosen** und **Ketosen**
- Monosaccharide werden nach der Anzahl ihrer C-Atome klassifiziert: Triosen, Tetrosen, Pentosen, Hexosen
- **D-Glucose** ist das wichtigste Monosaccharid
- **D-Mannose** und **D-Galactose** sind weitere wichtige Monosaccharide und **Epimere** der **D-Glucose**
- Monosaccharide weisen chemische Eigenschaften von Alkoholen und Carbonylverbindungen auf
→ reduzierende Eigenschaften von Aldosen dienen als Zuckernachweis
- Pentosen und Hexosen liegen in wässriger Lösung als **cyclische Halbacetale** vor
→ Fünfring (**Furanosen**) oder Sechsring (**Pyranosen**)
→ neues Stereogenes Zentrum führt zu zwei Diastereomeren: **α** und **β-Anomere**
- Reaktion eines Nucleophils mit der anomeren OH-Gruppe führt zu einem **Glycosid**

Aminosäuren und Peptide

- Bausteine der Proteine und Peptide sind **α-Aminosäuren**
- man unterscheidet **20 proteinogene L-Aminosäuren**:
 - Aminosäure mit **unpolaren** Resten (Gly, Ala, Val, Leu, Ile, Met, Pro)
 - Aminosäure mit **aromatischen** Resten (Phe, Tyr, Trp)
 - Aminosäure mit **polaren, ungeladenen** Resten (Ser, Cys, Thr, Asn, Gln)
 - Aminosäuren mit **basischen** Resten (Lys, Arg, His)
 - Aminosäuren mit **sauren** Resten (Asp, Glu)
- Aminosäuren sind Ampholyte und besitzen einen charakteristischen **isoelektrischen Punkt**
($\text{pI} = \frac{1}{2} \cdot (\text{pK}_{\text{S1}} + \text{pK}_{\text{S2}})$)
- Aminosäuren sind durch **Amidbindungen** zu Peptiden oder Proteinen verknüpft
 - **Primärstruktur** (Abfolge der Aminosäuren)
 - **Sekundärstruktur** (α -Helix oder β -Faltblatt)
 - **Teriärstruktur** (3-dimensionale Gesamtstruktur eines Proteins)
 - **Quartärstruktur** (Zusammenlagerung mehrerer Proteine)
- **Enzyme** (meist Proteine) sind biochemische Katalysatoren

Nucleinsäuren

- **Nucleinsäuren** sind **Polynucleotide** und tragen die Erbinformation
- **Nucleotide** bestehen aus einem an der 3'- oder 5'-OH-Gruppe phosphorylierten **Nucleosid** (Zucker + Nucleinbase)
- Zucker der Nucleoside sind: **D-Ribose** (RNA) oder **2'-Desoxy-D-ribose** (DNA)
- **Nucleinbasen** sind: **Adenin** und **Guanin** (Purinbasen) und **Cytosin, Thymin** und **Uracil** (Pyrimidinbasen)
- in der DNA bilden die Nucleinbasen Paare aus, die durch Wasserstoffbrückenbindungen verknüpft sind (**Watson-Crick-Paarung**):
 - **Adenin** und **Thymin** bilden 2 H-brücken aus
 - **Guanin** und **Cytosin** bilden 3 H-Brücken

Schlüsselbegriffe

<input type="checkbox"/> Kohlenhydrate	<input type="checkbox"/> α , und β -Anomere	<input type="checkbox"/> Enzyme
<input type="checkbox"/> Aldosen, Ketosen	<input type="checkbox"/> Glycosid	<input type="checkbox"/> Nucleinsäuren
<input type="checkbox"/> Epimere	<input type="checkbox"/> Aminosäuren, Peptide	<input type="checkbox"/> Nucleotid und Nucleosid
<input type="checkbox"/> cyclische Halbacetale	<input type="checkbox"/> Isoelektrischer Punkt	<input type="checkbox"/> Nucleinbasen
<input type="checkbox"/> Furanosen, Pyranosen	<input type="checkbox"/> Amidbindung	<input type="checkbox"/> Watson-Crick-Paarung

Aufgabe 12-1: Monosaccharide.

- a) Zeichnen Sie *D*-Glucose in der Fischer-Projektion
- b) Markieren Sie die chiralen Kohlenstoffatome der *D*-Glucose.
- c) Zeichnen Sie das Enantiomer und ein Diastereomer zur *D*-Glucose in der Fischer-Projektion.
- d) Zeichnen Sie das Halbacetal der *D*-Glucose in der Haworth-Projektion.
- e) Worin unterscheidet sich die halbacetalische Form der Glucose zur offenkettigen Form?
- f) Was ist ein Epimer?

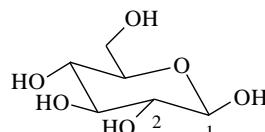
Aufgabe 12-2: Hexosen.

Entscheiden Sie welche der nachfolgenden Aussagen zu Hexosen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
In wässriger Lösung liegt die offenkettige mit der cyclischen Form im Gleichgewicht vor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der offenkettigen Form ist ein C-Atom sp^2 -hybridisiert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die offenkettige Form hat vier, die cyclische Form fünf chirale C-Atome.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Summenformel der Hexosen ist $C_6H_{12}O_6$.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die cyclische Form ist ein Halbacetal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aufgabe 12-3: α -(D)-Glucose.

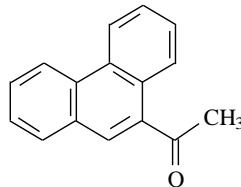
Welche der nachfolgenden Aussagen zur Formel der α -Glucose ist falsch? Die Formel der α -Glucose zeigt...

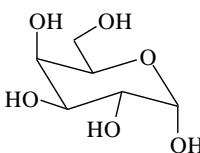


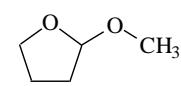
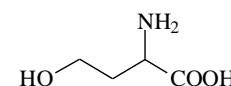
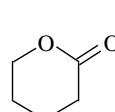
- ... die Konstitution.
- ... die Konfiguration.
- ... die Konformation.
- ... dass die OH-Gruppe an C¹ zur OH-Gruppe an C² *cis*-ständig ist.
- ... dass es sich um eine Pyranose handelt.

Aufgabe 12-4: Fehling-Probe.

- Für welche Substanzklasse ist das Fehling-Reagenz ein Nachweis?
- Was beobachtet man bei einem positiven Nachweis? Warum? (Begründung mit Reaktionsgleichung)
- Mit welcher der nachstehenden Verbindungen ist ein positiver Fehling-Nachweis möglich?







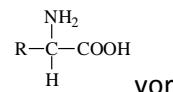
Aufgabe 12-5: Aminosäuren.

Entscheiden Sie welche der nachfolgenden Aussagen über Aminosäuren richtig oder falsch sind.

richtig falsch

Die wässrigen Lösungen aller Aminosäuren reagieren schwach sauer.

In der Natur finden sich überwiegend *D*-Aminosäuren.

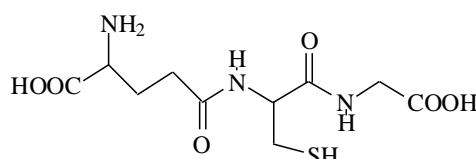


Aminosäuren liegen im kristallinen Zustand in der Form

Aminosäuren sind Ampholyte.

Aufgabe 12-6: Carbonsäure-Derivate.

Entscheiden Sie welche der nachfolgenden Aussagen zum abgebildeten Peptid richtig oder falsch sind.



richtig falsch

Die Verbindung enthält zwei *Peptid-Bindungen*.

Bei der sauren Hydrolyse entsteht u.a. *Glycin*.

Die Verbindung lässt sich durch Oxidation in ein *Disulfid* überführen.

Die Verbindung enthält eine *saure Aminosäure*.

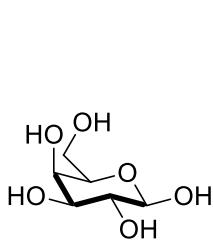
Die Verbindung ist ein *Dipeptid*.

Aufgabe 12-7: Aminosäuren und Peptide.

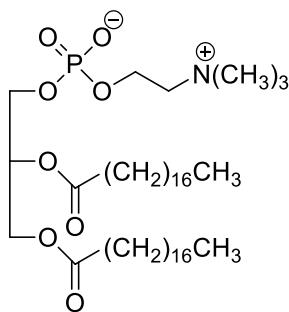
- Zeichnen Sie die Strukturformel der proteinogenen α -Aminosäure Valin ($R = -CH(CH_3)_2$) in der Fischer-Projektion und geben Sie die Konfiguration des Chiralitätszentrum nach Fischer (D/L) und nach Cahn-Ingold-Prelog (CIP, R/S) an.
- Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung eines Dipeptids aus Glycin ($R = -H$) und Alanin ($R = -CH_3$).
- Welche Sekundärstrukturelemente von Proteinen kennen Sie?
- Welches kovalente Strukturelement fixiert die Tertiärstruktur von Proteinen?

Aufgabe 12-8: Naturstoffklassen.

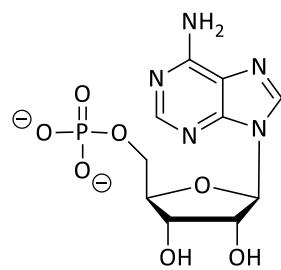
Geben Sie für die nachfolgenden Verbindungen den Namen der entsprechenden Naturstoffklasse an.



A



B



C