

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 Diastereomere: **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**
($pI = \frac{1}{2} \cdot (pK_{S1} + pK_{S2})$)
- 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

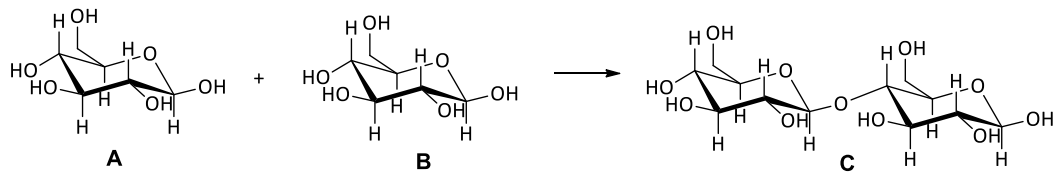
- **Nucleinsäuren** sind **Polynucleotide** und tragen die Erbinformation
- **Nucleotide** bestehen aus einem an der 3'- oder 5'-OH-Gruppe phosphorylierten **Nucleosid** (Zucker + Nucleinbase)
- Zucker der Nucleoside sind: **D-Ribose** (RNA) oder **2'-Desoxy-D-ribose** (DNA)
- **Nucleinbasen** sind: **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

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| ■ Kohlenhydrate | ■ α , und β -Anomere | ■ Enzyme |
| ■ Aldosen, Ketosen | ■ Glycosid | ■ Nucleinsäuren |
| ■ Epimere | ■ Aminosäuren, Peptide | ■ Nucleotid und Nucleosid |
| ■ cyclische Halbacetale | ■ Isoelektrischer Punkt | ■ Nucleinbasen |
| ■ Furanosen, Pyranosen | ■ Amidbindung | ■ Watson-Crick-Paarung |

Aufgabe 12-1: Monosaccharide und Disaccharide.

Gegeben ist die nachfolgende Kondensationsreaktion.



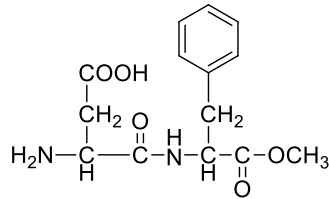
- Kennzeichnen Sie die anomere OH-Gruppe in **A**.
- Liegt **A** in seiner α - oder β -Form vor?
- Liegt **B** in der Furanose- oder in der Pyranose-Form vor?
- Welches Molekül wird bei der Kondensationsreaktion abgespalten?
- Kennzeichnen Sie die Acetal- sowie die Halbacetalgruppe im Disaccharid **C**.
- Was für eine Bindung wurde im Disaccharid ausgebildet?
- Wirkt das hier abgebildete Disaccharid reduzierend? Begründung!

Aufgabe 12-2: Aminosäuren.

- Zeichnen Sie eine natürliche Aminosäure (nicht Glycin) in perspektivischer Darstellung mit korrekter Konfiguration.
- Zeichnen Sie die Struktur von *L*-Alanin in saurer, neutraler und basischer wässriger Lösung.
- Welche Gruppen von Aminosäuren werden unterschieden?

Aufgabe 12-3: Peptide.

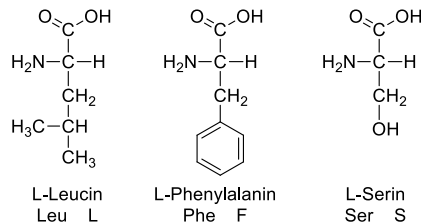
Beurteilen Sie ob die nachfolgenden Aussagen zu abgebildeten Aspartam richtig oder falsch sind.



	korrekt	falsch
Aspartam enthält eine <i>Peptid-Bindung</i> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es handelt sich um ein Tripeptid.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspartam enthält Phenylalanin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspartam hat einen <i>isoelektrischen Punkt</i> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspartam hat zwei <i>Chiralitätszentren</i> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei der vollständigen <i>Hydrolyse</i> der Verbindung werden zwei Äquivalente Wasser verbraucht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei der vollständigen <i>Hydrolyse</i> der Verbindung wird Essigsäure freigesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aufgabe 12-4: Amidbindung und Peptide.

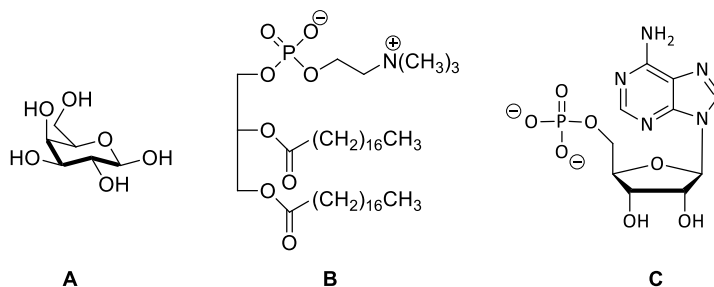
Im Folgenden sind die drei Aminosäuren Leucin, Phenylalanin und Serin gezeigt.



- Zu welcher Gruppe an Aminosäuren gehören die abgebildeten Aminosäuren.
- Wieviele Tripeptide sind möglich unter der Annahme, dass jede Aminosäure nur einfach eingebaut werden kann?
- Zeichnen Sie eines der möglichen Tripeptide.
- Kennzeichnen Sie die Peptidbindungen.

Aufgabe 12-5: Naturstoffklassen.

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

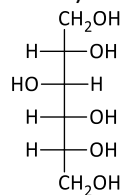


Aufgabe 12-6: Nucleotide und Nucleinsäuren.

- Aus welchen Komponenten setzt sich ein Nucleotid zusammen.
- Welche Purin- und welche Pyrimidin-Basen sind Ihnen bekannt (nur Namen!).
- Nennen Sie die beiden Watson-Crick-Basenpaare der DNA.
- Wodurch werden die beiden komplementären Stränge der DNA zusammengehalten?

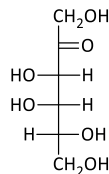
Multiple Choice Aufgaben

Aufgabe 12-1: Welche Aussage zum Sorbit (Sorbital) trifft nicht zu?



- Sorbit ist ein Zuckeralkohol.
- In der obigen Fischer-Projektion ist D-Sorbit gezeigt.
- Sorbit entsteht aus D-Glucose durch Wasseraddition.
- Sorbit hat vier Chiralitätszentren.
- Sorbit ist wasserlöslich.

Aufgabe 12-2: Welche Aussage zur dargestellten D-Fructose trifft nicht zu?



Fructose...

- ist eine Ketohehexose.
- hat drei Chiralitätszentren.
- ist Bestandteil der Saccharose
- ist ein Epimer der Glucose.
- kann durch Umlagerung in eine Aldohehexose überführt werden.

Aufgabe 12-3: Welche Aussagen zur Peptidbindung sind richtig?

- Die Atome der CO-Gruppe und der NH-Gruppe liegen in einer Ebene.
- Die Basizität des Amid-N-Atoms entspricht der des Methylamins.
- Sie wird durch Kochen mit Wasser leicht gespalten.
- Die Amid-CO-Gruppe kann als Akzeptor für Wasserstoffbrückenbindungen fungieren.
- Das C-Atom der CO-Gruppe ist sp²-hybridisiert.

- alle.
- 1,3,4
- 1, 3, 4, 5
- 1, 4, 5
- 2, 3, 4, 5

Aufgabe 12-4: Was bedeutet das "D" im Namen D-Glucose? - Welche Aussage ist **richtig**?

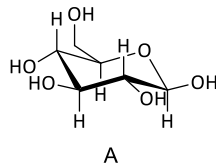
- Alle Chiralitätszentren haben D-Konfiguration.
- Die Verbindung dreht die Ebene des polarisierten Lichtes im Uhrzeigersinn.
- Bei der Bildung des cyclischen Halbacetals entsteht ein neues Chiralitätszentrum mit D Konfiguration.
- Es wird die Konfiguration von C-5 gekennzeichnet, die analog der von C-2 im Glycerinaldehyd ist.
- Keine der vorstehenden Antworten trifft zu.

Aufgabe 12-5: Welche Aussage zu den nachstehenden Verbindungen ist falsch?



- (2) heißt Cystein.
- Nur (2) besitzt einen isoelektrischen-Punkt.
- (2) entsteht aus (1) durch Reduktion.
- (1) Enthält zwei Chiralitätszentren.
- (2) enthält eine Thiolgruppe.

Aufgabe 12-6: Überprüfen Sie die Aussagen zu Molekül A.



- 1) Bei A handelt es sich um Glucose.
- 2) A ist die β -anomere Verbindung.
- 3) A ist in der Fischer-Projektion dargestellt.
- 4) Bei A handelt es sich um ein Halbacetal.
- 5) A wird von Fehling-Lösung oxidiert.

Welche Aussagen sind korrekt.

- Nur 2 und 3.
- Nur 2, 3, 4 und 5.
- Nur 1, 3 und 4.
- Nur 1, 2 4 und 5.
- Nur 1, 2 und 5.

Aufgabe 12-7: Welches der folgenden heterocyclischen Grundgerüst tritt in der DNA auf?

- Pyridin.
- Pyran.
- Pyrimidin.
- Thiophen.
- Pyrrol.

Aufgabe 12-8: Die charakteristische funktionelle Gruppe einer Peptidbindung findet sich auch in der folgenden Verbindung wieder:

- Alanin
- Glycin.
- Glucose.
- Glycerin.
- N-Methylbenzamid.

Aufgabe 12-9: Welche Aussagen zu Kohlenhydraten und Aminosäuren ist falsch?

- Aldehyde die im Gleichgewicht gebildet werden können Ag^+ -Lösungen unter geeigneten Bedingungen reduzieren (Tollensprobe).
- Aminosäuren die S-konfiguriert sind drehen linear polarisiertes Licht stets nach links.
- Glycin (2-Amino-Ethansäure) ist nicht chiral.
- Wenn ein Zucker als cyclisches Halbacetal vorliegt so kann er im Gleichgewicht eine Aldehydfunktion ausbilden.
- Aminosäuren werden im Körper häufig über Amidbindungen miteinander verknüpft.