

Tag1

Bausteine des Lebens

Folie auswendig lernen (zur Übersicht)

Wasser H₂O mit 104,5 Grad Winkel zwischen H-Atomen

Wegen größerer Elektronegativität von O ist H positiv und O negativ geladen

Kovalenzbindung/kovalente Bindung zwischen Atomen durch einfachen Strich dargestellt mit ca 300kJ/mol Bindungsenergie

Zellen meist von Wasser umgeben und 70-95% aus Wasser

4 grundlegende Eigenschaften, die Leben ermöglichen

1Kohäsion, 2Temperaturdifferenzen ausgleichend, 3Ausdehnung beim Gefrieren, 4Lösungsmittel

60% des Körpergewichtes Wasser und bei Verlust von 20% Tod

Körperwasser 2/3 intrazellulär, 1/3 extrazellulär im interstitiellen Raum oder als Plasma (Osmose)

Hydrathülle bildet sich mit Wasser um Na/K, Na-Hülle größer als K-Hülle

Alle Stoffe, die polar sind oder ionisierbare Bereiche haben sind wasserlöslich

Wasserstoffbrückenbindung 21-42 kJ/mol Bindungsenergie und flexibel in räumlicher Konformation

Als Reaktionspartner für zum Beispiel glykosidische Bindungen (Abspalten von Wasser zwischen 2 Monosacchariden bei OH-Bindung)

Aminosäuren,Peptide,Proteine

Einteilung nach Größe,Raumstruktur,Funktion,Funktioneller Domäne

alpha-Aminocarbonsäure

Strukturformel?

Carboxyl-gruppe,Aminogruppe,Rest/Seitenkette Bestandteile

Serin entsteht durch Anfügen einer Hydroxylgruppe (C mit H,H,OH)

20 proteinogene Aminosäuren erlauben enorme Komplexität (Protein mit 100 as 20¹⁰⁰ Möglichkeiten)

Seitenkette mit Aminogruppe, aromatischer Seitenkette und cyclischem Aufbau

Unterscheidung lediglich von polarer/unpolarer Seitenkette

Seitenketten können polar und damit sauer,basisch oder nichtpolar und damit neutral sein sowie aromatisch (Kreis in Seitenkette)

hydrophil,lipophil und phob jeweils gibts auch

Tag2

Primärstruktur bildet sich unter Peptidbindung[kovalente Bindung] unter Abspaltung von Wasser zwischen COO und H₃N Teil zu Ketten, welche flexibel sind

Stabilisierung durch partielle Doppelbindung, also C negativ ionisiert, O und H gegensätzliches

Dipolmoment

Grafik auswendig lernen?

Dipeptid ab 2AS, Oligopeptid ab 4-10 Aminosäuren, Peptid ab 10 Aminosäuren, Protein ab 50-100 Aminosäuren

Insulin als Informationsweiterleitungs Hormon ist Protein und Enzym und reguliert Aufnahme von Glucose

wasserlösliche und wasserunlösliche Proteine in Klassen aufgeteilt (globulär,fibrillär)

Sekundärstruktur bildet sich durch Wasserstoffbrückenbindung zwischen O und H als alpha-Helix bildlich als rechtshändig gedrehte Spirale, als beta-Faltblatt bildlich als zackige Oberfläche und beta-Faltstruktur(Schleife) verbinden diese (zudem van-der-Waals-Kräfte,elektrostatisch,hydrophobe WW), sodass sich Zufallsknäuel bilden

Domänen sind aus Sekundärstrukturelementen bestehende Region mit char. 3D-Struktur

Tertiärstruktur vor allem durch hydrophobe WW (auch H-Brücken elektrostatisch) gebildet, indem hydrophobe Anteile nach innen drängen und das Molekül bilden (und aus Domänen oft kombiniert)

Cystin-Brücken bzw. Disulfid-Brücken stabilisieren diese und sind Bindungen zwischen Seitenkette des Proteins durch verbinden von zwei SH unter Abspaltung von 2H zum Beispiel in der Ribonuclease (Denaturierung und Renaturierung)

Das Ganze nennt man Proteinfaltung und dient zur Verhinderung von unspezifischen Wechselwirkungen und ist Basis, um Modulatoren zu finden und deren Wirkung zu verstehen

Quartärstruktur bildet sich unter Zusammenwirkung verschiedener Tertiärstrukturen unter Einwirkung von hydrophoben Wechselwirkungen

Also Molekülinformation nur in Abfolge von Aminosäuren gespeichert

Hämoglobin als Beispiel für Quartärstruktur (komplexere GABA-Rezeptor)

Hämoglobin besteht aus Häm und Globin

4 Moleküle bei Hämoglobin (Oligomer, Quartärstruktur)

Durch Anlagerung von O₂ an Häm-Scheibe wird 2 Molekülanbindung vereinfacht, sodass eine Art Schalterwirkung entsteht

Bestandteile sind 2 alpha und beta Untereinheiten

Sauerstoffanlagerungskurven von Myoglobin sehr steil und dann flachend gegen prozent. Sättigung, für Hämoglobintetramer flacher beginnend steigend und wieder abflachend über Sauerstoffpartialdruck

Tag3

Enzyme sind Biokatalysatoren und beeinflussen Geschwindigkeit, aber nicht Gleichgewicht einer Reaktion

Eigenschaften sind 1. höhere Reaktionsrate, 2. größere Spezifität, 3. mildere Reaktionsbedingungen, 4. Regulierbarkeit

Einsatz zum Beispiel Waschmittel "Linux" :)

Bei Lactoseintoleranz fehlt das Enzym zum Abbauen von Lactose (Milchzucker), was zur Fermentierung durch Bakterien (Bildung von toxischen Produkten) im Darm zur Folge hat
Lactase, auch beta-galactosidase ermöglicht, dass Lactose und H₂O zu Glucose und Galactose reagieren, genannt Hydrolyse der glycosidischen Bindung

Folie anschauen

Reinigung von Lactase durch Schütten von Lactase in Produkte

Beim Verdauen eines Brötchens wird in jedem Schritt durch 1 Enzym ein Baustein umgelagert, sodass z.B. Lyase und Isomerase entsteht

Dies entsteht im aktiven Zentrum, indem aus Enzym und Substrat durch An/Abschalten dieses das Enzym und seine Produkte entstehen $E+S \leftrightarrow SD \rightarrow E+P$

Dabei passt das Enzym und das Substrat von der Form exakt zueinander

Eine Reaktion ist nur dann spontan, wenn $\Delta G < 0$ bzw. exergon und insgesamt wird aus dem Brötchen lediglich H₂O + CO₂ + Energie, wobei dieser Vorgang von selber abläuft, aber mit extrem langsamer Geschwindigkeit

Folie anschauen

Enzyme erleichtern die Reaktion, brauchen selber keine Energie zur Durchführung hierzu

Enzymhemmung durch

kompetitive Hemmung, also Füllen der Substrattasche mit ähnlichem Moleküle

allosterische Hemmung, also Modifizieren des Enzyms an anderer Stelle, sodass Substrat nicht mehr in Tasche passt

Erbsubstanz

DNA mittels Transkription RNA und mittels Translation Protein

Grundbaustein ist Nucleotid

Folie anschauen

Dieses besteht aus Phosphatrest, hier Monophosphat, Zucker, hier beta-d-Ribofuranose, auch Ribose genannt und einer Base, hier Adenin

DNA, deoxyribonuclein acid

RNA ribonucleic acid

Nucleosid ist Zucker mit Phosphatrest

Mononucleotid ist eine Base mit Zucker und Phosphatrest

dient zur Informationsverarbeitung und Speicherung

Zuckerbaustein von **RNA zu DNA**

Für d-Ribose

Folie anschauen

Wir haben ein 5-Eck mit O(nicht nummeriert) ganz oben durchnummeriert von rechts bis links und oberhalb von 4 die 5 mit einer CH₂ Verbindung und einem OH Bestandteil(später dazu mehr), der Rest ist bei RNA OH

In der DNA wird in dem 2' Ende aus dem OH ein H, sodass wir 2-Desoxy-d-Ribose bekommen

Nucleoside

Folie anschauen

Gebildet aus der Base mit dem Zucker über glykosidische Bindung (O oder N) unter Abspaltung von Wasser an dem 1' Ende des Zuckers

Nucleotide

WICHTIG

gebildet aus dem Nucleosid unter Anbindung des Phosphatrest an dem 5' Ende des Zuckers

ATP mit 3 Phosphatsäurehydridbindungen, AMP mit einer(adenosin-5'monophosphat) bzw tri

ATP als häufigster Energielieferant des Körpers

Basen für DNA 4: Cytosin, Thymin, Adenin, Guanin, (ATCG)

für RNA: 3 gemeinsam, aber statt Thymin Uracil als Base

unterschiedliche Basen sind Informationsspeicher

definierte Richtung von 5'-3' Orientierung

antiparallele oder gegenläufige Orientierung, A+T passen zusammen und C+G passenzusammen

es gilt $(A+C) / (G+T) = 1$

Bei der DNA sind die Basen doppelt vorhanden(symmetrisch) und zwischen den Basen sind

Wasserstoffbrückenbindungen

Tag4

DNA bildet Doppelhelix mit Gruben in kleiner und großer Ausführung, in der sich Moleküle

ansammeln können, zum Beispiel Proteine

dient zum zellulären Informationstransfer

Zellulärer Informationstransfer heißt Zellteilung unter Replikation von DNA und

Proteinbiosynthese mit Transkription der DNA in RNA durch Ablesen von Stückchen der DNA und

RNA-Prozessierung in mRNA und der Translation der mRNA durch tRNA und Aneinanderfügen

der an den Enden der tRNA sich befindlichen Aminosäuren mit eventueller Faltung im Ribosom

tRNA ist Triplex, C-G,A-T ! bzw C-G,A-U !

Dazu wird aus der DNA-Sequenz eine Proteinsequenz erstellt, welche aus mRNA

besteht(Zucker+O und einer unterschiedlichen Base),welche wesentlich kürzer als die DNA ist und

mittels Faltung zur Proteinstruktur überführt

Der Gen Code

4 Basen um Aminosäuren zu codieren

für 2er Blöcke also 16 und für 3er 64 Möglichkeiten zum Codieren

1 Aminosäure wird durch mehrfache Möglichkeiten codiert (Redundanz des gen. Codes genannt)

Wir benötigen aber lediglich 20

Wir haben 3 Stop-Stellen an Kombinationen und eine Startsequenz

Somit können wir eine theoretische Strukturvorhersage anhand der Sequenz machen

Anstelle von T kommt U von DNA zu RNA, mRNA wird abgelesen durch tRNA Moleküle (ein Ende RNA, das andere Aminosäure (spezielles Element je nach Aminosäure))

Schließlich kommt ein Ribosom und sammelt die Aminosäure-Elemente (Zusammentragen) und macht daraus eine Kette (Primärstruktur)

am Ende geht Ribosom zurück und kann mRNA auch mehrfach ablesen

Kohlenhydrate (Polysaccharide)

Energieträger, Hilfsfunktionen Proteine/Lipide, Informationsträger

Furan 5 Ring, Pyran 6 Ring und eine sehr große Vielfalt, weil je nach Ausrichtung der OH Gruppen

Pentosen (5C-Atome) Ribose (RNA); Desoxyribose (DNA)

Hexose (6C-Atome) Glucose, Galactose, Mannose

Glucose

Hauptsubstrat des Stoffwechsels menschlicher Zellen, Bedarf ca 200g

alle im Organismus vorkommende Zucker können aus Glucose synthetisiert werden

fast alle Kohlenhydrate sind aus Glucose

Stärke im Magen zum Beispiel auch aus Glucose

wird über Darm im Blut verteilt

Bei Diabetis kann Glucose nicht von Zellen aufgenommen werden

Insulin ist Hormon (Protein), jedoch nicht alle Hormone sind Proteine

Aufspaltung von Zucker zur Energiegewinnung

Sesselform von Glucose bzw D-Glucose typische

schneller Energiespeicher, welcher in Leber gelagert wird

Tag5

großer Zoo an Zuckermolekülen, sehr reaktionsfreudig

Veresterung : Ester = Alkohol + Säure

Veresterung der OH-Gruppe als Alkohol

Folie anschauen

Zellen setzen vor allem phosphorylierte Monosaccharide um (mit Phosphorrest dran)

Glycolisidische Bindung auch zwischen OH Gruppen von Zuckern zB bei Lactose möglich

zwischen Galactose und Glucose

Folie anschauen

N-glycosidischer Bindung in RNA/DNA

Polysaccharid mit Verzweigungen möglich durch diese

Stärke abbaubar mit Speichel und alpha-Amylase

Aufnahme von Monosacchariden über Dünndarmepithel ins Blut

wichtige Disaccharide sind Lactose und Maltose

Stärke ist Amylase und in unverzweigter Form Amylose, verzweigter Form Amylopectin nach zB

Wärmezufuhr und erst dort verdaulich, da die Helixform aufgebrochen wurde

Ähnlich ist es beim Papier (helixartige) aber auch wellenartige Struktur

Polysaccharide: Glycogen als schneller Speicher in der Leber, da Ketten schnell aufgebrochen werden können und Monosaccharid extrahiert werden kann

Lipide

Energieträger zum Beispiel als Neutralfett (Triacylglycerine)
Isolationsmaterial, Kompartimentierung und Informationsspeicher

Speicherlipid Triacylglycerine besteht aus Glycerin und 3 Fettsäuren, die sich unter Wasserabspaltung zu einem Ester/Estergruppe(Säure+Alkohol mit Esterbindung) binden, wobei Fettsäuren hydrophob sind und Glycerin leicht hydrophil (insgesamt aber hydrophob)
Rest Doppelbindungen -> flüssiger
gesättigt -> festes Fett, ohne Doppelbindung in der Fettsäure
Energieförderer, wenn wir hungern

Phosphorlipide bestehen aus Glycerin und 2 Fettsäuren mit Phosphor statt Fettsäure und einem Restteil und sind amphiphil bzw amphipatisch
Mit geladenem Ende, Beispiel Phosphatidylcholin, welches amphiphil ist und aus einem Di-Ester besteht mit polarem Kopf und unpolarem Schwanz
Entsteht als Neutralfett unter Ausbildung eines Fettes mit Alkohol und hat entscheidende Rolle bei Membranausbildung

Arachidonsäure spezielle Fettsäure+Köpfchen mit geladener Gruppe als "wackelndes Würmchen"
Einschränkung der Bewegungsfreiheit durch Doppelbindung
ASS (Aspirin) blockiert Umwandlung von Arachidonsäure in der Prostaglandinsynthese bzw dem ersten Schritt der Cyclooxygenase
Dadurch Vermeidung von Schmerzen (Informationsübertragung)

Phosphorlipide im Körper

Micelle als Kreisform von Phosphorlipiden außen hydrophob und in der Verdauung zu finden (wie Protein), zum Beispiel zum Einpacken von fettlöslichen Vitaminen

Lipid-Doppelschicht als Zellmembran zum Trennen von Abschnitten, amphiphile Verbindung
Membran durchlässig für bestimmte Elemente oder mit Transportmolekülen für bestimmte Stoffwechselforgänge zB Nervenzellen

Kanäle können Sachen transportieren, obwohl nicht durchlässig

Cholesterin wichtiger Membranbestandteil(als Fluiditätsmittel)

Teile im Blut und können sich an Gefäßwänden ablagern und zu Verstopfung führen
eigene Cholesterinbiosynthese im Körper