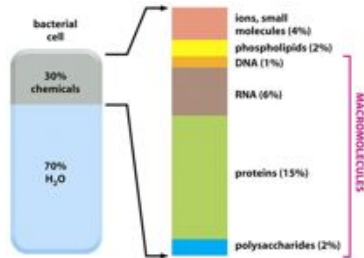


Bio 1. Biokemiska molekylerna och strukturer

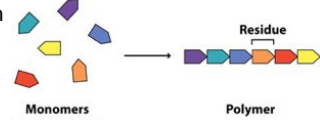
En cell består av

- makromolekyler
 - Proteiner
 - Kolhydrater
 - Nukleinsyror
- lipider
- små organiska och oorganiska molekyler

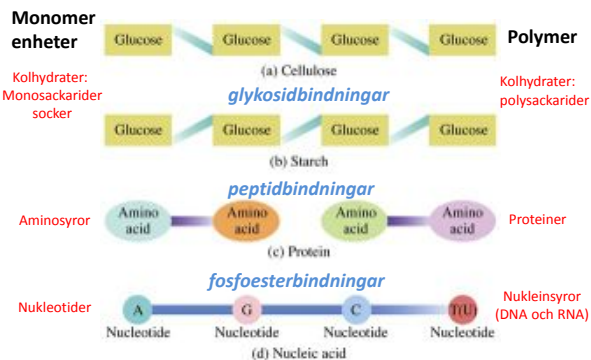


Makromolekyler är polymerer

- Monomerenheter byggs ihop till polymerer = enheter i kedja
- Kedjorna har en riktning – start och slut
- Homopolymer – heteropolymer
- Kedjan sätts ihop med samma typ av bindning mellan enheterna
- Få fram olika egenskaper från ett fåtal enheter beroende på ordningen
- Stora molekyler

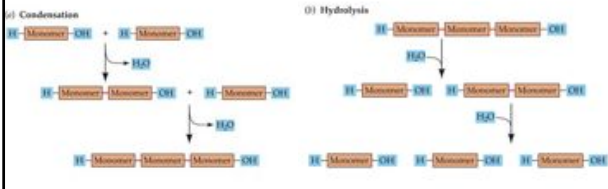


Makromolekyler i cellen



Reaktioner - Uppbyggnad och nerbrytning av makromolekyler

- Kondensationsreaktioner
 - Skapar en bindning mellan två molekyler
 - En liten molekyl avges
- Hydrolysreaktioner
 - En bindning bryts och två molekyler bildas
 - En liten molekyl används

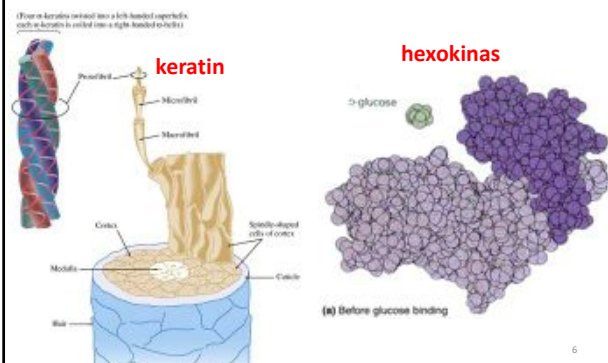


Stora molekylers tredimensionella struktur och form ger dess funktion

- Tusentals monomerenheter ger stora molekyler som har en viss form/struktur
- Strukturen hålls framförallt ihop med icke-kovalenta bindningar
- Strukturen är viktig för molekylen funktion och egenskaper – ändras strukturen så ändras funktionen
- Viktigt bestämma molekylernas struktur

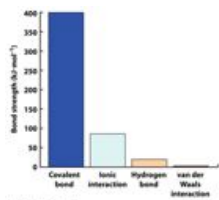


Koppling struktur/funktion – exempel proteiner



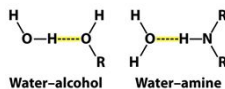
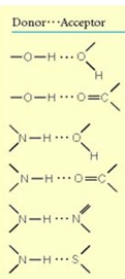
Kemiska bindningar

- Kovalenta: binder samman atomer - starka
- Icke-kovalenta: binder samman molekyler – svaga
 - Vätebindning
 - Hydrofob interaktion
 - Jonbindning
 - Van der Waals



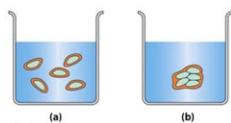
Vätebindning

Donator – Acceptor
Heteroatomer: O, N, (S)



Hydrofob interaktion

- Polär – opolär
- Tränga undan vatten skapa hydrofob miljö

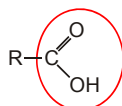


Funktionella grupper

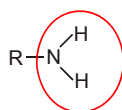
- Funktionella grupper
 - Har en specifik kemisk funktion
 - Få samma egenskap på olika molekyler
 - Olika egenskaper på olika delar av en molekyl

Exempel på funktionella grupper

- Syra – molekyl som kan avge protoner (vätejoner)
- Bas – molekyl som kan ta upp protoner



karboxylsyragrupp



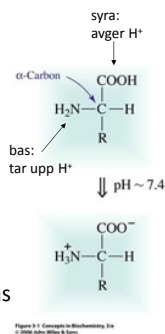
aminogrupp

Proteiner: uppbyggnad och biologisk funktion

- Enzymer - katalys
- Strukturella
- Försvarsproteiner (immunproteiner)
- Transport och kanaler
- Upplagring
- Reglering och receptorer
- Muskelkontraktion och rörelse
- Är oögrnade polypeptidkedjor
- Ett protein kan bestå av en eller flera kedjor
- 20 aminosyror är byggstenarna (monomer)
- Storlek: 50-5000 aminosyror

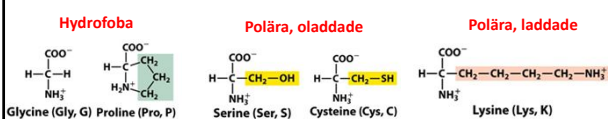
Aminosyror

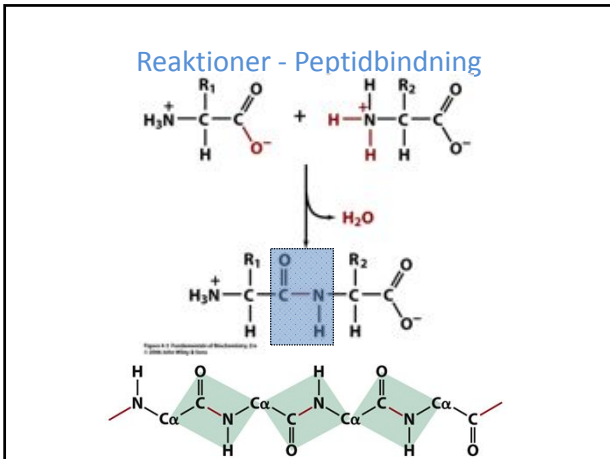
- Aminosyror har karboxylsyra och aminogrupeer
- Stereocenter, isomera former, L (och D)
- Sidokedjan kan bestå av kolvätekedjor med eller utan funktionella grupper (syra, bas, OH, SH grupper mm), dessa ger proteinet olika egenskaper
- Aminosyror grupperas enl sidokedjornas egenskaper

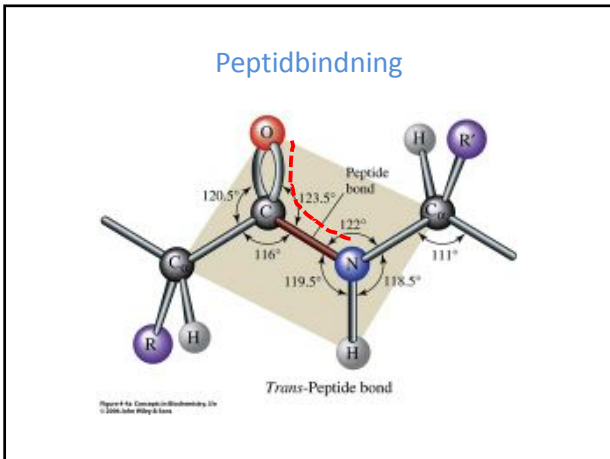


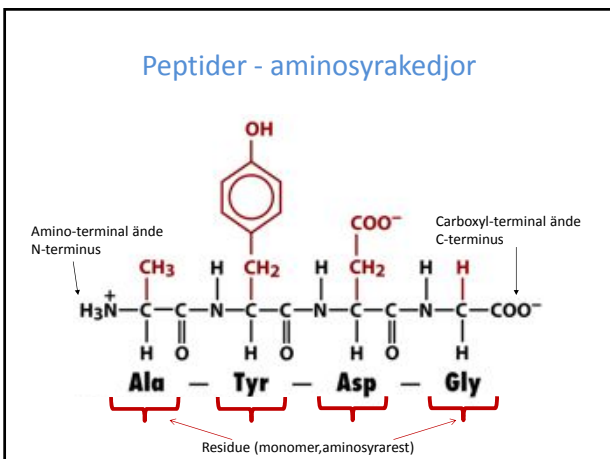
AMINO ACID	SIDE CHAIN	AMINO ACID	SIDE CHAIN
Aspartic acid	Asp D negative	Alanine	Ala A nonpolar
Glutamic acid	Glu E negative	Glycine	Gly G nonpolar
Arginine	Arg R positive	Valine	Val V nonpolar
Lysine	Lys K positive	Leucine	Leu L nonpolar
Histidine	His H positive	Isoleucine	Ile I nonpolar
Asparagine	Asn N uncharged polar	Proline	Pro P nonpolar
Glutamine	Gln Q uncharged polar	Phenylalanine	Phe F nonpolar
Serine	Ser S uncharged polar	Methionine	Met M nonpolar
Threonine	Thr T uncharged polar	Tryptophan	Trp W nonpolar
Tyrosine	Tyr Y uncharged polar	Cysteine	Cys C nonpolar

POLAR AMINO ACIDS
NONPOLAR AMINO ACIDS



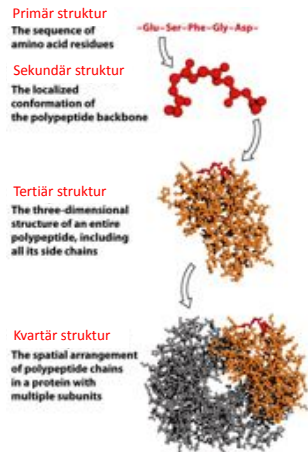




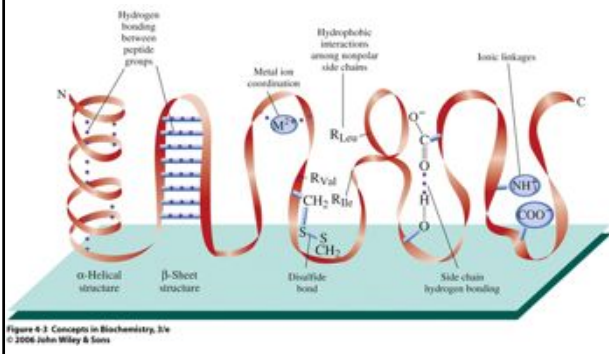


Proteiners struktur i olika nivåer

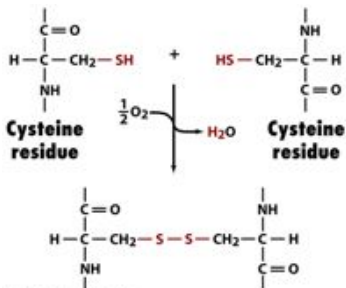
- I tertiär och kvartär struktur är peptidkedjan veckad, "folded"
- Denna struktur, den aktiva formen, är kopplad till funktionen av proteinet



Bindningar viktiga för struktur – icke kovalenta och disulfidbryggor



Disulfidbrygga – bildas vid oxiderande förhållande



Viktig kovalent binding för proteinstruktur

Sekundär struktur

Secondary structure

(b) α Helix Hydrogen bonds (c) β Pleated sheet

- Vätebindningar är avgörande för den sekundära strukturen
- Vätebindningar sker mellan grupper i peptidryggraden, ej med sidogrunder
- Stora sidogrunder hindrar uppkomst av sekundärstruktur

Kolhydrater: Struktur och biologisk funktion

- Energimolekyler
 - Omedelbar användning
 - Lagring
- Strukturer
- Byggsten – DNA, RNA
- Informationsmarkör vid molekylär igenkänning
- Monomer: monosackarider/socker
- Polysackarider, upp till ca 30 000 sockerenheter

Kolhydrater - Struktur

Trioser

O=C[C@@H](O)CO

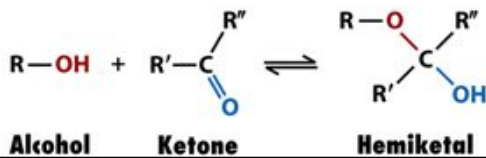
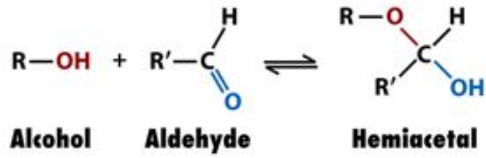
Glyceraldehyde (aldose)

OCC(=O)CO

Dihydroxyacetone (ketose)

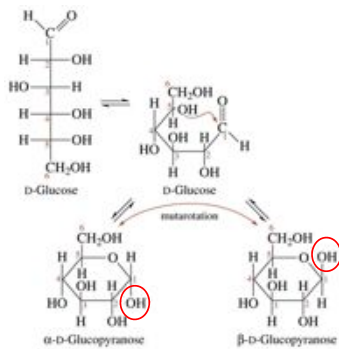
- Reaktiv aldehyd- eller ketongrupp (aldoser & ketoser)
- Flera hydroxylgrupper, -OH
- Fler än 3 kolatomer i kedjan (i naturen upp till 7 kol)
- Stereocenter, kirala kol
- Flera olika isomerer samt D- och L-form
- Monosackarider (CH₂O)_n

Reaktion med hydroxylgrupp

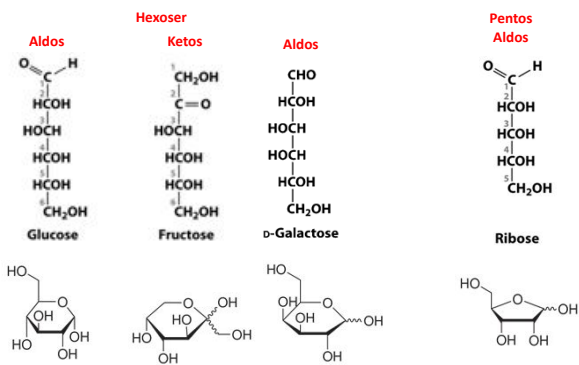


Acetalbinding inuti kolhydratmolekyl -
ringslutning

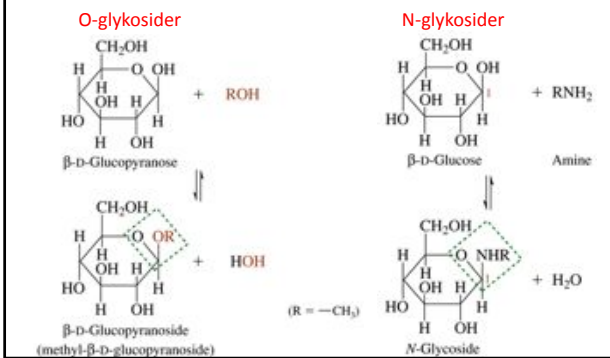
- För pentoser eller med fler antal kol
- Jämviktsreaktioner
- Blir ett kiralt kol i position 1, anomeriskt kol
- α- och β-form (anomerer)



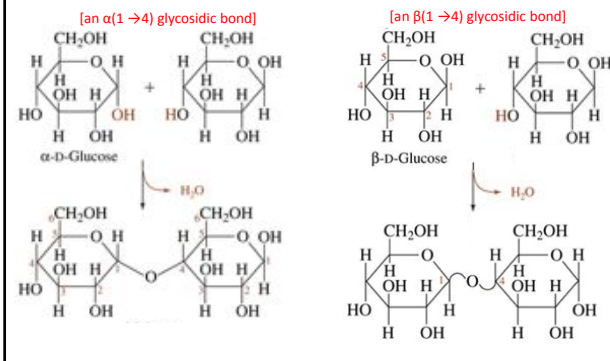
Viktiga monosackarider



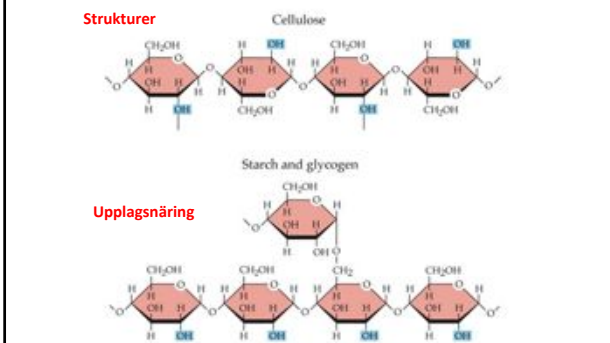
Reaktioner - glykosidbinding



O-glykosidbindingar - α och β

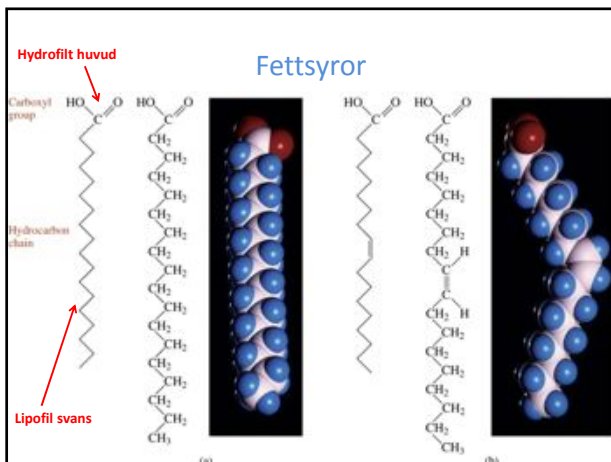


Polysackarider av glukos med α - eller β -glykosidbindingar

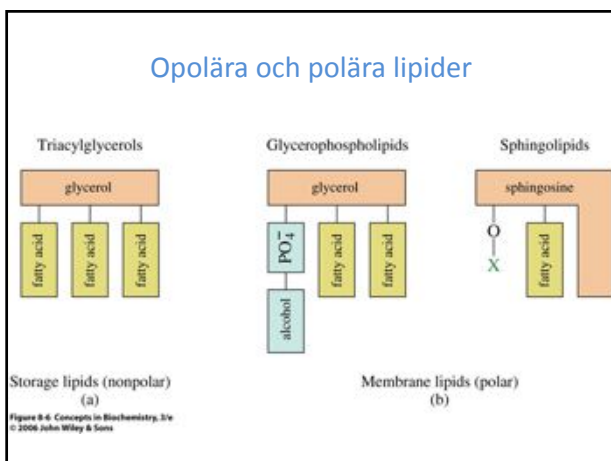


Lipider: struktur och biologisk funktion

- Energimolekyler
 - Lagring
 - Omedelbar användning
- Struktur – membran
- Utgångssubstans för hormoner
- Ljusabsorberande pigment
- Kofaktorer
- Signalmolekyler
- Elektronbärare
- Hör till ämnesklassen pga fysikaliskt beteende
 - Olösliga i vatten
 - Lösliga i organiska lösningsmedel
- Gruppering
 - Fettsyror
 - Icke-polära lipider – triacylglyceroler/triglycerider (fetter, oljor, vax)
 - Polära lipider (för uppbyggnad av membran)
- Amfilifiska – hydrofil resp. hydrofob del



Opolära och polära lipider



Micell och dubbellager av amfiliska lipider

Funktionen av tvål och tvättmedel

Bygger upp membran i cellen
Finns också proteiner och kolhydrater

Nukleotider/nukleinsyror: Struktur och biologisk funktion

- Monomerenhet: nukleotider
- Bygger upp våra gener (DNA), överför uttrycket av dessa (RNA) så att proteiner kan syntetiseras i ribosomer (RNA + proteiner)
- Bärare av kemisk energi (ATP), reducerande energi (NAD⁺/NADH) och överför signaler (cAMP)

Base + Ribose or deoxyribose = Nucleoside + Phosphate = Nucleotide

Baser i DNA och RNA

Major Bases

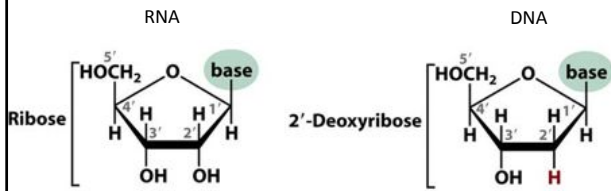
Adenine Guanine

Purines

Thymine (DNA) Cytosine Uracil (RNA)

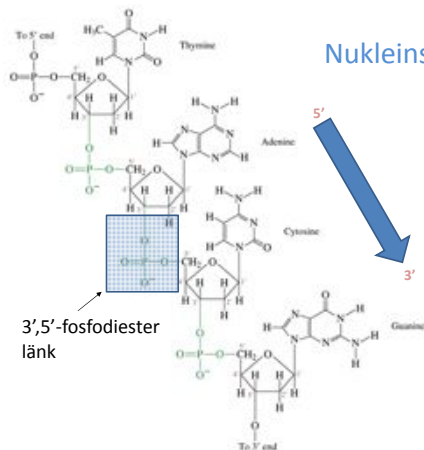
Pyrimidines

Sockergrupp i RNA och DNA



© John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

Nukleinsyror



Basparning

