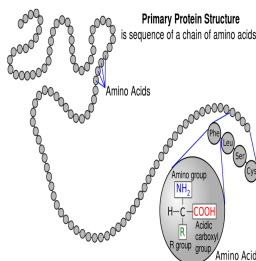


KEMI 2: SAMMANFATTNING BLOCK 3 – BIOMOLEKYLER OCH BIOKEMI

DET VIKTIGASTE FRÅN DEL 1:

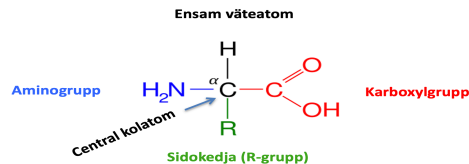
Proteiner är uppbyggda av ett stort antal aminosyror

- ✓ **Proteiner är framförallt uppbyggda** av ett stort antal **aminosyror** (minst 50 st men ofta flera hundra eller ännu mer) som sitter bundna till varandra i en eller flera långa kedjor. Varje aminosyrakedja kallas för en **polypeptid**.
- ✓ **Polypeptidkedjan (eller kedjorna)** är veckad på ett specifikt sätt vilket medför att proteinet får en specifik 3-dimensionell struktur.
- ✓ **Strukturen av proteinet** bestämmer vilken funktion proteinet har.



Bildkälla: "1GZX Haemoglobin" by Zephyris at English Wikipedia - Transferred from en.wikipedia to Commons - Licensed under CC BY-SA 3.0 via Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1GZX_Haemoglobin.png#/media/File:1GZX_Haemoglobin.png

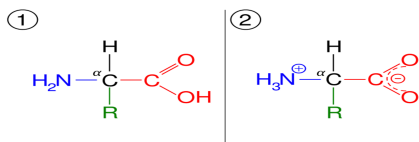
Aminosyrornas uppbyggnad



- ✓ **Bilden visar den generella bilden** över en aminosyras uppbyggnad. Det finns dock många olika aminosyror med olika strukturer. Aminogruppen, karboxylgruppen, den ensamma väteatomen och den centrala kolatomen (alfa-kolet) är dock lika för alla aminosyror. Det som skiljer sig åt är sidokedjan (R-gruppen). Sidokedjan är specifik för varje aminosyra och kan se ut på många olika sätt. Det är också sidokedjan som gör att olika aminosyror kan ha olika egenskaper (t.ex. olika isoelektrisk punkt eller olika löslighet i vatten).

Bildkälla: "Amino acid zwitterions" by TimVickersvector version by GYassineMrabetTalk - from Amino acid zwitterions.png made by TimVickers - Licensed under CC BY 3.0 via Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amino_acid_zwitterions.svg#/media/File:Amino_acid_zwitterions.svg

Aminosyror uppträder oftast som zwitterjoner (amfojoner)



- ✓ **Aminosyror har väldigt sällan utseendet som bild 1 visar.** Istället uppträder aminosyror oftast som **zwitterjoner** (kallas även för amfojoner) som bild 2 visar. Zwitterjoner är joner som har både en positiv och en negativ laddning. Karboxylgruppen är negativt laddad medan aminogruppen är positivt laddad (detta är det vanligaste tillståndet).
- ✓ **Karboxylgruppen är en svag syra** vilket innebär att den, vid moderata pH-värden, har avgett en proton. Karboxylgruppen är därför i normala fall negativt laddad; COO⁻.
- ✓ **Aminogruppen är en svag bas** vilket innebär att den, vid moderata pH-värden, har tagit upp en proton. Aminogruppen är därför i normala fall positivt laddad; NH₃⁺.

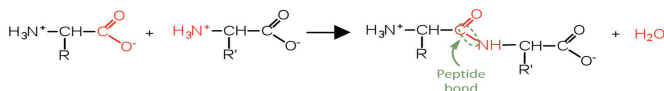
Bildkälla: "Amino acid zwitterions" by TimVickersvector version by GYassineMrabetTalk - from Amino acid zwitterions.png made by TimVickers - Licensed under CC BY 3.0 via Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amino_acid_zwitterions.svg#/media/File:Amino_acid_zwitterions.svg

Aminosyrorna delas in i 4 grupper utifrån sidokedjornas struktur

Opolära sidokedjor:	Polära, oladdade sidokedjor:	Negativt laddade sidokedjor (sura):	Positivt laddade sidokedjor (basiska):
Alanin, Glycin, Valin, Leucin, Isoleucin, Prolin, Fenylalanin, Tryptofan, Metionin	Cystein, Serin, Treonin, Tyrosin, Asparagin, Glutamin	Asparaginsyra, Glutaminsyra	Lysin, Arginin, Histidin
Tryptofan	Serin	Glutaminsyra	Arginin

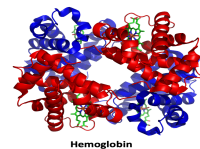
Aminosyror kopplas ihop med varandra till proteiner i s.k. kondensationsreaktioner

- ✓ **I kondensationsreaktioner kopplas 2 ämnen ihop samtidigt** som vatten bildas.
- ✓ **Karboxylgruppen på den ena aminosyran reagerar med aminogruppen på den andra aminosyran.** I reaktionen bildas en vattenmolekyl och därför kallas reaktionen för en kondensationsreaktion.
- ✓ **Bindningen som uppstår mellan kolatomen och kväveatomen** kallas för en **peptidbinding**.



Proteinerna kan delas in i 2 huvudgrupper

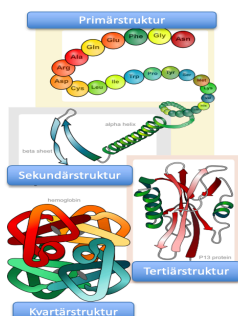
- ✓ **Globulära proteiner (aktiva proteiner):** De globulära proteinerna bildar sfäriska molekyler och är "aktiva" proteiner (till exempel enzymer och transportproteiner). Globulära proteiner löser sig i vatten och har vanligtvis många olika sekundärstrukturer. Hemoglobin är ett exempel på ett globulärt protein. Hemoglobinet finns i erythrocyterna och binder syre.
- ✓ **Fiberproteiner (strukturproteiner):** Fiberproteinerna kännetecknas av långa, raka kedjor. De är passiva "strukturelement" i till exempel hår, naglar och bindväv och hjälper på så sätt till att bygga upp kroppens olika vävnader. Fiberproteiner ger styrka och flexibilitet, är olösliga i vatten och har för det mesta bara en enda sekundärstruktur. Kollagen är ett exempel på ett fiberprotein. Kollagen är det vanligaste proteinet i kroppen och bygger upp bindväven, benvävnaden etc.



Bildkällor: "Collagentriplehelix", Licensed under CC BY-SA 3.0 via Commons - <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Collagentriplehelix.png#/media/File:Collagentriplehelix.png> and "1GZX Haemoglobin" by Zephyris at English Wikipedia - Transferred from en.wikipedia to Commons - Licensed under CC BY-SA 3.0 via Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1GZX_Haemoglobin.png#/media/File:1GZX_Haemoglobin.png

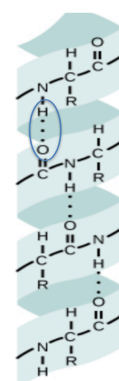
Ett proteins struktur kan beskrivas utifrån 4 strukturnivåer

- Primärstruktur:** Sekvensen av aminosyror i proteinet. Aminosyrorna anges från N-terminalen till C-terminalen. Om proteinet består av flera polypeptidkedjor anges sekvensen för resp. kedja. Primärstrukturen är avgörande för övriga strukturer.
- Sekundärstruktur:** De olika typer av veckningar som uppstår längs med polypeptidkedjan/kedjorna, t.ex. alfaviklar, betastrukturer och svängar.
- Tertiärstruktur:** Tertiärstrukturen är proteinets 3-dimensionella struktur. Den visar hur de olika sekundärstrukturerna binder till varandra och därmed hur de är placerade i "rymden" i förhållande till varandra.
- Kvartärstruktur:** Vissa proteiner består dock av flera polypeptidkedjor. Kvartärstrukturen är den totala 3-dimensionella strukturen av proteinet inklusive hur de olika subenheterna (polypeptidkedjorna) sitter i förhållande till varandra.



Alfahelixer

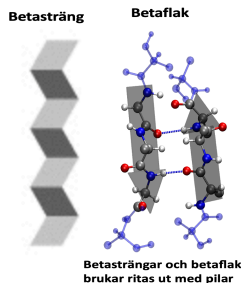
- ✓ **En alfahelix är en sekundärstruktur som innebär att ett antal aminosyror sitter bundna till varandra i spiralform.** Spiralen uppstår genom att det bildas vätebindningar mellan olika aminosyror som sitter på ett specifikt avstånd från varandra (4 aminosyror bort) vilket får kedjan att veckas i en spiralform.
- ✓ **De olika vätebindningarna uppstår** mellan syreatomerna i aminosyrornas karboxylgrupper och väteatomerna i aminosyrornas aminogrunder.
- ✓ **Det är primärstrukturen som avgör** om det bildas en alfahelix eller inte. Det är nämligen så att olika aminosyror har olika förmåga att bilda alfaviklar.



KEMI 2: SAMMANFATTNING BLOCK 3 – BIOMOLEKYLER OCH BIOKEMI

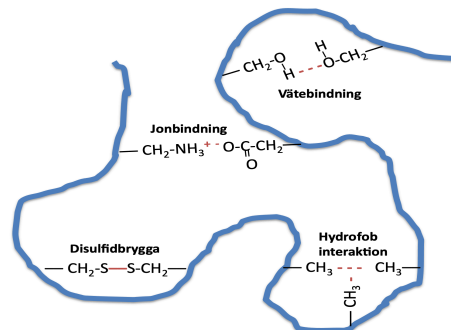
Betastrukturer utgörs framförallt av betasträngar och betaflak

- ✓ **Betasträngar:** En betasträng är en struktur där aminosyrakedjan är långsträckt och bildar en veckad yta/zick-zack form (ingen spiralform och ingen rak kedja). Zick-zack-formen beror på att de kovalenta bindningarna i och mellan aminosyror inte tillåter en alldeles rak struktur och sidogrupperna hos de ingående aminosyror tillåter inte en spiralform.
- ✓ **Betaflak (betaplattor):** Ett betaflak består av flera betasträngar som ligger bredvid varandra. Dessa betasträngar binder till varandra med vätebindningar. Betasträngar kan ligga parallellt, antiparallellt och parallellt. Betaflaken är mycket stabilare strukturer än enskilda betasträngar och därför är betaflak den vanligaste betastrukturen.



Bildkälla: "Protein-structure 2" av Original uploader was Konstantin at sv.wikipedia - Originally from sv.wikipedia; description page is/was here. - Licensierad under CC-BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Protein-structure_2.png#/media/File:Protein-structure_2.png och "Beta-sheet" by Olaf Lenz - The picture was created from the PDB structure 1DNO using VMD - Humphrey, W., Dalke, A. and Schulten, K., "VMD - Visual Molecular Dynamics", J. Molec. Graphics, 1996, vol. 14, pp. 33-38 by Olaf Lenz. Licensierad under CC-BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons - <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Beta-sheet.png#/media/File:Beta-sheet.png>

Proteinernas veckning och struktur skapas och stabiliseras av olika typer av bindningar

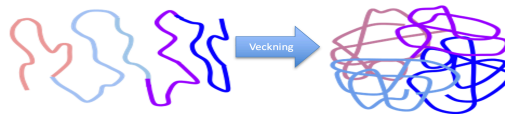


Proteinernas veckning och struktur skapas och stabiliseras av olika typer av bindningar

- ✓ **Vätebindningar:** Vätebindningar uppstår mellan olika delar i polypeptidkedjans "ryggrad" (mellan syre- och väteatomer). Vätebindningar uppstår även mellan olika aminosyror polära sidokedjor (även här väte- och syreatomer alt. väte- och kväveatomer). Vätebindningar uppstår även mellan olika aminosyror polära sidokedjor och de omgivande vattenmolekylerna vilket också är viktigt för att stabilisera den tredimensionella strukturen hos proteinet.
- ✓ **Hydrofoba interaktioner:** Spontant kommer hydrofoba sidokedjor vända sig inåt mot centrum av proteinet (bort från det omgivande vattnet) och där binda till andra hydrofoba sidokedjor. Detta sker delvis p.g.a. att vattenmolekylerna inte vill samverka med och binda till hydrofoba ämnen utan hellre binder till andra vattenmolekyler eller andra polära ämnen eftersom det genererar starkare och stabilare bindningar (vätebindningar). De hydrofoba sidokedjor binder då istället till varandra.
- ✓ **Jonbindningar (saltbryggor):** Uppstår mellan positivt och negativt laddade sidokedjor (R-grupper), precis som 2 joner i ett salt.
- ✓ **Disulfidbryggor:** En disulfidbrygga utgörs av 2 svavelatomer, från 2 olika sidokedjor, som binder till varandra med en polär kovalent bindning. Obs. enbart aminosyran cystein har svavel i sin sidokedja så det är alltså 2 olika cysteinmolekyler som binder till varandra med en disulfidbrygga.

Efter translationen får proteinet sin 3-dimensionella struktur genom veckning

- ✓ **De flesta proteiner veckas spontant till sin tredimensionella struktur:** Aminosyror med hydrofoba sidokedjor kommer vända dessa inåt (bort från det omgivande vattnet) medan aminosyror med hydrofila sidokedjor kommer vända dessa utåt (mot vattnet). Samtidigt kommer vätebindningar och andra typer av bindningar (disulfidbryggor etc.) skapas mellan olika aminosyror vilket också bidrar till den spontana veckningen.
- ✓ **Chaperoner hjälper vissa proteiner med veckningen:** Det finns en typ av proteiner i cellen som heter "chaperoner" och som hjälper vissa proteiner med veckningen. En del chaperoner fungerar som "värmeshockproteiner" och bildas i stora mängder när cellen utsätts för hög temperatur. Värmeshockproteinerna ser då till att stabilisera proteinets struktur så att det inte denatureras.



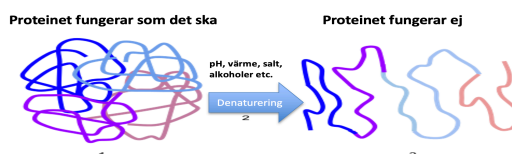
Bildkälla: "Process of Denaturation" by Scurran15 - Own work. Licensierad under CC-BY-SA 4.0 via Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Process_of_Denaturation.svg#/media/File:Process_of_Denaturation.svg

Över 30 sjukdomar är orsakade av felveckade proteiner

- ✓ **En felveckning av proteiner i cellerna** leder till att de inte får sin korrekta 3-dimensionella struktur och förlorar därmed sin normala funktion.
- ✓ **Felveckade proteiner kan klumpa ihop sig** med varandra och bildar då stora "proteinaggregat" som kallas för **amyloider**. Dessa stör de normala funktionerna i cellen.
- ✓ **Amyloiderna leder till flera svåra sjukdomar**, t.ex. Alzheimer, Parkinson, Skellefteåsjukan och "Galna kosjukan" och Creutzfeldt-Jakobs sjukdom. Totalt orsaker felveckade proteiner över 30 olika sjukdomar.
- ✓ **En anledning till att proteiner veckas felaktigt** kan vara att genen för proteinet har fått en mutation vilket leder till att en eller flera aminosyror blir ersatta av andra aminosyror som omöjliggör en korrekt veckning.

Denaturering av proteiner innebär att de förlorar sin 3-dimensionella struktur

- ✓ **Proteiner kan denatureras** vilket innebär att de veckas ut och förlorar sin 3-dimensionella struktur (även DNA, RNA och andra molekyler kan denatureras). Om proteinet förlorar sin 3-dimensionella struktur innebär det även att proteinet **förlorar sin funktion**.

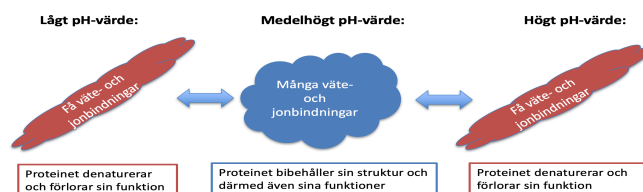


Bildkälla: "Process of Denaturation" by Scurran15 - Own work. Licensierad under CC-BY-SA 4.0 via Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Process_of_Denaturation.svg#/media/File:Process_of_Denaturation.svg

Olika faktorer som orsakar denaturering av proteiner

Faktorer:	Bindningar som bryts:	Mekanism:
Värme	Vätebindningar, hydrofoba interaktioner	Bindningarna i proteinet (vätebindningar och hydrofoba interaktioner) börjar vibrera så kraftigt att de tillslut bryter.
Syror och baser (förändring i pH)	Jonbindningar (saltbryggor), vätebindningar	Sidokedjornas laddningar förändras etc. vilket gör att jonbindningar och vätebindningar upplöses.
Alkoholer	Vätebindningar	Alkoholmolekylerna binder till polära sidokedjor i proteinet med vätebindningar vilket bryter existerande vätebindningar mellan olika sidokedjor.
Salter	Vätebindningar med omgivande vattenmolekyler	De vattenmolekyler som omgärdar proteinet bidrar till proteinets struktur. Vattenmolekylerna binder med vätebindningar till de polära sidokedjorna vilket stabiliserar proteinets struktur, samtidigt så ser vattnet till att de hydrofoba sidokedjorna är vända inåt mot proteinets centrum. Vid hög saltkoncentration kommer jonerna i saltet attrahera de vattenmolekyler som omgärdar proteinet. När vattenmolekylerna lämnar proteinet kommer strukturen inte kunna bibehållas och proteinet denatureras.

Sammanfattning över hur pH-värdet påverkar proteinerna

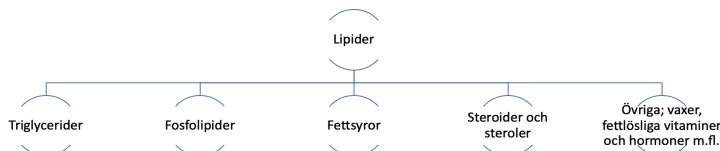


KEMI 2: SAMMANFATTNING BLOCK 3 – BIOMOLEKYLER OCH BIOKEMI

DET VIKTIGASTE FRÅN DEL 2:

Olika typer av lipider

- ✓ **Lipider är opolära ämnen** som är lösliga i organiska lösningsmedel (dietyler, hexan, kloroform etc.) men olösliga i vatten.

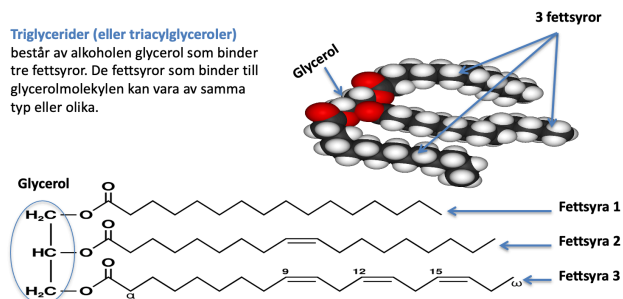


- ✓ **Viktiga funktioner:** Lipiderna har många viktiga funktioner i våra kroppar. De bygger upp cellmembranen, de fungerar som en bra energireserv eftersom de innehåller mycket energi, de fungerar som hormoner eller ger upphov till hormoner och hormonliknande ämnen i kroppen, de fungerar värmeisolerande, de skyddar inre organ etc.

Triglycerider är uppbyggda av fettsyror

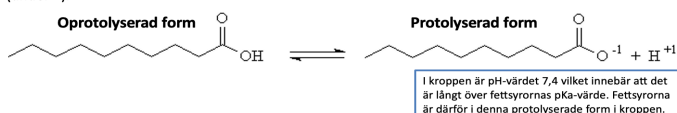
- ✓ **Triglycerider (eller triacylglyceroler)**

består av alkoholen glycerol som binder tre fettsyror. De fettsyror som binder till glycerolmolekylen kan vara av samma typ eller olika.



Fettsyror är protolyserade i kroppen

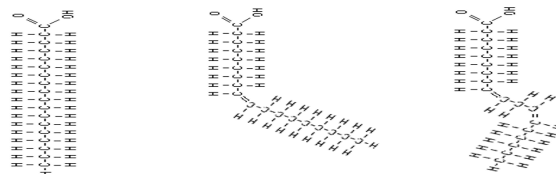
- ✓ **Fettsyror har ett pK_a på ca 4,5:** pK_a representerar det pH-värde då 50 % av ett ämnes molekyler är protolyserade (har avgett en proton). Om pH-värdet är 4,5 kommer alltså hälften av fettsyramolekylerna vara protolyserade. Om pH-värdet sjunker en bit under 4,5 kommer fler fettsyramolekyler plocka upp en proton (det finns då fler protoner i omgivningen). Om pH-värdet istället höjs en bit över 4,5 kommer en större andel fettsyramolekyler protolyseras (det är lättare att bli av med en proton och ej ta upp den igen om omgivningen innehåller färre protoner).
- ✓ **De starkaste syrorna har pK_a under 1:** Starka syror (svavelsyra, saltsyra, salpetersyra) protolyseras nästan helt i vattenlösningar även om pH-värdet är mycket lågt och dessa syror har därmed låga pK_a-värden (under 1).



I kroppen är pH-värdet 7,4 vilket innebär att det är långt över fettsyroras pK_a-värde. Fettsyror är därför i denna protolyserade form i kroppen.

3 huvudtyper av fettsyror

Mättade fettsyror:	Enkelomättade fettsyror:	Fleromättade fettsyror:
Mättade med väteatomer	Saknar 2 väteatomer	Saknar minst 4 väteatomer
Inga dubbelbindningar	1 dubbelbindning	Minst 2 dubbelbindningar
Rak struktur	Böjd struktur	Böjd struktur



Omättade fettsyror kan förstöras genom en typ av oxidation som kallas för "lipidperoxidation"

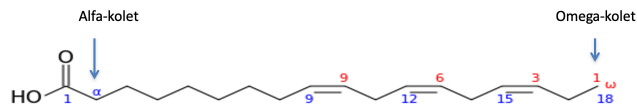
- ✓ **Oxidation:** Elektroner avges helt eller delvis från molekylen. Det kan ske på flera olika sätt. Här nedan anges tre vanliga sätt.
 1. Oxidation kan ske genom att en eller flera väteatomer avges från molekylen (varje väteatom har 1 elektron som då också försvinner iväg).
 2. Oxidation kan ske genom att en eller flera syreatomer kopplas på molekylen. Syreatomer är mycket elektronegativa och drar åt sig elektroner från den ursprungliga molekylen.
 3. Oxidation kan ske genom att en eller flera elektroner avges från atomen/molekylen (enbart elektronerna avges och inte en hel atom).
- ✓ **Lipidperoxidation:** Lipidperoxidation innebär att en fettsyra oxideras. Den produkt som bildas kallas för en "lipidhydroperoxid" men oftast förkortas namnet till "lipidperoxid" eller "fettperoxid".

Omättad fettsyra

Oxidation

Lipidperoxid

2 sätt att beteckna omättade fettsyror



- ✓ **Karboxyl-referenssystemet:** Kolatomerna räknas från karboxyl-änden. Man tar med antalet kolatomer, antalet dubbelbindningar och positionen av alla dubbelbindningarna.

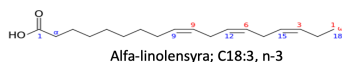
Beteckningen av ovanstående fettsyra skrivs; C18:3Δ^{9,12,15}

- ✓ **Omega-referenssystemet:** Kolatomerna räknas från omega-änden. Man tar med antalet kolatomer, antalet dubbelbindningar och positionen av den dubbelbindning som är närmast omega-kolet (alla dubbelbindningar ska alltså inte tas med).

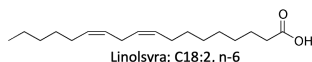
Beteckningen av ovanstående fettsyra skrivs; C18:3, n-3 eller C18:3, ω-3.

Förklaring till de vanligaste omega-begreppen

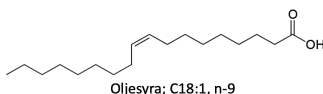
Omega-3: Fleromättade fettsyror som har sin första dubbelbindning på det tredje kolet från omega-änden.



Omega-6: Fleromättade fettsyror som har sin första dubbelbindning på det sjätte kolet från omega-änden.

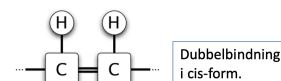


Omega-9: Enkelomättade fettsyror som har sin första och enda dubbelbindning på det nionde kolet från omega-änden.

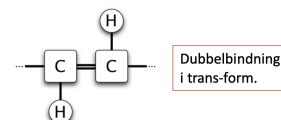


Transfettsyror

- ✓ **Transfettsyror är omättade fettsyror** (enkel- eller fleromättade) där minst en dubbelbindning är i "trans-form".



- ✓ **Dubbelbindning i "trans-form" innebär** att väteatomerna sitter på olika sidor av dubbelbindningen vilket ger fettsyran en rak struktur eftersom elektronerna repellerar varandra och vill inte största möjliga avstånd från varandra.

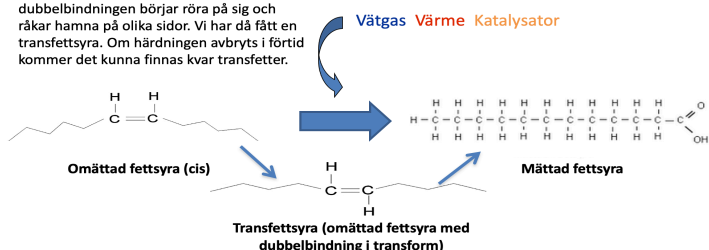


- ✓ **Transfettsyror är på flera olika sätt dåliga** för vår hälsa. Bl.a. är de sammankopplade med ökad risk för hjärt- och kärlsjukdomar.

KEMI 2: SAMMANFATTNING BLOCK 3 – BIOMOLEKYLER OCH BIOKEMI

Transfetter kan bildas som ett mellansteg i härdningsprocessen

- ✓ Värmen kan göra så att väteatomerna runt dubbelbindningen börjar röra på sig och råkar hamna på olika sidor. Vi har då fått en transfettsyra. Om härdningen avbryts i förtid kommer det kunna finnas kvar transfetter.



Kolhydrater delas in i mono-, di-, och polysackarider

Monosackarider:

- Glukos
- Galaktos
- Fruktos
- Etc.

Glukos
(druvsocker)

Galaktos

Fruktos
(fruktsocker)

Disackarider:

- Maltos
- Sackaros
- Laktos
- Cellobios
- Etc.

Maltos

Laktos
(mjölksocker)

Sackaros (sukros)
(rörsocker)

Polysackarider:

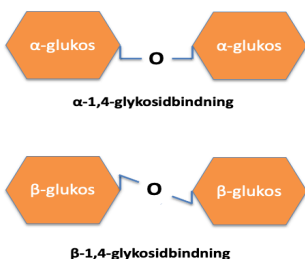
- Amylos
- Amylopektin
- Cellulosa
- Glykogen
- Etc.

Amylos (ogrenad stärkelse)

Amylopektin (förgrenad stärkelse)

Människor kan enbart spjälka kolhydrater med alfa-bindningar

- ✓ Det kolhydrat-spjälkande enzymet "amylas", som utsöndras från bukspottkörteln och från spottkörtlarna hos oss människor, kan enbart spjälka kolhydrater som innehåller α-glukos och därmed α-bindningar (obs. laktos innehållande β-glukos kan spjälkas av enzymet laktas).



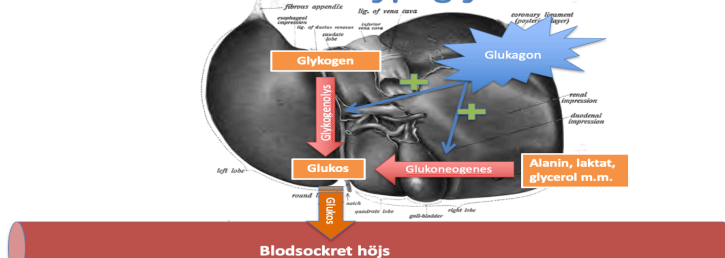
- ✓ Idisslare och termiter kan däremot spjälka β-bindningar eftersom de har bakterier i mag-/tarmkanalen som producerar enzymet cellulas. Dessa djur kan därför äta cellulosa (t.ex. gräs) och använda det som en energikälla.

- ✓ Fördelen med detta för oss människor är att mat som innehåller mycket kostfibrer (t.ex. cellulosa) inte höjer vårt blodsocker!

Jämförelse mellan de vanligaste polysackariderna

	Amylos:	Amylopektin:	Glykogen:	Cellulosa:
Uppbyggd av:	α-glukos	α-glukos	α-glukos	β-glukos
Bindningar:	α-1,4-glykosidbindningar	α-1,4- och α-1,6-glykosidbindningar	α-1,4- och α-1,6-glykosidbindningar	β-1,4-glykosidbindningar
Förgreningar:	Nej	Ja, vid ungefär var 20-30:e glukos	Ja, vid ungefär var 8-12:e glukos	Nej
Funktion:	Lagrad energi hos växter	Lagrad energi hos växter	Lagrad energi hos djur	Bygger upp cellväggen hos växter

Glykogen lagras i levern och utsöndras till blodet vid hypoglykemi



- ✓ Hormonet glukagon som bildas i bukspottkörteln (pankreas) stimulerar glykogenolysen i levern vilket innebär att lagrad glykogen (komplex kolhydrat bestående av långa förgrenade glukoskedjor) spjälkas till glukos som sedan utsöndras till blodet. Glukagon stimulerar även glukoneogenesen i levern vilket innebär att glukos nybildas från andra ämnen (t.ex. från aminosyran alanin) och sedan utsöndras till blodet.

Faktorer som påverkar GI-värdet

- ✓ **Strukturen av livsmedlet:** Desto hårdare och kompaktare struktur desto svårare är det för våra enzymer att komma åt och spjälka kolhydraterna (mindre total yta).
- ✓ **Mängden kostfibrer:** Kostfibrer binder vatten och bildar en geléartad massa i tarmarna vilket gör det svårare för enzymer att komma åt och spjälka övriga kolhydrater.
- ✓ **Livsmedlets innehåll av fett och protein:** Fett och protein sänker magsäckens tömningshastighet vilket innebär att det tar längre tid innan kolhydraterna tar sig ut i tunntarmen där de kan spjälkas av enzymer och absorberas av blodet.
- ✓ **pH-värdet:** Ett lågt pH-värde sänker också magsäckens tömningshastighet. Dessutom fungerar inte kolhydratnedbrytande enzymer lika effektivt vid ett lågt pH-värde.
- ✓ **Typ av kolhydrat:**
 - Kraftigt förgrenade kolhydrater som glykogen och amylopektin bryts ned snabbare än amylos eftersom enzymer kan börja spjälka bindningar på flera ställen samtidigt. Jämfört med amylos har dessa även en öppnare struktur.
 - Fruktos påverkar blodsockret mycket mindre än andra sockerarter eftersom det mesta av fruktozen stannar i levern istället för att utsöndras till blodet.
 - Sackaros påverkar blodsockret mindre än glukos eftersom sackaros till hälften består av fruktos.
 - Kostfibrer som t.ex. cellulosa påverkar inte blodsockret alls eftersom våra enzymer inte kan spjälka dessa kolhydrater (p.g.a. β-bindningarna).

Glykemiskt index

- ✓ Ett livsmedels glykemiska index (GI) är ett mått på hur mycket livsmedlet påverkar blodsockret under 2 h efter intaget. Enbart livsmedel som innehåller kolhydrater kan ha ett GI-värde.
- ✓ Det var David J. Jenkins vid "the University of Toronto" och hans kollegor som under åren 1980-1981 utvecklade det här konceptet för att hjälpa diabetespatienter att välja rätt mat.
- ✓ Mat med lägre GI ger (med vissa undantag) ett lägre blodsocker och ett mindre behov av insulin och kan därför underlätta blodsockerkontrollen för personer med diabetes.

Livsmedel:	GI-värde:
Potatismos, pulver	90
Potatis (färskotatis, kokad med skal)	62
Cornflakes	80
Vitt bröd	69
Yoghurt	36
Tacoskal	68
Äpple	36
Baljväxter	32
Havregrynsgrot	61
Läsk, Fanta	68

Tabellen baseras på glukos (GI= 100) som referensmedel.

Lågt GI: <55

Medelhögt GI: 55-70

Högt GI: >70

GB-värdet visar bättre hur livsmedlet påverkar blodsockret

- ✓ **GB-värdet** (glykemisk belastning på svenska och glycemic load, GL, på engelska) är ett bättre värde att använda eftersom GB-värdet även tar hänsyn till mängden kolhydrater i en vanlig portion av livsmedlet.
- ✓ **GI- och GB-tabell:**
http://www.mendosa.com/gi_by_gl.pdf

Livsmedel:	GI-värde:	GB-värde:
Popcorn	72	8
Chips	54	30
Spaghetti	42	20
Äpple	38	6
Cornflakes	81	21
Vattenmelon	72	4
Ris (parboiled)	47	17

$$GB = \frac{(GI \times \text{kolhydratinnehållet i en normalportion})}{100}$$

Lågt GB: <11

Medelhögt GB: 11-19

Högt GB: ≥20

- ✓ **Diabetiker bör försöka välja livsmedel med lågt GB-värde** (om dessa livsmedel även är nyttiga ur andra aspekter) eftersom det kan underlätta deras blodsockerkontroll.

KEMI 2: SAMMANFATTNING BLOCK 3 – BIOMOLEKYLER OCH BIOKEMI

DET VIKTIGASTE FRÅN DEL 3:

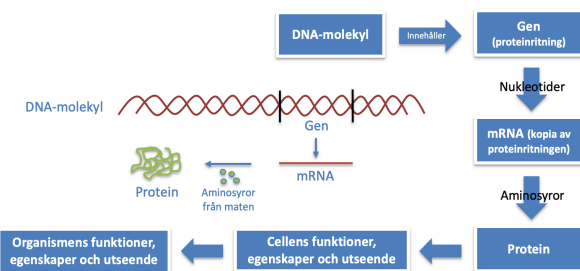
Grundläggande begrepp att kunna

Kromosom	DNA-molekyl	Gen	Protein
- En kromosom är en DNA-molekyl som är tätt lindad runt proteiner (främst histoner). - OBS: Under celledelningen består kromosomerna av 2 systerkromatider. Kromosomerna kallas då för metafasekromosomer eller delningskromosomer. - Våra kroppsceller innehåller 23 kromosompar och totalt 46 kromosomer. 	- En DNA-molekyl är en lång molekyl som består av två kedjor/strängar som är lindade runt varandra i form av en dubbel-helix (dubbel-helix). - Varje kedja är uppbyggd av ett stort antal nukleotider (kvävebas, deoxyribos och fosfatgrupp). - Kvävebaserna fungerar som "stegpinnar" och håller fast de båda kedjorna i varandra. 	- En gen är en liten bit av en DNA-molekyl. - Varje DNA-molekyl innehåller ett stort antal gener (allt på DNA-molekylen är dock inte gener). - Gen = proteinritning/proteinrecept (vissa är RNA-ritningar/RNA-recept). - Det är ordningen av kvävebaserna i genen som utgör den genetiska koden och därmed avgör hur proteinet ska se ut och fungera. 	- Proteiner är uppbyggda av en eller flera aminosyrakedjor. - Ordningen av kvävebaserna i proteinets gen avgör vilka aminosyror som ska ingå i proteinet och i vilken ordning dessa ska sitta. - Varje protein har en specifik funktion som bestäms utifrån proteinets struktur. - Proteiner kan fungera som enzymer, hormoner, receptorer etc. 

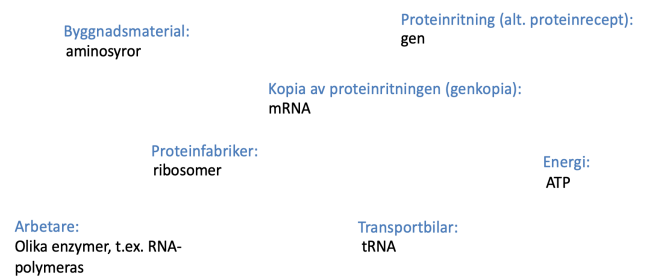
Proteinets aminosyrasekvens bestämmer proteinets funktion



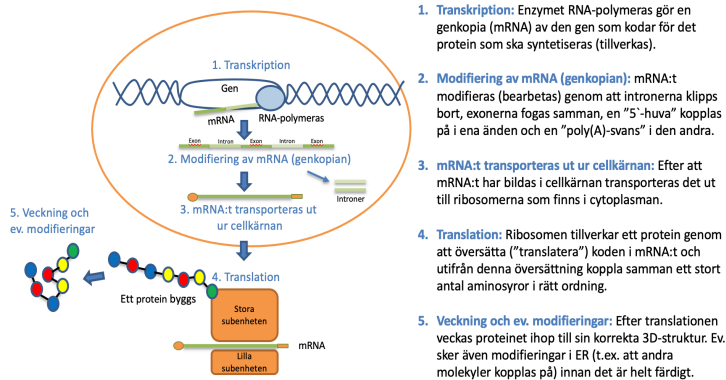
Generna fungerar som proteinritningar



Vad krävs för att ett nytt protein ska kunna tillverkas?



Översikt över proteinsyntesen



Den genetiska koden

