

Biomolekyler

Aminosyror $\Rightarrow$ proteiner

Kolhydrater

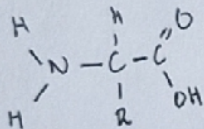
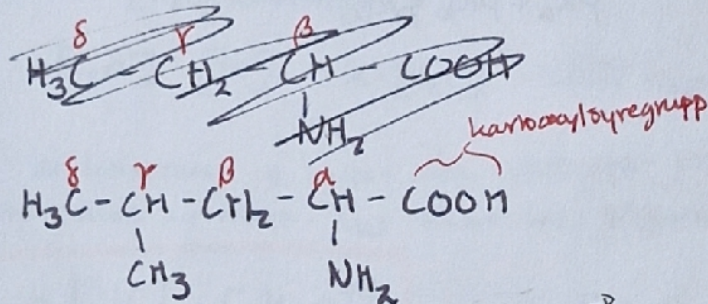
Nukleotider $\Rightarrow$ DNA

Fettsyror $\Rightarrow$ lipider

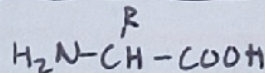
Aminosyror

- Karboxysyror som också innehåller en aminogrupp (NH_2) kemiskt verksamma är alltid α -aminokarboxysyror.
 $\rightarrow$ aminogruppen är bunden till den C som är närmast karboxylgruppen

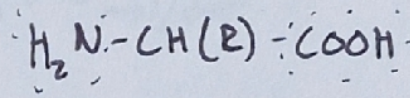
Ex:



Allmän formel:



eller



R = aminosyrans sidokedja

- Proteiner är uppbyggda av 20 olika α -aminosyror
- Deras olika form ger upphov till proteiners olika funktioner
- Har nyckelroll vid ämnesomsättning

Alla aminosyror utom glycin har stereocentrum på α -kolaromen
 $\rightarrow$ Kan ha 2 optiska former

$\swarrow$
D-form

$\searrow$
L-form

I proteiner ingår bara de på L-form

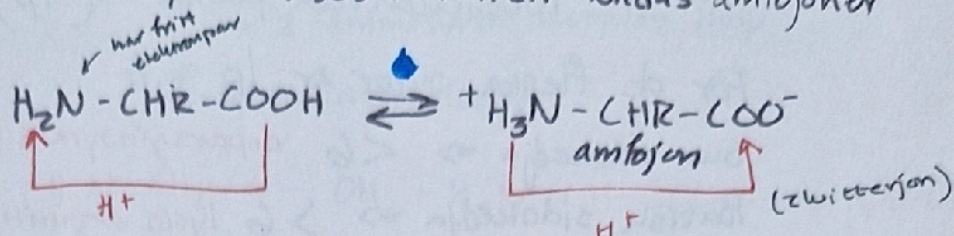
Aminosyror är amfolyter

→ Kan fungera både som syror & baser

Karboxylgrupp är svagt ~~basisk~~ ^{sur}

Aminogruppen är svagt basisk

Då syran löses i vatten bildas amfioner



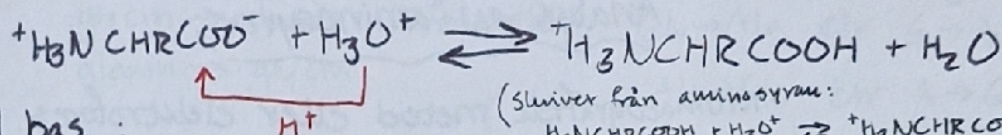
Jämvikten nästan helt förflyttad åt höger

Amfionen är dipol & påverkar i hög grad aminosyrornas egenskaper → påminner ibland om salter

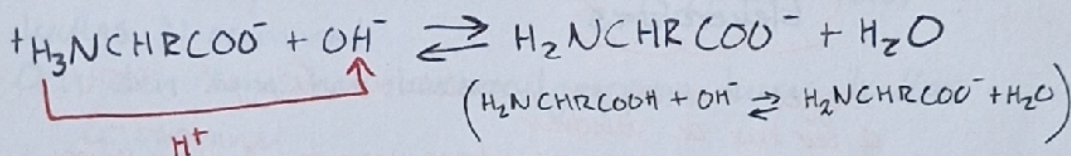
Vid rumstemp kristalliserade fasta ämnen & vattenlösliga

Bildar salter m. både syror och baser

| syra:

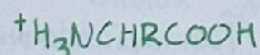


| bas:

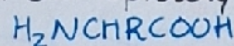


En vattenlösning innehåller samtidigt 4 olika former av aminosyran

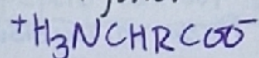
Den positiva jonen:



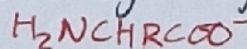
Den oprotolyserade molekylen:



Amfionen:



Den negativa jonen:



Hur syran fördelas på de olika formerna beror på lösningens pH

För de flesta dominerar amfoter mellan 3-9
dä $[+] = [-]$ är syrans nettoladdning = 0

Detta pH-värde kallas för aminosyrans

isoelektriska punkt (I_p)

För de flesta syror är $I_p \approx 6$

Sur sidokedja $\Rightarrow < 6$ asparaginsyra & glutaminsyra

Basisk sidokedja $\Rightarrow > 6$ lysin, arginin & histidin

$pH < I_p$ Nettoladdning > 0

$pH \approx I_p$ Nettoladdning = 0

$pH > I_p$ Nettoladdning < 0

Analys av aminosyror:

- Kromatografisk metod eller elektrofores

Elektrofores

Lägger aminosyror i elektriskt fält på 300V
och ser hur de vandrar

$\rightarrow$ Negativt laddade vandrar mot + & vice versa

Efter elektrofores sprejas ninhydrin på

$\rightarrow$ reagerar m. aminosyror och bildar röda/violetta färger beroende på vilken aminosyra

Jonbyteskromatografi

- separerar efter laddning

Tunnslitskromatografi

- TLC
- Platta m. kiseldioxid i lösningsm.
- Aminosyror följer m. lösningsm.
därför $\Rightarrow$ separeras
- Använder som löst löser hydrofoba
 $\rightarrow$ sedan färger

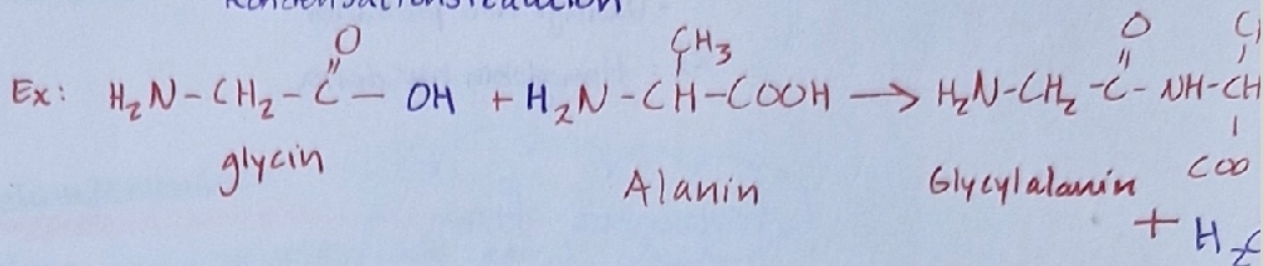
Proteiner

> 50 aminosyror

- Aminosyror i långa polypeptidkedjor
50 000 olika proteiner hos en människa

Aminogruppen kan kopplas ihop m. karboxylgruppen
⇒ 2 aminosyror kopplas ihop

- Kondensationsreaktion



Produkt blir dipeptid, av 2 aminosyrester, samt vatten.

Peptidbindning skapas

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{N}- \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

Aminosyrans ordningsföljd i en peptid är viktig

glycin → alanin förkortas Gly → Ala elv G → A

alanin → glycin Ala → Gly elv A → G

Den aminosyra som har aminogruppen kvar
kallas **N-terminal**

Och den som har karboxylgruppen kvar kallas

C-terminal

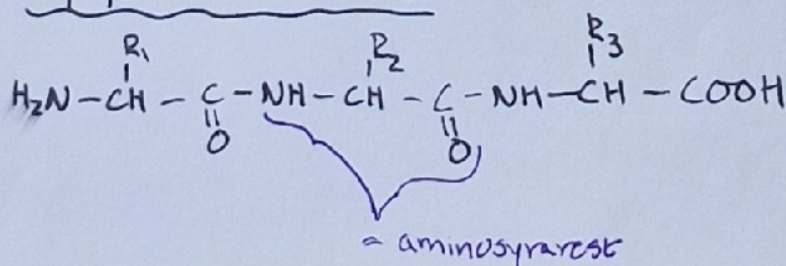
N-terminal skrivs vänster om **C-terminal**

Behöver då inte heller pil

Kan skriva AG ∅ GA

Dipeptid + aminosyra = tripeptid

Tripeptid allmän formel:



Några få aminosyror = dipeptid

Många aminosyror = polypeptid

> 50 = protein

Polypeptider & proteiner är biopolymerer

Prostetisk grupp: Atomgrupp av ett annat slag
alt metalljon

- Vanligt hos proteiner

Ex: Hemoglobin har detta.

Proteinets form

Fiberproteiner: Peptidkedja långsträckt molekyl
Regelbunden struktur
Fibrer, trådar
Många tvärbindingar $\Rightarrow$ starka fibrer
• Svårslösliga i vatten

Globulära proteiner: Kompakta & löslösliga i H_2O
 $\Rightarrow$ Förflyttas i vävnader & celler
• Biologiskt aktiva
Bindas ofta m. svaga bindingar
till andra molekyler

Många biologiska vävnader är uppbyggda av fiberproteiner

Ex: Naglar, hår, muskler & hud

Hos växter består fibrer oftast av cellulosa

Globulära proteiners struktur

- Finns 4 olika strukturnivåer

Den primära strukturen / primärstruktur

Proteinets aminosyrasekvens => endast i vilken ordning aminosyror sitter

Sekundärstruktur

- Vilken form peptidkedjan har
 α -helix $\rightarrow$ β -struktur

Tertiärstruktur

Molekylens rymdstruktur
i 3 dimensioner hur peptidkedjan är
veckad

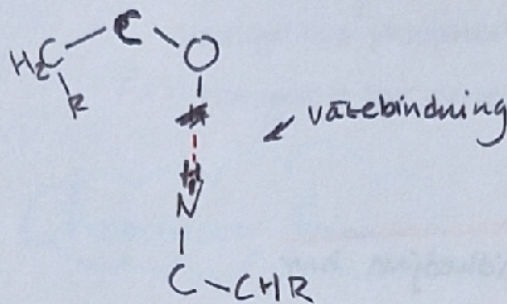
Kvartärstruktur

- Finns ej hos alla proteiner
- Anger hur komplicerade proteiner består av underenheter
- Hålls ofta av svaga bindningar eller kovalenta disulfidbyggor

α -spiral

• Hålls samman av vätebindningar
mellan $>C=O$ & $H-N<$ i 2 peptidbindningar

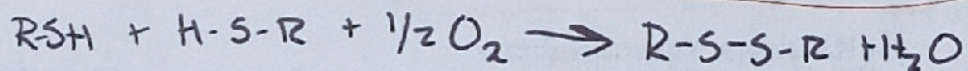
Var aminosyrarest ger upphov till vätebindning
 $\Rightarrow$ stabil spiral då det bildas många bindningar



1 keratin virar sig α -spiral runt varandra 3 & 3

$\hookrightarrow$ knippen bildas av s.k fibriller

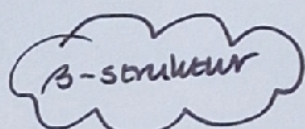
1 knippen binds peptidkedjor av / genom svavelbryggor



SH-grupperna oxideras & bildar disulfid

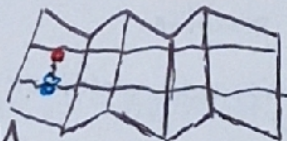
$\Rightarrow$ svavelbryggan är en disulfidbrygga

} ger håret
stodga



• Vekade flak

CO-grupper binds till
grannhedjans NH-grupper m. vätebindningar



Globulära proteiner är biologiskt aktiva

• Klotformigt utseende

Vekning ger hydrofob miljö i proteinets inre

$\hookrightarrow$ På insida finns kolvätekedjor & bensenringar

På utsida finns de hydrofila grupperna

Enzym

Hormon

Antikroppar

Transportproteiner

Proteinmolekylen

Svaga bindningar är viktiga för att biologiska processer ska kunna ske

Viktigaste är vätebindningen, dipol-dipol, vdW samt hydrofob effekt.

Hydrofob är viktig för att stabilisera globulära proteiner

↳ Hydrofoba delar vänds inåt.

Även kovalenta disulfidbryggor är viktiga

Ömtålighet

- Om svag bindning bryts $\Rightarrow$ form & funktion ändras
= proteinet denatureras
o biologisk aktivitet försvinner
o kan tom bilda fällning
- Vissa klarar ej pH-ändring
- Detergenter
- Salter av tungmetaller
- Uppvärmning.

Biologisk aktivitet

- Hänger ihop m. förmåga att binda till andra molekyler
- Dessa binds ofta till spec yta, med hydrofoba sidohedjor
- Molekyler binds m. svaga bindningar + djup
↳ H-bindning, hydrofob effekt
- Specifika bindning $\Rightarrow$ specifik molekylsort passar
Ofta bara 1 optisk isomer som funkar

Transportproteiner

- Globulära proteiner
- Flytta m. koncentrationsgradient
- Ex: Hemoglobin & myoglobin i muskler

Albumin transporterar fettsyror & läkemedel

Enzymer



- Globulärt protein
- Katalyserar kemisk reaktion

(substrat)

Reaktanter binder till enzyms aktiv yta

↳ Sidokedjor hos de aminosyror vid aktiv yta kan påverka elektronstrukturer i reaktanterna

↳ Bindningar förändras

↳ Lättare reaktion alt. avspjälkning

Vanligt att enzym har prostetisk grupp
& då denna sitter i aktiv yta kallas den koenzym.

Spjällning: $\text{Enzym} + \text{Substrat} \rightleftharpoons \text{enzymsubstratkomplex} \rightleftharpoons \text{enzym} + \text{produkt} + \text{produkt}$

Fogning: $E + S_1 + S_2 \rightleftharpoons ES_1S_2 \rightleftharpoons E + P$

Inhibitorer

• Hämmar enzymaktivitet

kompetitiva: Tar upp aktiv yta
ex: Penicillin

Irreversibla: enzymgifter.

Binder så hårt till aktiv yta att de aldrig lossnar $\Rightarrow$ enzym förstörs

Reglerande substanser

- Bindar till enzymer, ej aktiv yta
 - Förändrar hela molekylens form + a.y
- Negativt reglerande $\Rightarrow$ kan ej binda substrat
Positivt $\Rightarrow$ håller enzym aktivt