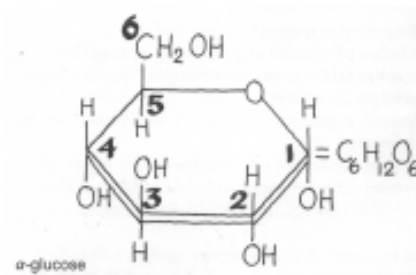


Madkemi



Kulhydrater:

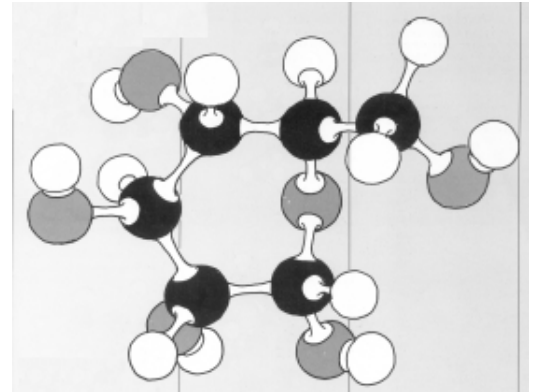
er en gruppe af organiske stoffer der består af kul, hydrogen og oxygen (de sidste to i forholdet 2:1, ligesom H_2O); derfor navnet kulhydrat (hydro: vand (græsk)).

„Byggestenene” i kulhydrater er $C_6H_{12}O_6$ (suktermolekyler)

Denne formel dækker over en masse forskellige molekyler, men

fælles for suktermolekylerne er at de 6 kulstofatomer sidder på en række og at kulatom nr. 1 og nr 5 som regel er bundet til hinanden via et oxygenatom.

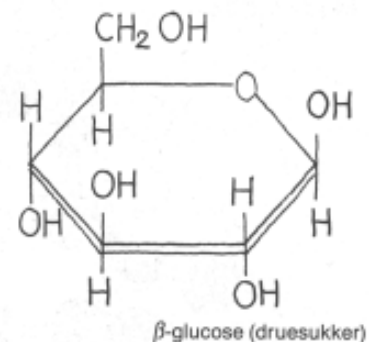
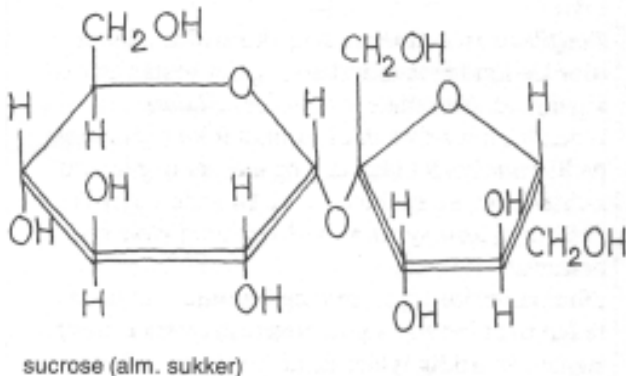
Her ses en model af et glucosemolekyle (druesukker), men selv udfra denne model kan det være svært at se hvilket suktermolekyle, der er tale om. Disse molekyler kaldes monosakkarider og er de simpleste kulhydrater.



På tegningen nedenunder ses hvordan to monosakkarider

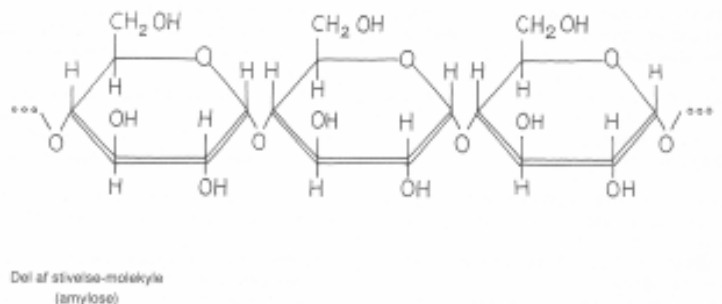
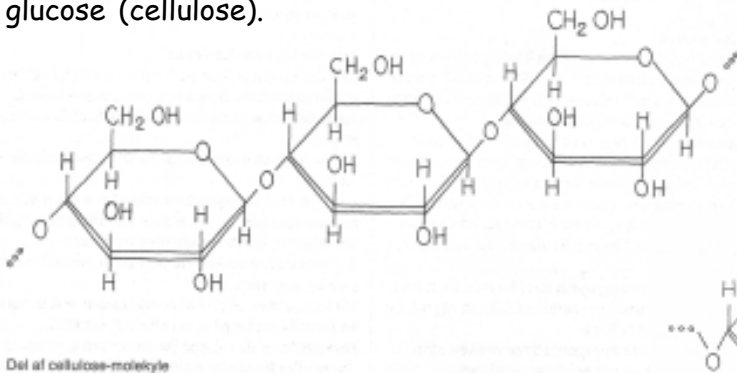
(her glucose og fructose) kan fraspalte vand (hydrolyse) og danne et disakkarid.

Mange af de sukkerarter vi oplever i dagligdagen (rørsukker, roesukker, frugtsukker og mælkesukker) er disakkarider, hvor glucose er bundet til et andet monosakkerid.



Mange glucosemolekyler kan også hydrolyseres til lange kæder.

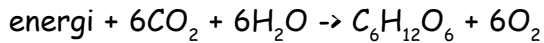
Disse kæder kaldes polysakkarider. De mest almindelige er kæder af α - glucose (stivelse) og β - glucose (cellulose).



Kulhydraterne har stor betydning for levende væsener:

- planterne er bygget af cellulose
- mange planter gemmer energi i form af stivelse i frø og rødder
- glucose er det brændstof, vores celler bruger (energi)

Planterne fremstiller glucose ved hjælp af solenergi (fotosyntese):



Dyr spalter glucose for at få energi (respiration):



Vi optager kulhydrater gennem føden. Nogle af dem er meget let omsættelige i det menneskelige fordøjelsessystem (glucose, andre mono - og disakkarider og stivelse). Nogle er ufordøjelige for mennesker (cellulose). Andre dyr f.eks. køer kan godt fordøje cellulose, og kan derfor leve af græs og træ.

For at påvise glucose i et ukendt stof skal du udføre

Glucoseprøven:

- 1) Kom en spatelfuld eller 1 - 2 cm af det ukendte stof i et reagensglas; ryst, knus og opløs det i 4 - 5 cm vand.
- 2) Tilsæt ca. 20 dr. NaOH (2M) og ca. 10 dr. CuSO_4 opløsning.
- 3) Varm på vandbad mens du iagttager farveændringen.

Et tydeligt orangefarvet meget fint bundfald indenfor det første minut viser at det ukendte stof indeholdt glucose

--	--	--

Påvisning af disakkarider og stivelse

Disakkarider ($C_{12}H_{22}O_{11}$) deles til monosakkarider ved kogning på vandbad i en fortyndet syre. Derefter kan de påvises ved en almindelig glucoseprøve.

- 1) Hvis det ukendte stof ikke giver reaktion ved almindelig glucoseprøve.
- 2) Kom det ukendte stof, samt 10 dr. HCl (2M) i et reagensglas og varm det på vandbad.
- 3) Afkøl vædsken under den kolde hane.
- 4) Tilsæt 10 dr. $CuSO_4$ og varm igen.
- 5) Tilsæt NaOH(2M) indtil væsken bliver lyseblå (violet) - og varm igen.
- 6) Orange reaktion indenfor de første 2 min. påviser glucose.

Stivelse har den mærkelige egenskab, at det farves sort/mørkeblåt af jod.

- 1) Kom det ukendte stof, samt 5 dr. jodopløsning i et reagensglas.
- 2) Notér farven
- 3) Varm det på vandbadet og notér farven.
- 4) Køl ned under den kolde hane og notér farven.
- 5) Sort farve i kold vædske påviser stivelse.

Fordøjelsens virkning på stivelse.

- 1) Kog et stykke kartoffel i ca. 5 min.
- 2) Skær stykket i 2 dele.
- 3a) Mos den ene del grundigt, tilsæt lidt vand og kog igen i et par min.
- 4a) Filtrer det kogte kartoffelmos.
- 5a) Prøv at påvise stivelse og glucose i det vand, der løb igennem filtret.
- 3b) Tyg det andet stykke kartoffel i ca. 3 min, spyt det ud i et glas, tilsæt lidt vand og kog det.
- 4b) Filtrer det tyggede kartoffelmos.
- 5b) Prøv at påvise stivelse og glucose i det vand, der løb igennem filtret.

Skriv dine iagttagelser ned og forklar:

Protein

Protein er dyrenes (og menneskernes) byggesten.

Proteiner er makromolekyler (meget store), der er sammensat af aminosyrer.

En aminosyre er et organisk molekyle, der dels består af kul og brint (et radikal) og dels af en aminosyregruppe.

Der er ca. 20 forskellige aminosyrer, der er livsnødvendige, da disse 20 molekyler, danner alle proteiner.

Proteiner er forskellige, afhængig af rækkefølgen af aminosyrerne. Hvert eneste dyr (og menneske) har sit eget personlige protein, dog er proteinerne indenfor samme art ret ens.

Proteiner dannes ved proteinsyntesen, hvor cellerne v.h.a. deres arveanlæg (DNA og RNA) sammensætter netop de rigtige proteiner.

De meget lange proteinmolekyler er snoet sammen på en bestemt måde. Disse snoinger ødelægges ved opvarmning over 42 grader. Ved denne temperatur begynder proteinerne at koagulere (stivne). F. eks. æggehvide (rent protein) der koges. Proteinerne kan også ødelægges af forskellige giftstoffer, bl. a. mange metalioner. (tungmetaller)

I vores fordøjelse adskilles proteiner til aminosyrer af forskellige enzymer, for derefter at blive transporteret med blodet ud til cellerne, hvor proteinsyntesen finder sted.

„Forkerte proteiner“ i blodet angribes af kroppens immunforsvar. Dette kan føre til allergiske reaktioner og i svære tilfælde til anafylaktisk chok (livsfarligt blodtryksfald).

Påvisning af protein:

- 1) Opløs noget af det ukendte stof i vand og mos det godt.
- 2) Tilsæt 20 dr NaOH (2M) og 10 dr. CuSO_4 opløsning.
- 3) Lilla farve skyldes protein i det ukendte stof. (varm evt. på vandbad)

Fedt

Fedtstof er vigtigt for de fleste dyr (og planter). Fedt indgår i de membraner, der omslutter de enkelte celler, det er en god varmeisulator, det er et energilager (38 kJ / g) og det beskytter de livsvigtige nerveceller i hjerne og centralnervesystem.

Fedtmolekyler er dannet af glycerin (glycerol) og fedtsyrer.

En fedtsyre er en organisk syre, f. eks. stearinsyre.

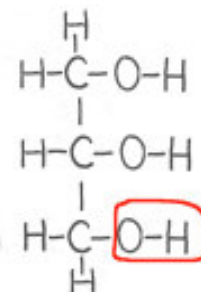
Glycerin, der er en slags alkohol, og fedtsyren fraspalter vand og der dannes „en ester“.

Når glycerinmolekylet har dannet estere med tre fedtsyremolekyler har man et fedtstofmolekyle.

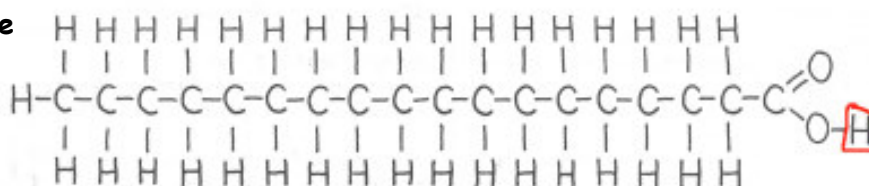
Stearinsyren har „enkeltbindinger“ mellem alle kulstofatomerne og kaldes derfor en mættet fedtsyre.

Hvis fedtsyren har én dobbeltbinding i kæden kaldes den umættet, og hvis den har flere dobbeltbindinger - flerumættet.

glycerol



Stearinsyre



Mættede fedtstoffer (animalsk fedt) danner mest kolesterol (et fedtstof, der afsættes på indersiden af blodårerne og danner blodpropper). Derfor anbefales det at bruge umættede fedtstoffer (plantefedt) så meget som muligt.

Fedtstoffer er uopløselige i vand, men opløses let i de fleste organiske opløsningsmidler. Dette er grunden til at hjernen tager skade af fortynder, benzin, acetone, terpentiner (malersyndrom) og gas (sniffning). Alle disse stoffer - og mange flere - opløser nervebanernes fedtkapper.

Påvisning af fedt:

- 1) Opløs (opslem) det ukendte stof i ca. 1/3 reagensglas vand. Mas, mos o.s.v.
- 2) Tilsæt lige så meget pentan (brug prop, da pentan er meget brandfarligt, og skadeligt for hjernen !)
- 3) Ryst, og lad det falde til ro. Der skulle gerne være et klart lag vædske øverst i glasset efter 1 - 2 min.
- 4) Hæld noget af den klare vædske (kun helt klar) ud på et trækpapir og lad pentanen fordampe. (udluftning !)
- 5) Mørke rande eller plamager på trækpapiret efter ca. 30 sek, viser fedt i det ukendte stof.

Ost med enzymer.

- 1) Opvarm $\frac{1}{2}$ l sødmælk til 32° på vandbad.
- 2) Tilsæt 0,2 dl kærnemælk.
- 3) Hold temperaturen på 32° i ca. $\frac{1}{2}$ time.
- 4) Tilsæt 1 ml osteløbe og lad mælken stå i $\frac{1}{2}$ time igen.
- 5) Hæld blandingen gennem et stykke lærred, så vollen løber fra.
- 6) Lav prøver for protein og kulhydrat på både ost og valle.

Enzymer er proteinlignende organiske stoffer.

- 1) Opvarm 1 dl mælk til 32° på vandbad.
 - 2) Kog 2 ml osteløbe i et reagensglas.
 - 3) Tilsæt osteløben til mælken og lad det stå i ca. 1 time.
 - 4) Hvad sker der ?
-