

ORGANIESE VERBINDINGS

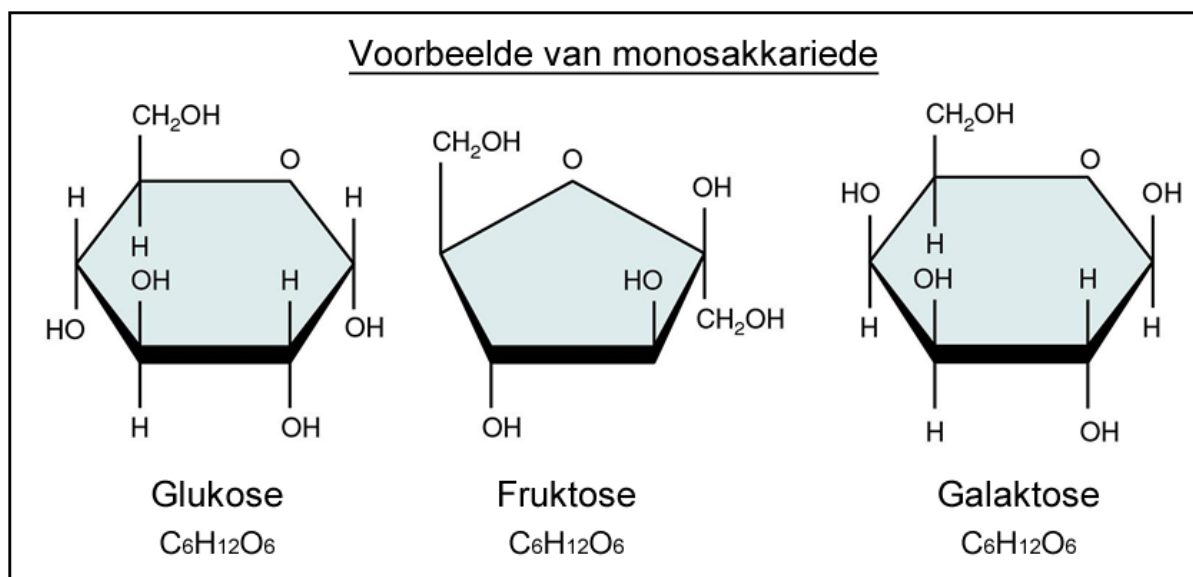
KOOLHIDRATE

Koolhidrate bestaan uit die elemente koolstof, waterstof en suurstof in die relatiewe verhouding 1:2:1 [Kan ook geskryf word as $C_n(H_2O)_n$]. Daar is altyd dubbel soveel waterstof as suurstof atome. Hulle kan in drie groepe verdeel word:

- Monosakkariede** - **Enkel** suikers (*saccharo* beteken suiker in Latyn)
- Disakkariede** - **Dubbel** suikers
- Polisakkariede** - **Baie** suikers

Monosakkariede

Hierdie is die eenvoudigste suikers en is die boublokkies (monomere) van groter, meer komplekse koolhidrate. Hulle proe soet en kan in water oplos. Daar is baie monosakkariede maar jy hoef net **glukose** (druiwesuiker), **fruktose** (vrugtesuiker) en **galaktose** te ken.



Jy hoef nie die strukture te kan teken nie. Jy moet wel kan onderskei tussen fruktose se 5-ringstruktuur en glukose en galaktose se 6-ringstruktuur. Let ook daarop dat al drie se formule $C_6H_{12}O_6$ is. Hulle bestaan dus uit dieselfde hoeveelheid atome, maar hulle is struktureel nie dieselfde nie. Hulle is dus **isomere**. Kan jy die verskil tussen glukose en galaktose sien?

Ons gaan van nog twee belangrikke monosakkariede (ribose en deoksiribose) leer wanneer ons nukleïensure behandel.

Disakkariede

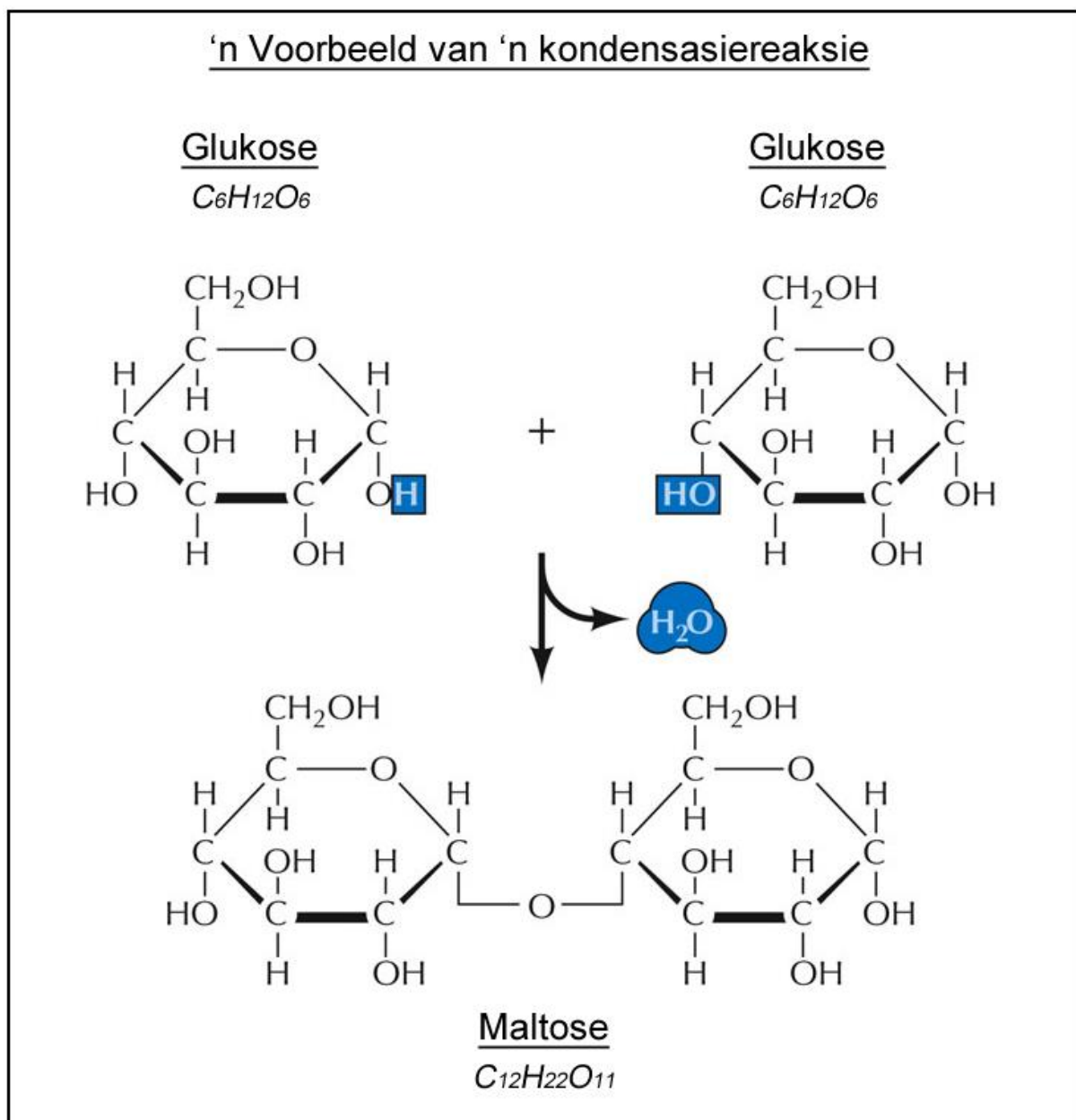
Wanneer twee monosakkariede bind vorm hulle 'n disakkaried. Disakkariede het dus twee ringstrukture. Hulle proe ook soet en kan in water oplos.

Glukose + Glukose = **Maltose** (Moutsuiker)

Glukose + Fruktose = **Sukrose** (Rietsuiker / Tafelsuiker)

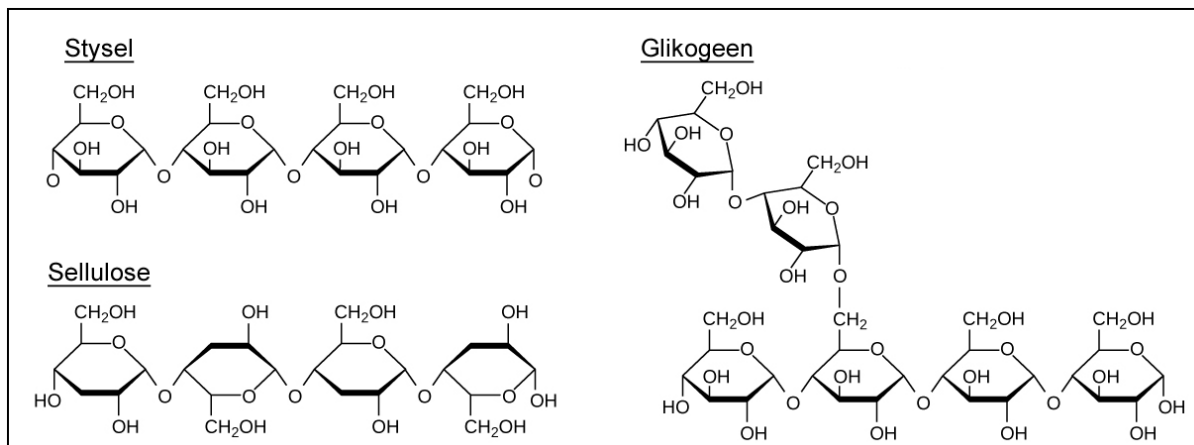
Glukose + Galaktose = **Laktose** (Melksuiker)

Wanneer twee monosakkariede bind om 'n disakkaried te vorm, word daar een molekule water vrygestel. Dis 'n voorbeeld van 'n **kondensasiereaksie**. Wanneer die disakkaried weer afgebreek word deur 'n ensiem sal daar water benodig word om die binding te breek. Dit staan bekend as **hidrolise**.



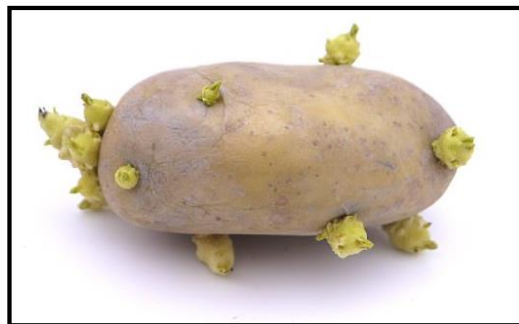
Polisakkariede

Wanneer meer as twee monosakkariede aan mekaar bind dan vorm 'n polisakkaried. Hulle proe nie soet nie en kan ook nie in water oplos nie.



Stysel, glikogeen en sellulose bestaan uit glukose, maar hulle is op verskillende maniere gebind en daarom het elkeen ander eienskappe. Stysel, glikogeen en sellulose is **polimere** wat opgebou is uit die **monomeer** glukose.

Plante berg 'n oormaat glukose in die vorm van **stysel**. 'n Aartappel is 'n goeie voorbeeld van glukose wat in die vorm van stysel gestoor word. Wanneer 'n aartappel uitloop/groei word die stysel na glukose teruggeskakel sodat die plant dit kan gebruik vir respirasie om energie vry te stel.



Diere stoor glukose in die vorm van **glikogeen** in hul lewer- en spierselle. Wanneer energie benodig word, word dit afgebreek na glukose vir respirasie.

Plante se selwande bestaan uit **sellulose**. Alhoewel sellulose en stysel albei uit glukose bestaan, kan mense glad nie sellulose afbreek/verteer nie.

Funksies van koolhidrate

- Dien as **energiebron** vir selrespirasie vir die produksie van energie in die vorm van ATP.
- Dien as **reserwe energiebron**. (Stysel in plante en glikogeen in diere)
- Gee **struktuur** aan plante deur hul selwande te versterk.

LIPIEDE

Lipiede bestaan ook uit koolstof, waterstof en suurstof. Daar is egter baie meer waterstof as suurstof in lipiede as dit vergelyk word met koolhidrate. Lipiede bestaan uit **1 gliserol** en **3 vetsure**. Daar is twee tipes lipiede:

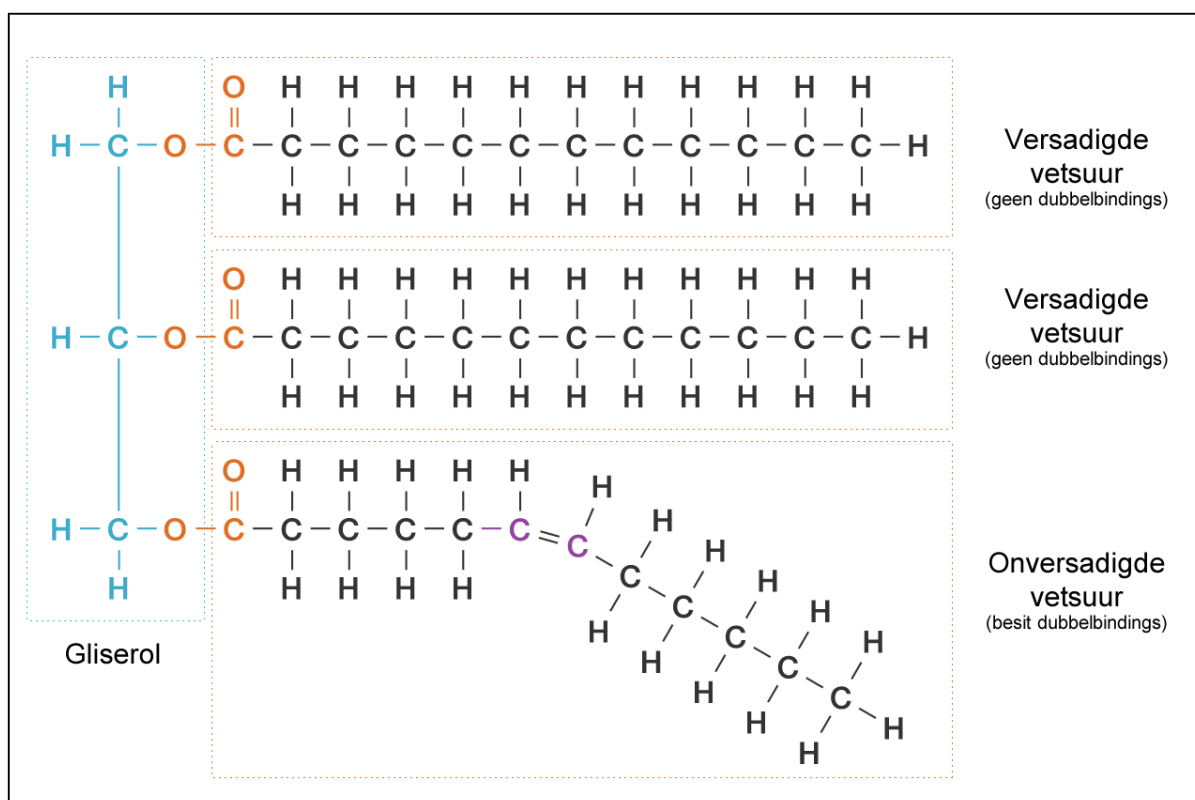
Versadigde lipiede (Vette)

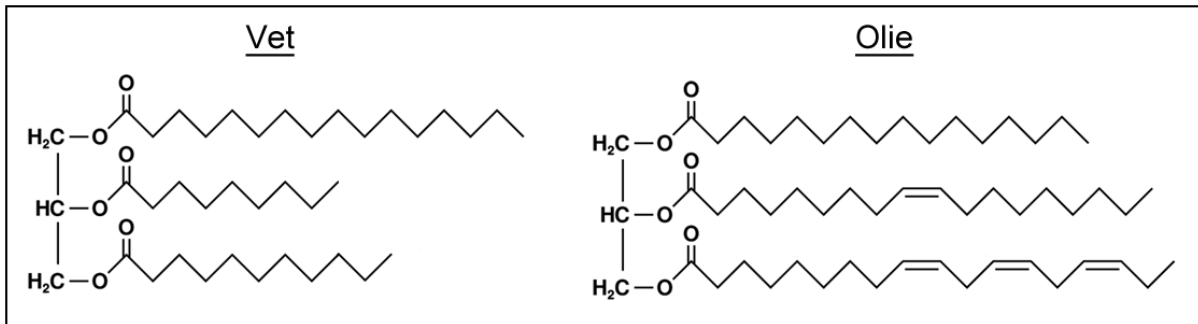
Indien die vetsure geen dubbelbindings tussen die koolstofatome het nie word hulle versadig genoem. (*Hulle is versadig aan waterstofatome en kan nie meer bykry nie.*) Hierdie lipiede kom gewoonlyke van diere af en is vastestowwe by kamertemperatuur. Voorbeelde is botter en biltongvet.

Onversadigde lipiede (Olies)

Indien een of meer van die vetsure dubbelbindings tussen die koolstofatome het, is die lipied onversadig. (*Die dubbelbindings tussen koolstofatome sou kon breek sodat nog waterstofatome kan bind.*) Hierdie lipiede kom meestal van plante af en is vloeibaar by kamertemperatuur. Voorbeelde is olyfolie en visolie.

Die onderstaande diagram toon 'n onversadigde lipied (omdat een van die vetsure 'n dubbelbinding in het.)

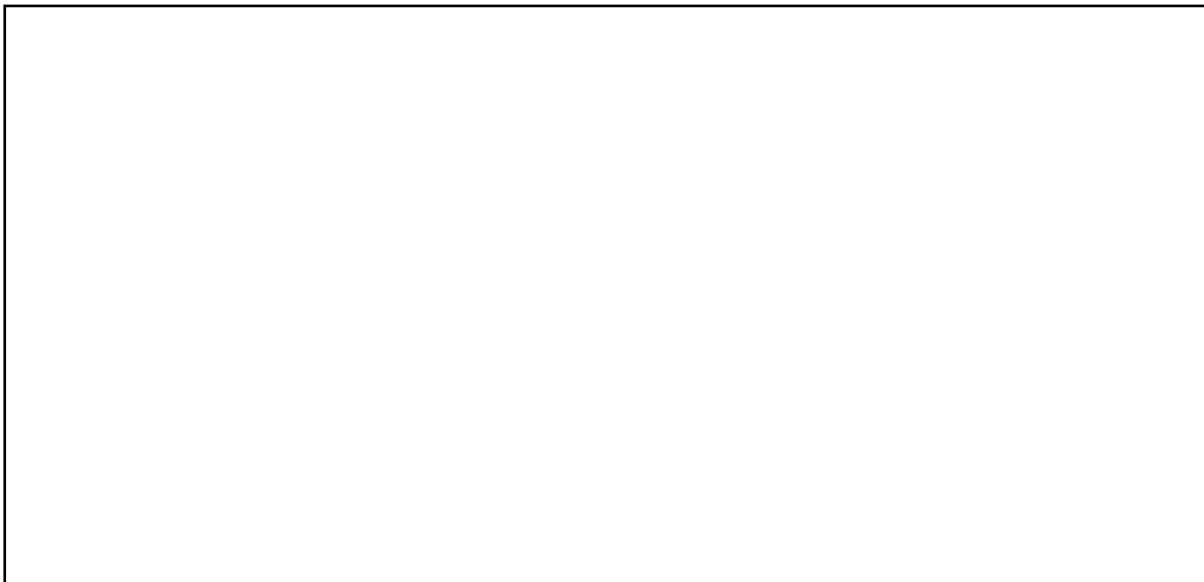




(Jy hoef nie die struktuur te kan teken nie, maar jy sal dit moet kan identifiseer. Jy sal ook 'n vet en 'n olie van mekaar moet kan onderskei.)

Funksies van lipiede

- Dien as **reserwe energiebron**. Vet kan afgebreek word om energie vry te stel.
- Gee **struktuur aan selmembrane**. Selmembrane is opgebou uit fosfolipiede.
- Dit kan diere **isoleer teen koue**. Walvisse het 'n dik speklaag onder hulle vel wat keer dat hulle hitte verloor.
- Dit **beskerm** organe teen skok en wrywing.
- Dien as 'n **bron van water** vir sekere organismes bv. kamele.
- Vorm deel van **kutikula** wat plante "waterdig" maak. Dit kan keer dat xerofiete te veel water verloor of dat hidrofiete te veel water opneem.
- Help met die **absorpsie van vitamieene** A, D, E en K



Cholesterol

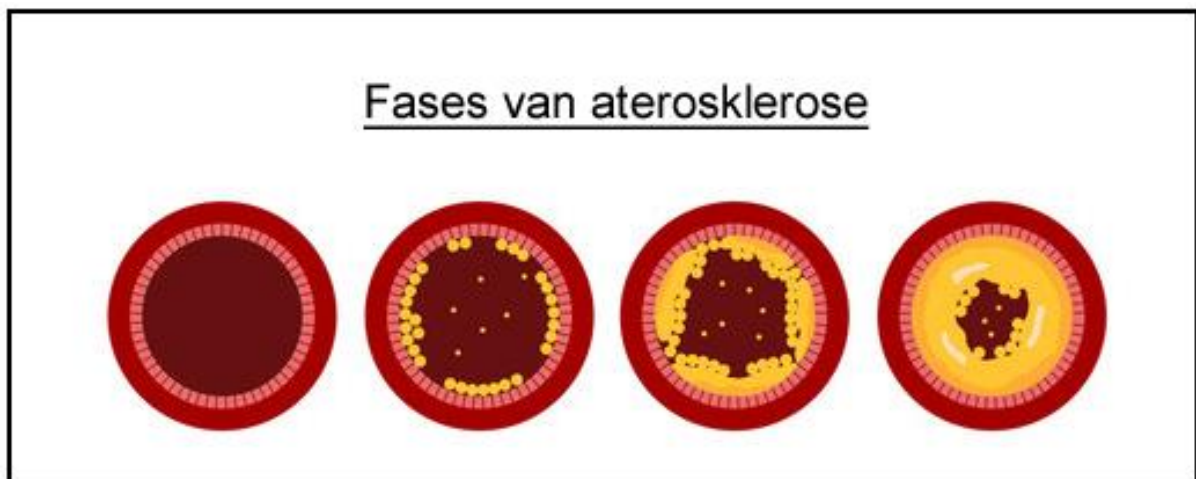
Cholesterol is deel van 'n groep lipiede (sterole) wat deur jou lewer gemaak word. Dit word benodig om vette te verteer en vitamien D en sekere hormone bv. estrogeen en testosteroon te vervaardig. Jy kan ook cholesterol inneem deur die voedsel wat jy eet. Daar is “goeie” en “slegte” cholesterol:

Laedigheid-lipoproteïen (LDL) – “Slegte” cholesterol

Wanneer jy te veel versadigde lipiede (diervette) inneem kan dit jou LDL-vlakke verhoog. Die LDL vorm plaak aan die binnekant van slagare wat hulle vernou en verhard. Dit staan bekend as **aterosklerose** en kan hartaanvalle of beroertes veroorsaak omdat dit bloedtoevoer na die hart en brein verstop.

Hoëdigtheid-lipoproteïen (HDL) – “Goeie” cholesterol

HDL het die vermoë om cholesterol wat in are opbou te verwyder en na die lewer te neem.



PROTEÏENE

Proteïene bestaan uit koolstof, waterstof, suurstof en stikstof, maar kan soms ook fosfor, swael of yster bevat. 'n Proteïen word gevorm deur aminosure wat aan mekaar bind. Daar is 20 verskillende aminosure en die volgorde en die tipe aminosure wat bind bepaal watter proteïen gevorm word. 'n Proteïen is dus 'n **polimeer** wat uit aminosuur **monomere** bestaan.

Die binding tussen twee aminosure word 'n **peptiedbinding** genoem.

2 aminosure wat bind vorm 'n **dipeptied**.

3 aminosure wat bind vorm 'n **tripeptied**.

10 - 50 aminosure wat bind vorm 'n **polipeptied**.

50+ aminosure wat bind vorm 'n **proteïen**.

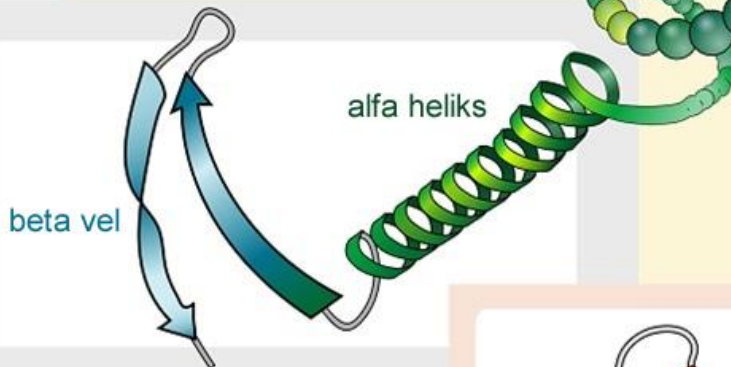
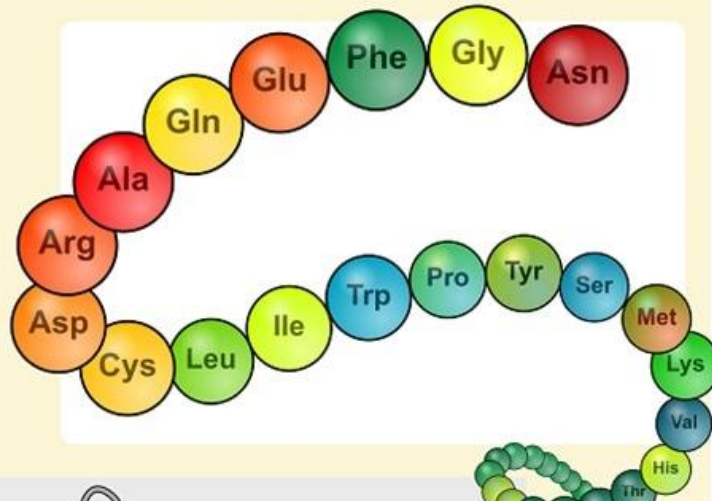
Aminosure het ladings wat veroorsaak dat die ketting op 'n sekere manier vou a.g.v. waterstofbindings tussen aminosure. Verskillende volgordes sal dus anders vou en die proteïenfunksie beïnvloed. (Sien diagram op bl 14.)

Temperatuur en pH kan 'n proteïen laat **denatureer**. Indien 'n proteïen aan ekstreme toestande blootgestel word, sal dit van vorm verander en nie meer sy funksie kan verrig nie. Hierdie effek is gewoonlik permanent. Jy kan dit sien as jy eierwit in 'n pan gaarmaak. Dit raak wit en kan nie weer deursigtig raak nie, al koel die eier af. (Die eierwit het gedenateer.)

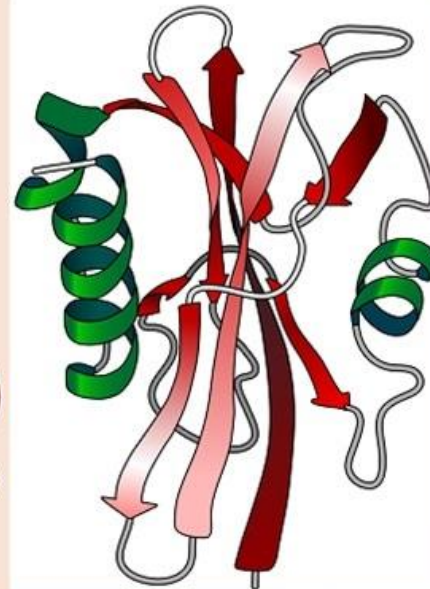
Funksies van proteïene

- Dien as **reserwe energiebron**. Proteïene kan afgebreek word na glukose en ureum.
- Gee **struktuur**. Spiere, been, vel, hare ens. bevat proteïene.
- Vorm **deel van selmembrane** en dien as draermolekules. (Meer daaroor in die volgende hoofstuk.)
- Vorm **hormone** wat boodskappe deur die bloed vervoer.
- Vorm **ensieme** wat verantwoordelik is vir metaboliese reaksies.
- Vorm **hemoglobien** wat suurstof deur die liggaan vervoer.

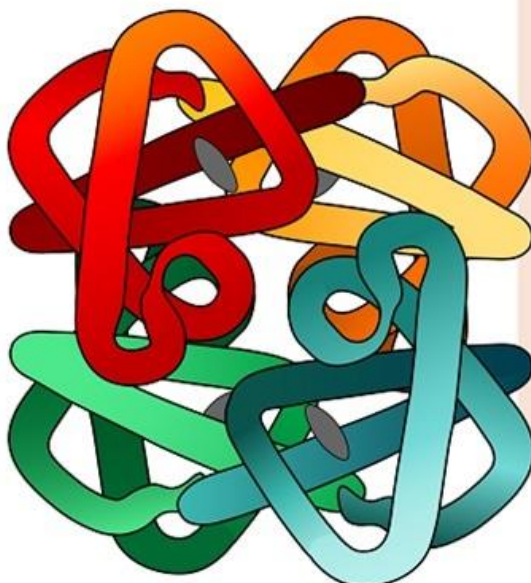
Primêre struktuur
VOLGORDE VAN AMINOSURE



Sekondêre struktuur
VOUE OF SPIRALE A.G.V. WATERSTOF-
BINDINGS



Tersiêre struktuur
3D STRUKTUUR



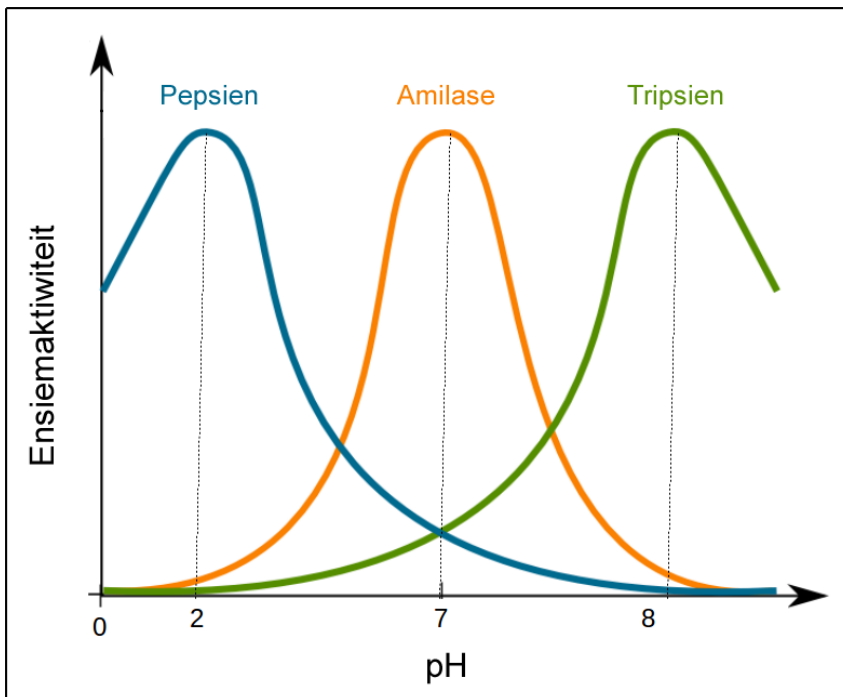
Kwaternêre struktuur
2 OF MEER PROTEÏENE WAT BIND

ENSIEME

Ensieme is biokatalisators wat aktiveringsenergie van metaboliese reaksies verlaag. Dit beteken dat hulle chemiese reaksies laat plaasvind (deur die **aktiveringsenergie te verlaag**) sonder om self in die reaksie verander te word. Hulle kan **anabolies** (opbouend) of **katabolies** (afbrekend) wees. Fotosintese is 'n voorbeeld van 'n anaboliese proses met 'n reeks reaksies en ensieme wat help om glukose te produseer. Vertering is 'n voorbeeld van 'n kataboliese proses.

Meeste ensieme is proteïene en is dus sensitief vir temperatuur en pH. In die mens se liggaam is die **optimumtemperatuur** vir ensiemwerking 35°- 40°C. By hierdie temperatuur is die ensieme die effektiwste. By baie lae temperature is hulle onaktief en by baie hoë temperature kan hulle denatureer. Ensieme se **optimum pH** verskil egter. Die ensieme wat in die maag voorkom funksioneer beter by 'n lae pH en die ensieme wat in die dunderm voorkom werk die beste by 'n alkaliese pH.

Die onderstaande grafiek toon die reaksietempo's van drie ensieme in die spysverteringskanaal van die mens. Dis duidelik dat pepsien optimaal funksioneer by 'n suur pH en dat dit denatureer in 'n alkaliese omgewing.



Identifiseer die ensiem wat...

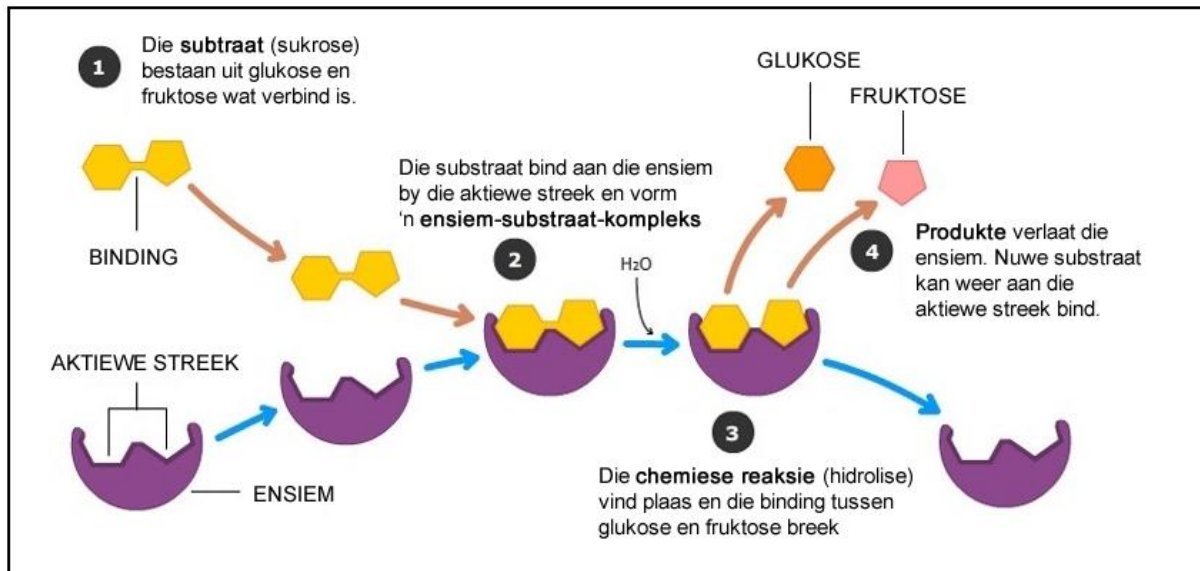
a) die beste funksioneer in 'n alkaliese omgewing. _____

b) heelwaarskynlik in die mond voorkom. _____

Die slot-en-sleutel model van ensiemwerking

Ensieme is substraatspesifiek. Dit beteken dat 'n spesifieke ensiem net aan een spesifieke stof (**substraat**) kan bind (net soos wat 'n sleutel net een slot kan oopsluit) om 'n chemiese reaksie te laat plaasvind.

Die onderstaande diagram toon die kataboliese werking van die ensiem sukrase wat sukrose afbreek na glukose en fruktose.



Ensieme werk selde alleen en word gewoonlik gehelp deur **ko-ensieme** wat aan die ensieme bind. ATP is 'n voorbeeld van 'n ko-ensiem, want dit verskaf energie om te help om 'n reaksie te laat plaasvind. Ko-ensieme is organies, maar nie proteïene nie.

Ensieme in die alledaagse lewe

Ensieme word dikwels in die industrie gebruik. Hulle **verander nie self tydens reaksies nie** en dus is min ensieme nodig om op 'n groot hoeveelheid substraat te werk. Die feit dat ensieme by lae temperature werk maak hulle ook baie koste-effektief.

Ensieme word gebruik in sekere **waspoeiers** omdat dit die vermoë het om polimere na monomere af te breek. Dit kan bv. bloed wat 'n proteïen is afbreek na aminosure toe. Die aminosure kan dan maklik uitwas.

*Ensieme wat **proteïene** afbreek word **proteases** genoem.*

*Ensieme wat **stysel** afbreek word **amilases** genoem.*

*Ensieme wat **lipiede** afbreek word **lipases** genoem.*

Ensieme word ook gebruik om sjokolade, wyn en bier te maak. Dit kan ook as vleis-sagmaakmiddel ("meat tenderiser") gebruik word.

NUKLEÏENSURE

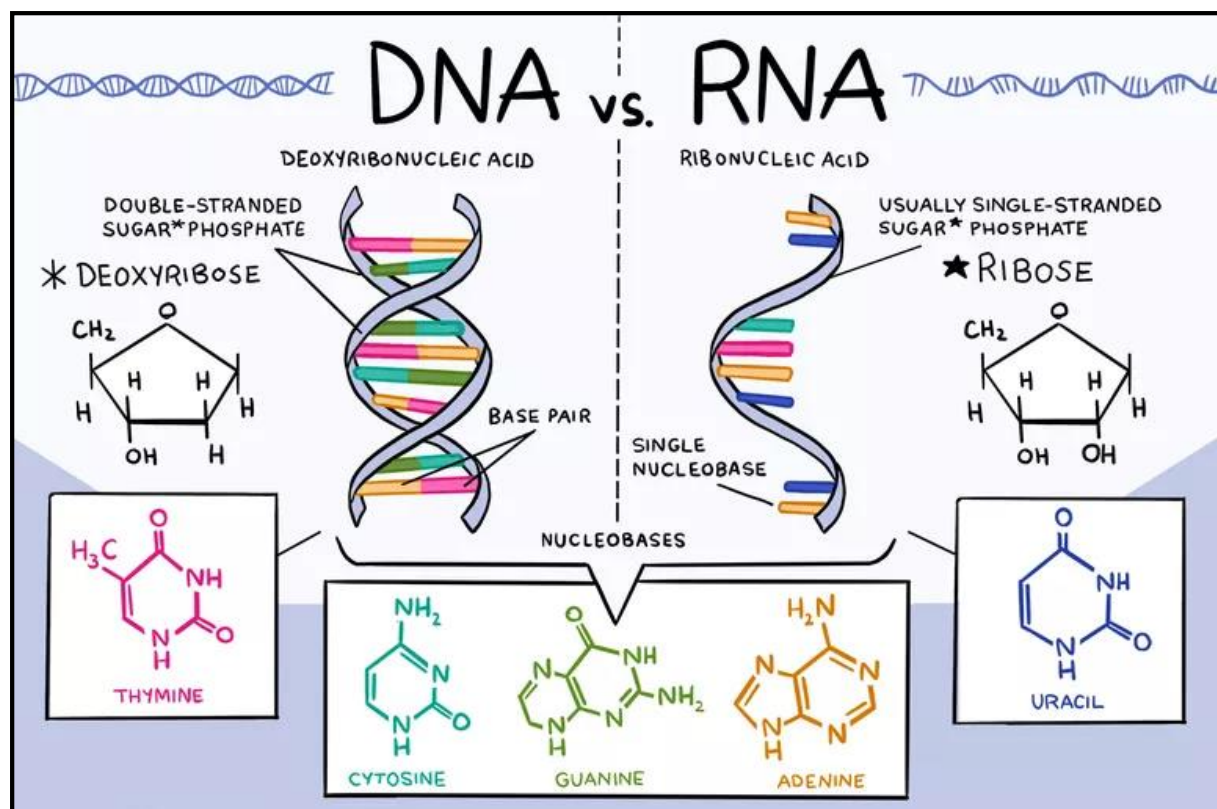
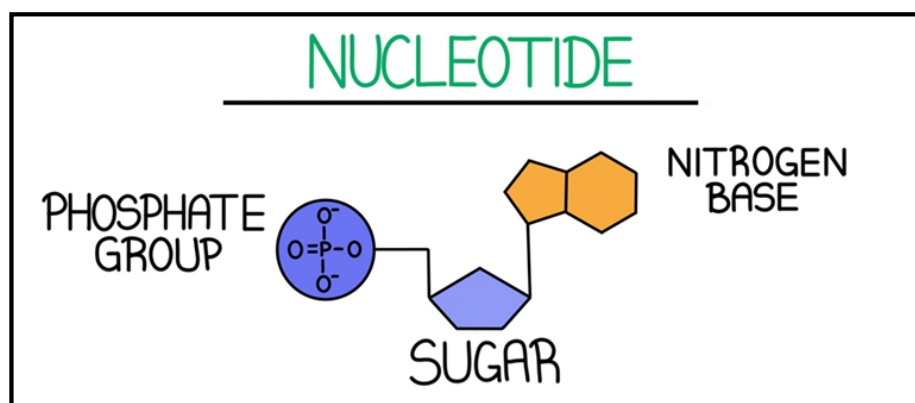
Nukleïensure bestaan uit koolstof, waterstof, suurstof, stikstof en fosfor. Hulle is polimere wat uit nukleotiede opgebou is. D.w.s. nukleotiedkettings vorm nukleïensure. Daar is twee nukleïensure:

DNA – Deoksiribonukleïensuur

- DNA dra die **erflikheidseienskappe** van organismes in die vorm van gene.
- Dit beheer die **produksie van proteïene** in 'n sel.

RNA – Ribonukleïensuur

- RNA speel 'n belangrike rol in **proteïnsintese**, maar jy moet maar wag tot matriek voor jy meer van dit gaan leer.



VITAMIENE

Vitamiene help met metaboliese reaksies en is belangrik vir normale groei en ontwikkeling. Indien die mens nie genoeg vitamien inkry nie kan dit lei tot ernstige gebreksiektes:

VITAMIEN A

BRONNE: Geel groente (bv. wortels), suiwelprodukte en visolie
GEBREKSIEKTE: Nagblindheid (Swak sig in dowwe lig)
Xeroftalmie (Uitdroging van die kornea in die oog)

VITAMIEN B

BRONNE: Graan, Neute en eiergeel
GEBREKSIEKTE: Beri-Beri (Senuweesiekte wat liggaam baie swak maak)
Pellagra (Dimensia, Diaree en Dermatitis)

VITAMIEN C

BRONNE: Sitrusvrugte, tomaties en groente
GEBREKSIEKTE: Skeurbuik (Bloeiende tandvleis en inwendige bloeding)

VITAMIEN D

BRONNE: Vis, melk en lewer. Dit word ook met behulp van sonlig in die vel geproduseer.
GEBREKSIEKTE: Ragitis (Misvormde skelet)

VITAMIEN E

BRONNE: Groentesoorte, sade en olies
GEBREKSIEKTE: Swak geleiding van senu-impulse

VITAMIEN K

BRONNE: Groen groentesoorte
GEBREKSIEKTE: Swak bloedstolling

Vitamiene B en C los in water op om deur die liggaam opgeneem te word. Hulle moet gereeld ingeneem word omdat die liggaam oortollige vitamien saam met uriene uitskei.

Vitamiene A, D, E en K los in vet op om opgeneem te word. Indien daar oortollige vitamien is word dit in die lewer stoor om later gebruik te word.

VOEDSELTOETSE

Daar is verskeie reagentse beskikbaar om die teenwoordigheid van spesifieke organiese molekules aan te dui. Die tabel hieronder wys die reagentse en die resultate vir die tipe organiese molekules:

VOEDSELSOORT	REAGENS	POSITIEF	NEGATIEF
SUIKERS	Fehling A en B	Skakerings van groen, geel, oranje en rooi.	Blou
SUIKERS	Benedict se oplossing	Baksteenrooi	Blou
STYSEL	Jodium	Blou-swart	Oranjegeel
LIPIEDE	Water en Etanol	Melkerige oplossing	Helder water
PROTEÏENE	Millon se reagentse	Wynrooi	Wit

