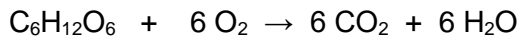
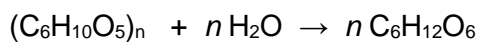

Opgave 1

Geef de reactie van de verbranding van glucose ($C_6H_{12}O_6$) tot CO_2 en water.



Opgave 2

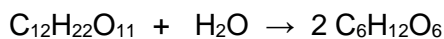
Hoe luidt de reactie (bruto formules) van de volledige hydrolyse van zetmeel ($(C_6H_{10}O_5)_n$) tot glucose ($C_6H_{12}O_6$)?



Hydrolyse is ontleding met water, je hebt dus water nodig.

Opgave 3

Hoe luidt de reactie (bruto formules) van de hydrolyse van sucrose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) tot glucose ($C_6H_{12}O_6$) en fructose ($C_6H_{12}O_6$)?



Opgave 4

Enkelvoudige suikers (monosachariden) bestaan uit twee typen functionele groepen. Welke?

Er zijn enkelvoudige suikers met een aldehydegroep in het molecuul, de C=O zit dan eindstandig, of met een ketongroep. C=O zit dan in de keten.

Die met de aldehydegroep noemen we de *aldosen* en die met de ketongroep *ketosen*.

Opgave 5

Wat is de oorzaak van het feit dat de mens niet in staat is gras te verteren?

De mens heeft het juiste enzym niet in zijn stofwisseling beschikbaar.

Elke biochemische omzetting verloopt door middel van een enzym dat alleen die omzetting verzorgt. Enzymen zijn wat we noemen: stereospecifiek. Een enzym kan maar één ruimtelijk model omzetten. Omdat in cellulose en zetmeel de glucosemoleculen net iets anders gebonden zijn, heb je voor de hydrolyse van beide biopolymeren verschillende enzymen nodig.

Opgave 6

Als je op een stuk brood kauwt gaat dit langzaam maar zeker zoet smaken. Hoe zou dit komen?

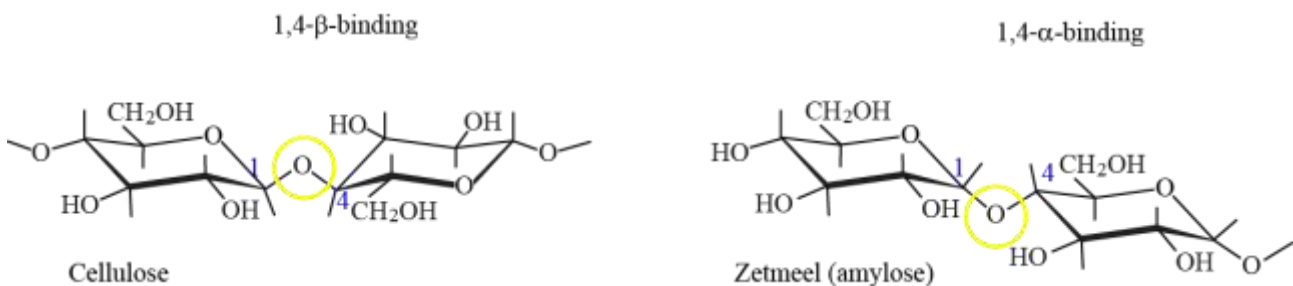
Het speeksel bevat *amylase*, een enzym dat zetmeel omzet in glucose. Glucose smaakt zoet.

Opgave 7

In welk opzicht zijn cellulose en zetmeel hetzelfde? En in welk opzicht verschillend?

Beide biopolymeren zijn opgebouwd uit glucosemoleculen.

De binding tussen de glucose-eenheden is ruimtelijk gezien verschillend:



Een klein verschil met grote gevolgen.

Opgave 8

Wat zijn 'essentiële' vetzuren?

Dat zijn vetzuren die het menselijk lichaam nodig heeft, maar niet zelf kan maken. Deze vetzuren moeten dus in de voeding zitten.

Opgave 9

Door welke molecuuleigenschap wordt het smeltpunt van een vet verlaagd?

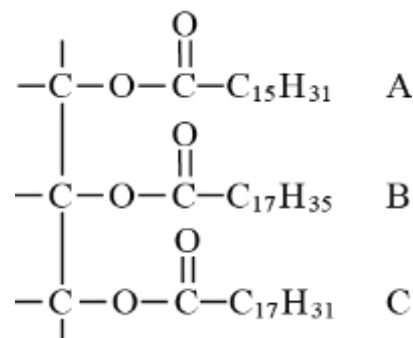
Het smeltpunt wordt lager door dubbele bindingen in de vetzuurketen. Rond de dubbele binding is er een knik in de keten, want de atomen rond een dubbele binding zijn niet vrij draaibaar. Het molecuul vormt daardoor iets moeilijker een vaste, regelmatige structuur.

Opgave 10

Hiernaast staat de formule van een vet, met de vetzuren

A, B en C.

Welke vetzuren zijn: verzadigd, onverzadigd of meervoudig onverzadigd?



A Verzadigd, want in: $-\text{C}_{15}\text{H}_{31}$ heeft elk C-atoom binding met 2 H's. Behalve de eindstandige, die heeft er 3.

B Om dezelfde reden: verzadigd.

C Meervoudig onverzadigd, er ontbreken 4 H's om de keten verzadigd te maken.

De algemene formule voor een verzadigde alkylgroep: $-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$

Opgave 11

Hoe kun je aantonen dat een vet of olie onverzadigd is?

Dat kan met een additiereactie aan de dubbele binding. Een reactie moet dan wel zichtbaar zijn.

Bijvoorbeeld jood (I_2). De paarse kleur van een jood-oplossing in een organisch oplosmiddel verdwijnt bij de reactie met een onverzadigde verbinding. Maar het kan ook met broom (bruine kleur verdwijnt) of kaliumpermanganaat (paarse kleur verdwijnt).

Opgave 12

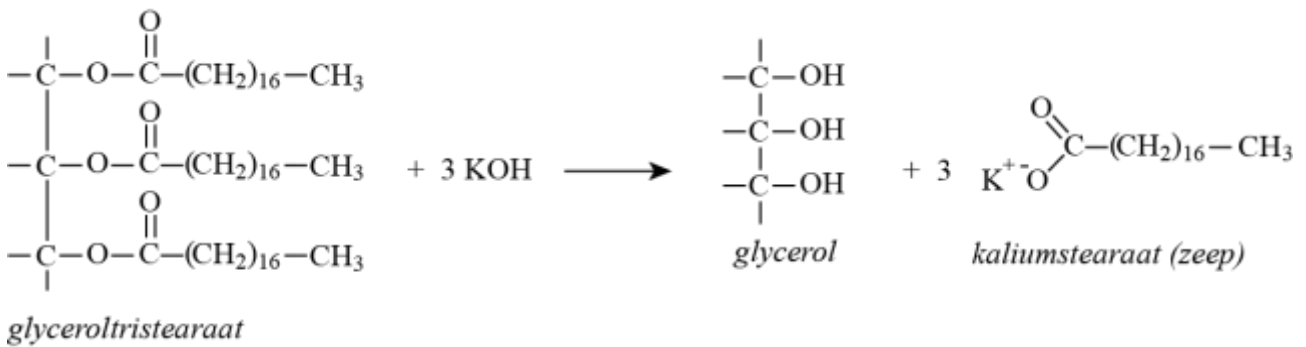
Kaas kan soms een beetje naar zeep smaken (hoort natuurlijk niet, maar het komt voor). Hoe zou dat komen?

Hydrolyse van een vet levert zeep, dat wil zeggen: een natrium- of kaliumzout van het vetzuur. Tijdens de kaasbereiding (rijping) kan er iets misgegaan zijn: iets van de vetten in de kaas is dan omgezet tot zeep.

Opgave 13

Hoe maken we (natuurlijke) zeep?

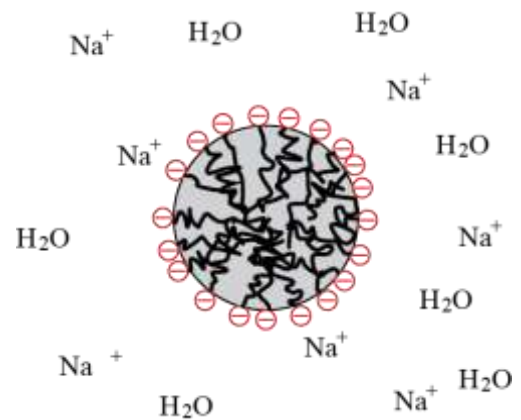
Door plantaardig of dierlijk vet te verwarmen met een natrium- of kaliumhydroxideoplossing. Na de *verzeping* is het vetzuurzout de zeep.



Opgave 14

Wat wordt bedoeld met: 'micel'?

Een *micel* is een vetbolletje in water dat in stand gehouden wordt door de apolaire zeepstaarten die er in zijn opgelost, terwijl de polaire zuurrestgroepen contact met het water hebben.



Opgave 15

Welke stoffen ontstaan bij hydrolyse van een eiwit?

Aminozuren.

Opgave 16

Een belangrijk type eiwit is een 'enzym'.

a Welke rol speelt een enzym bij een chemische reactie?

Een enzym is een biologische katalysator die de reactie versnelt.

b Wat wordt bedoeld met: 'een enzym is stereospecifiek'?

Een enzym maakt contact met ieder molecuul afzonderlijk. De reactie kan alleen doorgaan als het molecuul en het enzym op elkaar passen (als een sleutel in een slot). De term 'stereospecifiek'

betekent dus: 'ruimtelijk op maar één manier'.

Opgave 17

a *Wat is 'denatureren'?*

b *Hoe kun je een eiwit denatureren?*

- a Bij het *denatureren* verliest het eiwit zijn tertiaire structuur. Dit betekent meestal dat de apolaire delen van het eiwit meer naar buiten gericht komen en het eiwit daardoor in water onoplosbaar wordt.
- b Denatureren kan door: verwarmen, mengen met ethanol en mengen met veel zout.
-

Opgave 18

a *Wat zijn essentiële 'aminozuren'?*

Dat zijn aminozuren die het menselijk lichaam niet kan maken en dus in de voeding moeten voorkomen.

b *Hoeveel aminozuren zijn voor de mens essentieel?*

8

Opgave 19

Welke aminozuren uit tabel 11.1 horen in elk van de volgende categorieën?

- a *apolair*
- b *polair*
- c *zuur*
- d *basisch*

Kijk naar de zijgroep:

- a apolair: Ala, Gly, Ile, Leu, Met, Phe, Pro, Val
 - b polair: Arg, Asn, Asp, Gln, Glu, His, Ser, Thr, Tyr, Cys, Lys, Trp
 - c zuur: Asp, Glu
 - d basisch: Arg, His, Lys
-

Opgave 20

Je brengt een mengsel samen van sucrose, olijfolie en aminozuren in water en hexaan. Je schudt het mengsel en je krijgt 2 vloeistofflagen, de hexaan drijft op het water. Welke stoffen zitten in het water en welke in de hexaan? Hoe komt dat?

Olijfolie is opgelost in de hexaan. De olie is apolair, net als hexaan.

De aminozuren en de sucrose zijn opgelost in het water. Aminozuren vormen ionen en lossen daardoor goed op in water. Sucrose heeft veel OH-groepen en is daardoor polair net als water. Bovendien vormt sucrose met water ook nog waterstofbruggen.

Opgave 21

Welk aminozuur in tabel 11.1 zou in staat kunnen zijn om een zwavelbrug te vormen?

Cysteïne. Deze heeft een –SH groep. Door oxidatie kunnen twee groepen een brug vormen: -S-S-.

Opgave 22

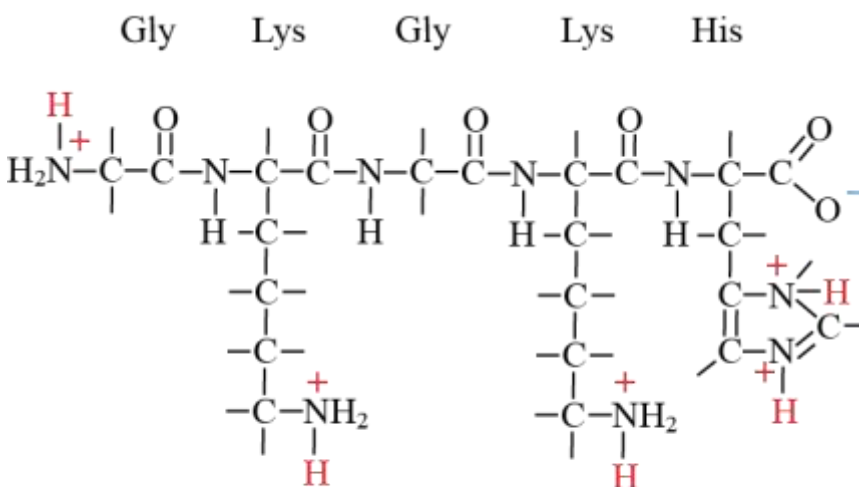
Wat is een 'secundaire eiwitstructuur'?

Dat is de ruimtelijke vorm van de aminozuurketen, helix, vouwblad of collageenstructuur.

Opgave 23

Gegeven het volgende stukje pentapeptide: Gly-Lys-Gly-Lys-His.

- Teken de structuurformule
- Geef aan welke ladingen er zijn in zuur milieu
- Geef aan welke ladingen er zijn in basisch milieu



H⁺ positieve lading in zuur milieu

- negatieve lading in basisch milieu

Bedenk:

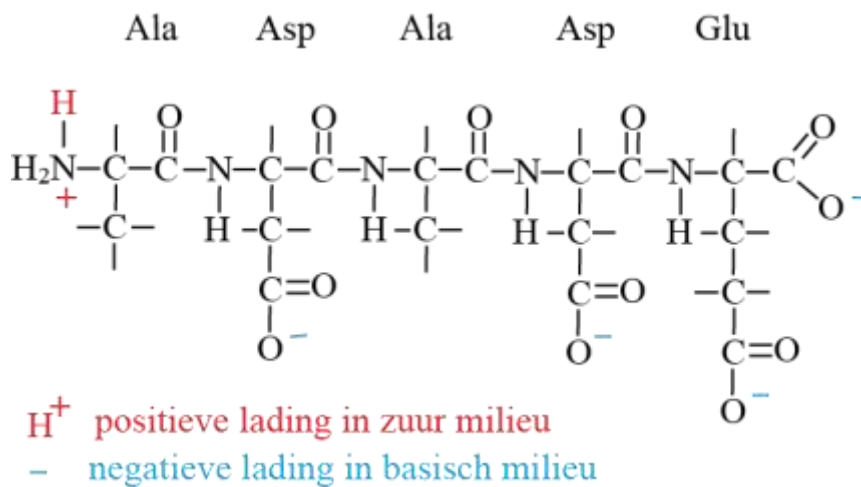
In zuur milieu zijn er veel H⁺ ionen. Alle basische groepen nemen een H⁺ op, dus alle –NH₂ groepen.

In basisch milieu zijn er veel OH⁻ ionen. De zuurgroep –COOH geeft dan zijn H⁺ weg.

Opgave 24

Gegeven het volgende pentapeptide: *Ala-Asp-Ala-Asp-Glu*.

- a Teken de structuurformule
- b Geef aan welke ladingen er zijn in basisch milieu
- c Geef aan welke ladingen er zijn in zuur milieu



Bedenk:

In zuur milieu zijn er veel H⁺ ionen. De basische groep van Ala neemt een H⁺ op

Je zou kunnen denken: 'nemen de N-atomen van de peptidebindingen ook een H⁺ op? Dat is goed gedacht, maar de combinatie met de dubbele O veroorzaakt dat de N niet meer zo basisch is.

In basisch milieu zijn er veel OH⁻ ionen. De zuurgroepen (–COOH) geven ieder een H⁺ weg.