

TENTAMENBUNDEL



SV GUSTO

Scheikunde

B-cluster

BFOFOD1A.1



Onze tentamenbundels zijn zeker niet waterdicht. Vergeet niet zelf te leren!

€2,50
leden gratis

study

(verb)

The act of texting, eating
and watching TV with an
open textbook nearby.

Succes met leren

Leuk dat je onze bundels hebt gedownload. Met deze bundels hopen we dat het leren een stuk makkelijker wordt. We proberen de beste samenvattingen voor jou te selecteren. De bundels zijn gemaakt door studenten dus het kan goed zijn dat er fouten in staan.

Geld verdienen?

Heb jij een briljante samenvatting? Stuur hem dan op naar info@svgusto.nl! Wij controleren of de samenvatting van voldoende kwaliteit is om uit te geven. Als jou samenvatting daadwerkelijk briljant is dan krijg je € 5,00 per tien pagina's

Voordat je begint met het lezen van deze samenvatting wilt Sv Gusto je ook wijzen op de filmpjes van Sieger Kooij. Deze vind je op Youtube, en zijn een waardevolle aanvulling tijdens het leren van je tentamen.

Scheikunde samenvatting hoofdstuk 9-10-11-16-17

9.1

Niet zout water bevat veel minder ionen, vooral minder Na⁺ en Cl⁻.

Uit water en koolstofdioxide maken planten glucose (C₆H₁₂O₆) Daarbij ontstaat tevens zuurstofgas. Dit proces heet fotosynthese. Noodzakelijk voor fotosynthese is licht! Licht levert de energie die nodig is voor de synthese van glucose, deze energie komt weer vrij bij de omgekeerde reactie: verbranding van glucose.

Een katalysator is een stof die een reactie mogelijk maakt die anders niet zou verlopen. Daarbij wordt de stof zelf niet verbruikt.

In de levende natuur bestaan erg veel stoffen met een katalysator-functie; ze heten dan enzymen.

Planten maken uit glucose verder nog andere koolhydraten, zoals zetmeel en cellulose, de stof die als een skelet dient voor de plant.

Verder blijken planten slechts kleine hoeveelheden zouten (mineralen) in het water nodig te hebben, vooral fosfaten en nitraten.

Bemesten houdt in dat we de concentratie aan noodzakelijke zouten (mineralen) vergroten.

9.2

De belangrijkste stap in de bereiding van veilig drinkwater is het onschadelijk maken van eventueel aanwezige ziekteverwekkende (pathogene) bacteriën. Water wat lang in de grond heeft gezeten is kiemvrij, water in contact met de atmosfeer niet.

Oppervlaktewater wordt in een waterleidingbedrijf kiemvrij gemaakt door iets chloorgas of ozongas aan het water toe te voegen, deze stoffen doden bacteriën.

De belangrijkste stap bij de zuivering van rioolwater is, na het bezinken van de vaste stoffen, de bacteriologische reiniging. Bacteriën gebruiken namelijk de (organische) verontreinigingen in afvalwater als voedsel.

9.3

Hard water is water waarin merkbaar veel calcium- en/of magnesiumzouten aanwezig zijn. In zacht water is de concentratie van Ca²⁺ en/of Mg²⁺ ionen laag.

De mate van hardheid drukken we uit in Duitse hardheidsgraden, °DH. 1 °DH komt overeen met 7,1 mg Ca²⁺ per liter.

- Hard water = >16
- Middelhard water = 10-16
- Zacht water = <10

Hard water veroorzaakt hinder wanneer dat water verwarmd wordt, vooral boven de 65 graden. Dan treedt een reactie op, waarbij Ca²⁺ (aq) ionen het onoplosbare zout CaCO₃ vormen. Dit calciumcarbonaat heet dan ketelsteen of kalk.

- 1 manier om water te ontharden is het verwarmen van tevoren waardoor de Ca²⁺ ionen als CaCO₃ neerslaan. Dit is echter duur voor grootschalig gebruik
- Een tweede manier is een stof toevoegen die met de calciumionen een onoplosbare verbinding vormt, die dan verwijderd wordt.
- Een derde manier is het gebruik van een ionenwisselaar. Om water te ontharden is een positieve-ionenwisselaar nodig, deze bestaat uit fijne korrels van een kunsthars, die zeer veel Na⁺ ionen zwak gebonden vasthoudt. Hard water stroomt er door en de hars is zo gemaakt, dat de Ca²⁺ ionen de plaatsen gaan innemen van de Na⁺ ionen.

9.4

We onderscheiden deze soorten vuil:

- In water oplosbaar vuil, zoals suiker, zout
- Stoffig en vettig vuil, denk aan het vet (talg) dat je huidt constant afscheidt
- Kleurstofvlekken, zoals koffie, thee, wijn, vruchtensappen
- Eiwithoudende vlekken, zoals poep, urine en bloed.

De meeste vlekken bestaan uit combinaties van deze soorten vuil.

9.5

Zepen zijn zouten. Een bekend zeep is natriumstearaat, bestaande uit Na^+ ionen en stearaat ionen. Het is een oplosbaar zout en zeepsop bevat dus $\text{Na}^+(\text{aq})$ en stearaat (aq) ionen. De waswerking van deze zeep berust natuurlijk op het stearaation, anders zou keukenzout ook voldoen. Het stearaation heeft de formule $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{CO}_2$

Het stearaation is bijna gelijk aan het alkaan $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$. Alleen zit er hier nog CO_2 bij. Het stearaation bestaat zodoende uit een lange koolwaterstofketen met aan het eind een geladen (zuurstof) atoom. Men tekent een stearaation ook wel schematisch als een lange staart met een geladen kop. De kop is hydrofiel (waterlievend), de staart is hydrofoob (watervrezend)

Het effect van zeepsop op vettig en stoffig vuil is dat het stearaation zich met zijn staart in een vuildeeltje dringt, terwijl de kop in het water blijft. Door het zeepsop en het wasgoed flink te bewegen kunnen de stearaationen de vuildeeltjes lostrekken van de textiel of van de huid en helemaal onthullen.

Met natronloog ontstaat bij de zeepzieden harde zeep of toiletzeep, met kaliloog zachte of groene zeep.

Al deze zepen geven met hard water een hinderlijk bijeffect. Het stearaation reageert namelijk met de calciumionen van het harde water en er ontstaat een neerslag van calciumstearaat. Een gedeelte van de zeep onthard zodoende het harde water, maar daarvoor is zeep een te dure stof.

Synthetische wasactieve stoffen worden gemaakt uit aardolie. Doormiddel van chemische reacties worden de moleculen van een aardoliefractie voorzien van een uiteinde dat zich in water thuisvoelt. De nieuwe wasactieve stoffen bestaan dan ook uit dergelijke deeltjes: een hydrofobe koolwaterstofstaart en een hydrofiel kop.

Wasmiddelen voor de was bevatten:

- Een was actieve stof.
- Enzymen (proteasen voor eiwitten en amylasen voor koolhydraten)
- Waterontharder
- Bleekmiddel (bij witte was) (boven 80 graden ontstaat waterstofperoxide; vooral voor kunststofvlekken)
- Bleekactivator.
- Optisch wit
- Een parfum
- Een schuimstabilisator om het schuimen tegen te gaan.
- Water

Een wasmiddel voor gekleurde was bevat geen bleekmiddelen geen optisch wit, het was daarom minder schoon.

9.6

H_2O zit met twee H atomen aan het O atoom vast met atoombindingen: een gemeenschappelijk elektronenpaar bevindt zich niet precies halverwege de kernen van H en O, maar dicht bij het O atoom. Hierdoor is de O-kant iets negatief geladen, en de H-kant iets positief. Daarom heet dit een polaire atoomverbinding, oftewel een polaire binding. De term polair slaat op de twee elektrische polen: de ene pool is iets negatief geladen, de andere iets positief. De grootte iets geeft men aan met een mooi teken, genoemd een kleine delta.

Het H_2O molecuul is niet lineair, de twee bindingen staan in een hoek. Daardoor kun je een O- kant en een H-kant aanwijzen.

Een ander woord voor een polair molecuul is dipoolmolecuul.

Wanneer de drie atomen waaruit een watermolecuul bestaan op 1 lijn zouden liggen, dan zouden de effecten van de twee polaire atoombindingen elkaar opheffen en zou het watermolecuul geen dipoolmolecuul zijn. Het polair zijn van water wordt dus veroorzaakt door twee factoren:

- Het polair zijn van de atoombinding(en) tussen H en O
- De geometrie van het H₂O molecuul.

Water is een bijzondere stof, de meeste moleculaire stoffen zijn namelijk niet apolair (niet polair). Dat komt omdat de atoomverbindingen die het meestvoorkomen niet of nauwelijks polair zijn.

Polaire atoombindingen met een duidelijk effect zijn vooral de bindingen O-H en N-H.

Het polaire karakter van vooral H₂O heeft vele gevolgen:

In vloeibaar water zullen de moleculen zich naar elkaar 'richten'. Met de H-kant zal een molecuul zich richten naar de O-kant van een ander molecuul. Zo ontstaan klonten van aan elkaar samenhangende watermoleculen. Het H-atoom vormt als het ware een brug (wel tijdelijk) tussen het ene en het andere O atoom. Men spreekt van waterstofbruggen. H-bruggen vormen relatief sterke intermoleculaire bindingen. Alle moleculen met -OH en -NH kunnen waterstofbruggen vormen.

Van der Waals krachten zijn intermoleculaire krachten. We voegen daar nu aan dat deze naam gereserveerd blijft voor de (zwakke) aantrekkingskrachten tussen apolaire moleculen.

De apolaire koolwaterstofmoleculen worden door de polaire watermoleculen buiten gesloten, zij doen niet mee met de elektrische aantrekkings- en afstotingskrachten tussen de H₂O moleculen.

Apolaire vloeistoffen zullen onderling wel goed mengen, met het oog op de van der Waals krachten zijn apolaire moleculen als het ware inwisselbaar. Vloeistoffen met H-bruggen tussen de moleculen zullen onderling ook goed mengen.

Water is een goed oplosmiddel voor veel stoffen. OH en NH stoffen lossen goed op in water.

Zouten zijn goed oplosbaar in water. De positieve en negatieve ionen bewegen zich vrij tussen de watermoleculen. Losse ionen worden omhuld door watermoleculen, de polaire watermoleculen zullen immers door de ionen worden aangetrokken.

Rondom een negatief ion zijn de H₂O moleculen andersom georiënteerd -> hydratatie (positieve en negatieve ionen worden door water gehydrateerd)

Sommige vloeistoffen stromen beter dan andere, dit heet viscositeit (stropigheid)

Via H-bruggen hechten watermoleculen aan elkaar, dat doen ze ook aan het wateroppervlak. Zo weren de watermoleculen die de oppervlak-laag vormen voorwerpen af, die daartussen willen dringen. Deze eigenschap heet oppervlaktespanning. De oppervlakte spanning van water is groot.

9.7

Een polaire stof bestaat uit polaire moleculen, uit dipoolmoleculen. De ene stof is polairder dan de andere. (dit wordt uitgedrukt in het dipoolmoment: dit wordt gemeten door na te gaan wat de invloed van de polaire stof is op de capaciteit van een condensator)

Het polair zijn van een molecuul wordt bepaald door twee voorwaarden:

- Er moeten 1 of meer polaire atoombindingen aanwezig zijn
- De geometrie, de ruimtelijke structuur, moet meewerken; een dipoolmolecuul is niet volkomen symmetrisch.

De volgende terminologie voor de verschillende intermoleculaire aantrekkingskrachten is gebruikelijk

- De aantrekkingskrachten tussen apolaire moleculen heten van der Waals krachten. Dit zijn zwakke, elektrische krachten waarvan we alleen opmerken dat de grootte samenhangt met het aantal elektronen van het molecuul, ook wel de molecuulmassa.
- De aantrekkingskrachten tussen dipoolmoleculen heten dipool-dipool krachten.
- Zijn de dipolen het gevolg van OH of NH groepen in het molecuul, dan heten de aantrekkingskrachten waterstofbruggen.

De grootte van de polariteit van een stof kan niet alleen informatie geven over de structuur van een molecuul, maar ook over de polariteit van bindingen tussen atomen. Hoe polairder een binding, des te groter is de delta + en de delta - lading van het dipool molecuul.

We hebben de binding tussen atomen 3 bindingen gegeven:

- Atoombinding
 - o Wanneer een gemeenschappelijk elektronenpaar twee atomen bijeen houdt.
- Polaire atoombinding
 - o Als het gemeenschappelijke elektronenpaar zich dichter bij het ene atoom bevindt.
 - o Bij O-H binding bevindt zich het gemeenschappelijk elektronenpaar dichter bij het O atoom dan bij het H atoom. Het O atoom is elektronegatiever dan het H atoom, de elektronegativiteit van O is groter dan die van H.
- Ionbinding

De grootte van de elektronegativiteit drukt men uit in een getal (tabel 39)

Bij een (apolaire) atoombinding is het verschil in elektronegativiteit minder dan 0,5

Bij een polaire (atoom)binding is het verschil in elektronegativiteit tussen de 0,5-1,7

Bij een Ionbinding is het verschil in elektronegativiteit groter dan 1,7

Hoofdstuk 10

10.1

Een mol is de eenheid van een hoeveelheid stof. 1 mol stof bestaat uit $6 \cdot 10^{23}$ deeltjes.

De chemische hoeveelheid mol geeft in de eerste plaats het aantal deeltjes, meestal moleculen, aan.

Dat aantal is echter zo gekozen dat gelijk ook de massa bekend is.

Wat is de massa van 1 mol H₂O?

De molecuulmassa is 18 u: de massa van 1molecuul H₂O.

1 mol H₂O = $6 \cdot 10^{23}$ moleculen. Dus: de massa van $6 \cdot 10^{23}$ moleculen H₂O =

$18 \times 6 \cdot 10^{23} \text{u} = 18 \times 1 \text{ g} = 18 \text{g}$.

De massa van 1 mol H₂O- 18 gram; de getalswaarde is gelijk aan die van de molecuulmassa.

Voor stoffen die uit atomen bestaan, zoals metalen, geldt analoog: 1 mol = A gram. En voor een ionaire stof geldt hetzelfde, bijvoorbeeld 1 mol NaCl = 58.5 g.

De massa van 1 mol stof noemen we molaire massa.

10.2

Molariteit = Aantal mol per liter

De molariteit is het aantal mol stof per liter oplossing.

Hoofdstuk 11

11.1

Zodra lakmoes in contact komt met zuur wordt kleur rood (zuur-rood) lakmoes is een voorbeeld van een indicator.

De volgende zuren zijn belangrijk om te weten:

Formule	Naam stof	Naam oplossing
HNO ₃ (l)	salpeterzuur	Salpeterzuuroplossing
HCl (g)	waterstofchloride	Zoutzuur
HAc (l)	Azijnzuur	Azijnzuuroplossing
H ₂ SO ₄ (L)	Zwavelzuur	Zwavelzuuroplossing
H ₂ CO ₃	Koolzuur	
H ₄ PO ₄ (l)	fosforzuur	Fosforzuuroplossing

In de molecule staat na H een groep atomen, die we bij de zouten al als samengesteld ion geleerd hebben. Het aantal H atomen is gelijk aan de negatieve lading van deze ionen.

Al deze moleculaire stoffen zijn goed oplosbaar in water. In water opgelost splitsen ze in ionen. Daarbij worden de H atomen H^+ ionen, waterstofionen. De rest van het molecuul wordt een negatief ion, deze ionen heten zuurrest-ionen.

Een zuur kan H^+ afstaan.

Het water wordt door HCl een zure oplossing.

De genoemde moleculaire stoffen worden zelden in zuivere vorm gebruikt. Bijna altijd hanteert men oplossingen en zo zijn ze ook te koop.

Een oplossing is zuur door aanwezigheid van $H^+(aq)$ ionen.

11.2

Hoe zuurder een oplossing, des te hoger is de concentratie van $H^+(aq)$

De concentratie van $H^+(aq)$ kan zeer uiteenlopen, van heel klein tot hoog. Daarom zijn de pH waarden bedacht. (de H slaat op H^+)

Voor zure oplossingen is de pH lager dan 7.

- Chemisch zuiver water is niet zuur, $pH = 7$
- Een oplossing met $pH = 6$ is nauwelijks zuur
- Een oplossing met $pH = 5$ is heel licht zuur
- Pas bij pH van 4 wordt het zuur zijn merkbaar op je tong.
- Flink zuren oplossingen hebben een pH van 3 en lager.
- Zeer zuur zijn oplossingen met pH waarden van 1, 0 en -1.

De waarde van 1 eenheid komt overeen met de factor 10. Dus 1 pH is 10 x zo zuur als 2, en 100x zo zuur als een van 3.

pH waarden worden met 1cijfer achter de komma geschreven.

Zure oplossingen met een pH lager dan 2 tasten het slijmvlies van de tong en de slokdarm aan.

Indicatoren zijn kleurstoffen die pH gevoelig zijn. Zoals lakmoes, bij een pH lager dan 5,5 geeft lakmoes een rode kleur. Universeel indicator verandert in kleuren en laat zien hoe hoog de pH waarde is.

11.3

Hoe meer zuur je in een liter water oplost, des te zuurder is de oplossing en des te lager de pH.

Sommige zuren zijn een stuk zuurder dan de andere, dit ligt aan de pH waarde!

Er zijn twee soorten zuren.

- De sterke zuren: HNO_3 , HCl , H_2SO_4 .
- De rest zijn zwakke zuren.

Een sterk zuur ioniseert in water voor 100% (alle moleculen zijn in water uiteengevallen in ionen)

Een zwak zuur maar voor enkele procenten of minder.

Koolzuur is een zwaakzuur. Een oplossing van CO_2 in water bestaat dus praktisch geheel uit $CO_2(aq)$ moleculen en bevat maar heel weinig $H^+(aq)$ en $CO_3^-(aq)$ ionen.

11.4

Ons maagsap bestaat grotendeels uit zoutzuur, de pH in de maag is dus laag, ca. 1.

Een anti-zuur, een base, is in staat een teveel aan maagzuur weg te nemen, onschadelijk te maken.

Het kenmerk van een zure oplossing is de aanwezigheid van $H^+(aq)$ ionen. Een zure oplossing ontzuren komt dus neer op het wegnemen van deze $H^+(aq)$ ionen. Het kenmerk van een base, een anti-zuur, is dan: Een base kan H^+ opnemen.

In het laboratorium en in de industrie worden basen veel gebruikt om een zure oplossing te ontzuren (te neutraliseren). De pH wordt dan 7.

In de keuken zijn enkele basische stoffen te vinden die je niet tegen opkomend maagzuur kan gebruiken, maar wel een zure oplossing kunnen neutraliseren. 1 van die stoffen is ammonia, een oplossing van het gas NH_3 , ammoniak, in water.

het ammoniakmolecuul is een base, met als reactieproduct het ammonium-ion. Ammonia bevat de base NH_3 .

11.5

Soda is ook een goede base. Hierbij is het carbonaat-ion de base, met als reactieproducten water en koolstofdioxide.

Alle carbonaten reageren met een zure oplossing, ook de in water onoplosbare carbonaten.

Voor het verwijderen van een kalkaanslag wordt gewoon verdund azijnzuur gebruikt.

Hoofdstuk 16

16.1

Aardolie en aardgas bestaan voor een groot deel uit koolwaterstoffen. Van deze koolwaterstoffen vormen de alkanen de belangrijkste groep.

Moleculen kunnen veel op elkaar lijken. Zo lijken de stoffen butaan en iso-butaan op elkaar, maar zijn het wel verschillende stoffen, ze hebben bijvoorbeeld een verschillend kookpunt.

Butaan en iso-butaan noemen we isomeren van elkaar, oftewel structuurisomeren, en het verschijnsel heet isomerie. (het woord isomeer is als broer, je lijkt erop maar je bent het niet)

Met een stijgend aantal C atomen in een alkaanmolecuul neemt het aantal isomeren sterk toe.

De systematische naam van de stof:

- Zoek in de structuurformule de langste doorlopende koolstofketen op. Deze bepaalt de stamnaam
- Andere C atomen aan deze koolstofketen noemt men zijgroepen, deze krijgen een naam: CH₃ heet methyl. Als er bijvoorbeeld twee CH₃ groepen zijn noemen we het dimethyl
- De naam wordt nu: naam zijgroep plus stamnaam: methylbutaan.

Twee dezelfde zijgroepen krijgen di, 3 krijgen tri, vier is tetra. 1 is mono.

Men nummert de koolstofketen, je begint altijd vooraan, dus bij 5 is 3 het hoogste want anders begin je aan de andere kant.

16.2

De klopvastheid van benzine wordt uitgedrukt in het octaangetal. Klopvastheid is is of de motor wel of niet pingelt. Hoe hoger het getal, hoe beter.

Het octaangetal van benzine kan op twee manieren vergroot worden.

- Ten eerste door er voor te zorgen dat de benzine uit veel vertakte alkanen bestaat. Deze hebben minder last van onbeheerste verbranding.
- Ten tweede is het toevoegen van hulpstoffen, additieven of dopes.

16.3

Ruwe olie wordt in een aantal fracties gescheiden. Hoeveel er van elke fractie ontstaat ligt aan de samenstelling van de ruwe olie. De zware fracties zijn er door de huidige markt te veel, en de lichte fracties te weinig. Met name de opbrengst aan benzine is te laag.

Hierop is iets bedacht. Een deel van de gasoliefractie wordt omgezet in lichtere fracties doormiddel van kraken. In een kraakinstallatie wordt oliedamp hoog verhit in aanwezigheid van een katalysator. De olie wordt katalytisch gekraakt. Op deze manier wordt kraakbenzine gemaakt.

Door het kraken van zware fracties wordt ook de hoeveelheid nafta-fractie groter. Nafta is de belangrijkste grondstof voor de petrochemie, die geheel andere materialen maakt zoals plastics. Nafta is een mengsel van koolwaterstoffen met 6 a 8 C atomen en per molecuul een kooktraject van 70-150. De molecuulformule van etheen telt 2 H atomen minder dan die van Ethaan. De structuurformule laat zien dat de twee C atomen gebonden zijn met een dubbele binding. Een onverzadigde binding is een verbinding die minder H atomen bevat dan zou kunnen.

Alkeenformule is vaak C_nH_{n-2}.

16.4

Alkanen zijn weinig reactief. Alleen met zuurstof reageren ze goed, wanneer aan de voorwaarden voor een verbranding is voldaan.

Alkenen zijn goed brandbaar, maar kunnen verder nog met verschillende andere stoffen reageren. Additie betekent toevoeging of optelling; er worden geen atomen vervangen maar alleen toegevoegd. **De rest goed doornemen van deze paragraaf, is moeilijk.**

16.5

Alkenen kunnen met waterstof en met halogenen reageren. De belangrijkste reactie van etheen is de reactie waarbij plastics ontstaan. Uit etheen ontstaat polyetheen, uit propheen de plastic polypropheen. Etheen reageert met zichzelf. $n \text{ C}_2\text{H}_4$ wordt $(\text{C}_2\text{H}_4)_n$. Dit noemt polyetheen, het polyetheenmolecuul is een macromolecuul, een reuzenmolecuul.

Etheen is niet de enige stof die door met zichzelf te reageren een lange ketenmoleculen kan vormen. In principe kunnen alle stoffen waarvan moleculen een dubbele binding tussen twee C atomen hebben op deze manier reageren.

Veel macromoleculaire stoffen zijn opgebouwd volgens hetzelfde principe als polyetheen, polypropheen en polychlooretheen. Dergelijke macromoleculen noemt men polymeren. De stof die het repeterende deel heeft geleverd heet het monomeer. De reactie heet polymerisatie-reactie. Monomeer \rightarrow polymeer.

16.6

Polyetheen, polypropheen en polychlooretheen worden in grote hoeveelheden jaarlijks geproduceerd en gebruikt. Ze horen tot de plastics of kunststoffen. Het zijn synthetische polymeren, polymeren die geheel door de mens zijn gemaakt.

Als je polyetheen gaat verwarmen wordt het weker, het wordt plastisch (daarom ook plastic).

De meeste plastics kunnen hierdoor makkelijk verwerkt worden, daarom heten ze thermoplasten.

Er is ook plastic dat niet week wordt bij warmte. Bijvoorbeeld plastic van een stopcontact. Dit soort plastics noemen we thermoharders. Een thermohardende plastic laat men direct in de mal ontstaan, anders kan het niet.

Het verschil in gedrag tussen een thermoharder en een thermoplast bij verhitting komt door een verschil in moleculaire structuur.

- Een thermoplast als polyetheen bestaat uit lange ketenmoleculen die gekronkeld zijn.
- Een thermoharder bestaat eveneens uit zeer grote polymeermoleculen, maar deze zijn niet ketenvormig: de lange ketens zijn door chemische bindingen aan elkaar vast gekoppeld.

Hoofdstuk 17

17.1

Voedsel haar belangrijkste functie is het leveren van bouwstoffen, brandstoffen en beschermende stoffen.

De energie van voedsel komt vrij door verbranding met zuurstof O_2 . Koolhydraten en vetten zijn de brandstoffen voor ons lichaam, eiwitten worden alleen in verband van nood verbrand.

Koolhydraten en eiwitten leveren 17 kJ energie. Vetten 39 kJ per gram.

Alles wat leeft heeft voedsel en water nodig.

17.2

Een stof is een alcohol wanneer in de structuurformule aan een C atoom een OH groep gebonden is.

De hydroxygroep OH is dus kenmerkend voor een alcohol; het is een voorbeeld van een karakteristieke groep.

Wanneer is een alkaan een H atoom vervangen is door een OH groep het de alcohol een alkanol. De alkanolen vormen een belangrijke subgroep van de alcoholen. De systematische naamgeving is afgeleid van die van de alkanen volgt dezelfde regels:

- CH_3OH is methanol
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ethanol
- $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ Alkanol

Er wordt vaak de letter R gebruikt om een alkylgroep in het algemeen aan te duiden. De algemene formule van een alkanol wordt dan R-OH.

Van een alkaan kunnen ook twee H atomen vervangen zijn door OH groepen. Dat blijkt alleen aan twee verschillende C atomen mogelijk te zijn. Een dergelijk stof heet een alkaandiol, met drie verschillende OH groepen heet het een alkaantriol.

Alkanolen zijn vloeistoffen. Net als bij H-O-H worden de moleculen door H-bruggen bijgehouden. Zoals vrijwel alle organische verbindingen zijn ook alcoholen (goed) brandbaar. Bij volledige verbranding ontstaan CO_2 en H_2O .

17.3

Azijnzuur is een carbonzuur. De volledige formule is CH_3COOH , maar wordt vaak afgekort naar: HAc. Carbonzuren kunnen als zuur optreden doordat het H atoom van de carbonzuurgroep afgestaan kan worden. IN water gebeurt dat maar weinig, carbonzuren zijn namelijk zwakke zuren.

De eenvoudigste carbonzuren zijn de alkaanzuren. Deze kan men afgeleid denken van een alkaan: een CH_3 groep is veranderd in een COOH groep.

- H-COOH is methaanzuur
- $\text{CH}_3\text{-COOH}$ ethaanzuur
- $\text{CH}_5\text{-COOH}$ Propaanzuur.

De algemene formule van een alkaanzuur is dus: R-COOH.

Er bestaan ook alkaandizuren.

Soms bezit een molecuul drie -COOH groepen; dan eindigt de systematische naam op tricarbonzuur, de C atomen van de drie COOH groepen tellen niet meer mee in de stamnaam.

Carbonzuurmoleculen worden, dankzij de COOH groepen, bijgehouden door H-bruggen. IN dat opzicht lijken carbonzuren dus op alcoholen. Net zoals alcohol zijn ze vloeibaar en goed oplosbaar in water. Dat geldt tenminste voor de 'lagere' carbonzuren. Wordt de koolwaterstofstaart groter, dan stijgt het smeltpunt van het carbonzuur en neemt oplosbaarheid in water af. Kijk naar kaarsvet.

Carbonzuren zijn zwakke zuren, de systematische naam van de zuurrestionen van de alkaanzuren zijn: methanoaat-ion, ethanoaat-ion, propanoaat-ion, algemeen: alkanoaat-ion.

17.4

Een alcohol kan met een carbonzuur reageren: daarbij ontstaat een verbinding die we een ester noemen. Van de COH groep van alcohol, en de COOH groep van het carbonzuur splitst zich een H_2O molecuul af onder vorming van een nieuwe binding.

Deze reactie noemt men estervorming of esterificatie. Men zegt ook wel: de alcohol wordt veresterd. De karakteristieke groep van een ester is dus CO-O-C.

Estervorming gaat langzaam en is daarbij ook nog een evenwichtsreactie. Om een redelijke opbrengst te krijgen moet de temperatuur omhoog en moet een katalysator toegevoegd worden.

Algemeen zijn esters niet oplosbaar in water en algemeen veroorzaken estermoleculen een geursensatie.

De vorming van een ester uit alcohol en een zuur is een evenwichtsreactie. Dus moet het goed mogelijk zijn om omgekeerd uit een ester de alcohol en het zuur te bereiden. Hiervoor is slechts H_2O nodig. Ester + water \rightarrow alcohol + carbonzuur.