

6 Voeding en verzorging

1 Productie van voedsel

Leerstof

- 1 Sporenelementen zijn elementen die in de voeding van een organisme aanwezig moeten zijn voor een goede groei en functie. Er zijn zeer kleine hoeveelheden voor nodig.
- 2 aan het Europees biologisch keurmerk
- 3 Een E-nummer geeft aan welk additief (welke hulpstof) aan het voedingsmiddel is toegevoegd.

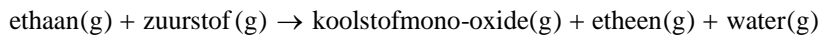
Toepassing

- 4
 - a stikstof = N, fosfor = P, kalium = K, calcium = Ca, zwavel = S, magnesium = Mg
 - b De hoofdelementen zijn N, P, K, Ca, S en Mg. Dus die kun je doorstrepen. Wat je overhoudt, is: Mn (mangaan), Zn (zink), B (boor), Cu (koper), Fe (ijzer), Cl (chloor), Ni (nikkel) en Mo (molybdeen).
 - c Planten halen het element koolstof niet uit de bodem maar uit de lucht in de vorm van $\text{CO}_2(\text{g})$. Samen met $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ dat ze uit de bodem halen, maken ze hier via het fotosyntheseprocess glucose en zuurstof van.
- 5
 - a
 - 1 Bij de bemesting van (weide)grond past men natuurlijke mest toe (in de vorm van dierlijke mest of vergiste biomassa).
 - 2 De koeien brengen veel tijd door in de wei. Op stal worden ze bijgevoerd met veevoer dat biologisch is geteeld.
 - 3 De koeien krijgen geen preventieve medicijnen; ze krijgen alleen medicijnen als ze ziek zijn.
 - b Bij het pasteuriseren wordt de melk een tijdje verwarmd tot $72\text{ }^\circ\text{C}$. Bij deze temperatuur worden veel bacteriën gedood (maar de smaak blijft behouden).
 - c ongeveer $1\text{ }\mu\text{m}$
- 6
 - a figuur 10: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$; figuur 11: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$
 - b Deze stoffen zijn isomeren.
 - c Isomeren hebben dezelfde molecuulformule, maar ze verschillen wat betreft hun structuurformule. Het zijn verschillende stoffen en hebben daarom verschillende eigenschappen zoals smaak en geur.
- *7
 - a Coca Cola Life bevat $32 - 20,5 = 11,5\text{ g}$ minder suiker. Stevia is $250\times$ zoeter dan suiker. Je kunt $11,5\text{ g}$ suiker vervangen door $\frac{11,5}{250} = 0,046\text{ g} = 46\text{ mg}$ stevia.
 - b Coca Cola Life bevat 46 mg stevia per blikje van 330 mL . De ADI-norm is 4 mg/kg lichaamsgewicht. De 14-jarige mag dus maximaal $4\text{ (mg/kg)} \times 42\text{ kg} = 168\text{ mg}$ stevia per dag binnenkrijgen. Dit komt overeen met het drinken van $\frac{168}{46} = 3,7$ blikjes Coca Cola Life. Bij drie blikjes overschrijdt de 14-jarige de ADI-norm dus niet.
- *8
 - a $\text{CO}_2(\text{g})$ is nodig voor de fotosynthese, zodat de planten zich goed kunnen ontwikkelen. De hoeveelheid $\text{CO}_2(\text{g})$ in de lucht is zeer laag, dus extra $\text{CO}_2(\text{g})$ versnelt het groeiproces.

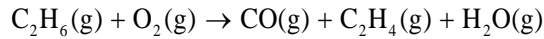
b Stap 1 beschrijving:

onvolledige verbranding van ethaan waarbij koolstofmono-oxide en etheen ontstaan naast water

Stap 2 reactieschema:



Stap 3 molecuulformules:



Stap 4 kloppend maken:

**c** CO(g) en C₂H₄(g) ontstaan in de massaverhouding 2,0 : 1,0. Als de CO-detector staat ingesteld op

29 mg/m³, is de etheenconcentratie $\frac{29}{2,0} = 14,5$ mg C₂H₄(g) per m³, dus lager dan 50 mg/m³.

d Stel dat je x m³ lucht toevoegt. De CO(g)-concentratie daalt dan van 29 mg/m³ naar 20 mg/m³. Om

een concentratie van 20 mg per m³ te krijgen, betekent dit: $20 = \frac{29}{1+x}$ ofwel $20(1+x) = 29$.

Hieruit volgt dat $x = 0,45$ m³ lucht.

2 Voedingsstoffen

Leerstof

9 koolhydraten en vetten (oliën)

10 Dit is de hoeveelheid energie die vrijkomt als 100 g of 100 mL van het voedingsmiddel in je lichaam verbrandt.

11 aminozuren

Toepassing

12 **a** Een langzame verbranding. Bij de verbranding treden geen vuurverschijnselen op.

b Een volledige verbranding. De verbrandingsproducten zijn CO₂(g) en H₂O(l).

13 **a** Het massa% kristalsuiker is $\frac{60,0}{450} \times 100\% = 13,3\%$.

b 1 cal = 4,18 J. Dus 38 kcal is $38 \times 4,18 = 159$ kJ.

c 15 g bevat $\frac{15 \times 13,3}{100} = 2,0$ g suiker.

14 **a** emulsies

b De massa van 100 mL volle melk is $m = \rho \cdot V = 1,22 \times 100 = 1,22$ g. Deze 122 g bevat 3,6 g vet.

Het massa% vet is dus $\frac{3,6}{122} \times 100\% = 2,95\%$.

c Volgens het etiket is 120 mg gelijk aan 15% van de aanbevolen dagelijkse behoefte aan calcium.

Dus dagelijks heb je $120 \times \frac{100}{15} = 800$ mg calcium nodig. De melk bevat 120 mg per 100 mL. Om

800 mg calcium binnen te krijgen, moet je $\frac{800}{120} \times 100 = 667$ mL van deze melk drinken.

- 15 a** De emulgator zorgt ervoor dat het water en het melkvet gemengd blijven.
De stabilisator gaat het ontmengen van de emulsie tegen.
Het verdikkingsmiddel zorgt ervoor dat het mengsel dikker (steviger) wordt.
Smaakstoffen geven een bepaalde smaak aan het ijs.
Melksuiker geeft een zoete smaak aan het ijs.
- b** Door het pasteuriseren dood je de meeste bacteriën en andere micro-organismen die het ijs kunnen bederven.
- c** Steriliseren vindt plaats bij een hogere temperatuur (120 °C). Daarbij kan het gebeuren dat stoffen als suiker kunnen ontleden. Hierdoor verandert de smaak.
- d** In de figuur zie je dat er luchtbelllen zijn opgesloten in het roomijs, dus het is een schuim. En schuim is een heterogeen mengsel.
- *16 a** Bij dit droogproces wordt water verwijderd.
- b** Gebruik de formule $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$.
150 mL water heeft een massa van 150 g.
 $\Delta T = 100 - 25,3 = 74,7 \text{ °C}$
 $Q = c \cdot m \cdot \Delta T = 4,2 \times 150 \times 74,7 = 47\,061 \text{ J} = 47,1 \text{ kJ}$
Deze hoeveelheid warmte is vrijgekomen uit de verbranding van 5,3 g droge stof.
100 g droge stof zou bij de verbranding $\frac{100}{5,3} \times 47,1 = 889 \text{ kJ}$ opleveren.
De voedingswaardewaarde van de slasaus is dus 889 kJ per 100 g.
- c** De temperatuur van het water stijgt tot het kookpunt van 100 °C. Tijdens het koken verandert de temperatuur niet. Dit betekent dat niet alle verbrandingswarmte ten goede komt aan het verwarmen van het water: een deel ervan houdt het water aan de kook. Carien meet een te lage waarde voor de temperatuurstijging en dus voor de voedingswaarde.
- d** Ze zal dan óf minder droge stof gebruiken zodat de temperatuur van het water minder sterk stijgt, óf meer water nemen wat hetzelfde effect heeft. Of allebei natuurlijk.

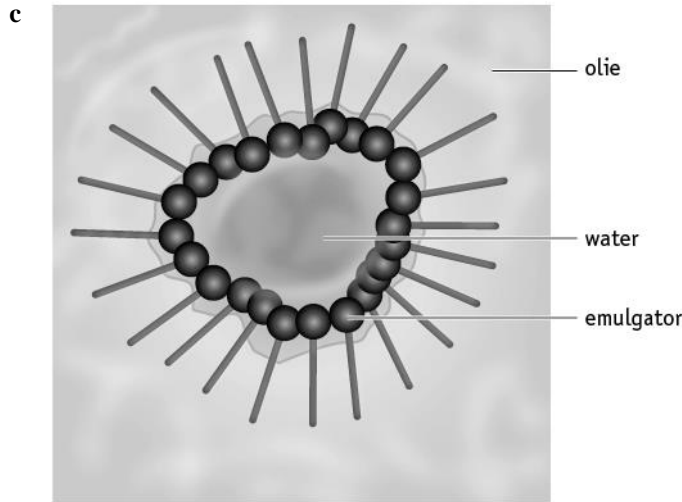
3 Persoonlijke verzorging

Leerstof

- 17** werkzame bestanddelen
- 18** De hydrofiele kop is het deel van een zeepmolecuul dat het liefst tussen watermoleculen zit. De hydrofobe staart stoot watermoleculen af en mengt het liefst vet- of oliemoleculen.
- 19** detergent, oppervlakte-actieve stof, tenside

Toepassing

- 20 a** Hydrofoob. Vettige stoffen houden niet van water en lossen daar niet in op.
b Hydrofiel. Kristalsuiker is zeer goed oplosbaar in water.
c Hydrofoob. Vettig vuil zoals jus lost goed op in wasbenzine.
- 21 a** Aan de emulsie is een emulgator toegevoegd die ervoor zorgt dat het water en de olie gemengd blijven.
b Bij een olie-in-water emulsie is water het hoofdbestanddeel. Bij een water-in-olie emulsie is olie het hoofdbestanddeel.



d Zonnebrandcrème moet bestand zijn tegen water: het mag niet van je huid spoelen als je gaat zwemmen. Het is dus een water-in-olie emulsie.

- 22 a Extractie. De stoom trekt de etherische oliën uit de bloemblaadjes.
 b De stoom 'trekt' de etherische oliën uit de bloemblaadjes. De stoom en de gevormde damp van de etherische oliën condenseren in het koelvat. Het gevormde water en de vloeibare oliën ontmengen. De etherische oliën hebben een lagere dichtheid dan water en gaan op het water drijven. Deze bovenste laag met de etherische oliën kan nu worden afgetapt.
 c Het massa% geurstof is $\frac{1}{9000} \times 100\% = 0,011\%$.
- *23 a In de vorm van nanodeeltjes zijn de werkzame bestanddelen veel effectiever in het tegenhouden van uv-straling dan bijvoorbeeld in poedervorm.
 b Uit de grafiek volgt dat hoe kleiner de TiO_2 -deeltjes zijn, hoe lager de doorlaatbaarheid is in het uv B-gebied. Een lage doorlaatbaarheid betekent dat de zonnebrandolie veel uv B-straling tegenhoudt.
 c Zonnebrandolie A bevat 20 g $\text{TiO}_2(\text{s})$ per 300 mL. Als regel geldt dat je 1 g poederdeeltjes met een deeltjesvolume van 1 mm^3 kunt vervangen door $1 \mu\text{g}$ nanodeeltjes met een volume van 1 nm^3 . Dit betekent dat je er een miljoen keer minder van nodig hebt: $1 \mu\text{g} = 0,001 \text{ mg} = 0,000\ 001 (1 \cdot 10^{-6}) \text{ g}$. Zonnebrandolie C bevat $20 \times 1 \cdot 10^{-6} = 20 \cdot 10^{-6} \text{ g} = 20 \mu\text{g} \text{ TiO}_2(\text{s})$.

4 Schoonmaakmiddelen

Leerstof

- 24 met een bleekmiddel
- 25 Wasbenzine is (twee van de volgende noemen) ontvlambaar, schadelijk voor de gezondheid op lange termijn, schadelijk en milieugevaarlijk.
- 26 Alle ontkalkers bevatten een opgeloste zure stof.
- 27 De pH-waarde is hoger dan 7. De oplossing bevat een basische stof.

Toepassing

- 28 a Het azijnzuur reageert met de kalk.
 b Het bleekmiddel reageert met de kleurstoffen in de theeplekken.
 c Natriumhydroxide reageert met vet.
- 29 a De pH is lager dan 7. Beide middelen zijn zuur.
 b Met middel A. Deze heeft een zeer lage pH en dat betekent dat dit middel erg agressief is.
- 30 a De pH is hoger dan 7. Beide middelen zijn basisch.
 b Met middel D. De pH hiervan is zeer hoog en dat betekent dat dit middel erg agressief is.
- 31 a Dit schoonmaakmiddel is ontvlambaar.
 b spiritus, aceton, terpentine, wasbenzine
 c Dit symbool staat voor bijtend. Het product tast je huid aan. Daarnaast kan het ook bepaalde materialen zoals metaal en textiel aantasten.
 d Op basische en zure schoonmaakmiddelen. Voorbeelden zijn gootsteenontstopper (basisch), schoonmaakazijn (zuur) en ontkalker (zuur).
- *32 a Het hoofdbestanddeel is water. Naast opgeloste bestanddelen bevat het middel ook stoffen in de vaste fase. Het is dus een suspensie.
 b door de basische stof natriumhydroxide, NaOH(s)
 c Natronloog is een ontvetter.
 d Het eigenlijke desinfectiemiddel is chloor. $\text{Cl}_2(\text{g})$ ontstaat doordat $\text{AgCl}(\text{s})$ ontleedt als het in contact komt met licht. De reactievergelijking is: $2 \text{AgCl}(\text{s}) \rightarrow 2 \text{Ag}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
 e Verdikkingsmiddelen maken de oplossing stroperiger. Hierdoor loopt de vloeistof niet zo snel uit de fles en kun je beter doseren.
 f Een ecologische zeep wordt uit plantaardige stoffen gemaakt en is biologisch afbreekbaar.
 g het glucosegedeelte

6 Oefenen voor de toets

- 1 a De molecuulformule van tagatose is $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$.
 b De chocoladereep bestaat per 100 g uit: 7,4 g eiwitten + 31,2 g vetten + 55,8 g koolhydraten + 2,0 g voedingsvezels + 0,09 g natrium = 96,5 g aan ingrediënten. De rest: $100 - 96,5 = 3,5$ g water. Het massapercentage water is: $\frac{3,5}{100} \times 100\% = 3,5\%$.
 c Tagatose heeft een zoetkracht van 1,9. De 10,0 g kristalsuiker kun je vervangen door $\frac{10,0}{1,9} = 5,3$ g tagatose. De reep bevatte al 45,8 g tagatose, dus nu totaal $45,8 + 5,3 = 51,1$ g tagatose.
 d De chocoladereep bestaat nu per 100 g uit: 7,4 g eiwitten + 31,2 g vetten + (45,8 + 5,3) g tagatose + 2,0 g voedingsvezels + 0,09 g natrium = 91,8 g aan ingrediënten. De rest: $100 - 91,8 = 8,2$ g water. Het massapercentage water is: $\frac{8,2}{100} \times 100\% = 8,2\%$.
 e De 10 g kristalsuiker is vervangen door 5,3 g tagatose (en 4,7 g water). Als je 10 g kristalsuiker met een energiewaarde van 170 kJ vervangt door 5,3 g tagatose, wordt de energiewaarde verlaagd met 38%, dus met: $\frac{170 \times 38}{100} = 64,6$ kJ. De energiewaarde van de suikervrije chocolade wordt dan: $1786 - 64,6 = 1721$ kJ.

- 2
- Ja, waterstofperoxide ontleedt in water en zuurstof. Het $O_2(g)$ is het eigenlijke bleekmiddel.
 - Door het uv-licht treedt er een fotolyse op. Het waterstofperoxide ontleedt zodat het gevormde zuurstof(g) zijn desinfecterende werking kan doen.
 - Bruin glas laat heel weinig licht door, zodat het waterstofperoxide niet ontleedt.
 - Bij het gebruik van waterstofperoxide ontstaat zuurstof doordat het waterstofperoxide ontleedt. Zuurstof is een stof die bij verbrandingen betrokken is of die op gang kan brengen.
- 3
- Stap 1 en 2 zijn al geweest.
Stap 3 molecuulformules: $C_6H_{12}O_6(s) + H_2(g) \rightarrow C_6H_{14}O_6(s)$
Stap 4 kloppend maken: $C_6H_{12}O_6(s) + H_2(g) \rightarrow C_6H_{14}O_6(s)$
 - Glucose in poedervorm heeft een groot contactoppervlak, waardoor de reactie met waterstof sneller verloopt.
 - De druk verhogen betekent dat je de waterstofconcentratie verhoogt. Door de hogere waterstofconcentratie kan de reactie met glucose sneller verlopen, omdat er meer botsingen per tijdseenheid en dus ook meer effectieve botsingen per tijdseenheid zijn.
 - Stap 1 en 2 zijn al geweest.
Stap 3 molecuulformules: $C_6H_{14}O_6(s) \rightarrow C_6H_{14}(l) + CO_2(g) + H_2O(l)$
Stap 4 kloppend maken: $19 C_6H_{14}O_6(s) \rightarrow 13 C_6H_{14}(l) + 36 CO_2(g) + 42 H_2O(l)$
 - Stap 1 en 2 zijn al geweest.
Stap 3 molecuulformules: $C_6H_{14}O_6(s) + H_2(g) \rightarrow C_6H_{14}(l) + H_2O(l)$
Stap 4 kloppend maken: $C_6H_{14}O_6(s) + 6 H_2(g) \rightarrow C_6H_{14}(l) + 6 H_2O(l)$
 - Maak gebruik van de molecuulmassa's in u:

$C_6H_{14}O_6(s)$	+	$6 H_2(g)$	\rightarrow	$C_6H_{14}(l)$	+	$6 H_2O(l)$
182,172 u	+	12,096 u	\rightarrow	86,172 u	+	108,096 u
15,1	+	1,00	\rightarrow	7,12	+	8,94

Sorbitol en waterstof reageren in de verhouding 15,1 : 1,00.
 - Uit 500 kg sorbitol kun je $\frac{500}{15,1} \times 7,12 = 236$ kg hexaan produceren.

7 Praktijk | De toekomst van ons voedsel

- 1
- Er is geen grond meer nodig voor het houden van vee.
 - Je hoeft geen dieren meer te slachten.
 - Aan geprint vlees kun je andere essentiële voedingsstoffen of stoffen met een medicinale werking toevoegen.
 - Er is geen landbouwgrond meer nodig.
 - Het maakt grondbewerking, bemesting, zaaien, gewasbescherming en oogsten overbodig – activiteiten die ook veel CO_2 -uitstoot met zich meebrengen.
 - Je kunt de groenten genetisch modificeren: je kunt ze bijvoorbeeld sneller laten groeien en je kunt de groente ook andere essentiële voedingsstoffen laten produceren.
- 2
- Je eigen antwoord, te denken valt aan:
- Eens: Gezond leven en eten is de verantwoordelijkheid van de mens zelf. Daar hoeven voedselproducenten zich niet mee te bemoeien.
- Eens: Als we dit toelaten, weten we in de toekomst helemaal niet meer wat er in ons voedsel zit.
- Oneens: Er is niets op tegen om voedsel te produceren dat ook geneeskrachtige stoffen bevat. Je kunt er immers mee voorkomen dat mensen (snel) ziek worden.
- Oneens: Je kunt hierdoor bijvoorbeeld preventief kindersterfte voorkomen door rassen te kweken die ziekten in derdewereldlanden voorkomen.

- 3**
- a** Een antioxidant is een stof die lichaamcellen beschermt tegen de schadelijke inwerking van zuurstofdeeltjes. Deze zuurstofdeeltjes beschadigen (oxideren) eiwitten, DNA en celmembranen, met als gevolg dat de cellen afsterven.
 - b** Dan reageert curcumine, een antioxidant, met (lucht)zuurstof.
 - c** (opgeloste) basische stoffen
- 4**
- a** zes, namelijk Glu-Cys-Gly, Cys-Glu-Gly, Gly-Cys-Glu, Gly-Glu-Cys, Glu-Gly-Cys en Cys-Gly-Glu
 - b** Glu-Cys-Gly