

THEMA

4

Voeding en vertering



1 Voedsel

KENNIS

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- In deel 3 heb je geleerd dat bij biotechnologie organismen worden gebruikt om producten te maken voor de mens.

Leg uit dat de productie van yoghurt en brood voorbeelden zijn van biotechnologie.

Bij de productie van yoghurt worden melkzuurbacteriën gebruikt. Bij de productie van brood worden gisten gebruikt.

Rijst bevat zetmeel. Bij de vertering van rijst in je darmen wordt het zetmeel omgezet in suiker.

- Is dit een voorbeeld van een stofwisselingsproces?

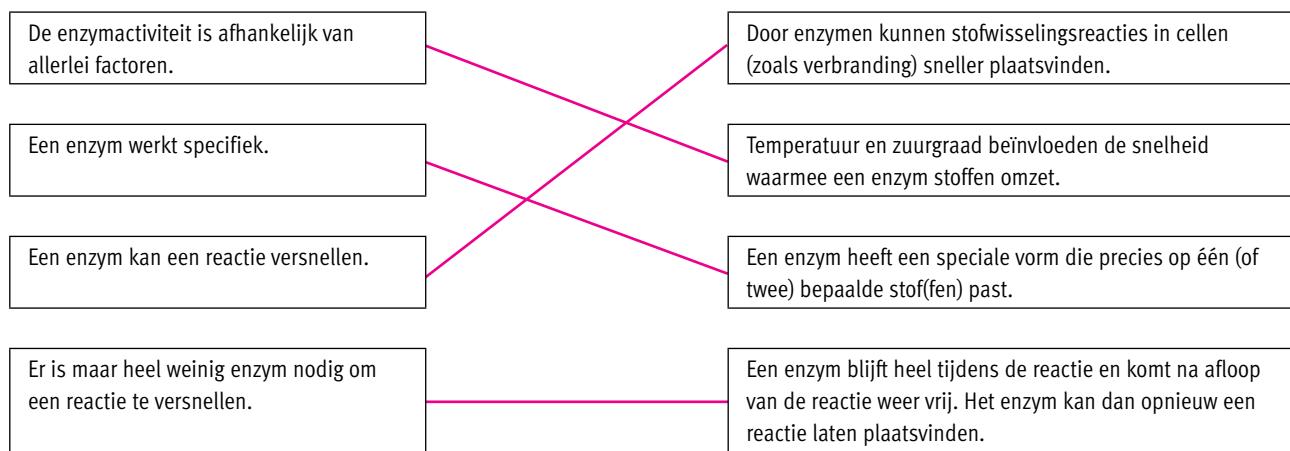
Ja.

- Zijn er enzymen betrokken bij de omzetting van zetmeel in suiker?

Ja.

- In het schema zie je links vier eigenschappen van een enzym. Rechts staan vakken met de uitleg die bij de eigenschappen hoort.

Trek lijnen van de eigenschappen van enzymen in de linkervakken naar de juiste uitleg in de rechtermvakken.



opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

▼ Afb. 1 Sperziebonen.

- In 1805 ontdekte een legerkok van Napoleon dat voedingsmiddelen langer konden worden bewaard als ze in glazen potten werden gedaan, vervolgens werden verhit in kokend water en daarna luchtdicht werden afgesloten. Groenten in glas die je in de winkel koopt, zijn op die manier behandeld (zie afbeelding 1).

Leg uit waardoor voedsel dat zo wordt behandeld langer houdbaar is.

Verhitten: *hierdoor gaan bacteriën en schimmels in het voedsel dood.*

Luchtdicht afsluiten: *hierdoor kunnen er geen nieuwe bacteriën en schimmels in het voedsel komen.*



- 2 Bacteriën en schimmels kunnen bij -18°C geen voedsel bederven.

Leg uit dat dit samenhangt met de enzymwerking van bacteriën en schimmels.

Bij -18°C zijn de meeste enzymen van bacteriën en schimmels niet actief (tijdelijk onwerkzaam).

- 3 In afbeelding 2 zie je een deel van de verpakking van margarine. Bij ingrediënten staan onder andere het conservermiddel, de aroma's (smaakstoffen) en de kleurstof vermeld.

Hoe worden deze stoffen genoemd?

Additieven.

- 4 Welke twee functies hebben conservermiddelen?

- *Voedsel langer houdbaar maken.*
- *Bacteriën en schimmels in voedsel doden.*

- 5 Waarom is het verstandig om ontdooi voedsel zo snel mogelijk te bereiden?

Als het voedsel ontdooi, kunnen de bacteriën en schimmels zich snel vermengvuldigen (want de temperatuur is dan hoger).

opdracht 3

In afbeelding 3 zie je foto's van voedingsmiddelen.

Schrijf onder elke foto welke methode van conserveren is gebruikt. Kies uit: *drogen – invriezen – pasteuriseren – steriliseren en inblikken – vacuüm verpakken – zout toevoegen*.

▼ Afb. 3 Voedingsmiddelen.



1 olijven

zout toevoegen



2 rozijnen

drogen



3 chocoladevla

pasteuriseren



4 kippensoep

steriliseren en inblikken



5 maïs

vacuüm verpakken



6 frites

invriezen

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 4**

Hier staan rijtjes van vier woorden. In elk rijtje staat één woord dat er niet bij hoort. Ga voor elk rijtje na welk woord er niet bij hoort en streep dit woord door.

BIER – BROOD – WIJN – **YOGHURT** (Deze zijn geproduceerd met behulp van schimmels.)
 GISTING – FOTOSYNTHESI – **TRANSPORT** – VERBRANDING (Dit zijn stofwisselingsprocessen.)
 MAXIMUM – MINIMUM – OPTIMUM – **KOOPPUNT** (Dit zijn punten in een optimumkromme.)
 BASISCH – **DROOG** – NEUTRAAL – ZUUR (Dit geeft de zuurgraad (pH) van stoffen aan.)
 AZIJN – CITROENSAP – **ZEEPSOP** – MAAGZUUR (Dit zijn zure stoffen (pH < 7).)
 APPELSAP – **HONING** – GEHAKT – MELK (Deze voedingsmiddelen moet je conserveren.)
 DROGEN – **FIJNMALEN** – INVRIEZEN – STERILISEREN (Dit zijn manieren van conserveren.)
 SUIKER – **SULFET** – ZOUT – ZUUR (Dit zijn natuurlijke conserveermiddelen.)

opdracht 5

Naast voedingsstoffen hebben de meeste bacteriën en schimmels het volgende nodig om in leven te blijven: zuurstof, water, een geschikte temperatuur en een geschikte zuurgraad. Als een van deze factoren niet gunstig is, noem je dat een beperkende factor. Het beperkt dan de stofwisseling van bacteriën en schimmels.

Vul de tabel in. Kies uit: temperatuur – water – zuurgraad – zuurstof.

Methode van conserveren	Beperkende factor
Drogen	water
Koelen	temperatuur
Luchtdicht verpakken	zuurstof
Steriliseren	temperatuur
Zuur toevoegen	zuurgraad

opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Als een belegde boterham een tijdje buiten de koelkast blijft liggen, groeien er schimmels op. Schimmels gebruiken enzymen bij de vertering van de boterham.

Wanneer beschimmelt een boterham in de open lucht het snelst: in de zomer of in de winter? Leg je antwoord uit.

In de zomer....., want de temperatuur in de winter is vaak te laag voor de enzymen om werkzaam te zijn.

- 2 In restaurants gebruiken koks soms enzymen om vlees malser te maken.

Wanneer kunnen deze enzymen het best aan het vlees worden toegevoegd: enige tijd voor het braden van het vlees, tijdens het braden van het vlees of maakt het geen verschil? Streep de foute woorden door.

De enzymen kunnen het best worden toegevoegd ENIGE TIJD VOOR HET BRADEN / **TIJDENS HET BRADEN** / **DIT MAAKT GEEN VERSCHIL**. Tijdens het braden worden de enzymen **ACTIEF** / **ONWERKZAAM** door de HOGE TEMPERATUUR / **LAGE TEMPERATUUR** / **HOGE ZUURGRAAD** / **LAGE ZUURGRAAD**.

Als aan melk een bepaald enzym wordt toegevoegd, ontstaat in de melk een vaste massa. Hiervan wordt kaas gemaakt. Vroeger kon dit enzym alleen worden verkregen uit de magen van geslachte kalveren. Het is nu gelukt om het gen, dat in een kalfsmaag de productie van dit enzym regelt, in te bouwen in gistcellen. Deze gistcellen gaan dan dit enzym produceren. Het enzym kan worden gebruikt bij het maken van kaas.

- 3 Hoe heet deze vorm van genetische modificatie?

Recombinant-DNA-techniek.

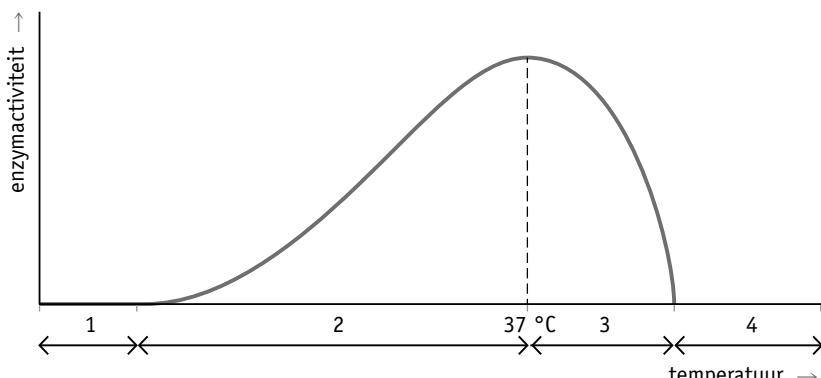
- 4 Tot welke groep organismen behoren gisten: tot de bacteriën, de dieren, de planten of de schimmels?

Gisten behoren tot de schimmels.

opdracht 7

In afbeelding 4 zie je de optimumkromme van een menselijk enzym voor de temperatuur. Hierin komen de trajecten 1, 2, 3 en 4 voor.

▼ Afb. 4 Enzymactiviteit bij verschillende temperaturen.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In welke trajecten is er enzymactiviteit?

In traject 2..... en 3.....

- 2 Tussen welke trajecten ligt de maximumtemperatuur?

Tussen de trajecten 3..... en 4.....

- 3 Tussen welke trajecten ligt de minimumtemperatuur?

Tussen de trajecten 1..... en 2.....

- 4 Is het enzym in traject 1 tijdelijk of voorgoed onwerkzaam?

Tijdelijk onwerkzaam.

- 5 Is het enzym in traject 4 tijdelijk of voorgoed onwerkzaam?

Voorgoed onwerkzaam.

- 6 Bij koorts is de lichaamstemperatuur hoger dan 38,5 °C.

Leg aan de hand van de afbeelding uit waarom koorts gevaarlijk kan zijn voor de stofwisselingsprocessen die in het lichaam plaatsvinden.

De optimumtemperatuur van het enzym is 37 °C. Hierboven neemt de activiteit van het enzym af en wordt (een deel van) het enzym voorgoed onwerkzaam.

- 7 Een onderzoeker bestudeert de werking van spijsverteringsenzymen. Ze heeft gelezen dat het belangrijk is om de enzymen voorafgaand aan het onderzoek te bewaren bij een temperatuur waarbij de enzymen nog niet werkzaam zijn. Zo worden de enzymen pas werkzaam zodra ze haar onderzoek start.

Bij welke temperatuur kan de onderzoeker de enzymen het best bewaren: bij een zo laag mogelijke temperatuur, bij de optimumtemperatuur of bij een zo hoog mogelijke temperatuur? Leg je antwoord uit.

Bij een zo laag mogelijke temperatuur. Het enzym is dan tijdelijk onwerkzaam.

- 8 Gebruiken planten enzymen voor fotosynthese?

Ja.

- 9 In koudere gebieden groeien planten meestal langzamer dan in warmere gebieden. Ook als er voldoende water, licht en koolstofdioxide voor de fotosynthese aanwezig zijn, groeien deze planten niet even snel. Leg dit uit.

Voor groei/fotosynthese zijn enzymen nodig. Enzymen werken minder goed bij lagere temperaturen. Daarom vindt er bij lage temperaturen ook minder groei/fotosynthese plaats.

opdracht 8

In melkzuurbacteriën vindt melkzuurgisting plaats. Melkzuurgisting is een vorm van verbranding. De brandstof en de verbrandingsproducten zijn anders dan bij een normale verbranding. De formule voor melkzuurgisting is:

melksuiker → melkzuur + energie

▼ Afb. 5 Twee soorten melk.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bedorven melk heeft een zure smaak.
Leg uit hoe het komt dat melk zuur wordt.

De melkzuurbacteriën gebruiken de energierijke stoffen uit de melk (melksuiker) en produceren melkzuur.

- 2 Gebruiken melkzuurbacteriën zuurstof bij de melkzuurgisting?

Nee.

- 3 Leg uit dat luchtdicht verpakken niet voldoende is om melk te conserveren.

Wanneer melk luchtdicht wordt verpakt, kunnen de bacteriën in de melk als nog melkzuur maken. Hierbij is geen zuurstof nodig.

- 4 Yoghurt is zuurder dan melk. Een pak melk kun je meestal nog drie dagen na het openen in de koelkast bewaren. Een geopend pak yoghurt blijft meestal langer goed.

Leg uit waarom yoghurt langer goed blijft dan melk.

Het zuur in de yoghurt remt de groei van bacteriën.

- 5 In afbeelding 5 staan twee zuivelproducten afgebeeld. Product 1 staat in de supermarkt in de koeling, product 2 niet.

Leg uit waardoor product 2 langer houdbaar is dan product 1.

Product 2 is *gesteriliseerd*; product 1 is *gepasteuriseerd*. Door *steriliseren* gaan alle bacteriën en schimmels dood; door *pasteuriseren* niet.

- 6 Waarom moet je een geopend pak steriliseerde melk ook in de koelkast bewaren?

Wanneer het pak is geopend, kunnen bacteriën via de lucht in de melk terechtkomen. Bij een lage temperatuur wordt de groei van deze bacteriën tegengegaan.

1

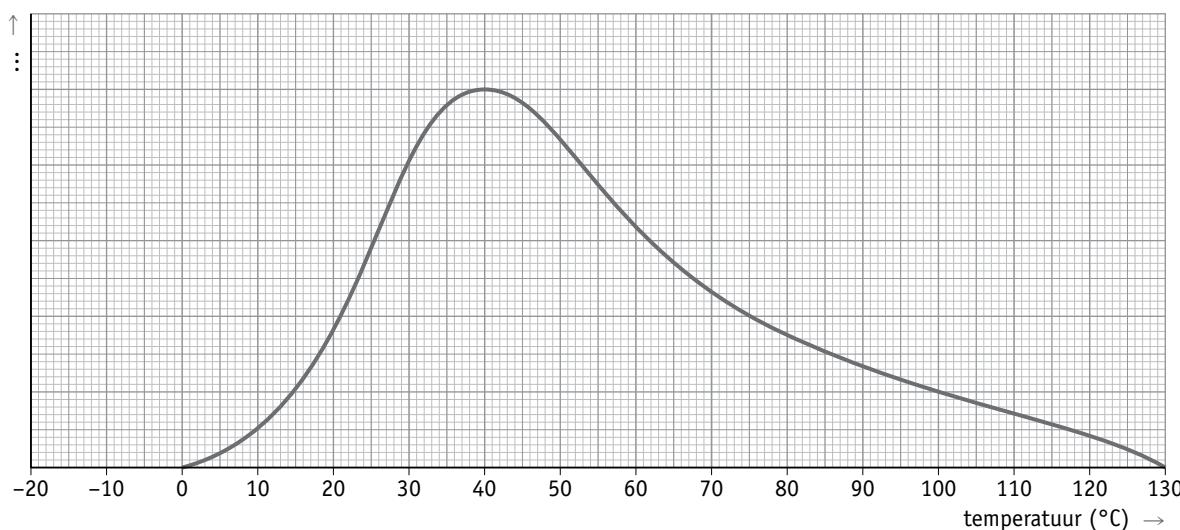


2

opdracht 9

Een groep bacteriën die door celdeling uit één bacterie is ontstaan, noemt men een bacteriekolonie. Als de omstandigheden gunstig zijn, kunnen bacteriën zich zeer snel delen. In een experiment wordt de invloed van de temperatuur op de groei van een bacteriekolonie onderzocht. In afbeelding 6 zijn de resultaten weergegeven.

▼ **Afb. 6** Invloed van de temperatuur op de groei van een bacteriekolonie.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In het diagram is de y-as niet benoemd.

Wat moet er op de plaats van de puntjes bij de y-as staan?

Groei van de bacteriekolonie.

- 2 Leg met behulp van het diagram uit waardoor voedsel in de diepvries (-18 °C) langer houdbaar blijft dan voedsel in de koelkast (4 °C).

Beneden de 0 °C kunnen bacteriën zich niet delen, bij 4 °C wel.

opdracht 10

In afbeelding 7 op de volgende bladzijde staan twee recepten voor het maken van ijs. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Ehsan wil ijs gaan maken volgens een van deze recepten.

Welk recept moet hij kiezen als hij de kans op een besmetting met salmonellabacteriën zo veel mogelijk wil voorkomen? Leg je antwoord uit.

Recept 1....., want dit recept wordt niet gemaakt met *eidooiers van ongekookte (rauwe) eieren*..... en die kunnen besmet zijn met salmonellabacteriën.

- 2 Waarom is het gevaarlijk om met salmonellabacteriën te worden besmet?

Salmonellabacteriën produceren *giftige afvalstoffen*..... Je kunt hier een *voedselvergiftiging*..... van krijgen.

▼ Afb. 7

Recept 1 Yoghurtijs met drie soorten rood fruit

Ingrediënten

100 g frambozen
100 g aardbeien
50 g aalbessen
2 dL yoghurt
1 eetlepel geklopte kwark
125 g suiker

- Was en droog de vruchten en ontdoe ze van de steeltjes.
- Doe ze in de mixer om een dunne puree te maken.
- Meng in een kom de yoghurt, de kwark en de suiker.
- Klof tot de suiker goed is opgelost.
- Voeg de vruchtenpuree toe.
- Meng het geheel goed door elkaar en doe het over in de ijsmachine.

Recept 2 Sinaasappelparfait

Ingrediënten (voor 4 personen)

4 sinaasappelen
4 eierdooiers
4 eetlepels suiker
3 dL slagroom

- De sinaasappelen met warm water goed schoonborstelen.
- Een kapje van de sinaasappelen snijden en het vruchtvlees en het sap uit de sinaasappel

scheppen. De velletjes en de pitten verwijderen en het sap bewaren.

- De eierdooiers met de suiker licht en luchtig kloppen.
- De slagroom stijf slaan en met het sinaasappelsap door het dooiermengsel spatelen.
- De sinaasappelen met het slagroom-eierdooiermengsel vullen en de sinaasappelen 3 tot 4 uur of langer in de vriezer zetten.

opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Voedingsspecialist’ (zie afbeelding 10 van je handboek).

- 1** Wat zijn taken van een voedingsspecialist?
Kruis de taken aan.

Omschrijving	Taak van een voedingsspecialist
Consumenten adviseren over voeding.	
De kwaliteit van voedingsmiddelen controleren.	X
De productie van voedingsmiddelen bewaken.	X
Hygiënisch werken.	X
Nieuwe producten ontwikkelen.	X
Onderhoud plegen aan productiemachines.	
Onderzoek doen naar het effect van voeding op de gezondheid.	
Verpakkingen vernieuwen.	X
Zorgvuldig werken.	X

- 2 Voedingsmiddelen worden zo ontworpen dat ze consumenten overtuigen om het product te kopen. De verpakking speelt daarin een grote rol, maar ook het voedingsmiddel zelf wordt aantrekkelijk gemaakt. Noteer minstens drie eigenschappen die een voedingsmiddel zonder verpakking aantrekkelijk kunnen maken.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn: smaak, kleur, geur, vorm.

Een groothandel in voedingsmiddelen levert dagelijks verse boterhammen aan de kantines van verschillende scholen. De boterhammen zijn per twee stuks verpakt in een plastic bakje. In deze verpakking begint het brood na enkele dagen te beschimmelen.

Een voedingsspecialiste bedenkt een manier om boterhammen langer goed te houden.

Ze onderzoekt eerst of die manier werkt.

Vijftig boterhammen worden op de oude manier verpakt in plastic bakjes. Vijftig andere boterhammen worden ook zo verpakt, maar de lucht in de bakjes wordt vervangen door een gasmengsel van koolstofdioxide en stikstof. Deze boterhammen zijn na zeven dagen nog niet beschimmeld. De boterhammen in de bakjes met gewone lucht zijn na zeven dagen wel beschimmeld.

- 3 In het schema zie je links vier onderdelen van het onderzoek van deze voedingsspecialiste.

Rechts staan vakken met de uitwerkingen van deze onderdelen.

Trek lijnen van de onderdelen van het onderzoek in de linkervakken naar de juiste uitwerking in de rechtervakken.



2 Voedingsmiddelen en voedingsstoffen

KENNIS**opdracht 12**

Vul de zinnen aan.

Kies uit: *eiwitten – koolhydraten – mineralen (zouten) – vetten – vitaminen – voedingsmiddelen – voedingsstoffen – voedingsvezels – water.*

Alle producten die je eet of drinkt, zijn *voedingsmiddelen*.

De bruikbare bestanddelen van producten die je eet of drinkt, zijn *voedingsstoffen*.

De onverteerbare delen van plantaardige producten die je eet of drinkt, zijn *voedingsvezels*.

Voedingsstoffen die met een letter (en soms met een getal) worden aangegeven, zijn *vitaminen*.

Voedingsstoffen die in je lichaam kunnen worden opgeslagen, zijn koolhydraten en *vetten*.

Een mens bestaat voor het grootste deel uit *water*.

Fluoride behoort tot de *mineralen (zouten)*.

Enzymen behoren tot de *eiwitten*.

Zetmeel behoort tot de *koolhydraten*.

opdracht 13

Vul de tabel in.

- Kruis aan welke functies de voedingsstoffen hebben.
- Noteer in de laatste kolom voedingsmiddelen die veel van de voedingsstof bevatten. Gebruik daarbij afbeelding 12 tot en met 15 van je handboek. Kies uit: *aardappelen – brood – ei – frites – fruit – groenten – jam – kaas – mayonaise – melk – noten – olijfolie – pindakaas – rijst – thee – vlees*.
- Noteer in de linkerkolom in de lege cellen de ontbrekende voedingsstoffen.

Voedingsstoffen	Bouw-stoffen	Brand-stoffen	Reserve-stoffen	Beschermende stoffen	Voedingsmiddelen die veel van deze voedingsstoffen bevatten
Eiwitten	X	X			ei, kaas, melk, vlees
Koolhydraten	X	X	X		aardappelen, brood, jam, rijst
Vetten	X	X	X		frites, mayonaise, noten, olijfolie, pindakaas
Water	X				fruit, groenten, melk, thee
Mineralen	X			X	ei, fruit, groenten, kaas, melk, noten, vlees
Vitaminen	X			X	fruit, groenten, melk, vlees

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 14**

Asperges (zie afbeelding 8) bestaan uit verschillende voedingsstoffen.

Karin zoekt op internet op wat de samenstelling is van asperges. Van deze gegevens maakt zij tabel 1, maar ze vergeet de naam van de voedingsstof in te vullen waaruit asperges voor het grootste deel bestaan.

▼ **Tabel 1** De samenstelling van asperges.

Voedingsstoffen	Hoeveelheid (per 100 g gekookte asperges)
Eiwitten	1,9 g
Koolhydraten	2,5 g
Vetten	0,2 g
Mineralen	0,3 g
Vitamine	0,1 g
Voedingsvezel	1,5 g
...	93,5 g

▼ **Afb. 8** Asperges.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke voedingsstof is Karin in de laatste rij van de tabel vergeten in te vullen?

Water.....

- 2 Welke twee voedingsstoffen uit asperges dienen vooral als brandstof?

Koolhydraten en vetten.....

- 3 In vergelijking met volwassenen hebben jonge opgroeiende kinderen meer eiwitten nodig in hun voeding. Leg dat uit.

Voor de groei zijn veel bouwstoffen nodig en dus veel eiwitten. (Eiwitten zijn belangrijke bouwstoffen.)

opdracht 15

In tabel 2 staat de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) voor calcium vermeld.

▼ **Tabel 2** Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid calcium.

Groep	mg/dag
Baby's (1–3 jaar)	500
Jonge kinderen (4–8 jaar)	700
Meisjes (9–18 jaar)	1100
Jongens (9–18 jaar)	1200
Volwassenen (19–50 jaar)	1000
Ouderen (51–70 jaar)	1100
Ouderen (boven de 70 jaar)	1200
Zwangere en zogende vrouwen	1000

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke leeftijdsgroepen hebben volgens de gegevens in de tabel meer dan 1 g calcium per dag nodig?

*- Meisjes van 9-18 jaar en jongens van 9-18 jaar.
- Ouderen van 51-70 jaar en ouderen boven de 70 jaar.*

- 2 Leg voor deze leeftijdsgroepen uit waarom zij meer calcium nodig hebben.

- Meisjes en jongens van 9–18 jaar hebben meer calcium nodig voor de opbouw van beenderen, want ze groeien snel. (Lengtegroei wordt bepaald door de groei van het skelet.)
- Ouderen boven de 50 jaar hebben meer calcium nodig voor het herstel van beenderen (om botontkalking tegen te gaan).

- 3 In afbeelding 9 staat een deel van een etiket van een pak melk.

Hoeveel melk zou jij moeten drinken om aan je aanbevolen dagelijkse hoeveelheid calcium te komen? Noteer je berekening.

$$\text{Meisjes: } (1100 / 120) \times 100 = 917 \text{ mL}$$

$$\text{Jongens: } (1200 / 120) \times 100 = 1000 \text{ mL}$$

Op het etiket is te lezen dat 100 mL melk 15% van de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid calcium bevat.

- 4 Hoeveel milligram calcium bevat 100 mL melk?

$$120 \text{ mg}$$

- 5 Wat is de aanbevolen hoeveelheid calcium volgens het etiket?

$$800 \text{ mg}$$

- 6 Voor welke groep mensen in tabel 2 geldt deze aanbevolen hoeveelheid calcium?

Voor jonge kinderen (4–8 jaar).

opdracht 16

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Ziek van koolhydraatarm dieet’ (zie afbeelding 10).

- 1 Welke groep voedingsstoffen wordt onder de huid opgeslagen met als gevolg dat mensen dikker worden?

Vetten.

- 2 Niet alle koolhydraten die je met je voeding binnenkrijgt, worden meteen bij verbranding gebruikt. Je lichaam kan daarom een teveel aan koolhydraten opslaan.

In welke twee vormen kunnen koolhydraten worden opgeslagen?

Glycogeen en vetten.

▼ Afb. 10

Ziek van koolhydraatarm dieet

Veel mensen zijn dikker dan ze willen. Om af te vallen, volgen ze een dieet. Vaak gaat het om een dieet met weinig koolhydraten. Juist door minder koolhydraten te eten, zou je kunnen afvallen. Sommige diëten verbieden zelfs het eten van koolhydraten. Het verminderen van de

hoeveelheid suiker in de voeding is wel goed, maar weinig koolhydraten eten kan leiden tot gezondheidsklachten. Sommige mensen gaan zo ver dat ze alle graanproducten, groente en fruit mijden. Hierdoor kun je een tekort aan vitamines en mineralen krijgen.

▼ Afb. 9 Een deel van het etiket van een pak melk.

Gepasteuriseerde volle melk			
Ingrediënten			
Volle melk.			
Allergenen			
Melk.			
Gemiddelde voedingswaarde			
Energie	per 100 ml kJ 275 kcal 66	per 200 ml kJ 550 kcal 132	RI* 7%
Vetten	3,6 g	7,2 g	10%
waarvan verzadigde vetzuren	2,5 g	5,0 g	25%
Koolhydraten	4,7 g	9,4 g	
waarvan suikers	4,7 g	9,4 g	10%
Vezels	0,0 g	0,0 g	
Eiwitten	3,5 g	7,0 g	
Zout	0,1 g	0,3 g	4%
Calcium	120 mg (15%***)	240 mg (30%***)	
* RI = Referentie-inname van een gemiddelde volwassene (8.400 kJ/2.000 kcal).			
** Het zoutgehalte bestaat uit van nature voorkomend natrium.			
*** Percentage van de aanbevolen dagelijkse referentie-inname voor volwassenen.			
Deze verpakking bevat 5 porties.			

- 3 Waardoor verlies je vet als je weinig koolhydraten eet?

Koolhydraten dienen als brandstof. Iemand die weinig koolhydraten eet, gaat opgeslagen vet verbranden in plaats van koolhydraten en valt daardoor af.

- 4 Welk koolhydraat komt in fruit voor?

Glucose, (druiven)suiker, fruitsuiker.

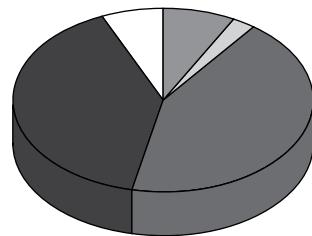
- 5 Leg uit dat een koolhydraatarm dieet kan leiden tot een tekort aan vitamine C.

Mensen die een koolhydraatarm dieet volgen, eten vaak weinig groenten en fruit. Vitamine C zit vooral in verse groenten en fruit.

opdracht 17

Een leerling krijgt de opdracht om met behulp van tabel 3 de samenstelling van drie verschillende voedingsmiddelen weer te geven in cirkeldiagrammen. Een van deze cirkeldiagrammen zie je in afbeelding 11.

▼ Afb. 11 Welk voedingsmiddel heeft deze samenstelling?



Legenda:

- eiwitten
- vetten
- koolhydraten
- water
- overige

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Van welk voedingsmiddel in de tabel geeft het cirkeldiagram de samenstelling weer?

Van bruinbrood.

In brood en rundvlees zit ook zout. Zout is een voedingsstof die de vochtbalans in je lichaam regelt. Zout wordt aan veel voedingsmiddelen toegevoegd. Hierdoor krijgen we vaak meer zout binnen dan nodig is. Te veel zout eten verhoogt onder andere de kans op hart- en vaatziekten. In afbeelding 12 staat van enkele voedingsmiddelen hoeveel zout ze bevatten.

▼ Afb. 12 Voedingsmiddelen met veel zout.



- 1 Kant-en-klaarmaaltijd: in de meeste kant-en-klaarmaaltijden zit veel zout. Soms bevat één maaltijd al 3 g zout.
- 2 Pizza: een gewone pizza met tomaat en kaas bevat vaak al 6 g zout.
- 3 Snacks: chips, (gezouten) pinda's en borrelnootjes bevatten veel zout. Een portie borrelnootjes bevat 2,5 g zout.
- 4 Kaas: hoe ouder de kaas, hoe meer zout erin zit. In één plakje belegen kaas zit al 0,5 g zout.

- 2 Tot welke groep voedingsstoffen behoort zout?

Mineralen.

- 3 Zout is een smaakstof.

Om welke andere reden voegen fabrikanten zout toe aan voedingsmiddelen?

Als conserveremiddel (om de houdbaarheid te vergroten).

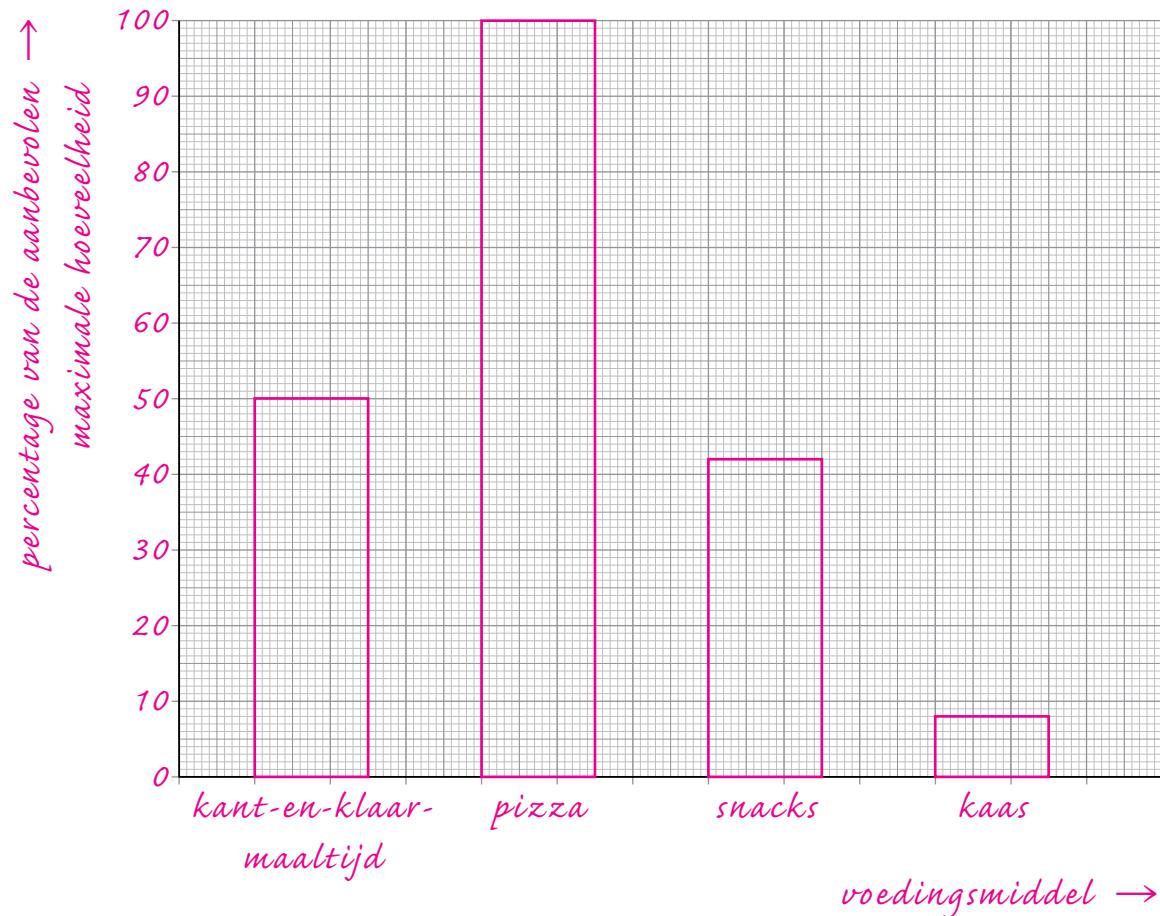
- 4 De maximale hoeveelheid zout per dag is 6 g.

Noteer in de tabel voor elk voedingsmiddel hoeveel zout een portie bevat en bereken voor elk voedingsmiddel om hoeveel procent van de aanbevolen maximale hoeveelheid zout het gaat.

Voedingsmiddel	Gewicht van 1 portie (g)	Hoeveelheid zout (g)	Percentage van de aanbevolen maximale hoeveelheid (%)
Kant-en-klaarmaaltijd	450	3	50
Pizza	350	6	100
Snacks	100	2,5	42
Kaas	25	0,5	8

- 5 Maak op het grafiekpapier van afbeelding 13 een staafdiagram van deze gegevens.

▼ Afb. 13



- 6 Past een pizza in een gezond voedingspatroon? Leg je antwoord uit aan de hand van de tabel of het staafdiagram.

Nee, alleen met pizza krijg je al de aanbevolen maximale hoeveelheid zout (6 g) binnen. Daarnaast krijg je ook nog zout binnen met de rest van je voeding.

opdracht 18

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hier staan enkele indicatoren weergegeven.

Noteer achter elke indicator welke stof hiermee kan worden aangetoond. Kies uit: *glucose – koolstofdioxide – zetmeel – zuurgraad*.

Jodium: *zetmeel*.

Kalkwater: *koolstofdioxide*.

pH-papier: *zuurgraad*.

Teststrookjes: *glucose*.

- 2 Een arts kan teststrookjes gebruiken om glucose in urine aan te tonen.

Welke ziekte kan een arts op deze manier vaststellen?

De arts kan hiermee *diabetes* vaststellen.

- 3 Fehlingsreagens is een indicator die je kunt gebruiken om glucose aan te tonen. Als je

fehlingsreagens toevoegt aan een oplossing met glucose, verandert de kleur na vijf minuten verhitten bij 100 °C van blauw naar oranje.

Enkele leerlingen doen een proef met zes buisjes met vloeistof (zie tabel 4). Aan elke buis wordt een gelijke hoeveelheid fehlingsreagens toegevoegd.

In welke buis zal na vijf minuten de vloeistof oranje kleuren?

In buis 4.

▼ Tabel 4 Proef.

Buis	Temperatuur (°C)	Vloeistof
1	20	water
2	100	water
3	20	water met glucose
4	100	water met glucose
5	20	water met zetmeel
6	100	water met zetmeel

3 Voeding en leefstijl

KENNIS

opdracht 19

Vul de tabel in. Gebruik daarbij afbeelding 19 van je handboek.

Vak	Voedingsstoffen die de voedingsmiddelen in het vak vooral leveren
1	mineralen, vitamineen, voedingsvezels
2	vetten, vitamineen
3	(dierlijke) eiwitten, mineralen, vitamineen
4	(plantaardige) eiwitten, koolhydraten (zetteel), mineralen, vitamineen, voedingsvezels
5	water (vocht)

opdracht 20

Bij de schijf van vijf worden ook vijf adviezen gegeven (zie afbeelding 20 van je handboek). Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Is het de bedoeling dat je bij elke maaltijd iets kiest uit elk vak van de schijf van vijf?

Nee (niet elke maaltijd, wel elke dag).

- 2 Van welke producten moet je niet te veel nemen?

Van vet, suiker, zout en alcohol.

- 3 Waarom kun je als je honger krijgt, beter groente, fruit of volkorenbrood eten dan bijvoorbeeld chips of een chocoladereep?

Groente, fruit en volkorenbrood geven snel een verzadigd gevoel. Ze bevatten in verhouding tot hun gewicht weinig energie en veel voedingsstoffen.

- 4 Voedselvergiftiging kan worden veroorzaakt door kruisbesmetting. Bij kruisbesmetting worden bacteriën overgedragen van bijvoorbeeld een onbereid stukje kip op een gebakken stukje kip. Zo kan ongemerkt voedselvergiftiging optreden.

Met welk van de vijf adviezen voorkom je kruisbesmetting?

Advies 5: Ga veilig met je voedsel om.

opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Maak de formule af. Kies uit: beweging – energiebehoefte – grondstofwisseling.

energiebehoefte = energieverbruik door grondstofwisseling + energieverbruik door beweging

- 2 In afbeelding 21 van je handboek zie je een jongen gamen en voetballen.

Op welk moment vindt in het lichaam van deze jongen de meeste verbranding plaats: tijdens het gamen of tijdens het voetballen?

Tijdens het voetballen.

- 3 Bij de verbranding komt energie vrij. In welke vorm komt tijdens het voetballen energie vrij?

In de vorm van warmte en beweging.

- 4 De jongen zal aan drie dingen kunnen merken dat in zijn lichaam veel verbranding plaatsvindt tijdens het voetballen. Welke zijn dat? Maak de zinnen af.

- Hij krijgt het *warm* en/of gaat *zweten*.....
- Zijn ademhaling *gaat sneller*.
- Zijn hart *gaat sneller kloppen*.

opdracht 22

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bereken je energiebehoefte. Je energiebehoefte wordt bepaald door je grondstofwisseling en je activiteiten. Je grondstofwisseling hangt af van je gewicht, lengte, leeftijd en geslacht. Vul de formule in en bereken je grondstofwisseling. Let op: de formule is voor meisjes en jongens verschillend!

Voor meisjes:

$$655 + (\dots \text{kg} \times 9,6) + (\dots \text{cm} \times 1,8) - (\dots \text{jaar} \times 4,7) = \dots \text{kcal}$$

Voor jongens:

$$66 + (\dots \text{kg} \times 13,7) + (\dots \text{cm} \times 5) - (\dots \text{jaar} \times 6,8) = \dots \text{kcal}$$

Eigen antwoord. Ter controle: Voor een meisje (van 60 kg) ligt de grondstofwisseling ongeveer tussen 1400 en 1500 kcal. Voor een jongen (van 60 kg) ligt de grondstofwisseling ongeveer tussen 1625 en 1725 kcal.

- 2 In de tabel zie je verschillende activiteiten en de hoeveelheid energie die deze activiteiten kosten. Vul de tabel in voor de activiteiten die je gisteren hebt gedaan en reken uit hoeveel kilocalorieën je in totaal hebt verbruikt. Als een van jouw activiteiten niet in de tabel staat, kijk dan waar die activiteit het meest op lijkt en vul jouw activiteit daar in.

Dagelijkse activiteiten	Energieverbruik per minuut	Aantal minuten per dag	Aantal kcal per dag
Slapen, liggen, zitten, staan	1 kcal		
Lopen, autorijden, brommer rijden	3 kcal		
Huishoudelijk werk (eten koken, tafel dekken, kamer opruimen, stofzuigen, boodschappen doen)	3 kcal		
Licht werk (kantoor, school)	3 kcal		
Middelzwaar werk (horeca, post bezorgen, productie)	4 kcal		
Wandelen, skateboarden, zwemmen, dansen, turnen	5 kcal		
Fietsen (15 km/uur, woon-werkverkeer)	6 kcal		
Basketballen, aerobics (rustig)	6 kcal		
Tennissen	7 kcal		
Zwaar werk (bouw)	8 kcal		
Voetballen, circuittraining, krachtraining	8 kcal		
Joggen, op loopband wandelen met helling	9 kcal		
Judo, karate, kickboksen	10 kcal		
Hardlopen (11 km/uur)	12 kcal		
Fietsen (25 km/uur)	11 kcal		
Squashen, step aerobics	12 kcal		
Spinning	14 kcal		
Totaal			

- 3 Tel nu het energieverbruik voor je grondstofwisseling en het energieverbruik van je activiteiten bij elkaar op.

Vul in: grondstofwisseling kcal + activiteiten kcal = kcal

Eigen antwoord. Ter controle: Voor een meisje (van 60 kg) ligt het energieverbruik ongeveer tussen 1600 en 2600 kcal. Voor een jongen (van 60 kg) ligt het energieverbruik ongeveer tussen 2000 en 3500 kcal.

- 4 Wat gebeurt er als je meer kilocalorieën binnenkrijgt dan je verbruikt: kom je aan of val je dan af? En als je minder kilocalorieën binnenkrijgt dan je verbruikt?

Meer kilocalorieën: *je komt aan.*

Minder kilocalorieën: *je valt af.*

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 23

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de tabel staan enkele factoren die variëren van persoon tot persoon. Welke vijf factoren bepalen de grondstofwisseling bij mensen? Kies uit: *niet – wel.*

Factor	Bepaalt de grondstofwisseling bij mensen
De milieutemperatuur	<i>wel</i>
Hoeveel je beweegt	<i>niet</i>
Hoeveel je eet	<i>niet</i>
Je geslacht	<i>wel</i>
Je leeftijd	<i>wel</i>
Je lengte	<i>wel</i>
Je lichaamsgewicht	<i>wel</i>

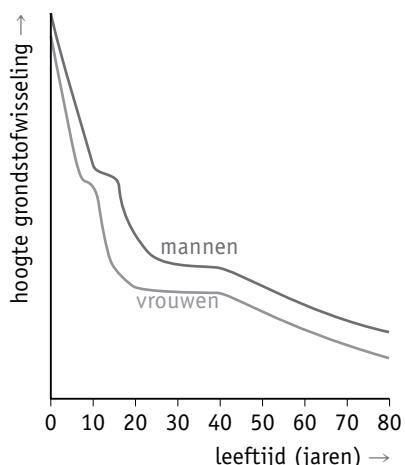
In afbeelding 14 is het verband tussen de hoogte van de grondstofwisseling en de leeftijd in een diagram weergegeven.

- 2 Geef een verklaring voor het verschil tussen de grondstofwisseling bij mannen en vrouwen van dezelfde leeftijd.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Er vindt in mannen gemiddeld meer stofwisseling plaats dan in vrouwen.*
- Mannen zijn gemiddeld langer dan vrouwen.*
- Mannen zijn gemiddeld zwaarder dan vrouwen.*

▼ Afb. 14 Het verband tussen de hoogte van de grondstofwisseling en de leeftijd bij mannen en vrouwen.



- 3 Bij wie is de grondstofwisseling gemiddeld het hoogst: bij kinderen of bij volwassenen? Leg ook uit waardoor dat komt.

Bij kinderen is de grondstofwisseling het hoogst. In de eerste levensjaren groei je het meest. Hiervoor is stofwisseling (omzetting van stoffen) nodig.

- 4 Bij ouderen gaat de grondstofwisseling omlaag.

Waardoor daalt de hoogte van de stofwisseling niet tot nul? Leg je antwoord uit.

Er vindt altijd stofwisseling plaats. Bijvoorbeeld verbranding is nodig voor het vrijmaken van energie in cellen. (Zonder deze energie zouden bijvoorbeeld je hartslag en je ademhaling stoppen.)

Ook de omgevingstemperatuur heeft invloed op de grondstofwisseling. Een normale omgevingstemperatuur is 20 °C. Iemand die veel buiten is, wordt regelmatig aan lagere of hogere temperaturen blootgesteld.

- 5 Hoe verandert de grondstofwisseling van een mens bij een lagere omgevingstemperatuur: gaat deze omhoog of omlaag?

Omhoog.

- 6 Hoe verandert de grondstofwisseling van een mens bij een hogere omgevingstemperatuur: gaat deze omhoog of omlaag?

Omhoog.

opdracht 24

In deel 3 heb je geleerd dat zoogdieren warmbloedig zijn. Amfibieën zijn koudbloedig. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Is een kikker koudbloedig of warmbloedig? En een muis?

Kikker: *koudbloedig.*

Muis: *warmbloedig.*

- 2 Bij welk dier is energie nodig om de lichaamstemperatuur te handhaven: bij de kikker of bij de muis?

Bij de muis.

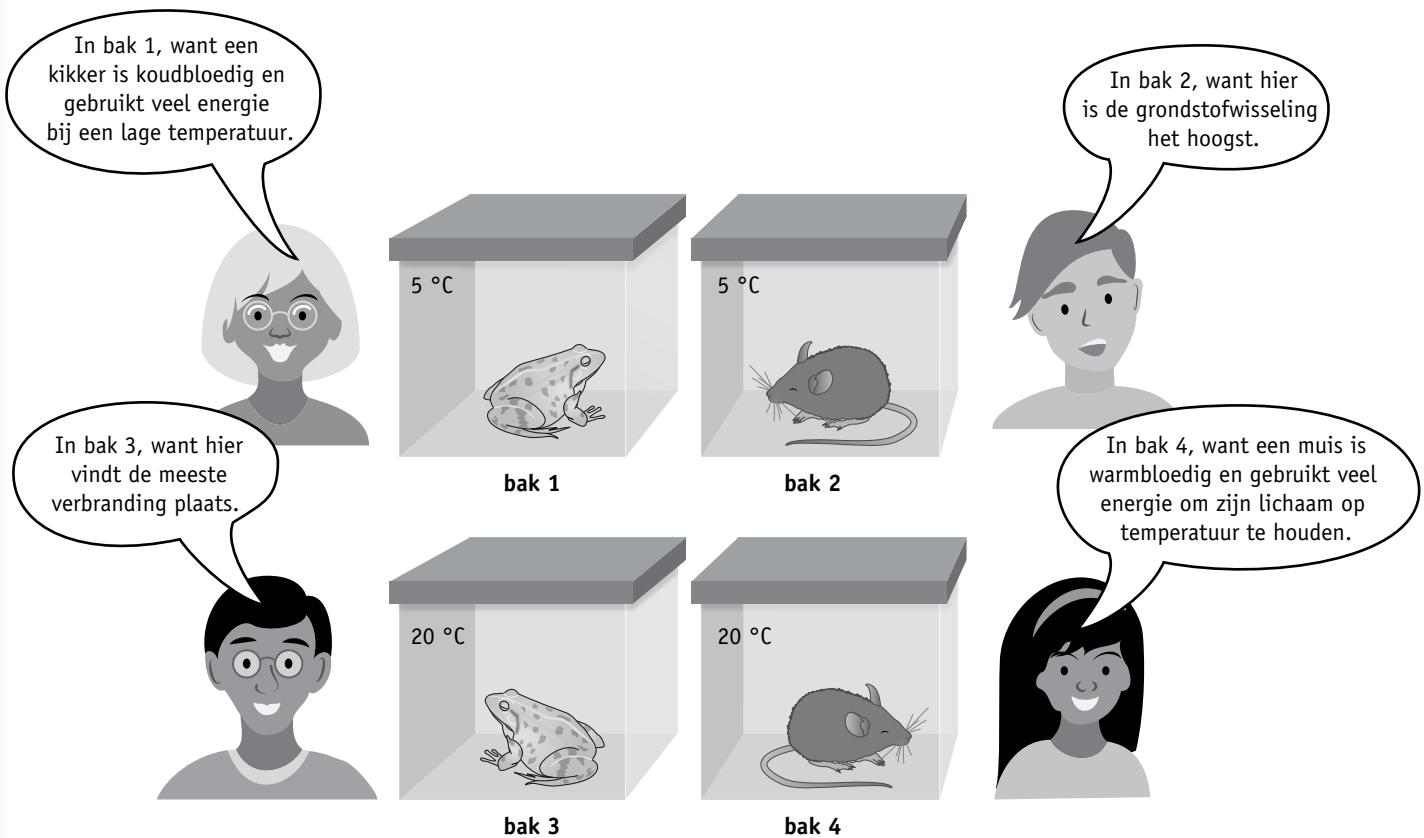
- 3 Welk verband bestaat bij koudbloedige dieren tussen de omgevingstemperatuur en de grondstofwisseling? Streep de foute woorden door.

Bij een lage omgevingstemperatuur hebben koudbloedige dieren een ~~HOGE~~ / LAGE grondstofwisseling.

Bij een hoge omgevingstemperatuur hebben koudbloedige dieren een HOGE / ~~LAGE~~ grondstofwisseling.

- 4 In afbeelding 15 op de volgende bladzijde zie je twee kikkers en twee muizen, die elk in een bak liggen te slapen bij verschillende temperaturen. Alle dieren zijn even groot en even zwaar. De lichaamstemperatuur van een muis is ongeveer even hoog als die van een mens.

▼ Afb. 15 In welke bak zal na enige tijd het koolstofdioxidegehalte het hoogst zijn?



Vier leerlingen geven een antwoord op de vraag in welke bak na enige tijd het koolstofdioxidegehalte het hoogst zal zijn.

Lees de antwoorden af in de afbeelding. Welk antwoord is volgens jou juist? Leg dit uit.

In bak 2. Bij een lage (omgevings)temperatuur gebruiken warmbloedige dieren veel energie om hun lichaam op de juiste temperatuur te houden. Bij de muis in bak 4 is het verschil tussen lichaamstemperatuur en milieutemperatuur kleiner.

opdracht 25

Beantwoord de volgende vragen.

In tabel 5 is van verschillende voedingsmiddelen de hoeveelheid energie gegeven. Gebruik deze tabel bij het beantwoorden van vraag 1 tot en met 3.

- Olivier heeft net zijn theoriecertificaat voor zijn autorijbewijs gehaald. Hij besluit zichzelf te trakteren op een portie frites met mayonaise en een kroket.

Bereken hoeveel energie hij daardoor binnen krijgt.

*Hij krijgt daardoor 856 kcal energie binnen:
 $452 + 190 + 214 = 856 \text{ kcal}$*

- Hoeveel procent van de gemiddelde dagelijkse energiebehoefte (2855 kcal) krijgt Olivier daarmee binnen? Geef bij je antwoord een berekening.

*30% van de gemiddelde dagelijkse energiebehoefte:
 $856 / 2855 \times 100\% = 30\%$*

▼ Tabel 5 Hoeveelheid energie in enkele voedingsmiddelen.

Voedingsmiddel	Energie
1 glas frisdrank/vruchtsap	57 kcal
1 zakje chips	167 kcal
1 portie mayonaise	190 kcal
1 kroket/frikadel	214 kcal
1 portie frites	452 kcal

- 3 Janet krijgt met haar maaltijden voldoende kilocalorieën energie binnen. Als tussendoortje eet zij een zakje chips en drinkt zij een glas cola. Hoeveel kilocalorieën energie krijgt zij extra binnen met deze tussendoortjes? Geef bij je antwoord een berekening.

Zij krijgt daardoor 224 kcal energie extra binnen:

$$167 + 57 = 224 \text{ kcal}$$

- 4 Hoelang moet zij wandelen (zie de tabel in opdracht 22) om die extra energie weer kwijt te raken? Geef bij je antwoord een berekening.

Zij moet 224 kcal / 5 kcal per minuut = 45 minuten wandelen.

opdracht 26

Met de body mass index (BMI) kun je bepalen of je gewicht gezond is.

De formule voor het berekenen van je BMI (ook wel queleletindex of QI genoemd) is:

$$\text{BMI} = \frac{\text{gewicht in kg}}{\text{lengte in m}^2}$$

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Joris is 16 jaar, 1,80 m lang en weegt 84 kg.
Bereken de BMI van Joris.

$$\text{De BMI van Joris is: } 84 / 1,8^2 = 84 / 3,24 = 25,9$$

- 2 Wat een normaal gewicht is, verschilt per leeftijd en per geslacht. In tabel 6 is voor Joris weergegeven wat dit zegt over het gewicht.
Tot welke gewichtsgroep wordt Joris volgens de BMI gerekend?

Tot de gewichtsgroep *overgewicht*.

▼ Tabel 6 Beoordelen van de BMI.

	BMI jongen (16 jaar)	BMI meisje (16 jaar)
Ernstig ondergewicht	< 15,1	< 15,5
Ondergewicht	15,1 – 17,5	15,5 – 17,9
Normaal gewicht	17,5 – 23,9	17,9 – 24,4
Overgewicht	23,9 – 28,9	24,4 – 29,4
Ernstig overgewicht	> 28,9	> 29,4

- 3 Joris wil afvallen door elke dag een maaltijd over te slaan.
Waarom is het niet verstandig om een maaltijd over te slaan als je wilt afvallen?

*Omdat je dan ook minder eiwitten, mineralen en vitamines binnenkrijgt.
Je moet deze stoffen in voldoende hoeveelheden binnenkrijgen om gezond te blijven.*

- 4 Welke adviezen kun je Joris geven om op een gezonde manier gewicht te verliezen? Noem er twee.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

Minder ongezonde tussendoortjes eten. / Minder frisdrank drinken.

Meer groente en fruit eten. / Normale hoeveelheden eten. / Meer bewegen.

opdracht 27

In tabel 7 zie je een deel van de Nederlandse voedingsmiddelentabel. In de voedingsmiddelentabel staan van een aantal voedingsmiddelen de samenstelling en de hoeveelheid energie weergegeven. De gegevens zijn vermeld voor 100 g van het voedingsmiddel. De hoeveelheid energie is weergegeven in kilojoule (kJ). 1 kcal is afgerond 4,2 kJ.

▼ **Tabel 7** Voedingsmiddelentabel.

Voedings-middelen	Energieleverende stoffen						Overige stoffen		Mineralen			Vitamines			
	Energie (kJ)	Eiwitten (g)	Vetten (g)	Verzadigd vet (g)	Koolhydraten (g)	Vezels (g)	Water (g)	Calcium (mg)	Natrium (mg)	IJzer (mg)	B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	C (mg)	D (ug*)	
Brood (wit)	1070	9,2	3,5	1,8	45	2,5	38,8	60	500	1,2	0,1	0,1	0	0	
Brood (volkoren)	1030	8,4	2,6	0,5	43,5	6,9	37,6	65	380	2	0,25	0,15	0	0	
Halvarine (40% vet)	1514	1,5	40	12	0,5	0	57	5	390	0,03	1	1	0	5	
Margarine (80% vet)	2977	0	80	33	1	0	18	0	250	0	0	0	0	7	
Kaas (30+)	1061	26,5	16,5	10	0	0	56	800	800	4,5	0,06	0,35	1	0,2	
Kaas (48+)	1601	24,5	32	20	0	0	41,5	750	820	0,3	0,03	0,20	1,2	0,6	
Mosterd	358	5	4	1	7,4	0	82,6	80	1200	1,8	0	0	0	0	

* ug = microgram (1/1000 milligram)

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat bevat meer kilojoule energie: een witte boterham van 35 g of een volkorenboterham van 30 g? Geef bij je antwoord een berekening.

Een witte boterham van 35 g levert meer energie.

Witte boterham: $35 / 100 = 0,35$. $0,35 \times 1070 = 374,5$ kJ.

Volkorenboterham: $30 / 100 = 0,3$. $0,3 \times 1030 = 309$ kJ.

- 2 Er wordt gezegd dat volkorenbrood gezonder is dan witbrood.

Noem de twee grootste verschillen tussen volkoren- en witbrood die deze uitspraak bevestigen.

Volkorenbrood bevat meer vezels en minder verzadigd vet dan witbrood. (volkorenbrood is ook minder zout).

- 3 Kun je voedingsvezels verteren?

Nee.

- 4 Leveren voedingsvezels energie?

Nee.

- 5 Yamal belegt een volkorenboterham van 30 g met 5 g margarine, een plak kaas (48+) van 20 g en smeert daar overheen 5 g mosterd.

Hoeveel gram verzadigd vet bevat deze belegde boterham? Geef bij je antwoord een berekening. Rond af op twee decimalen.

Boterham: $0,3 \times 0,5 = 0,15$ g verzadigd vet.

Margarine: $0,05 \times 33 = 1,65$ g verzadigd vet.

Kaas 48+: $0,2 \times 20 = 4$ g verzadigd vet.

Mosterd: $0,05 \times 1 = 0,05$ g verzadigd vet.

Totaal bevat de belegde boterham: $0,15 + 1,65 + 4 + 0,05 = 5,85$ g verzadigd vet.

- 6 Een van de adviezen voor een gezonde voeding en leefstijl is 'eet weinig verzadigd vet'. Door het vervangen van welk product kan Yamal de hoeveelheid onverzadigd vet het meest verminderen?

Door de 48+-kaas te vervangen door 30+-kaas.

- 7 Yamal drinkt bij zijn maaltijd een glas water. Volgens de gegevens in afbeelding 19 van je handboek past deze maaltijd in vier vakken van de schijf van vijf. Uit welk vak van de schijf van vijf ontbreekt voedsel bij de maaltijd van Yamal?

Uit vak 1.

opdracht 28

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Eetstoornis' (zie afbeelding 23 van je handboek).

- 1 Vul de ontbrekende woorden in. Kies uit: *anorexia nervosa – boulimia nervosa – concentreren – eet – eetbuien – gewicht – hypofysehormoon – menstruatiecyclus – ondervoeding – psychische stoornissen – vermoeidheid – voedingsstoffen.*

Anorexia nervosa en boulimia nervosa zijn twee verschillende eetstoornissen. De ene stoornis kan ook in de andere overgaan. Het voornaamste verschil tussen anorexia nervosa en boulimia

nervosa is dat iemand met *anorexia nervosa* heel weinig *eet*.....

Dit kan leiden tot een te laag *gewicht*..... lemand met

boulimia nervosa..... heeft *eetbuien*..... gevuld door braken.

Anorexia nervosa en boulimia nervosa zijn *psychische stoornissen*.... Enkele lichamelijke verschijnselen van anorexia nervosa en boulimia nervosa zijn: moeite met

concentreren....., duizeligheid en *vermoeidheid*..... Dit komt door een gebrek aan energie.

Bij ernstige *ondervoeding*..... kan een meisje met anorexia of boulimia last krijgen van onregelmatige bloedingen. Haar *menstruatiecyclus*..... is dan verstoord.

Hormonen kunnen uit eiwitten en vetten bestaan. Bij de aanmaak van hormonen zijn vitamines en mineralen nodig. Door een tekort aan deze *voedingsstoffen*..... wordt er minder...

hypofysehormoon..... aangemaakt.

- 2 Je merkt dat een vriendin van jou niet lekker in haar vel zit. Ze is afgevallen, eet vaak niet wanneer er anderen bij zijn en reageert vaak prikkelbaar.
Wat zou jij kunnen doen om haar te helpen?

Eigen antwoord.

PLUS

opdracht 29

In opperste concentratie maakt Maaike de Vries een kniebuiging (squat) met een gewicht van 127,5 kg op haar schouders (zie afbeelding 16). Met deze squat wint ze op 21-jarige leeftijd een bronzen medaille op het EK powerliften.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In opdracht 26 is de formule voor het berekenen van de BMI gegeven.
Zal de BMI van Maaike de Vries door haar spiermassa hoger of lager zijn dan die van een gemiddelde vrouw?

Hoger.

▼ Afb. 16 Powerliften.



- 2 Naast de BMI kan ook het vetpercentage worden gemeten om te bepalen of iemand een gezond gewicht heeft. Dit is het percentage vet waaruit het lichaam bestaat.
Leg uit dat een hoog gewicht in combinatie met een laag vetpercentage toch gezond is.

Het hoge gewicht wordt voornamelijk veroorzaakt door spiermassa, niet door vet. Te veel vet brengt gezondheidsrisico's met zich mee, te veel spiermassa niet.

Voor een powerlifter is de samenstelling van de voeding erg belangrijk. De juiste voedingsstoffen eten op het juiste moment beïnvloedt de sportprestaties.

- 3 Een deel van de energie die Maaike de Vries tijdens een training nodig heeft, haalt zij uit haar voeding. Een ander deel wordt vrijgemaakt uit reservestoffen die in haar lichaam zijn opgeslagen. Om welke reservestof gaat het en waar ligt deze stof opgeslagen?

Glycogeen . Dat ligt opgeslagen in (de lever en) de *spieren*.

- 4 Het is voor Maaike de Vries belangrijk om na de training voldoende koolhydraten te eten. Eén gram vet levert meer kilocalorieën op dan één gram koolhydraten. Toch heeft het meer zin om na een training koolhydraten te eten dan vetten.

Leg dit uit.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Na een training zijn de glycogenvoorraden op. Glycogeen is een koolhydraat. Voor de vorming van glycogeen zijn dus koolhydraten nodig.
- Koolhydraten worden (snel) verteerd tot glucose.

- 5 Is de temperatuur van het bloed dat een spier instroomt, hoger of lager dan het bloed dat een spier uitstroomt?

De temperatuur van het bloed dat een spier instroomt, is vaak lager dan de temperatuur van het bloed dat een spier uitstroomt. (In een spier kan veel verbranding plaatsvinden. Bij verbranding komt warmte vrij. Deze warmte wordt afgegeven aan het bloed dat door de spier stroomt.)

- 6 Spierweefsel bestaat voornamelijk uit eiwitten.

Leg uit dat topsporters twee keer zo veel eiwitten moeten eten als mensen die niet sporten.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Een topsporter heeft eiwitten nodig voor de opbouw van nieuw spierweefsel.
- Een (langdurend) tekort aan eiwitten kan leiden tot de afbraak van spierweefsel.

- 7 Uit welk vak van de schijf van vijf moeten sporters vooral voedingsmiddelen eten om aan voldoende eiwitten te komen?

Uit vak 3 (met onder andere ei, noten, vis, vlees, zuivel).

4 Het verteringsstelsel

KENNIS

opdracht 30

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke drie groepen voedingsstoffen moeten worden verteerd?

Eiwitten, (de meeste) koolhydraten en vetten.

- 2 Waarom moeten deze voedingsstoffen door verteringssappen worden verteerd?

Omdat ze anders niet door de darmwand heen in het bloed kunnen worden opgenomen.

- 3 Wat is de functie van enzymen bij vertering?

Enzymen zorgen ervoor dat de vertering snel verloopt.

- 4 Welke drie functies heeft de darmperistaltiek?

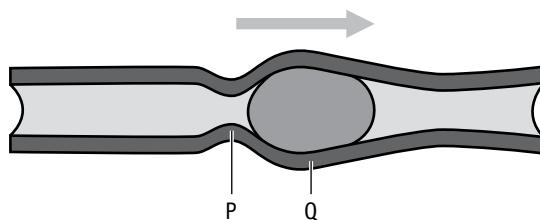
- *De voedselbrij voortduwen.*
- *De voedselbrij kneden.*
- *De voedselbrij vermengen met verteringssappen.*

- 5 In afbeelding 17 zie je een stukje darm met een voedselbrok schematisch getekend.

Door peristaltische bewegingen wordt de voedselbrok voortgeduwd.

Vul de tabel in.

▼ Afb. 17 Peristaltische beweging (schematisch).



	Plaats P	Plaats Q
Welke spieren trekken zich samen: de kringspieren of de lengtespieren?	<i>kringspieren</i>	<i>lengtespieren</i>
Wordt de darm daardoor nauwer of wijder?	<i>nauwer</i>	<i>wijder</i>

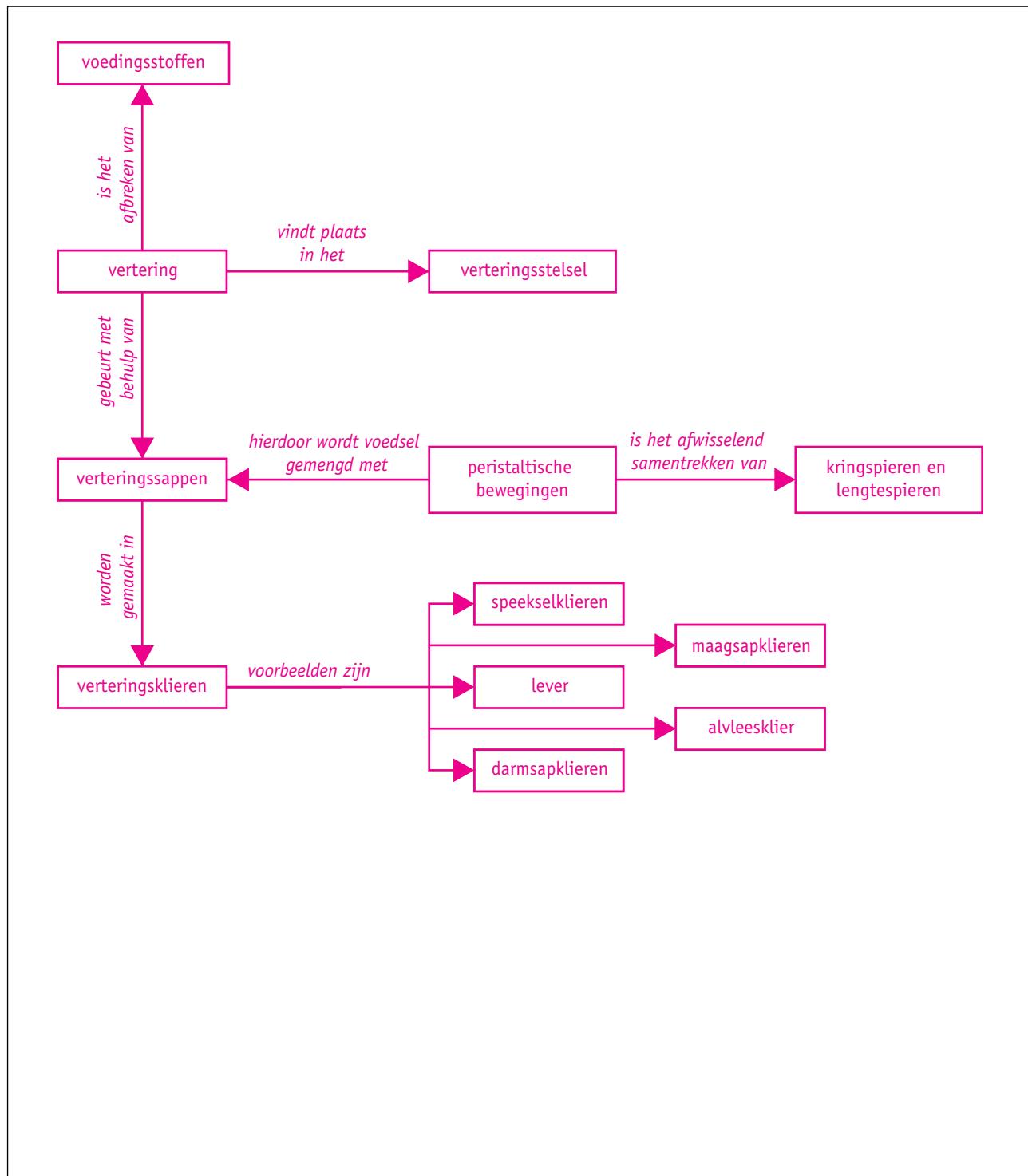
TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 31

De volgende begrippen staan in basisstof 4: *alvleesklier – darmsspaklieren – kringspieren en lengtespieren – lever – maagsapklieren – peristaltische bewegingen – speekselklieren – vertering – verteringsklieren – verteringssappen – verteringsstelsel*.

Je gaat hiervan een begrippenschema (conceptmap) maken. Werk eerst op kladpapier. Als je tevreden bent, neem je het schema over in het tekenvak.

- Zet de begrippen in je schema.
- Schrijf begrippen die met elkaar te maken hebben dicht bij elkaar.
- Trek pijlen tussen de begrippen die met elkaar te maken hebben.
- Schrijf bij de pijlen waardoor de begrippen met elkaar te maken hebben. Bijvoorbeeld ‘worden gemaakt in’ of ‘voorbeelden zijn’.

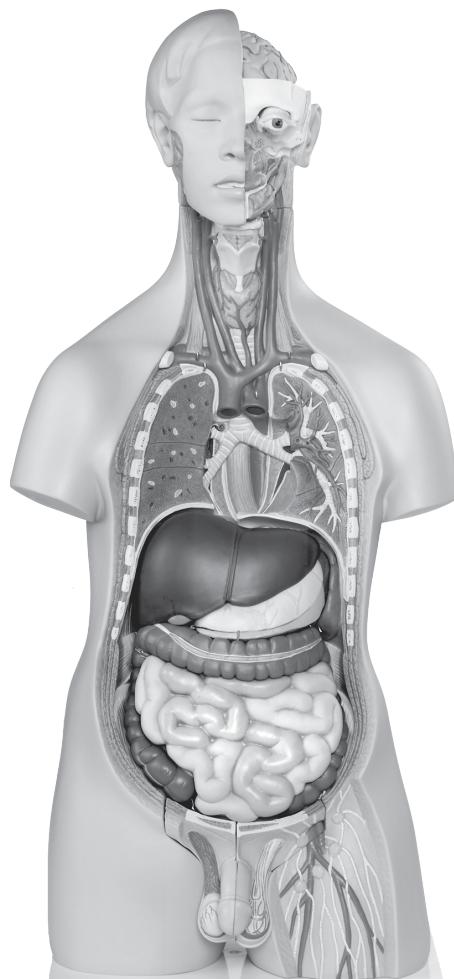


LAAT JE DOCENT HET BEGRIPPENSHEMA CONTROLEREN.

opdracht 32

In afbeelding 18 zie je een foto van een torso (met hoofd). Enkele organen zijn uit de torso gehaald. De organen van het verteringsstelsel liggen in een vaste volgorde in het lichaam. In deze opdracht ga je het spijsverteringsstelsel tekenen. Daarbij maak je duidelijk in welke volgorde de organen liggen. Vraag 1 tot en met 4 helpen je hierbij. In afbeelding 19 zijn de anus, de mondholte en de speekselklieren al getekend.

▼ **Afb. 18** Torso met hoofd.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Het middenrif scheidt de borst- en buikholte van elkaar.
Welk orgaan gaat door het middenrif heen: de lever, de maag, de slokdarm of de twaalfvingerige darm?

De slokdarm.

- 2 De darmen van het darmkanaal bestaan uit vier delen: dikke darm, dunne darm, endeldarm en twaalfvingerige darm.
In welke volgorde liggen deze achter elkaar?

Twaalfvingerige darm - dunne darm - dikke darm - endeldarm.

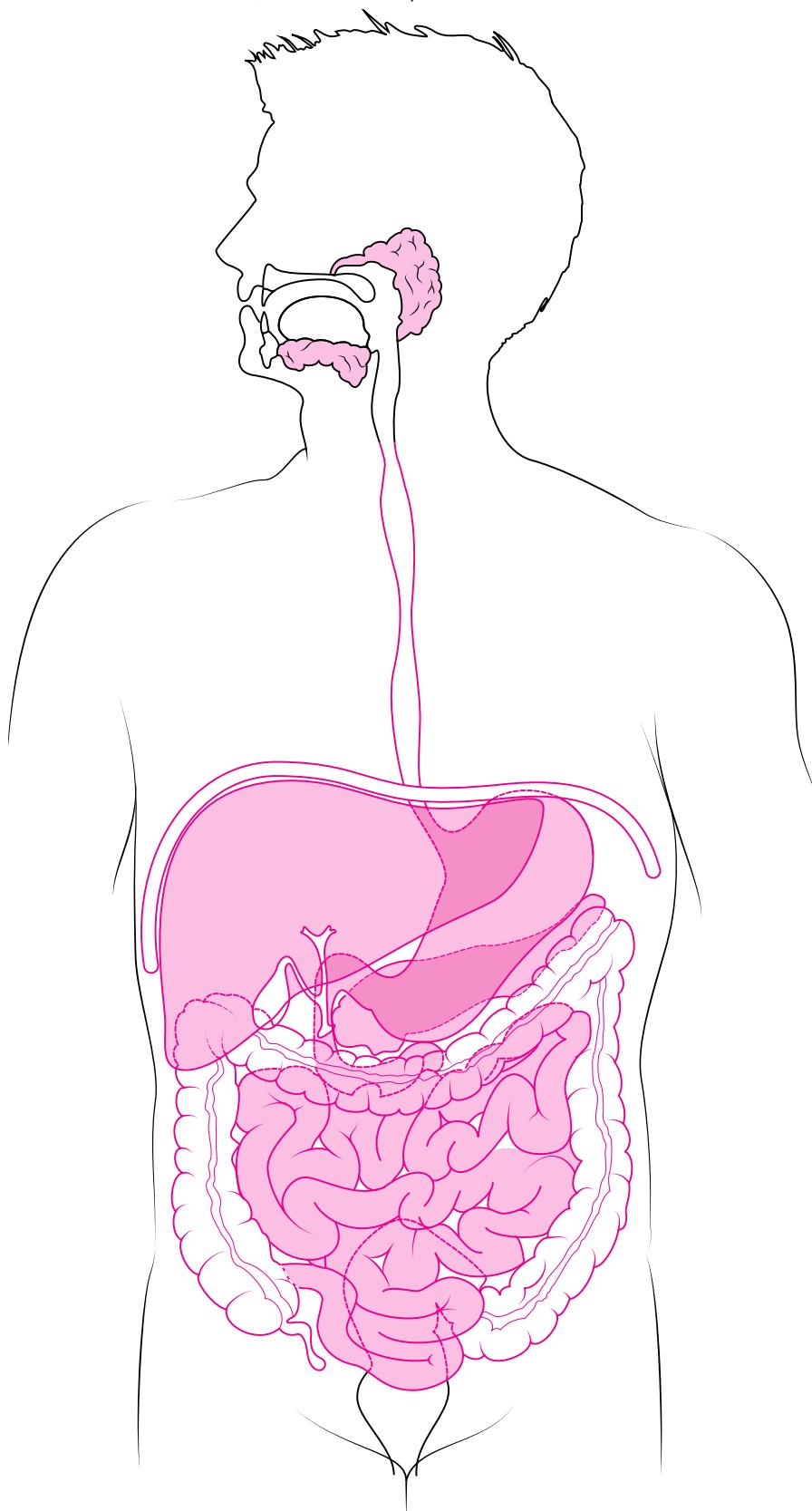
- 3 Waar in je lichaam liggen de lever en de galblaas ten opzichte van de maag? En waar sluiten ze op aan? Streep de foute woorden door. Let op: benoem de posities zoals die voor jou zijn, niet voor iemand die naar jou kijkt. 'Rechts' bijvoorbeeld is aan de rechterkant in jouw lichaam.
De lever en de galblaas liggen ~~BOVEN / LINKS VAN / ONDER~~ / RECHTS VAN de maag. Ze sluiten aan op de ~~DIKKE DARM / DUNNE DARM / ENDELDARM~~ / TWAALFVINGERIGE DARM.

- 4 Waar ligt de alvleesklier ten opzichte van je maag? En waar sluit deze op aan? Streep de foute woorden door.
De alvleesklier ligt ~~BOVEN / LINKS VAN / ONDER / RECHTS VAN~~ de maag en sluit aan op de ~~DIKKE DARM / DUNNE DARM / ENDELDARM~~ / TWAALFVINGERIGE DARM.

5 Maak het spijsverteringsstelsel in afbeelding 19 af.

- Teken het middenrif.
- Teken de slokdarm en de maag.
- Teken de darmen, eindigend in de anus.
- Teken de lever en de galblaas.
- Teken de alvleesklier.
- Kleur alle organen die verteringssappen maken oranje.

▼ **Afb. 19** Torso met anus, mondholte en speekselklieren.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

opdracht 33

Beantwoord de volgende vragen.

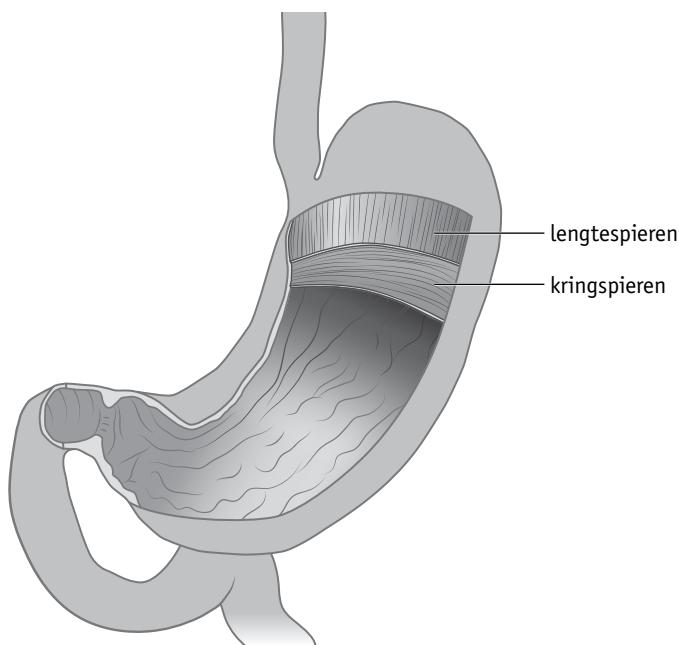
- 1 Peristaltische bewegingen vinden niet alleen plaats in de darmen, maar ook in de maag. De wand van de maag bestaat uit verschillende spierlagen (zie afbeelding 20).

Leg uit dat de maagwand zowel kringspieren als lengtespieren moet bezitten om een peristaltische beweging van de maag mogelijk te maken. Streep de foute woorden door.

Kringspieren dienen voor het VERAUWEN / VERWIJDEN van de maag ACHTER / VOOR de voedselbrok ZODAT DE VOEDSEL BROK WORDT VOORTGEDUWD / ZODAT ER RUIMTE IS VOOR DE VOEDSEL BROK.

Lengtespieren dienen voor het VERAUWEN / VERWIJDEN van de maag ACHTER / VOOR de voedselbrok ZODAT DE VOEDSEL BROK WORDT VOORTGEDUWD / ZODAT ER RUIMTE IS VOOR DE VOEDSEL BROK.

▼ **Afb. 20** Maagwand.



- 2 Bij constipatie (ook wel obstipatie of verstopping genoemd) is er een trage, moeilijke ontlasting.

Constipatie wordt veroorzaakt doordat de darminhoud te lang in de dikke darm blijft zitten.

De ontlasting kan dan erg hard worden.

Door veel plantaardige voedingsmiddelen te eten, kun je constipatie voorkomen.

Leg dat uit.

Plantaardige voedingsmiddelen bevatten (veel) voedingsvezels.

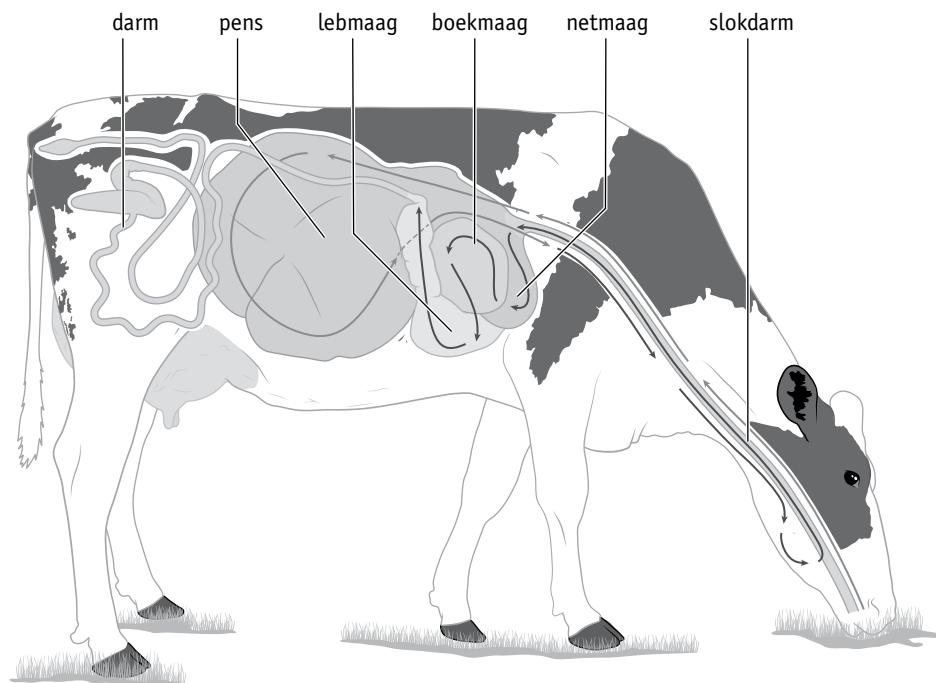
Voedingsvezels prikkelen de spieren in de wand van de dikke darm, waardoor de darmperistaltiek wordt bevorderd. Hierdoor verloopt de stoelgang (het poepen) goed.

- 3 Een koe is een herkauwer. Herkauwers hebben vier magen: pens, netmaag, boekmaag en lebmaag (zie afbeelding 21). In de pens bevinden zich bacteriën die helpen bij de afbraak van plantenvezels. Na een tijdje brengt de koe een voedselbrok van de pens terug naar de mondholte om de brok te herkauwen. Wanneer de koe de voedselbrok opnieuw doorslikt, komt de voedselbrok terecht in de volgende maag.

Welke bewegingen zijn nodig om het voedsel te verplaatsen van de pens naar de mondholte?

Hiervoor zijn bewegingen nodig die tegengesteld zijn aan peristaltische bewegingen zodat het voedsel omhoog/terug kan worden verplaatst van de maag naar de mondholte.

▼ Afb. 21 Verteringsstelsel van een koe (schematisch).



opdracht 34

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Melkvrij eten' (zie afbeelding 27 van je handboek).

- 1 Waardoor kunnen mensen met een lactose-intolerantie minder goed lactose afbreken?

Ze produceren minder van het enzym lactase. Lactase breekt lactose (melksuiker) af.

- 2 In afbeelding 22 zie je welke gegevens er allemaal op een etiket staan. Op welke van deze gegevens moet Rabia vooral letten?

De ingrediëntenlijst en de allergie-informatie.

- 3 Vanwege welke twee ingrediënten is het niet verstandig voor Rabia om deze koekjes te eten?

Er zit roomboter en melkpoeder in de koekjes.

▼ Afb. 22 Etiket van koekjes.



- 4 In tabel 8 is van een aantal producten de hoeveelheid lactose per 100 g voedingsmiddel gegeven. Een van deze producten is mager melkpoeder. Dit wordt bijvoorbeeld toegevoegd aan chips, snoep, ijs en koekjes. Wanneer iemand met lactose-intolerantie een bepaalde hoeveelheid melkpoeder met de voeding binnen krijgt, geeft dat meer klachten dan een gelijke hoeveelheid koemelk. Leg dat uit aan de hand van de tabel.

Melkpoeder bevat ruim 10x zo veel lactose als koemelk.

▼ Tabel 8 Hoeveelheid lactose per product.

Product	Hoeveelheid lactose (per 100 g voedingsmiddel)
Mager melkpoeder	50,5 g
Koemelk (halfvol)	4,7 g
Roomkaas	4,0 g
Yoghurt (halfvol)	3,3 g
Kwark	2,6 g
Kaas (48+)	1,0 g
Geitenkaas	0,5 g
Sojamelk	0 g

Bacteriën in de dikke darm kunnen lactose wel afbreken. Bij dit stofwisselingsproces produceren ze koolstofdioxide, methaan en waterstofgas.

- 5 Leg uit dat voor mensen met lactose-intolerantie het eten van lactose kan leiden tot een opgeblazen gevoel en winderigheid en bij mensen zonder lactose-intolerantie niet.

Bij de afbraak van lactose door bacteriën in de dikke darm ontstaan gassen. Dit gas hoopt zich op in de darmen, wat leidt tot een opgeblazen gevoel. Wanneer het gas uit de darmen ontsnapt, is er sprake van een wind. Mensen zonder lactose-intolerantie breken lactose af in de dunne darm. Hierbij ontstaan geen gassen.

5 De organen voor vertering

KENNIS

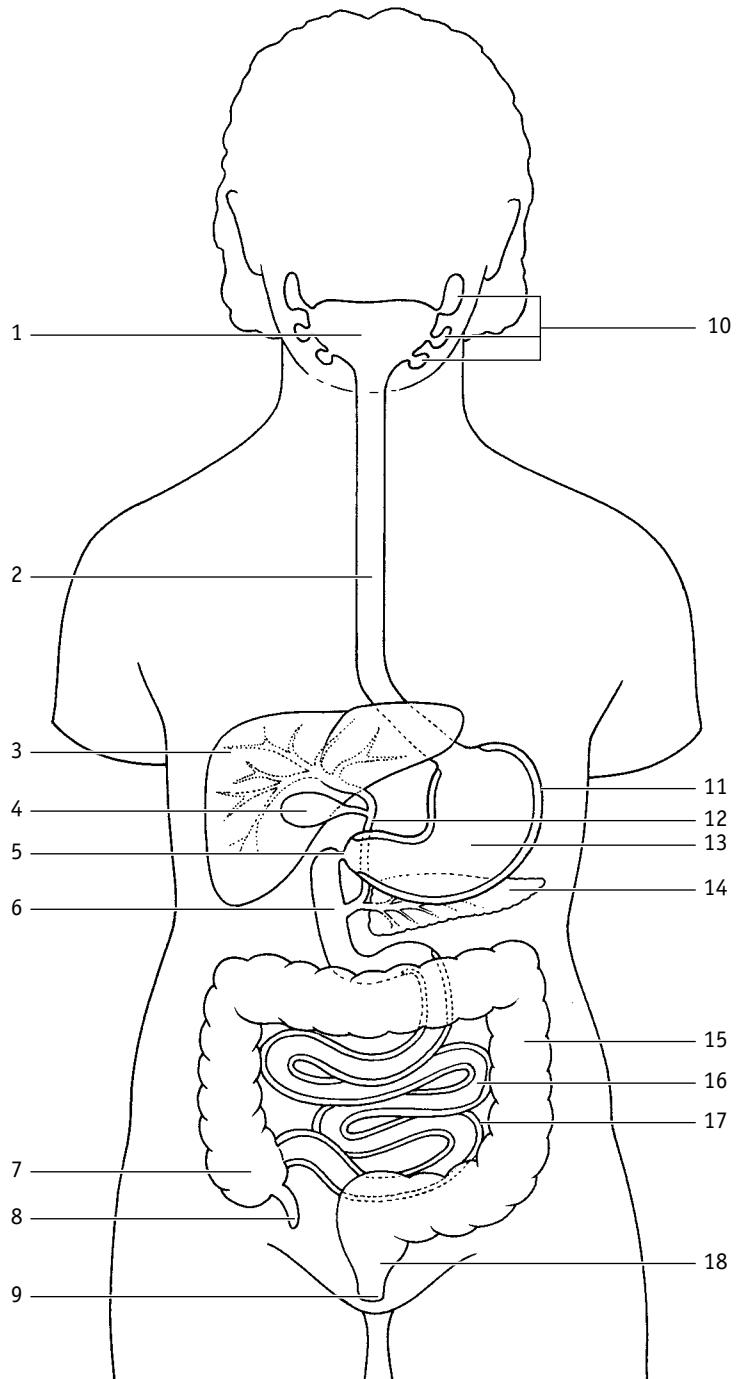
opdracht 35

Afbeelding 23 is een schematische tekening van het verteringsstelsel.

- Noteer de namen van de aangegeven delen achter de nummers.
- Geef met een rode lijn de weg aan van de voedselbestanddelen die in het bloed worden opgenomen.
- Geef met een groene lijn de weg aan van de voedselbestanddelen die niet in het bloed worden opgenomen.

▼ Afb. 23 Spijsverteringsorganen (schematisch).

- 1 = mondholte.....
- 2 = slokdarm.....
- 3 = lever.....
- 4 = galblaas.....
- 5 = maagportier.....
- 6 = twaalfvingeringe darm.....
- 7 = blindedarm.....
- 8 = wormvormig aanhangsel.....
- 9 = anus.....
- 10 = speekselklieren.....
- 11 = maagsapklieren.....
- 12 = galbuis.....
- 13 = maag.....
- 14 = alvleesklier.....
- 15 = dikke darm.....
- 16 = dunne darm.....
- 17 = darmsapklieren.....
- 18 = endeldarm.....



LAAT JE DOCENT DE LIJNEN CONTROLEREN.

opdracht 36

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de tabel staan enkele verteringssappen.

Vul de tabel in. Kies in de kolom ‘Andere functies’ uit: *doodt bacteriën in het voedsel – doodt bacteriën in het voedsel en door het slijm kun je voedsel gemakkelijker doorslikken – emulgeert vetten.*

Verteringssap	Wordt geproduceerd door	Andere functies
Speeksel	speekselklieren	<i>doodt bacteriën in het voedsel en door het slijm kun je voedsel gemakkelijker doorslikken</i>
Maagsap	maagsapklieren	<i>doodt bacteriën in het voedsel</i>
Gal	lever	<i>emulgeert vetten</i>
Alvleessap	alvleesklier	–
Darmsap	darmsapklieren	–

- 2 Wat is de functie van de galblaas: gal emuleren, gal opslaan of gal produceren?

Gal opslaan.

- 3 Wat gebeurt er bij het emuleren van vetten?

Grote vetdruppels worden in kleine vetdruppeltjes verdeeld.

- 4 Bevat gal een enzym dat vetten verteert?

Nee.

opdracht 37

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De voedselbrij in de dunne darm bevat veel water. Een deel van het water is afkomstig van het voedsel.

Waarvan is de rest van het water afkomstig?

Van verteringssappen.

- 2 Wat is het voordeel van de darmplooien en de darmvlokken?

Hierdoor heeft de dunne darm een grote oppervlakte. Daardoor kan de opname van stoffen (in het bloed) snel plaatsvinden.

- 3 Waar stroomt het bloed (met voedingsstoffen) uit de darmvlokken heen? Vul de juiste woorden in.

Dit bloed stroomt door de *poortader* naar de *lever* en vervolgens door het hele lichaam (naar alle cellen).

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 38

Afbeelding 28 van je handboek geeft schematisch oppervlaktevergroting weer. De kubus van tekening 1 stelt een stukje voedsel voor. Als je kauwt, wordt het stukje voedsel in steeds kleinere stukjes verdeeld. De blauwe vlakken in de tekeningen geven de oppervlakte in het begin aan. De gele vlakken geven de oppervlakte aan die er door het kauwen bijkomt.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Een kubus heeft zes vlakken.

Hoeveel vlakken van één kubusje van tekening 4 zijn blauw? En hoeveel vlakken zijn geel?

Van één kubusje zijn drie vlakken blauw en drie vlakken geel.

- 2 Wat kun je zeggen over de totale oppervlakte van de acht kubusjes van tekening 4 in vergelijking met de oppervlakte van de kubus van tekening 1?

De oppervlakte is verdubbeld. (2x zo groot geworden).

- 3 Leg uit dat je voedsel sneller kan worden verteerd als je goed kauwt.

Door het kauwen krijgt het voedsel een groter oppervlak. De enzymen kunnen dan over een grotere oppervlakte op het voedsel inwerken, waardoor het voedsel sneller wordt verteerd.

opdracht 39

Beantwoord de volgende vragen.

▼ Afb. 24 Vince eet een boterham.

- 1 Vince eet een boterham met boter en hagelslag (zie afbeelding 24). Uit welke voedingsstoffen bestaat een boterham met boter en hagelslag? Maak eventueel gebruik van de gegevens in tabel 7.

- *Eiwitten.*
- *Koolhydraten (zetmeel en suikers).*
- *Mineralen.*
- *Vetten.*
- *Vitaminen.*
- *Water.*

- 2 Door welk verteringssap of door welke verteringssappen worden eiwitten, koolhydraten en vetten afgebroken? Streep de foute woorden door.

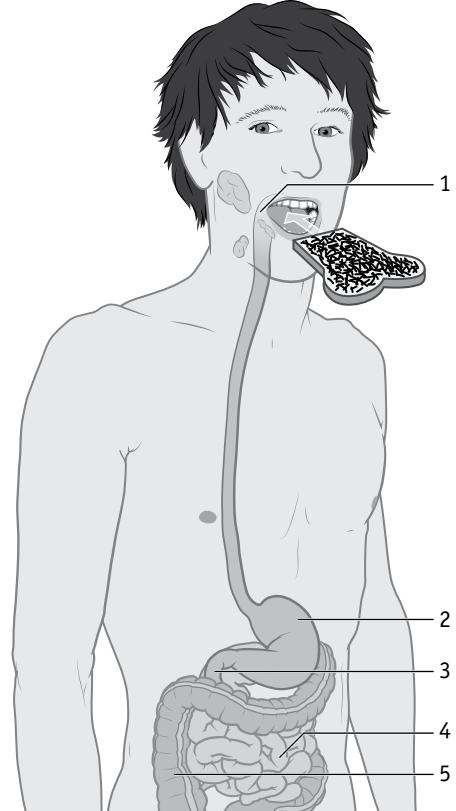
Eiwitten door ALVLEESSAP / ~~DARMSAP~~ / ~~GAL~~ / MAAGSAP / SPEEKSEL.
Koolhydraten door ALVLEESSAP / DARMSAP / ~~GAL~~ / ~~MAAGSAP~~ / SPEEKSEL.

Vetten door ALVLEESSAP / ~~DARMSAP~~ / ~~GAL~~ / ~~MAAGSAP~~ / SPEEKSEL.

- 3 In de afbeelding zijn enkele organen van het verteringsstelsel van Vince met een nummer aangegeven.

Welke bewerkingen ondergaat de boterham met boter en hagelslag in deze organen?

Vul de tabel in. Kies in de kolom 'Bewerking' uit: *de boterham wordt fijn gekauwd – de onverteerde voedselresten worden ingedikt – de voedselbrij wordt vermengd met darmsap – de voedselbrij wordt vermengd met gal en alvleessap – de voedselbrij wordt vermengd met maagsap – de voedselbrij wordt vermengd met speeksel – water en voedingsstoffen worden opgenomen (2x).*



Orgaan nummer	Bewerking	Vertering van
1	- de boterham wordt fijn gekauwd - de voedselbrij wordt vermengd met speeksel	- koolhydraten (zetmeel)
2	- de voedselbrij wordt vermengd met maagsap	- eiwitten
3	- de voedselbrij wordt vermengd met gal en alvleessap	- eiwitten - koolhydraten - vetten
4	- de voedselbrij wordt vermengd met darmsap - water en voedingsstoffen worden opgenomen	- eiwitten - koolhydraten
5	- de onverteerde voedselresten worden ingedikt - water en voedingsstoffen worden opgenomen	-

- 4 Kan in de slokdarm vertering plaatsvinden? Leg je antwoord uit.

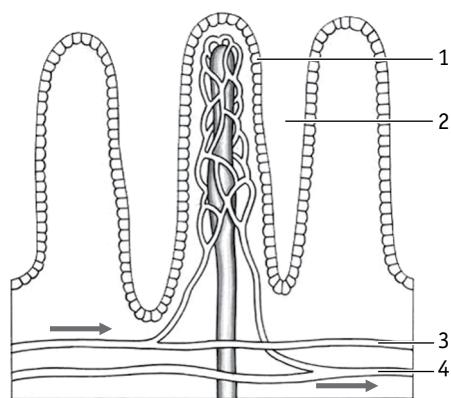
Ja, het enzym uit het speeksel kan zetmeel verteren.

In afbeelding 25 is een stukje van de dunne darm van Vince schematisch en vergroot weergegeven. Een aantal plaatsen in de afbeelding is genummerd. De pijlen geven de stroomrichting van het bloed aan.

- 5 Op welke van de genummerde plaatsen is een uur na het eten van de boterham met boter en hagelslag de grootste hoeveelheid verteringsenzymen actief?

Op plaats 2.

▼ Afb. 25 Doorsnede darmvlok (schematisch).



▼ Afb. 26 Gaat voedsel op deze manier wel of niet naar de maag?



- 6 Kan voedsel van de mond in de maag komen als iemand ondersteboven staat (zie afbeelding 26 op de vorige bladzijde)? Leg je antwoord uit.

Ja. Na het doorslikken wordt het voedsel door de darmperistaltiek in de slokdarm voortgeduwd naar de maag (ook als je ondersteboven staat).

- 7 In de slokdarm beweegt de darmperistaltiek zich van de keelholte naar de maag. De darmperistaltiek kan ook in de tegengestelde richting gaan. Leg uit wanneer dat gebeurt.

Als je braakt, wordt voedsel door de darmperistaltiek van je maag naar je mond voortgeduwd.

opdracht 40

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe komt het dat de maag door te eten 'vol' kan raken?

Aan het eind van de maag zit een kringspier, de maagportier, die telkens maar kleine hoeveelheden voedsel doorlaat. Als je eet, komt er sneller eten in je maag dan er uit je maag gaat. Hierdoor raakt je maag 'vol'.

- 2 Lia ziet op een internetpagina staan dat maagsap de mens beschermt tegen infecties door bacteriën.

Op welke manier beschermt maagsap je tegen infecties door bacteriën?

Door maagzuur in het maagsap is de inhoud van de maag erg zuur. Hierdoor gaan veel bacteriën die met je voedsel meekomen dood.

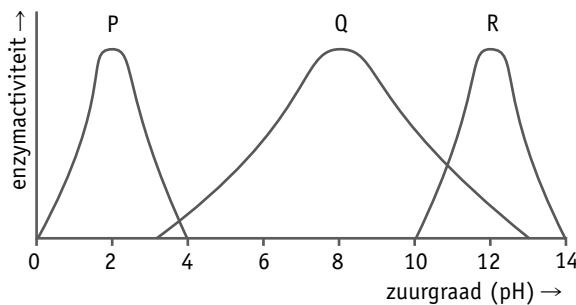
- 3 Soms kun je last hebben van 'brandend maagzuur'.

Wat is er dan aan de hand?

Dan stroomt maagzuur (te vaak) je slokdarm in. Het maagzuur maakt de cellen van de slokdarm stuk en je krijgt pijn.

In afbeelding 27 is het verband tussen de zuurgraad en de enzymactiviteit van drie verschillende enzymen (P, Q en R) weergegeven.

▼ Afb. 27 Enzymactiviteit.



- 4 Welk van de enzymen zal afkomstig zijn uit maagsap? En welk uit speeksel? Vul de zinnen in. Kies uit: *hoge pH – lage pH – maagsap – speeksel*.

Enzym P werkt het best bij een *lage pH* en komt uit *maagsap*.

Enzym Q werkt het best bij een *hoge pH* en komt uit *speeksel*.

Je hebt geleerd dat iemand die suikerziekte (diabetes) heeft zichzelf moet inspuiten met insuline. Het eiwit insuline komt op die manier in het bloed terecht. Insuline kan door een suikerpatiënt niet in tabletvorm of in opgeloste vorm worden ingeslikt. Insuline die via de mond wordt ingenomen, zal het glucosegehalte van het bloed niet laten dalen.

- 5 Insuline behoort tot een groep stoffen die we hormonen noemen.

Tot welke groep voedingsstoffen behoort insuline?

Eiwitten.

- 6 Leg uit waardoor het effect van insuline bij innname via de mond verloren gaat.

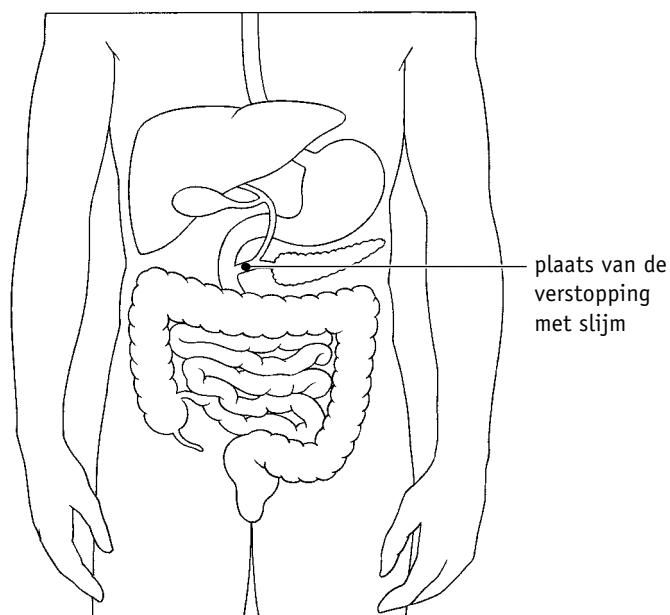
Doordat insuline een eiwit is, zal het in de maag (en de rest van het darmkanaal) worden verteerd en zijn werking verliezen.

opdracht 41

Taaislijmziekte is een ziekte die leidt tot ernstige long- en darmproblemen. Bij mensen met taaislijmziekte is het slijm in de luchtwegen veel stroperiger (taaier) dan normaal, waardoor het aan de wand van de luchtwegen blijft plakken. Ook alvleessap is bij deze ziekte taai, waardoor de afvoerbuis van de alvleesklier verstopt kan raken (zie afbeelding 28).

Als gevolg van taaislijmziekte kunnen de enzymen uit alvleessap het voedsel niet bereiken. Bij deze ziekte bevat de ontlasting daardoor veel vet.

▼ Afb. 28 Verstopping alvleesklier door taaislijmziekte.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Uit de afbeelding kan worden afgeleid dat bij taaislijmziekte door nog een andere oorzaak vetten niet goed worden verteerd.

Welke oorzaak is dat? Leg je antwoord uit.

*Uit de afbeelding blijkt dat ook gal het voedsel niet goed kan bereiken.
Gal emulgeert vetten.*

Een chemisch analist doet een onderzoek naar de invloed van gal op de vertering van vetten. Ze vult drie bekerglazen (1, 2 en 3) met 100 mL melk. Bij elk van de bekerglazen doet ze een gelijke hoeveelheid van een bepaalde oplossing (zie tabel 9). Ze zet de bekerglazen weg bij een temperatuur van 37 °C. Na drie uur meet ze het vetgehalte van de melk in de bekerglazen. Het resultaat is in tabel 9 weergegeven.

▼ Tabel 9 Onderzoeksresultaten.

Nummer bekerglas	Oplossing	Vetgehalte aan het begin	Vetgehalte na 3 uur
1	5 mL alvleessap en 5 mL gal	3,5%	0,5%
2	5 mL alvleessap en 5 mL water	3,5%	1,5%
3	5 mL gal en 5 mL water	3,5%	3,5%

- 2 Drie leerlingen trekken een conclusie uit de resultaten van dit onderzoek.
 Brian zegt dat alvleessap alleen met gal vet verteert.
 Emma zegt dat gal de vertering van vet door alvleessap bevordert.
 Wiekash zegt dat gal vet verteert.
 Wie van de leerlingen heeft gelijk?

Emma.

- 3 Enzymen werken specifiek. Voor de vertering van elke voedingsstof is dus een ander enzym nodig.
 Hoeveel verschillende soorten enzymen zijn er minimaal aanwezig in alvleessap? Leg je antwoord uit.

Minimaal drie verschillende soorten enzymen. Alvleessap verteert eiwitten, koolhydraten en vetten.

opdracht 42

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom is de naam ‘blindedarmontsteking’ eigenlijk onjuist?

Omdat niet de blindedarm ontstoken is, maar het wormvormig aanhangsel.

In het darmkanaal komt bij een volwassene gemiddeld 8 L water per dag terecht. In tabel 10 is weergegeven waar dit vocht vandaan komt. Voordat de voedselbrij in de dikke darm terechtkomt, is er al ongeveer 7 L water uitgehaald. In de dikke darm wordt daarna van de rest van het water nog 90% in het bloed opgenomen.

▼ Tabel 10 Water in voedingssappen.

Water komt uit:	Hoeveelheid
alvleessap en darmsap	ongeveer 2,5 L
eten en drinken	ongeveer 2 L
maagsap	ongeveer 1,5 L
speeksel	ongeveer 1 L
sap uit de lever	ongeveer 1 L

- 2 Bereken met behulp van de voorgaande informatie hoeveel liter water per dag de maag gemiddeld verlaat.

2 L water uit eten en drinken + 1 L speeksel + 1,5 L maagsap = 4,5 L.

- 3 Waar wordt het grootste deel van het vocht uit de voedselbrij opgenomen in het bloed: in de dikke darm of in de dunne darm?

In de dunne darm. (In de dunne darm wordt ongeveer 7 L vocht per dag opgenomen. In de dikke darm wordt 0,9 L per dag opgenomen.).

Loperamide is een geneesmiddel tegen diarree. Loperamide stopt de darmperistaltiek, waardoor de diarree meestal binnen enkele uren ophoudt. Het bestrijdt echter niet de oorzaak van de diarree.

- 4 Is bij diarree de darmperistaltiek te sterk of te zwak?

Te sterk.

- 5 Loperamide is bedoeld om diarree te stoppen. Dat is niet altijd goed. Diarree kan namelijk ook een functie hebben voor het lichaam, zoals bij een voedselvergiftiging.
 Welke functie kan diarree hebben bij een voedselvergiftiging?

Ziekteverwekkers (versneld) kwijtraken.

- 6 De mens maakt geen enzym dat cellose kan verteren.

Waardoor vindt in het darmkanaal van de mens toch vertering van (een deel van de) cellose plaats?

Doordat in de dikke darm bacteriën leven die enzymen maken die cellose wel kunnen verteren.

- 7 Vitamine K komt onder andere voor in groene groente, zoals spinazie. Vitamine K ontstaat ook in de dikke darm van de mens.

Alleen bij uitzondering heeft een mens gebrek aan vitamine K. Dat kan gebeuren wanneer iemand gedurende een bepaalde periode antibiotica heeft geslikt.

Leg uit dat door de werking van antibiotica een gebrek aan vitamine K kan ontstaan.

Vitamine K wordt door bepaalde bacteriën in de dikke darm geproduceerd.

Antibiotica doden bacteriën, ook darmbacteriën. Daardoor ontstaat er minder vitamine K en kan een gebrek aan vitamine K ontstaan.

PLUS

opdracht 43

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Maagband’ (zie afbeelding 29).

- 1 Hoe helpt een maagband om af te vallen?

Door de maagband zit je sneller vol. Hierdoor ga je minder eten.

- 2 Met welke spier is de werking van de maagband te vergelijken?

Met de maagspier.

- 3 De maag kan uitleggen en kan daardoor groter worden.

Onder welke omstandigheden zal de maag groter worden?

Als je vaak (te) veel eet.

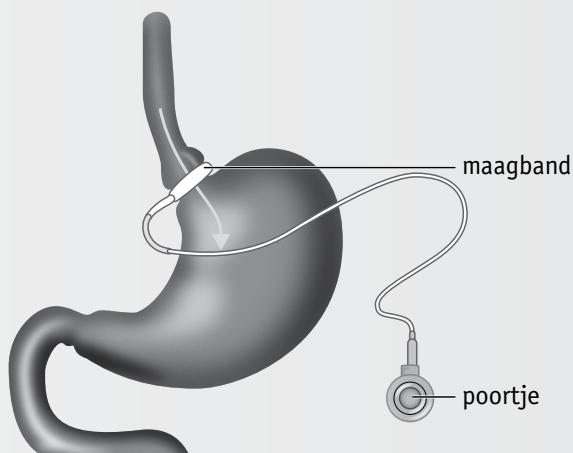
▼ Afb. 29

Maagband

Ongeveer 14% van de Nederlanders van 20 jaar en ouder heeft ernstig overgewicht (obesitas). Deze mensen hebben een BMI van 30 of hoger. Dit kan ernstige gezondheidsproblemen met zich meebrengen. Door hun voeding aan te passen en meer te bewegen, kunnen deze mensen gewicht verliezen.

Als de BMI hoger is dan 35 of als de gezondheidsproblemen ernstig zijn, kan een maagband hulp bieden. Hierbij wordt een band om de maag geplaatst. De band verdeelt de maag in twee delen. Het gedeelte boven de band vangt nu het voedsel op. Doordat dit gedeelte klein is, krijg je sneller een prikkel dat je vol zit. De maagband zorgt er ook voor dat het voedsel langzaam wordt doorgelaten naar de rest van het darmkanaal.

Een maagband wordt geplaatst door middel van een kikkoperatie. Er wordt dan een kleine snee gemaakt in de buikwand. Via deze snee wordt de maagband ingebracht. De operatie wordt uitgevoerd onder narcose. Een patiënt is meestal binnen drie dagen voldoende hersteld om naar huis te gaan.



een maagband (schematisch)

- 4 Met het poortje (zie de afbeelding bij de context) kan van buitenaf worden geregeld dat de maagband water opneemt en opzwelt.

Wat gebeurt er vervolgens met de ingang van de ‘oude maag’? Streep het foute woord door.
Hierdoor wordt de ingang van de maag NAUWER / WIJDER.

- 5 Waarom is een gezonde leefstijl ook na een maagverkleining van belang?

Een gezonde leefstijl is nodig voor het behouden van een gezond gewicht en het voorkomen van ziekten/gezondheidsklachten.

- 6 Waarom wordt een maagband alleen geplaatst bij mensen met ernstig overgewicht en niet bij overgewicht (BMI tussen de 25 en 30)?

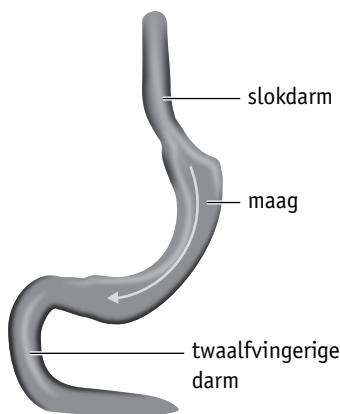
Er zijn ook andere manieren om af te vallen waarvoor geen operatie nodig is (zoals minder eten en meer bewegen). Een operatie wordt alleen uitgevoerd als deze manieren niet (snel) genoeg effect hebben.

- 7 Mensen die een maagband dragen, kunnen beter niet drinken tijdens het eten.
Leg uit dat dit zou kunnen leiden tot een gebrek aan voedingsstoffen.

Door te drinken raakt de ‘nieuwe maag’ sneller vol. Hierdoor kan iemand nog minder eten en loopt hij het risico om onvoldoende voedingsstoffen binnen te krijgen.

- 8 De maag kan ook worden verkleind door chirurgisch ingrijpen. Bij een maagverkleining wordt een groot gedeelte van de maag weggesneden. Er blijft dan een buisvormige maag over (zie afbeelding 30).

▼ Afb. 30 Schematische tekening van een maagverkleining.



Geef van de volgende beweringen aan of ze juist zijn of onjuist.

Bewering	Juist	Onjuist
Iemand die een maagverkleining ondergaat, heeft meer tijd nodig om te herstellen dan iemand bij wie een maagband is geplaatst.	X	
Na een maagverkleining komt er minder maagsap bij het voedsel.	X	
Door een maagverkleining kunnen koolhydraten minder goed worden verteerd.		X

6 Planteneters, vleeseters en alleseters

KENNIS**opdracht 44**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Geef een ander woord voor herbivoren, carnivoren en omnivoren.

Herbivoren: *planteneters.*

Carnivoren: *vleeseters.*

Omnivoren: *alleseters.*

- 2 Tot welke van deze drie groepen hoort de mens?

Tot de omnivoren. (alleseters.).

- 3 Wat is de functie van de snijtanden en de hoektanden bij de mens?

Snijtanden en hoektanden dienen om stukken van het voedsel af te bijten.

- 4 Waardoor hebben carnivoren in het algemeen een korter darmkanaal (en een slanker lichaam) dan herbivoren?

Doordat dierlijk voedsel gemakkelijker te verteren is. (Plantencellen hebben celwanden. De cellulose in celwanden is moeilijk te verteren.)

opdracht 45

Van je docent krijg je een memoryspel dat je gaat spelen. Dit memoryspel gaat over alleseters, planteneters en vleeseters. Je speelt het spel met twee tot vier spelers.

Steeds vormen drie kaartjes bij elkaar een set. Een set bestaat uit:

- een foto van een dier;
- een kaartje over de lengte van het darmkanaal van dit dier;
- een kaartje over het type kiezen van dit dier.

De kaartjes van één set hebben telkens dezelfde kleur.

Spelregels

Schud de kaartjes en leg ze in rijtjes ondersteboven neer. De jongste speler mag beginnen.

Vervolgens speel je met de klok mee. De speler die aan de beurt is, draait drie kaartjes om. Als de kaartjes een set vormen, legt de speler de kaartjes voor zich neer. Vervolgens is hij nog een keer aan de beurt. Als de kaartjes geen set vormen, legt de speler de kaartjes weer ondersteboven terug.

De volgende speler is nu aan de beurt.

Het spel is afgelopen als het speelveld leeg is. De speler met de meeste sets heeft gewonnen.

opdracht 46

In afbeelding 31 zie je een schematische tekening van een kies.

Noteer de namen van de delen achter de nummers.

- 1 = *kroon*.....
- 2 = *wortel*.....
- 3 = *bloedvat*.....
- 4 = *tandholte*.....
- 5 = *zenuw*.....
- 6 = *glazuur*.....
- 7 = *tandbeen*.....
- 8 = *tandvlees*.....
- 9 = *kaakbeen*.....
- 10 = *cement*.....

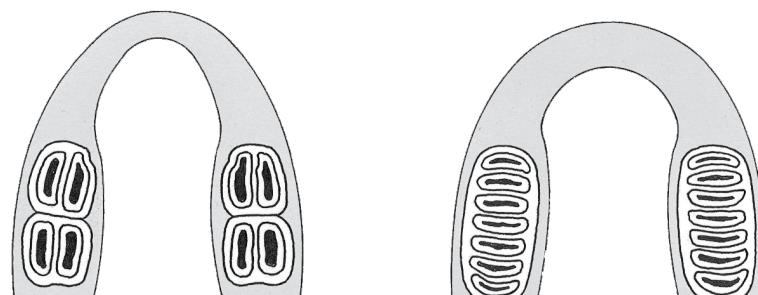
TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 47**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 32 zijn de onderkaak van een koe en de onderkaak van een olifant schematisch getekend.

Beweegt een koe haar kaken bij het kauwen in zijdelingse richting of naar voren en terug? En een olifant?

Een koe beweegt haar kaken *in zijdelingse richting*..... en een olifant beweegt zijn kaken *naar voren en terug*.....

▼ Afb. 32 Onderkaken van planteneters (schematisch).

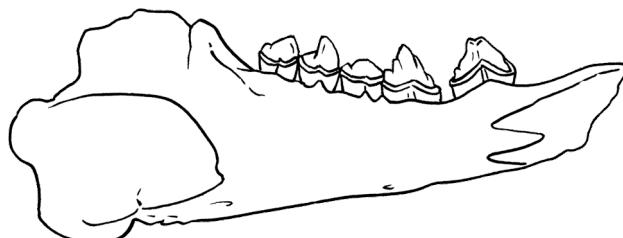
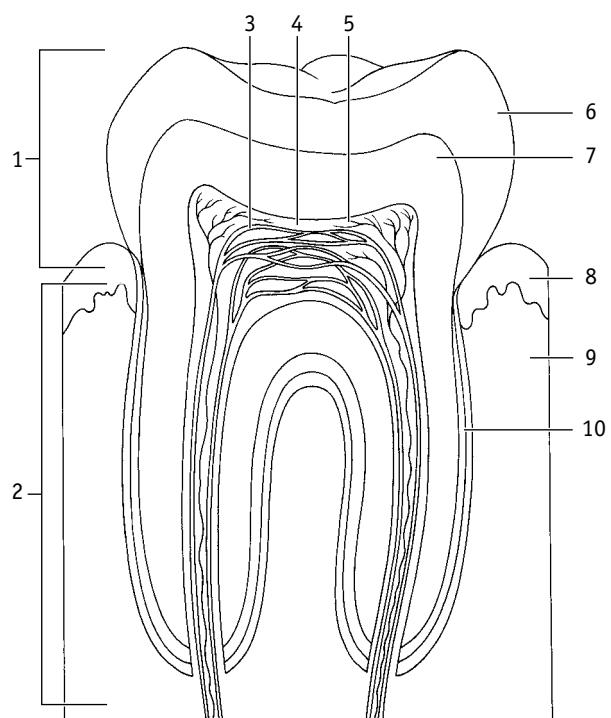
1 van een koe

2 van een olifant

- 2 In Azië is een kaakbeen van een oerwalvis gevonden (zie afbeelding 33). Men schat dat de resten 48 miljoen jaar oud zijn.

Was het voedsel van de oerwalvis vooral dierlijk of vooral plantaardig? Vul de juiste woorden in.

Het voedsel was vooral *dierlijk*..... De oerwalvis had *knip*kiezen.

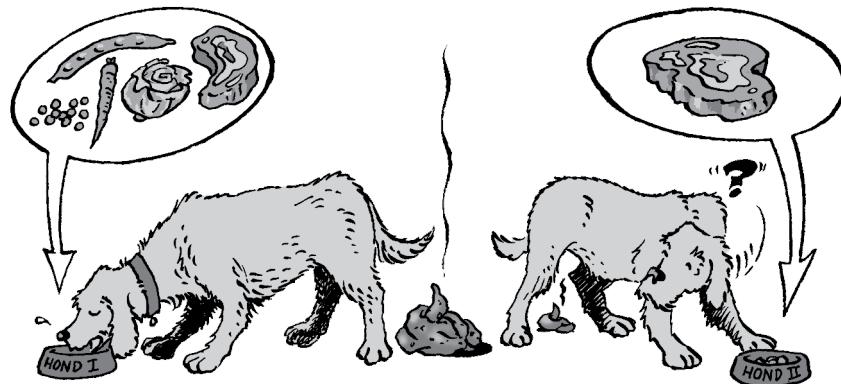
▼ Afb. 33 Kaakbeen van een oerwalvis.**▼ Afb. 31 Een kies (schematisch).**

- 3 De hoeveelheid poep van een hond is mede afhankelijk van het soort voedsel dat de hond krijgt (zie afbeelding 34). In hondenvoer is tegenwoordig vaak plantaardig voedsel verwerkt. Van een kilo hondenvoer waarin plantaardig voedsel is verwerkt, blijft na vertering meer poep over dan van een kilo dierlijk voedsel.

Geef een oorzaak voor dit verschil.

Een hond is een vleeseter en kan maar een klein deel van het plantaardig voedsel verteren. Een groot deel van het plantaardig voedsel zal een hond onverteerd uitpoepen.

▼ Afb. 34 Dieet voor honden.



- 4 Sommige trekvogels zoals de kleine zwaan kunnen hun dunne darm in lengte laten toenemen. Hierdoor zijn zij in staat om sneller hun lichaamsgewicht te laten toenemen. Dit extra lichaamsgewicht dient als reserve tijdens de vogeltrek.
Leg uit waardoor het lichaamsgewicht sneller toeneemt bij een langere dunne darm.

Als de lengte van de dunne darm toeneemt, kunnen er meer voedingsstoffen worden verterd en opgenomen. Hierdoor worden meer voedingsstoffen opgeslagen als reservestoffen waardoor het lichaamsgewicht toeneemt.

opdracht 48

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is de functie van het glazuur van tanden en kiezen?

Glazuur is hard en beschermt de tanden en kiezen.

- 2 Wanneer je een gaatje hebt, kun je pijn voelen bij het eten van iets heel kouds zoals ijs.
Leg uit hoe dit komt.

Wanneer je een gaatje hebt, ligt het tandbeen met de daaronder liggende zenuwuiteinden bloot. Op de plaats van het gaatje is je tand of kies dus gevoeliger voor prikkels zoals kou.

opdracht 49

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Overbodig: verstandskiezen’ (zie afbeelding 35).

▼ Afb. 35

Overbodig: verstandskiezen

Verstandskiezen leveren vaak problemen op, zoals zeurende kiespijn en tandvleesontsteking. Bij ongeveer de helft van de Nederlanders zijn dan ook twee of vier van die kiezen weggehaald, schat hoogleraar mond- en kaakchirurgie Paul Stoelinga. De verstandskiezen komen vaak ruimte tekort. Het viertal stamt uit de tijd dat de mens een groter gebit nodig had om voedsel te kauwen. ‘Het is dringen in de mondholte,’ zegt Stoelinga. ‘In de loop van de evolutie zijn de hersenen groter geworden. De hersenen nemen meer ruimte in en dat gaat ten koste van het tand-kaakstelsel.’

Niet alle mensen hebben verstandskiezen, bij ongeveer een kwart zijn ze er niet. Stoelinga: ‘Als ze er zijn, komen ze als laatste door, zo rond het twintigste levensjaar, vandaar de naam “verstandskiezen”. Dat doorkomen gaat bij veel mensen fout. Als er weinig ruimte is, gaan de kiezen kantelen en dat levert meestal problemen op. Ze moeten er dan uit.’

Ook als de verstandskiezen normaal doorkomen, wordt vaak besloten dat deze kiezen eruit moeten.

Je kunt er met een tandenborstel moeilijk bij. ‘Ze gaan er dan uit om de andere kiezen te beschermen,’ zegt Stoelinga. De tandarts kan op een röntgenfoto zien of de kiezen zich (gaan) misdragen. De kiezen verwijderen doet de kaakchirurg meestal.



- 1 In de context staat dat de verstandskiezen bij de voorouders van de mens wel een functie hadden. Citeer de zin waarin dit staat.

Het viertal stamt uit de tijd dat de mens een groter gebit nodig had om voedsel te kauwen.

- 2 Bij het wisselen van een melkgebit naar een blijvend gebit kan een vergelijkbaar probleem ontstaan als bij het doorkomen van de verstandskiezen. Om welk probleem gaat het hier?

De tanden en kiezen gaan scheef staan door een gebrek aan ruimte.

- 3 In de context staat dat de verstandskiezen er soms uit gaan ‘om de andere kiezen te beschermen’. Leg dit uit.

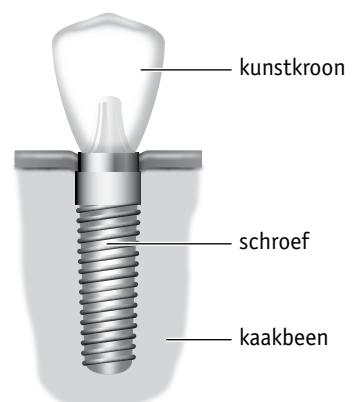
Doordat je de verstandskiezen moeilijker kunt schoonhouden, wordt de kans op tandbederf groter. (Ook de kiezen die naast je verstandskiezen zitten, kunnen daardoor worden aangeattast.)

- 4 Wie een tand of kies met wortel en al mist, kan hiervoor in de plaats een tandimplantaat krijgen (zie afbeelding 36).

Wat zou het gevolg zijn voor de vertering als bij iemand de kiezen ontbreken en hiervoor geen implantaat zou worden teruggeplaatst? Leg je antwoord uit.

Het voedsel kan niet worden fijngemalen. Hierdoor kunnen enzymen minder goed op het voedsel inwerken en worden er minder voedingsstoffen afgebroken.

▼ Afb. 36 Tandimplantaat.



opdracht 50

Tandplak bestaat voor 80% uit bacteriën. Deze bacteriën breken suikers uit het voedsel af en produceren dan melkzuur. Dit melkzuur blijft enige tijd in de mond en lost dan een kleine hoeveelheid van het tandglazuur op. Dat heet *demineralisatie*. Ook na het drinken van zure dranken of het eten van sla met zure dressing gebeurt dit.

Tijdens een langere periode zonder zuur kan het glazuur zich herstellen. Dat heet *remineralisatie*. De diagrammen in afbeelding 37 laten de demineralisatie en remineralisatie in de loop van een dag zien bij twee personen met een verschillend eet- en drinkgedrag.

▼ Afb. 37 Demineralisatie en remineralisatie bij Jelle en Mirjam.

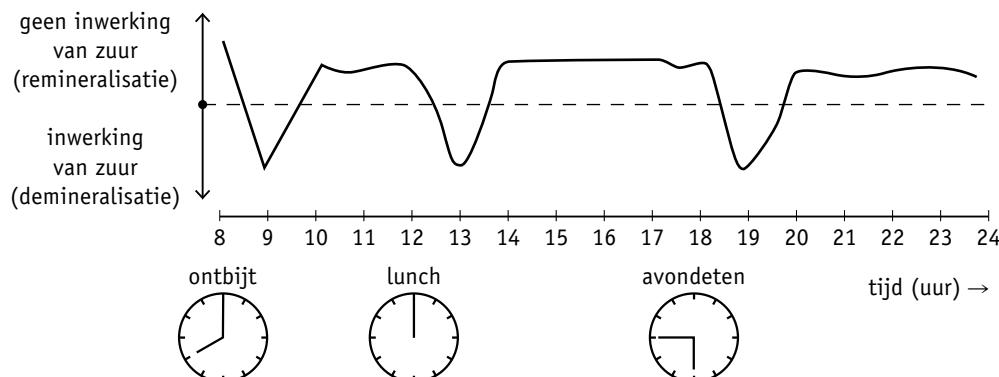


diagram 1: demineralisatie en remineralisatie bij Jelle

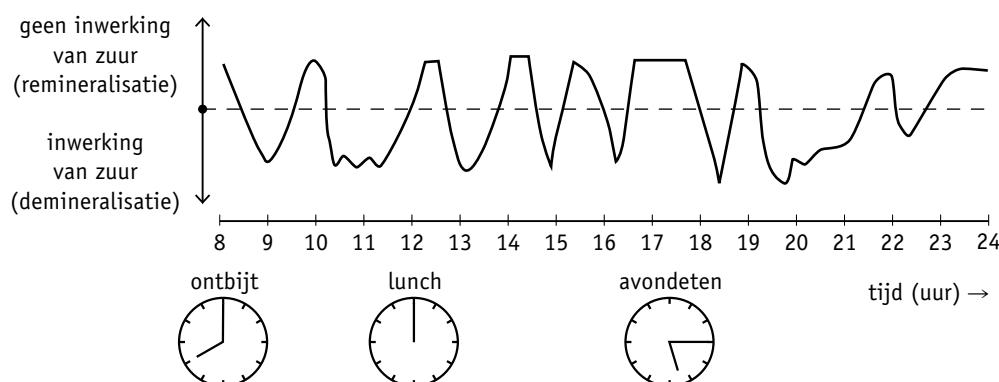


diagram 2: demineralisatie en remineralisatie bij Mirjam

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Op welke drie tijdstmomenten vindt bij Jelle de meeste demineralisatie plaats?

Om 09.00 uur, om 13.00 uur en om 19.00 uur.

- 2 Is de volgende uitspraak juist?

'De dalingen tussen de maaltijden in het diagram van Mirjam kunnen komen doordat Mirjam tussendoor veel frisdrank drinkt.'

Ja.

- 3 Wie loopt de meeste kans op tanderosie: Jelle of Mirjam?

Mirjam.

- 4 Leg uit dat het niet verstandig is als Mirjam haar tanden om 20.00 uur poetst. Gebruik in je antwoord de begrippen 'demineralisatie' en 'glazuur'.

Door demineralisatie is haar tandglazuur dan zacht en door het tandenpoetsen kan het glazuur zich niet herstellen.

- 5 De pH van vruchtsap is 4.

Is vruchtsap basisch, neutraal of zuur?

Zuur.

6 Wat is de pH van water?

pH 7.

7 Leg uit dat er minder demineralisatie plaatsvindt als je na het drinken van een glas vruchtsap een glas water drinkt.

Het water (pH 7) neutraliseert het zuur uit het vruchtsap (pH 4).
(Hierdoor lost er een kleinere hoeveelheid van het tandglazuur op.)

PLUS

opdracht 51

In de mondholte komen veel soorten bacteriën voor. Op tanden en kiezen leven andere soorten bacteriën dan op de tong of op de slijmvliezen in de mond.

Uit onderzoek is het volgende gebleken:

- Al enkele dagen na de geboorte is bij een baby een bepaald soort bacterie in de mond aan te tonen: *Streptococcus salivarius*.
- Na de komst van het eerste tandje worden ook andere bacteriën aangetroffen zoals *Streptococcus mutans*.
- Bij mensen met een eigen gebit of een volledig kunstgebit zijn beide soorten bacteriën aanwezig. *Streptococcus mutans* blijkt echter te verdwijnen als het kunstgebit niet meer wordt gedragen. Alleen *Streptococcus salivarius* blijft dan in de mond achter.

Beantwoord de volgende vragen.

1 Uit de voorgaande informatie is op te maken wat *Streptococcus mutans* nodig heeft om in de mond in leven te blijven en wat *Streptococcus salivarius* niet nodig heeft.

Wat heeft *Streptococcus mutans* nodig en *Streptococcus salivarius* niet?

Streptococcus mutans heeft tanden (harde oppervlakken) nodig en *Streptococcus salivarius* niet.

2 Andere bacteriën die in tandplak aanwezig zijn, zijn de *Veillonella*-bacteriën. Deze bacteriën voeden zich met de zuren die de *Streptococcus mutans*-bacteriën maken.

Een onderzoeker doet proeven met ratten en mondbacteriën. Hij gebruikt twee groepen ratten:

- Groep 1: ratten met tandplak waarin *Streptococcus mutans* voorkomt.
- Groep 2: ratten met tandplak waarin *Streptococcus mutans* en *Veillonella*-bacteriën voorkomen.

De omstandigheden zijn gelijk.

Bij welke groep verwacht je het minste tandbederf? Leg je antwoord uit.

Bij groep 2, want bij deze ratten is het in de bek minder zuur. (De Veillonella-bacteriën verbruiken het zuur.)

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

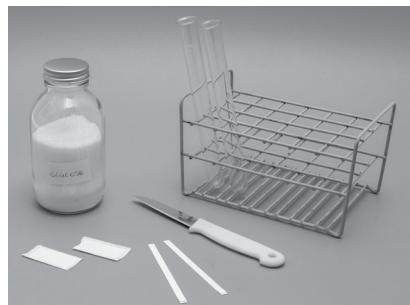
- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 33 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

PRACTICA**practicum 1 glucose aantonen****basisstof 2****WAT HEB JE NODIG?**

- 2 reageerbuisen en een reageerbuisrek
- 2 etiketten
- een mes
- glucose
- 2 teststrookjes om glucose aan te tonen (bijvoorbeeld clinistix)

WAT MOET JE DOEN?

- Plak op beide reageerbuisen een etiket en nummer de buizen 1 en 2.
- Doe in reageerbuis 1 drie mespuntjes glucose. Doe er water bij tot de buis voor ongeveer driekwart is gevuld. Schud de buis goed.
- Dompel het uiteinde van een teststrookje in de glucoseoplossing (zie afbeelding 18 van je handboek).
- Haal het teststrookje uit de reageerbuis en sla het vocht eraf.
- Vergelijk het teststrookje met het teststrookje dat je nog niet hebt gebruikt. Noteer op kladpapier welke kleurverandering is opgetreden.
- Vul de andere reageerbuis voor ongeveer driekwart met water. Dompel het uiteinde van het tweede teststrookje in het water. Haal het teststrookje uit de reageerbuis en sla het vocht eraf.
- Bekijk of er kleurverandering is opgetreden.

▼ Afb. 38 Benodigdheden.**WAT NEEM JE WAAR?**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke kleurverandering treedt op als je een teststrookje dompelt in een oplossing die glucose bevat?

De kleur van het teststrookje verandert van roze in (donker)paars.

- 2 Treedt deze kleurverandering ook op als je een teststrookje dompelt in water?

Nee.

- 3 Waarom heb je onderzocht of die kleurverandering ook optreedt in water?

Om er zeker van te zijn dat de kleurverandering wordt veroorzaakt door glucose (als controleproef).

practicum 2 zetmeel en glucose in voedingsmiddelen**basisstof 2****WAT HEB JE NODIG?**

- voedingsmiddelen, bijvoorbeeld brood, aardappel, kaas, ui, melk, sinas, cola
- een mes en een schoteltje (om de vaste voedingsmiddelen fijn te maken)
- 2 reageerbuisen en een reageerbuisrek
- etiketten
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet
- teststrookjes om glucose aan te tonen (net zoveel als het aantal verschillende voedingsmiddelen)

▼ Afb. 39 Benodigdheden.**WAT MOET JE DOEN?**

- Plak op beide reageerbuisen een etiket en nummer de buizen 1 en 2.
- Neem een voedingsmiddel. Als het een vast voedingsmiddel is, maak je het heel goed fijn.
- Doe in reageerbuis 1 een flinke mespunt fijngemaakt voedingsmiddel. Doe er water bij tot ongeveer 3 cm hoogte. Schud de buis goed. Doe vloeibaar voedingsmiddel meteen in de reageerbuis tot ongeveer 3 cm hoogte.
- Doe in reageerbuis 2 drie mespunten van het fijngemaakte voedingsmiddel. Doe er water bij tot de buis voor ongeveer driekwart is gevuld. Schud de buis goed. Doe vloeibaar voedingsmiddel meteen in de reageerbuis tot de buis voor ongeveer driekwart is gevuld.
- Doe in reageerbuis 1 vervolgens zes druppels joodoplossing. Schud de buis goed.
- Dompel het uiteinde van een teststrookje in de vloeistof van reageerbuis 2. Haal het teststrookje uit de reageerbuis en sla het vocht eraf.

WAT NEEM JE WAAR?

- Noteer in de linkerkolom van de tabel welk voedingsmiddel je onderzoekt.
- Kleur het vak in de middelste kolom blauwzwart als er een blauwzwarte kleur ontstaat.
- Kleur het vak in de rechterkolom paars als het teststrookje van kleur is veranderd.
- Onderzoek op dezelfde manier of de andere voedingsmiddelen zetmeel en/of glucose bevatten. Noteer je gegevens in de tabel.
- Maak de reageerbuisjes tussendoor steeds goed schoon.

Voedingsmiddel	Kleur met joodoplossing	Kleur van het teststrookje

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

- 1 Noteer in welke voedingsmiddelen je zetmeel hebt aangetoond.
-

- 2 Noteer in welke voedingsmiddelen je glucose hebt aangetoond.
-

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

practicum 3 de werking van speeksel

basisstof 4

WAT HEB JE NODIG?

- 4 reageerbuisjes en een reageerbuisrek
- 4 etiketten
- een trechter
- zetmeeloplossing van 2%
- een waterbad met water van (ongeveer) 37 °C
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet

▼ **Afb. 40** Speeksel verzamelen in een reageerbuis.

**WAT MOET JE DOEN?**

- Plak op alle reageerbuisjes een etiket en nummer de buizen 1 tot en met 4.
- Verzamel speeksel in je mond. Vul reageerbuis 1 tot ongeveer 1,5 cm met speeksel (zie afbeelding 40). Dun, waterig speeksel geeft een beter resultaat dan dik, slijmerig speeksel.
- Doe in reageerbuis 2 net zoveel water als het speeksel in reageerbuis 1.
- Vul reageerbuis 3 en 4 tot ongeveer 1,5 cm met zetmeeloplossing. Zorg ervoor dat de hoeveelheid in de buizen gelijk is.
- Doe de inhoud van reageerbuis 3 bij die van reageerbuis 1 en die van reageerbuis 4 bij die van reageerbuis 2. Schud de buizen goed.
- Zet reageerbuis 1 en 2 in het waterbad bij 37 °C. Laat de buizen ongeveer 25 minuten staan.
- Doe vervolgens in beide reageerbuisjes vijf druppels joodoplossing. Schud de buizen goed.

WAT NEEM JE WAAR?

Vul voor beide buizen de kleur van de joodoplossing in.

Buis 1 (zetmeeloplossing met speeksel): *lichtbruin*.

Buis 2 (zetmeeloplossing zonder speeksel): *blauwzwart*.

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

Noteer welke conclusie je uit deze proef kunt trekken.

Speeksel (uit je mond) verteert zetmeel.

DIAGNOSTISCHE TOETS

SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS

DOELSTELLING 1

BASISSTOF 1

- 1 De hoeveelheid energierijke stoffen neemt af. Bacteriën zetten energierijke stoffen om in melkzuur.
- 2 Van koolhydraten (suikers).
- 3 Bacteriën en schimmels groeien sneller (vermenigvuldigen zich sneller) bij hogere temperaturen.

DOELSTELLING 2

BASISSTOF 1

	A	B	C	D
1			X	
2	X			
3				X

DOELSTELLING 3

BASISSTOF 1

	A	B	C	D
1		X		
2			X	
3				X

DOELSTELLING 4

BASISSTOF 2

	Juist	Onjuist
1		X
2		X
3		X

DOELSTELLING 5

BASISSTOF 2

	Eiwitten	Koolhydraten	Vetten	Water	Mineralen	Vitamines	Vezels
1					X	X	
2		X					
3			X				
4		X					
5	X	X		X			
6							X

DOELSTELLING 6

BASISSTOF 3

- 1 Je krijgt dan alle voedingsstoffen binnen/je eet gevarieerd.
- 2 Vak 1 en 4.
- 3 Door te weinig beweging (als de kinderen in dezelfde tijd spelen of sporten, zouden ze veel meer energie verbruiken).
- 4 Ja, want mannen wordt aangeraden meer te eten van producten die energie leveren (margarine, brood, aardappelen, enzovoort).
- 5 Nee, want dan zouden vrouwen juist meer kaas, andere melkproducten, vlees, enzovoort moeten eten.
- 6 Ja, want vloeibaar (plantaardig) frituurvet bevat minder verzadigd vet dan niet-vloeibaar (dierlijk) frituurvet.
- 7 Frites bevat grotere hoeveelheden eiwitten, vetten en koolhydraten dan gekookte aardappelen. Eiwitten, vetten en koolhydraten zijn energierijke stoffen.

DIAGNOSTISCHE TOETS thema 4 Voeding en vertering

- 8 $(0,75 \times 27\text{ g} =)$
 $20,25\text{ g} + (0,5 \times 2\text{ g} =)$
 $1\text{ g} + (2,5 \times 5\text{ g} =) 12,5\text{ g}$, dus
totaal 33,75 g eiwitten.

DOELSTELLING 7

BASISSTOF 3

	A	B	C
1		X	
2		X	

DOELSTELLING 8

BASISSTOF 4

	A	B	C	D
1	X			
2	X			
3		X		
4		X		
5				X

DOELSTELLING 9

BASISSTOF 5

- 1 Het oppervlak van kleine stukjes voedsel is groter, zodat enzymen op een groter oppervlak kunnen inwerken.
- 2 De maag.
- 3 Van de dunne darm.
- 4 Door de antibiotica wordt *Lactobacillus rhamnosus* gedood. Hierdoor werkt de darm minder goed en kan diarree ontstaan.
- 5 Speekselklier.
- 6 In deel 8.
- 7 Ja, als een voedselbrok door de slokdarm gaat, is de brok al vermengd met speeksel. Enzymen uit het speeksel kunnen zetmeel verteren.

DOELSTELLING 10

BASISSTOF 5

	A	B	C	D
1			X	
2	X			
3			X	
4		X		

DOELSTELLING 11

BASISSTOF 6

	A	B	C
1	X		
2			X
3	X		
4	X		

DOELSTELLING 12

BASISSTOF 6

	A	B	C
1			X
2			X
3		X	

DOELSTELLING 13

BASISSTOF 6

	Juist	Onjuist
1	X	
2		X
3		X

Controleer met het antwoordenboek of je de diagnostische-toetsvragen goed hebt gemaakt.

- Heb je geen fouten gemaakt? Begin dan aan de verrijkingsstof en de examentrainer.
- Heb je fouten gemaakt bij een of meer doelstellingen? Bestudeer dan eerst deze doelstelling(en) in de samenvatting. Ga na wat je precies fout hebt gedaan. Begin daarna aan de verrijkingsstof en de examentrainer.

1 Brood- en banketbakker

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Laura maakt brood en banket’ (zie afbeelding 69 van je handboek).

- Uit de context kun je verschillende werkzaamheden afleiden die een brood- en banketbakker uitvoert.
Noem drie van deze werkzaamheden.

Voorbeelden van werkzaamheden: brood en banket maken, grondstoffen nauwkeurig afwegen, ingrediënten in de kneedmachine doen, bollen van het brooddeeg maken, brood laten rijzen, brood afbakken, nieuw gebak of nieuwe broodjes bedenken.

- Laura geeft aan dat je als brood- en banketbakker bepaalde capaciteiten nodig hebt.
Noem de drie capaciteiten die Laura opsomt.

- *Hygiënisch kunnen werken.*
- *Lichamelijk zwaar werk aankunnen.*
- *Creativiteit bezitten.*

- Brood- en banketbakker is een interessant beroep.

Lijkt het beroep wat voor jou? Streep door wat niet van toepassing is. Leg je antwoord uit. Noem hierbij minstens één leuke of één minder leuke kant van dit beroep.

Het beroep van brood- en banketbakker lijkt mij WEL WAT / NIETS voor mij, omdat:

eigen antwoord.

opdracht 2

In Nederland kun je kiezen uit veel verschillende soorten brood en broodbeleg. Ook broodvervangers zoals beschuit, ontbijtkoek en rijstwafels zijn er in overvloed. Hoewel er over de hele wereld veel soorten brood worden gegeten, is de keuze in andere landen meestal niet zo groot. Tabel 11 is een voedingsmiddelentabel van enkele soorten brood en broodvervangers.

▼ **Tabel 11** Voedingsmiddelentabel.

Eenheid (per 100 g)	Energie (kcal)	Water (g)	Eiwit (g)	Koolhydraten (g)	Suikers (g)	Vet (g)	Verzadigd vet (g)	Vezels (g)
Brood, volkoren	246	37,6	8,4	43,5	1,5	2,6	0,5	6,9
Roggebrood	242	39,8	6,2	44,5	6,4	3,0	1,0	5,5
Zuurdesembrood	206	6,9	7,5	35,4	0,0	2,0	0,3	7,7
Pitabroodje	267	32,8	8,8	52,0	2,0	1,5	0,3	3,9
Stokbrood, wit	238	24,0	8,4	58,0	2,0	1,9	0,6	3,5
Croissant	478	10,9	9,2	50,3	2,7	26,3	6,3	2,3
Bagel	313	26,4	10,0	55,0	6,0	5,1	0,5	2,5

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Een pitabroodje weegt 80 g, een bagel weegt 85 g.

Welk voedingsmiddel bevat minder kilocalorieën: een bagel of een pitabroodje?

Een pitabroodje.

- 2 Een croissant (45 g) is minder gezond dan een portie wit stokbrood (50 g).

Leg uit waardoor dit verschil vooral wordt veroorzaakt.

Een croissant bevat meer kilocalorieën/meer (onverzadigd) vet.

- 3 Welke twee groepen voedingsstoffen staan niet vermeld in tabel 11?

Vitamine en mineralen.

- 4 Als je de hoeveelheden van alle voedingsstoffen van volkorenbrood bij elkaar optelt, kom je toch uit op meer dan 100 g.

Hoe komt dat?

suiker en verzadigd vet worden twee keer genoemd. suiker valt onder koolhydraten en verzadigd vet valt onder vet.

- 5 Aan sommige soorten brood zoals roggebrood en crackers worden soms extra vezels toegevoegd.

Bakkers willen hiermee de gezondheidswaarde van hun producten verhogen.

Leg uit waarom meer vezels eten de gezondheidswaarde van een product kan verhogen.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Meer vezels zorgen voor een goede darmwerkking/darmperistaltiek.

- Vezels kun je niet verteren. Een product met meer vezels levert minder energie per 100 g.

- 6 Aan vrijwel alle soorten brood wordt extra suiker toegevoegd om het brooddeeg beter te laten rijzen.

Leg dat uit. Streep de foute woorden door.

Suiker kan door ~~BACTERIËN~~ / GIST / ~~PLANTENCELLËN~~ worden omgezet in (onder andere)

KOOLSTOFDIOXIDE / ~~MELKZUUR~~ / STIKSTOFgas / ~~ZUURSTOF~~. Hierdoor kan het brooddeeg beter rijzen.

- 7 Bij de bereiding van zuurdesembrood worden aan het deeg melkzuurbacteriën toegevoegd.

Zuurdesembrood is minder luchtig en heeft een zuurdere smaak dan gewoon brood.

Leg dat uit. Streep de foute woorden door.

Melkzuurbacteriën produceren ~~KOOLSTOFDIOXIDE~~ / MELKZUUR / ~~STIKSTOFgas~~ / ~~ZUURSTOF~~.

Hierdoor krijgt het zuurdesembrood een zure smaak. Doordat melkzuurbacteriën geen ~~KOOLSTOFDIOXIDE~~ / ~~MELKZUUR~~ / ~~STIKSTOFgas~~ / ~~ZUURSTOF~~ produceren, zal het brood minder rijzen. Hierdoor wordt het brood minder luchtig.

2 Practicum: de invloed van de temperatuur op de werking van speeksel

opdracht 1

WAT HEB JE NODIG?

- 8 reageerbuizen en een reageerbuisrek
- 8 etiketten
- zetmeeloplossing van 2%
- een bekerglas met smeltende ijsblokjes
- een waterbad met water van (ongeveer) 37 °C
- een bekerglas met bijna kokend water (wees voorzichtig met kokend water!)
- een thermometer
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet

▼ Afb. 41 Benodigheden.



WAT MOET JE DOEN?

- Plak op de reageerbuizen een etiket en nummer ze 1 tot en met 8.
- Verzamel speeksel in je mond. Vul buis 1 tot ongeveer 2 cm met speeksel. Vul de buis tot een hoogte van 4 à 5 cm bij met water. Meng de inhoud van de buis goed.
- Verdeel de inhoud van de buis over buis 1 tot en met 4. Zorg ervoor dat in alle vier de buizen evenveel vloeistof zit.
- Vul buis 5 tot en met 8 tot ongeveer 2 cm met zetmeeloplossing. Zorg ervoor dat in alle vier de buizen evenveel zetmeeloplossing zit. Zorg er ook voor dat de hoeveelheid in alle acht buizen gelijk is.
- Zet buis 1 en 5 in het bekerglas met smeltende ijsblokjes. Zet buis 2 en 6 in het reageerbuisrekje bij kamertemperatuur. Zet buis 3 en 7 in het waterbad bij 37 °C. Zet buis 4 en 8 in het bekerglas met bijna kokend water.
- Laat alle buizen 10 minuten staan. Meet daarna met de thermometer de temperatuur in buis 1 tot en met 4. Noteer de temperaturen in de tabel bij 'Wat neem je waar?'.
- Doe de inhoud van buis 5 bij buis 1. Meng goed en zet buis 1 terug in het bekerglas met ijsblokjes. Doe de inhoud van buis 6 bij buis 2. Meng goed en zet buis 2 terug in het reageerbuisrekje bij kamertemperatuur. Doe de inhoud van buis 7 bij buis 3. Meng goed en zet buis 3 terug in het waterbad bij 37 °C. Doe de inhoud van buis 8 bij buis 4. Doe dit voorzichtig en meng ook voorzichtig. Zet buis 4 terug in het bekerglas met bijna kokend water.
- Laat de buizen 10 minuten bij hun temperatuur staan.
- Voeg na 10 minuten twee druppels joodoplossing toe aan elke reageerbuis.

WAT NEEM JE WAAR?

Vul de tabel in.

	Temperatuur (°C)	Kleur met joodoplossing	Hoeveelheid zetmeel
Buis 1	± 0	blauwzwart	EEN BEETJE / GEEN / VEEL
Buis 2	± 20	(licht)bruin	EEN BEETJE / GEEN / VEEL
Buis 3	± 37	lichtbruin	EEN BEETJE / GEEN / VEEL
Buis 4	± 100	blauwzwart	EEN BEETJE / GEEN / VEEL

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Werkt het enzym in speeksel bij kamertemperatuur? En bij kokend water?

Alleen bij kamertemperatuur.

- 2 Welke reageerbuis had na het toevoegen van de twee druppels joodoplossing de lichtste kleur?

Buis 3.

- 3 Bij welke temperatuur werkt het enzym in speeksel het best?

Bij 37 °C.

3 Vleesvervangende voeding

opdracht 1

Zo'n 80% van de wereldbevolking eet insecten. In Zambia belanden rupsen in een stoofpot, in Indonesië worden keverlarven gebakken en in Colombia worden geroosterde mieren verkocht. Insecten zijn goed te kweken. Ze hebben naar verhouding minder voedsel nodig dan dieren met een constante lichaamstemperatuur, zoals koeien en kippen.

In tabel 12 staan gegevens over de voedingswaarde van insecten per 100 g.

▼ Tabel 12 Voedingswaarde (per 100 g).

Insecten	Eiwitten (g)	Koolhydraten (g)	Vetten (g)
Keverslakken	20,8	12,0	2,0
Mieren	13,9	3,5	2,9
Sprinkhanen	14,3	3,3	2,2
Rupsen	6,7	1,9	2,1

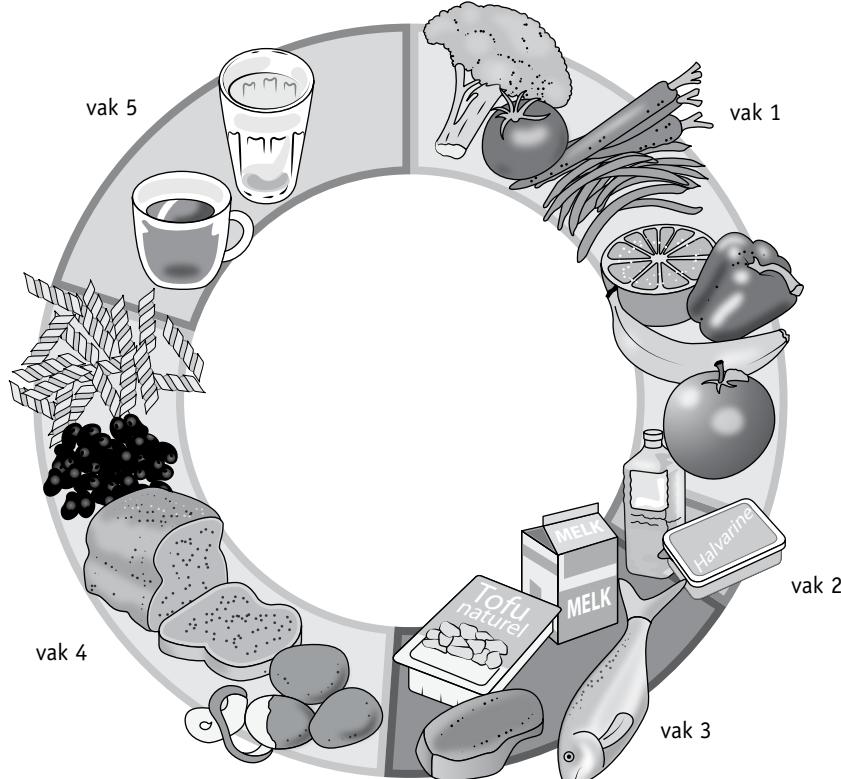
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Leg uit waarvoor dieren met een constante lichaamstemperatuur naar verhouding meer voedsel nodig hebben dan insecten.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Dieren met een constante lichaamstemperatuur hebben meer energie/energierijke stoffen nodig voor het constant houden van de lichaamstemperatuur.*
- In dieren met een constante lichaamstemperatuur vindt meer verbranding plaats voor het constant houden van de lichaamstemperatuur.*

▼ Afb. 42 Schijf van vijf.



- 2 In afbeelding 42 op de vorige bladzijde zie je de schijf van vijf van het Voedingscentrum. Tot welk vak van de schijf van vijf behoren insecten?

Vak 3.

De dagelijks benodigde hoeveelheid eiwit is gemiddeld 0,8 g per kilogram lichaamsgewicht. Dat komt neer op zo'n 48 g eiwit voor iemand van 60 kg.

- 3 Waarom heb je dagelijks eiwitten nodig?

Eiwitten dienen als bouwstof voor cellen.

- 4 Hoeveel eiwitten je nodig hebt, hangt af van je lichaamsgewicht.
Leg dit uit.

Iemand die zwaarder is, bestaat uit meer cellen en heeft dus ook meer eiwitten nodig.

- 5 Hoeveel keverlarven zou iemand van 65 kg dagelijks moeten eten om voldoende eiwitten binnen te krijgen uit alleen maar keverlarven als eiwitbron? Noteer je berekening.

250 g keverlarven. (Iemand van 65 kg heeft $65 \times 0,8 = 52$ g eiwit nodig. In 100 g keverlarven zit 20,8 g eiwit. Iemand van 65 kg moet daarvoor $52 / 20,8 = 2,5 \times 100 = 250$ g keverlarven eten.)

- 6 Welke groepen voedingsmiddelen zijn plantaardig en bevatten ook veel eiwitten?
Zet bij deze groepen voedingsmiddelen een kruisje.

Groep voedingsmiddelen	Plantaardig, bevat veel eiwitten
Granen (bijvoorbeeld brood, rijst, pasta)	
Noten (bijvoorbeeld walnoten, pinda's, amandelen)	X
Paddenstoelen (bijvoorbeeld champignons, quorn)	
Peulvruchten (bijvoorbeeld bonen, linzen, soja, tofu)	X
Zuivel (melk, eieren, kaas)	

- 7 Het Voedingscentrum zegt dat het eten van plantaardige voedingsmiddelen gezonder is dan het eten van dierlijke voedingsmiddelen doordat plantaardige voedingsmiddelen een voedingsstof bezitten die dierlijke voedingsmiddelen niet hebben.
Welke stof wordt hier bedoeld?

Voedingsvezels.

opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 72 van je handboek.

- 1 Dierlijke eiwitbronnen belasten het milieu sterker dan plantaardige eiwitbronnen.
Welke eiwitbron heeft de grootste milieubelasting?

Kip.

- 2 Waarom is de uitstoot van koolstofdioxide niet goed voor het milieu?

Koolstofdioxide is een broeikasgas en draagt daardoor bij aan het versterkte broeikaseffect/de klimaatverandering.

- 3 Welke eiwitbron heeft de kleinste milieubelasting?

Spirulina.

opdracht 3

Ga naar www.voedingscentrum.nl/nl/mijn-boodschappen/eten-kopen/voedselafdruk.aspx en vul de test in.

- 1 Wat geeft een voedselafdruk weer?

Hoeveel ruimte (hectare) er nodig is om voor één persoon voldoende voedsel te verbouwen.

- 2 Hoe groot is jouw voedselafdruk?

Eigen antwoord hectare per jaar.

- 3 Hoe groot is jouw waterafdruk?

Eigen antwoord liter per dag.

- 4 Is dat meer of minder dan de gemiddelde Nederlander? Streep het foute woord door.

MEER / MINDER

- 5 Hoeveel aardbollen zouden er nodig zijn om voor iedereen voldoende voedsel te verbouwen als iedereen zo zou leven?

Eigen antwoord aardbollen.

- 6 Wat zou jij nog kunnen veranderen om je voedselafdruk te verkleinen?

Zet in de rechterkolom een kruisje bij de veranderingen die jij kunt doorvoeren.

Verandering	Jouw keuze?
Bewuster vlees kiezen (bijvoorbeeld kip in plaats van varkensvlees)	<input checked="" type="checkbox"/>
Boodschappen met de fiets doen of lopend	<input checked="" type="checkbox"/>
Meer lokaal voedsel eten (uit de regio)	<input checked="" type="checkbox"/>
Meer tussendoortjes eten	
Voor duurzaam gevangen vis kiezen	<input checked="" type="checkbox"/>
Energiebewust koken	<input checked="" type="checkbox"/>
Op de verpakking letten	<input checked="" type="checkbox"/>
Meer groente en fruit van het seizoen kiezen	<input checked="" type="checkbox"/>
Meer kraanwater en/of thee drinken en minder koffie, vruchtsap en/of frisdrank	<input checked="" type="checkbox"/>
Minder eten weggooien	<input checked="" type="checkbox"/>
Meer kaas en zuivel eten	
Minder vaak en kleinere porties vlees eten	<input checked="" type="checkbox"/>
Niet meer eten klaarmaken dan je nodig hebt	<input checked="" type="checkbox"/>

EXAMENTRAINER**thema 4 Voeding en vertering****SCOREBLAD EXAMENTRAINER****AFRIKAANSE HARDLOPERS****1 A.****KATTEN****2 A.****3 Voorbeeld van een juiste berekening: $65 \times (33/100) = 21 / 21,5 / 21,45$ (g)****- de juiste getallen gebruikt: 1 punt****- een juiste berekening met een juiste uitkomst: 1 punt****4 C.****5 A.****DARMBACTERIËN****6 Verbranding.****7 Twee van de volgende verteringsappen:****- speeksel;****- maagsap;****- alvleessap;****- (dunne)darmsap.****DE MONDHOLTE****8 B.****MET WATER AFLANKEN?****9 Voorbeeld van een juiste berekening: Voor het verwarmen van 1 L water van 15°C tot 37°C is** **$22 \times 4,2 \text{ kJ} = 92,4 \text{ kJ}$ nodig. 5 g vet levert $5 \times 37 \text{ kJ} = 185 \text{ kJ}$.****Met 185 kJ kan $185 / 92,4 = 2 \text{ L}$ water worden verwarmd.****- het juist berekenen van de hoeveelheid energie die nodig is om 1 L water te verwarmen van 15°C tot 37°C : 1 punt**

- het juist berekenen van de hoeveelheid energie geleverd door 5 g vet: 1 punt**
- het juist berekenen van het aantal liters water dat moet worden gedronken, uitgaande van de overige berekende waarden: 1 punt**