

bvj

6

vwo

biologie voor jou
UITWERKINGENBOEK



BIOLOGIE VOOR DE BOVENBOUW
vwo

AUTEURS

MARIANNE GOMMERS
ARTHUR JANSEN
ANDRÉ VAN LEIJEN
RUUD PASSIER
HANS RAWEE
THEO DE ROUW

EINDREDACTIE

ILSE GMELIG
LINEKE PIJNAPPELS

MET MEDEWERKING VAN
PAULA VAN KRANENBURG
CEES MULDER
RENÉ WESTRA



Release 2021

MALMBERG 'S-HERTOGENBOSCH

WWW.BIOLOGIEVOORJOU.NL

THEMA 1

Vertering

ONTDEKKEN

Een gouden GREEP? 5

BASISSTOF

- | | |
|-------------------------|---|
| 1 Voedingsstoffen | 5 |
| 2 Het verteringsstelsel | 6 |
| 3 Chemische vertering | 7 |
| 4 Resorptie | 8 |
| 5 Gezonde voeding | 9 |

SAMENHANG

Eten en gegeten worden 11

PRACTICA

12

EXAMENTRAINER

13

THEMA 2

Transport

ONTDEKKEN

In koelen bloede? 15

BASISSTOF

- | | |
|-----------------------------|----|
| 1 Transportsystemen | 15 |
| 2 Het hart | 16 |
| 3 Het bloedvatstelsel | 17 |
| 4 Het bloed | 19 |
| 5 Weefselvloeistof en lymfe | 20 |

SAMENHANG

Blozen maakt aantrekkelijk 22

PRACTICA

22

EXAMENTRAINER

23

THEMA 3

Gaswisseling en uitscheiding

ONTDEKKEN

Eerste hulp bij festivals 25

BASISSTOF

- | | |
|------------------|----|
| 1 Gaswisseling | 25 |
| 2 Longventilatie | 26 |
| 3 De lever | 27 |
| 4 De nieren | 29 |
| 5 De huid | 29 |

SAMENHANG

De koningsziekte 30

PRACTICA

31

EXAMENTRAINER

31

THEMA 4

Afweer

ONTDEKKEN

Besmettingsgevaar in de crèche? 33

BASISSTOF

- | | |
|-------------------------------------|----|
| 1 Bescherming | 33 |
| 2 Afweer | 33 |
| 3 Immuniteit | 35 |
| 4 Transplantatie en bloedtransfusie | 36 |

SAMENHANG

Poep, het meest veelzijdige medicijn 38

PRACTICA

39

EXAMENTRAINER

39

BIOLOGIE OLYMPIADE OPDRACHTEN  40

COLOFON 41

1

Vertering

ONTDEKKEN

Een gouden GREEP? 5

BASISSTOF

- | | | |
|---|-----------------------|---|
| 1 | Voedingsstoffen | 5 |
| 2 | Het verteringsstelsel | 6 |
| 3 | Chemische vertering | 7 |
| 4 | Resorptie | 8 |
| 5 | Gezonde voeding | 9 |

SAMENHANG

Eten en gegeten worden 11

PRACTICA 12

EXAMENTRAINER 13

Ontdekken

Een gouden GREEP?

Over de beoordeling van je uitwerkingen krijg je informatie van je docent.

1 Voedingsstoffen

1

Functie eiwit	Type eiwit	Voorbeeld
Bestanddeel van tussencelstof	structuureiwitten	collageenvezels
Bloedstolling	stollingseiwitten	fibrinogeen
Immunitet	antistoffen	globulinen
Katalyseren van chemische omzettingen	enzymen	ATP'ase, DNA-polymerase
Mogelijk maken van beweging van spieren	motoreiwitten	actine, myosine
Op gang brengen van cellulaire respons wanneer een signaalmolecuul bindt	receptoren	receptoreiwit voor acetylcholine op de spiervezels
Overbrengen van signalen van de ene cel naar de andere (celcommunicatie)	hormonen	GnRH, insuline
Vervoeren van stoffen door membranen of in het bloed	transporteiwitten	natrium-kaliumpomp, aquaporine

- 2
 - a De ribosomen, het endoplasmatisch reticulum en het golgisysteem.
 - b Door een combinatie van maïs en bonen te eten, krijgen ze alle essentiële aminozuren binnen.
 - c Er ontbreken dan essentiële aminozuren (methionine) in de voeding. Doordat het lichaam deze aminozuren niet of niet voldoende kan aanmaken, kunnen ze niet worden ingebouwd in eiwitmoleculen. Hierdoor ontstaan eiwitten met een andere ruimtelijke structuur die niet of niet goed functioneren. Als celprocessen niet (goed) verlopen, kan een organisme ziek worden.
- 3
 - a Nee. Ralph heeft minder koolhydraten nodig, want hij gebruikt eiwitten als brandstof.
 - b Doordat je lichaam eiwitten als brandstof gebruikt, heeft het minder koolhydraten nodig als brandstof. Krijg je toch een normale hoeveelheid koolhydraten binnen, dan wordt het teveel aan koolhydraten omgezet in vet en opgeslagen. Hierdoor kun je dikker worden.
- 4 Een avocado bevat veel meer vetten en veel minder koolhydraten dan een banaan. Vetten leveren per gram meer energie (1 g levert 37 kJ = 9 kcal) dan koolhydraten (1 g levert 17 kJ = 4 kcal).
- 5 14C bevond zich in de melk vooral in de vetten en in lactose. Glucose wordt gebruikt voor de opbouw van lactose en vetten. Eiwitten worden opgebouwd uit aminozuren. Aminozuren kan het lichaam niet zelf opbouwen (eventueel wel ombouwen tot andere aminozuren), maar moet een schaap met de voeding binnenkrijgen.
- 6
 - a Water kan dienen als bouwstof, als oplosmiddel voor allerlei stoffen, als transportmiddel en als middel om de lichaamstemperatuur te regelen.
 - b De urine van woestijnratten is sterk geconcentreerd om zo het waterverlies te beperken.
 - c Woestijnratten komen aan voldoende water door het eten van vast voedsel (dat vrijwel altijd water bevat) en door dissimilatie (waarbij water vrijkomt).
- 7 Door de lage osmotische waarde van het bloed en van andere vloeistoffen buiten de cel zullen de lichaamscellen meer water opnemen. Hierdoor zullen ze opzwellen en kunnen ze beschadigen of barsten.
- 8
 - a Vrouwen verliezen maandelijks ijzer doordat zij menstrueren.
 - b Doordat enzymen bij de stofwisselingsprocessen niet worden verbruikt, kan één enzymmolecuul steeds opnieuw substraatmoleculen laten reageren. Daardoor zijn er van enzymen slechts kleine hoeveelheden nodig. Van de mineralen en vitaminen die nodig zijn voor de werking van enzymen, zijn dan ook maar kleine hoeveelheden nodig.
 - c Het enzym kan geen substraatmolecuul binden als cofactor vitamine C niet is gebonden aan het actieve centrum. Het substraatmolecuul past dan niet in de specifieke ruimtelijke structuur van het actieve centrum. Dus zonder vitamine C kan er geen chemische reactie plaatsvinden.
 - d Kalium is er samen met natrium voor verantwoordelijk dat neuronen impulsen kunnen geleiden. Bij een kaliumtekort kunnen de impulsen niet goed worden geleid door motorische neuronen. Hierdoor zullen spieren zich niet of minder goed samentrekken.
 - e In de voeding van de student ontbreekt vitamine C. Hierdoor kan er geen reactie plaatsvinden in een van de enzymen die een rol speelt bij de vorming van collageen, want het substraatmolecuul kan niet binden aan het actieve centrum. De bindweefsels in de wand van de bloedvaten zijn hierdoor niet stevig en zullen het snel begeven. Dit veroorzaakt bloedingen.
- 9
 - a Baby's tot 3 maanden: vitamine K. Kinderen tot 4 jaar: vitamine D. Vrouwen die zwanger willen worden: vitamine B11 (foliumzuur).

Zwangere vrouwen: vitamine B11 (foliumzuur) en vitamine D.

Vrouwen boven de 50 jaar: vitamine D.

Mannen boven de 70 jaar: vitamine D.

Mensen met een donkere huid: vitamine D.

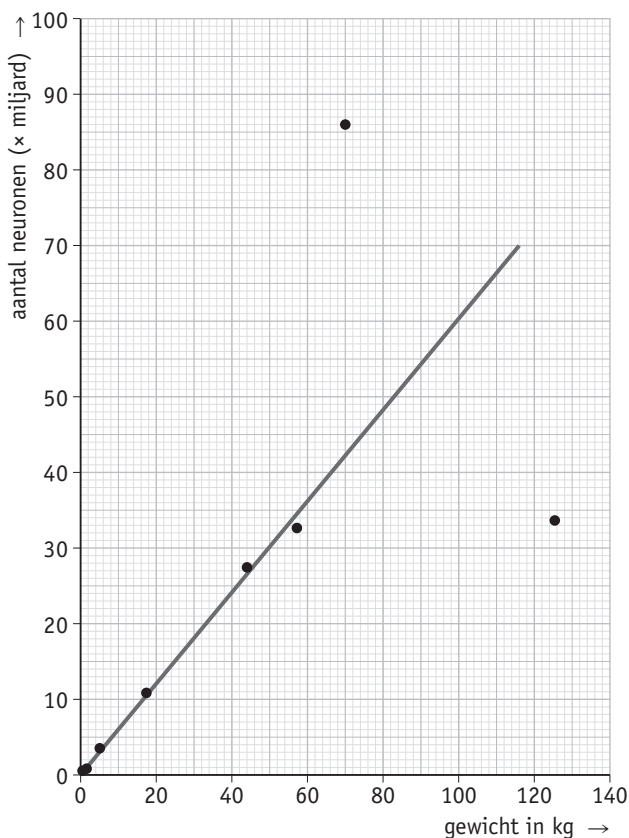
Mensen die weinig buiten komen: vitamine D.

Veganisten: vitamine B12.

- b** In de winter valt er minder zonlicht op de huid dan in de zomer. Daardoor wordt er in de wintermaanden minder vitamine D in de huid gevormd. Vitamine D is belangrijk voor een goede opbouw van beenderen.
- c** Het gaat hier om mutualisme. De bacteriën in de dikke darm ontvangen voedingsstoffen via de gastheer. De gastheer ontvangt van de bacteriën de vitamine K die nodig is om zijn bloedstolling goed te laten verlopen.
- d** De bacteriën die in de dikke darm vitamine K vormen gaan dood door antibiotica. Hierdoor ontstaat een tekort aan vitamine K.
- e** Baby's worden steriel geboren en hebben nog geen bacteriën in de dikke darm. Er zijn dus ook geen bacteriën die vitamine K maken. Om te voorkomen dat er daardoor stoornissen optreden in de bloedstolling van een baby, adviseert de Gezondheidsraad om vitamine K toe te dienen.

Koken voor het brein

10 a



- b** Volgens de grafiek neemt het gemiddelde aantal neuronen in de hersenen van primaten toe met de toename van het lichaamsgewicht. Het verband is recht evenredig.

- c** De hoeveelheid voedsel die een gorilla op een dag kan verzamelen en eten levert waarschijnlijk niet voldoende energie om én een groot lichaam én grote hersenen te ondersteunen. Door de hoge energiebehoefte van het lichaam is er minder energie beschikbaar voor de hersenen, waardoor deze veel minder neuronen bevatten dan je op basis van de grafiek zou verwachten.
- d** – Het gemiddelde aantal neuronen in de hersenen van mensen is veel groter dan je op basis van het lichaamsgewicht bij een primate zou verwachten.
– Het aantal uren dat nodig zou zijn om uit rauw voedsel voldoende energie te verkrijgen om het lichaam en de hersenen te ondersteunen, is in de praktijk niet haalbaar.
– Mensen besteden veel minder tijd per dag aan het verzamelen, bereiden en eten van voedsel dan volgens de tabel nodig zou zijn als ze alleen rauw voedsel aten.

2 Het verteringsstelsel

- 11 a** Raw-foodisten pureren bijna alle voedingsmiddelen in de blender. Deze mechanische bewerking verkort de tijd die nodig is om het voedsel te kauwen.
- b** De mens is volgens de grafiek ongeveer 1,5 miljoen jaar geleden begonnen met koken. Gekookt voedsel is gemakkelijker te kauwen, waardoor de kaken en kiezen van *Homo erectus* en *Homo sapiens* minder ontwikkeld zijn.
- 12 a** Plantaardig voedsel bevat veel voedingsvezel. Voedingsvezel bevordert de darmperistaltiek. Hierdoor verlaat de ontlasting sneller je lichaam.
- b** Op de plaatsen P trekken de kringspieren zich samen en op de plaatsen Q de lengtespieren.
- c** Ja. Als je op je hoofd staat, duwen de peristaltische bewegingen van de slokdarm het voedsel omhoog naar de maag.
- d** Een snellere en krachtigere peristaltiek kun je merken aan buikkrampen en aan diarree.
- e** Hierdoor verlaten de giftige stoffen snel je lichaam en wordt de opname van deze stoffen in het bloed tegengegaan.
- f** De darmperistaltiek wordt omgedraaid (antiperistaltische beweging) waardoor de inhoud van de maag (en het eerste deel van de dunne darm) via de slokdarm naar de keelholte gaat.
- 13** Bij het drinken of eten zijn de huig en het strotklepje gesloten. Als je je verslikt, wordt de luchtpijp niet goed afgesloten door het strotklepje. Daardoor komt drank of voedsel in de luchtpijp terecht.
- 14 a** Een snavel is lichter dan kaken met tanden. Om te vliegen is het een voordeel om zo licht mogelijk te zijn gebouwd.

- b** Vogels hebben geen tanden waarmee ze hun voedsel kunnen fijnmalen. Met behulp van de ingeslikte steentjes kan het voedsel in de spiermaag mechanisch worden fijngemaakt.
- 15** De enzymen in het gif verteren de prooi grotendeels buiten het lichaam. Hierdoor heeft de spin geen lang maagdarmkanaal nodig.
- 16 a** Bij een zoetwaterpoliep vindt de vertering zowel intracellulair als extracellulair plaats. In de maagdarmholte vindt extracellulaire vertering van voedsel plaats. Er worden ook voedseldeeltjes door fagocytose opgenomen in de cellen van de maagdarmholte. Deze voedseldeeltjes worden intracellulair verteerd in voedingsvacuolen.
- b** Alle voedingsstoffen worden dan in één ruimte verteerd, waardoor er verschillende enzymen tegelijkertijd werkzaam zijn. Niet voor alle enzymen zijn de omstandigheden dan optimaal.

Overleven op bamboe

- 17 a** De reuzenpanda eet 40 kg bamboe. Daarvan bestaat 50% (dus 20 kg) uit cellulose. Hiervan verteert hij ongeveer 8%, dus: $8 \times 20 / 100 = 1,6$ kg. 20% van de bamboe (dus 8 kg) bestaat uit hemicellulose. Hiervan verteert hij ongeveer 27%: $27 \times 8 / 100 = 2,16$ kg. Hij zal dan $40 - 1,6 - 2,16 \approx 36$ kg onverteerde bamboe uitscheiden met zijn ontlasting.
- b** Doordat het verzadigingsgen bij reuzenpanda's verminderd actief is, wordt er minder leptine aangemaakt en kent een reuzenpanda geen verzadigingsgevoel. Hierdoor kan hij blijven eten. Zo kan hij voldoende bamboe eten om er de voedingsstoffen uit te halen die hij nodig heeft.
- c** Hersenen, lever en nieren zijn organen die relatief veel energie verbruiken. Doordat deze organen kleiner zijn, verbruiken reuzenpanda's minder energie, waardoor ze gemakkelijker kunnen overleven op een bamboedieet dat weinig energie levert.
- d** De meeste planteneters hebben bacteriën in hun darmflora die enzymen produceren om de koolhydraten in planten te verteren. Ook hebben ze een lang darmkanaal met gespecialiseerde compartimenten zodat de vertering lang kan duren en darmbacteriën meer gelegenheid krijgen de taaie plantenvezels te verteren.
- c** Het niet-verteerde deel van de amylase is in de dunne darm actief doordat de pH daar geschikt is voor amylase en doordat een deel van het opgenomen zetmeel nog niet is verteerd.
- 19 a** 1 produceren hormonen/gastrine
2 gastrine
3 produceren maagsap
4 zoutzuur
- b** Er is sprake van negatieve terugkoppeling, want de productie van gastrine neemt af zodra de pH van de maaginhoud door de afgifte van zoutzuur lager wordt dan 3.
- c** Door te veel maagsap zou de inhoud van de maag te zuur worden en kan de maagwand worden aangetast.
- d** Pepsine zou de epitheelcellen van de maagwand kunnen aantasten, want die zijn voor een groot deel opgebouwd uit eiwitten. Onder invloed van zoutzuur wordt pepsinogeen geactiveerd tot pepsine. Door H^+ -ionen, Cl^- -ionen en pepsinogeen af te scheiden, blijft pepsinogeen inactief tot het de plaats heeft bereikt waar het zijn werk moet doen.
- e** Normaal gesproken gaan bacteriën uit de mond in de maag dood door maagzuur. Maagzuurremmers maken het maagzuur minder zuur, waardoor sommige bacteriën de maag overleven en in de darmen terechtkomen. Hierdoor verandert de samenstelling van de darmflora. Ook pathogene (ziekmakende) bacteriën hebben een grotere kans om de omstandigheden in de maag te overleven en in de darmen terecht te komen. Zij kunnen daar dan infecties veroorzaken.
- 20** Pepsine is gevoeliger voor veranderingen in de pH dan lipase. Pepsine is alleen in een zuur milieu (lage pH) werkzaam. Lipase is zowel in een zuur milieu (lage pH) als in een basisch milieu (hoge pH) werkzaam.
- 21 a** Door het hormoon secretine. Dit hormoon zorgt voor de afgifte van natriumwaterstofcarbonaat door de alvleesklier, dat HCl uit de maag neutraliseert. Hierdoor stijgt de pH in de twaalfvingerige darm langzaam tot pH 8 à 9. De meeste enzymen in alvleessap hebben een pH-optimum van ongeveer 8.
- b** De juiste volgorde is: 6 – 4 – 1 – 5 – 3 – 2. Enzymen zijn eiwitten. Eiwitten worden gevormd door eiwitsynthese. Daarvoor wordt eerst een gen afgelezen en mRNA gevormd (6). Ribosomen zetten door translatie (4) het mRNA om in een aminozuurketen. De aminozuurketen wordt afgegeven aan het endoplasmatisch reticulum (1) en vandaaruit getransporteerd naar het golgisysteem (5). Daar wordt de aminozuurketen bewerkt en gevouwen tot een functioneel eiwit. De eiwitten worden in blaasjes (endosomen) afgesnoerd van het golgisysteem (3) en buiten de cel afgegeven doordat endosomen met het celmembraan fuseren (2).
- c** De vetzuren die bij de vertering van vetten vrijkomen en de aminozuren die bij de vertering van eiwitten ontstaan, veroorzaken een lichte daling van de pH.

3 Chemische vertering

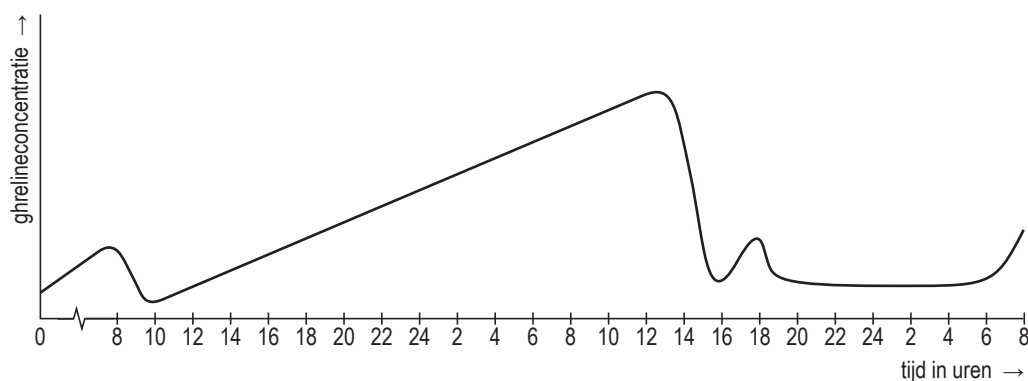
- 18 a** Ja. Tijdens het transport van voedsel door de slokdarm blijft de amylase uit speeksel werkzaam en wordt zetmeel verder afgebroken.
- b** Pepsine is een enzym dat eiwitten afbreekt. Amylase is een eiwit. Onder invloed van pepsine wordt amylase afgebroken.

- 22 a** Calcium.
- b** Doordat de bacteriën in zure melkproducten lactase produceren, is een deel van de lactose in het product al verteerd. Er blijft minder lactose over voor de bacteriën in de darmflora waardoor minder klachten ontstaan.
- c** Wanneer lactose niet wordt verteerd, wordt er (door osmose) veel water opgenomen in de dunne darm. Hierdoor ontstaat diarree.
- d** Wanneer je voldoende lactase aanmaakt, stijgt de bloedsuikerspiegel na inname van lactose doordat lactose wordt omgezet in monosachariden die worden opgenomen via de darmwand. Wanneer je geen of niet voldoende lactase aanmaakt, wordt lactose niet omgezet in monosachariden en stijgt de bloedsuikerspiegel niet.
- 23 a** Het speeksel bevat enzymen waardoor het vaste voedsel wordt verteerd en vloeibaar wordt. Hierdoor kan de vlieg het voedsel opzuigen.
- b** De klieren in de maag moeten verteringssap met enzymen uitscheiden om de mossel te verteren. Nadat de zeester de vloeibare inhoud heeft opgenomen, trekt hij zijn maag terug.
- c** – Het voedsel passeert zo twee keer het darmkanaal en kan daardoor verder worden verteerd.
– Darmbacteriën verrijken het voedsel bij de eerste passage met allerlei voedingsstoffen die het konijn bij de tweede passage opneemt.

Honger maakt impulsief

- 24 a** Na een maagverkleining zal de ghrelineconcentratie dalen, omdat de maag(wand) kleiner is geworden. Hierdoor zijn er minder cellen in de maagwand die ghreline produceren.
- b** Door het eten van gemberwortel stijgt de ghrelineproductie, want de eetlust neemt toe bij een hoge ghrelineconcentratie.
- c** Wanneer je honger hebt, is de ghrelineconcentratie in je lichaam hoog. Hierdoor word je impulsiever bij het kiezen van producten en kun je moeilijker weerstand bieden aan de impuls om producten in je mandje te leggen.

d



- e** De stof uit cannabis imiteert de werking van ghreline en bindt aan de ghrelinereceptoren, waardoor de hypothalamus signalen krijgt die zorgen voor een hongergevoel.

4 Resorptie

- 25 a** Als medicijnen in de vorm van zetabletten worden toegediend, worden ze in de endeldarm in het bloed opgenomen. Het bloed in de endeldarm stroomt niet via de poortader naar de lever.
- b** Je kunt hieruit afleiden dat resorptie een actief proces is waarvoor energie nodig is.
- c** In de slokdarm vindt nauwelijks resorptie van voedingsstoffen en verteringsproducten plaats. In de dunne darm worden de meeste voedingsstoffen en verteringsproducten in de epitheelcellen opgenomen en vindt een intensieve dissimilatie plaats. Hiervoor zijn veel mitochondriën nodig. Epitheelcellen van de dunne darm bevatten daardoor meer mitochondriën dan epitheelcellen van de slokdarm.
- d** Door het grote oppervlak van de wand van de dunne darm (door darmplouwen, darmvlokken en microvilli) is de opname van alcohol in de dunne darm het grootst.
- 26 a** De buikkrampen worden veroorzaakt door een snellere en krachtigere darmperistaltiek dan normaal.
- b** Bij toename van de Na^+ -ionenconcentratie wordt de opname van glucose door de weefsels van het darmkanaal hoger. Een ORS-oplossing bevat onder andere NaCl dat is geïoniseerd in Na^+ - en Cl^- -ionen. Hierdoor wordt de concentratie Na^+ -ionen in het darmkanaal hoger. De binding aan de bindingsplaatsen van de transporteiwitten voor glucose en Na^+ verloopt dan sneller. Hierdoor worden Na^+ -ionen en glucose sneller door het celmembraan de cel in getransporteerd.
- c** De uitspraak is juist. Glucose verhoogt de osmotische waarde in het darmkanaal, waardoor er water kan vrijkomen uit het darmslijmvlies. Het waterverlies van het lichaam neemt dan toe.
- d** De uitspraak is niet juist. Nadat alanine in weefselvocht is opgenomen, verhoogt het de osmotische waarde van het weefselvocht. De osmotische waarde wordt bepaald door het aantal opgeloste deeltjes.

- e** De uitspraak is juist. De opname van Na^+ -ionen is bij standaard-ORS afhankelijk van het beperkte aantal transporteiwitten voor glucose. Door ook gebruik te maken van transporteiwitten voor aminozuren kunnen per tijdseenheid meer Na^+ -ionen worden opgenomen.

- 27** a Door het koken gaan de celwanden kapot waardoor de celinhoud vrijkomt. De voedingsstoffen in de cellen zijn dan bereikbaar voor de verteringsenzymen.
 b Bij herbivoren. Voor het verteren van cellulose is veel tijd nodig. Er is meer tijd voor vertering in een langer darmkanaal. Dierlijke cellen hebben geen celwanden en zijn daardoor gemakkelijker te verteren.
 c Het paard kan de voedingsstoffen die vrijkomen bij de vertering van deze micro-organismen niet benutten.
- 28** a De dikke darm van de dromedaris is lang en de dunne darm heeft een groter oppervlak waardoor er meer water kan worden geresorbeerd.
 b De blindedarm en de dikke darm van een koala zijn erg lang. Hierdoor zijn er veel micro-organismen die cellulase produceren en is er meer tijd om plantaardig voedsel te verteren. Ook is er een groot oppervlak voor de opname van voedingsstoffen.

Glutenintolerantie (coeliakie)

- 29** a Tot meerdere weefseltypen, want de darmwand bestaat uit onder andere dekweefsel, spierweefsel en zenuwweefsel. En in de afbeelding zijn verschillende celtypen te zien (met verschillende bouw en functie).
 b Het oppervlak van de dunne darm van een gezonde persoon heeft darmvlokken, het oppervlak van de dunne darm van een coeliakiepatiënt niet. Daardoor is het oppervlak kleiner.
 c De patiënt kan daardoor minder voedingsstoffen opnemen uit de voedselbrij in de dunne darm. Als gevolg daarvan kan hij ziek worden.
 d De hypofyse zal dan veel TSH produceren, doordat de productie van TSH niet wordt geremd door thyroxine. Doordat TSH de vorming van schildklierweefsel stimuleert, neemt de omvang van de schildklier toe.

5 Gezonde voeding

- 30** a Palmolie staat niet in de Schijf van Vijf, omdat het veel verzadigd vet bevat.
 b Uit het vak groente en fruit en het vak brood, graanproducten en aardappelen.
 c Voor de opbouw van botten zijn onder andere kalk en vitamine D nodig. Je moet dan voedingsmiddelen gebruiken uit het vak smeer- en bereidingsvetten en het vak vis, peulvruchten, vlees, ei, noten en zuivel.
- 31** a Processen waarvoor altijd energie nodig is, zijn bijvoorbeeld de hartslag, de ademhalingsbewegingen en de peristaltische bewegingen van het darmkanaal. Andere processen kunnen ook goed zijn.
 b Dat de energiebehoefte bij meisjes vanaf 16 jaar gemiddeld niet meer toeneemt, hangt samen met het feit dat meisjes dan vaak zijn uitgegroeid. Jongens van 16 jaar zijn dan nog niet uitgegroeid.

- 32** a Bijvoorbeeld: Mars: ja, Evergreen: ja, cola: ja, enzovoort.
 b Bijvoorbeeld: de meeste verpakte voedingsmiddelen in de schoolkantine bevatten veel suiker.
 c Bijvoorbeeld: ja, want je krijgt dan minder calorieën binnen. Of: nee, want ik ga de frisdrank dan ergens anders kopen. Of: nee, want de zoetstoffen in lichtdranken zijn misschien ook wel ongezond.
 d Bijvoorbeeld: nee, want iedereen moet zelf kunnen kiezen wat hij of zij eet. Of: ja, want veel mensen zijn niet in staat om het ongezonde aanbod te weerstaan.
 e Bijvoorbeeld: ja, want ik kan niet koken en veel bezorgmaaltijden zijn niet gezond (genoeg). Of: nee, want ik zou ook veel groenten en fruit eten.
- 33** a Maarten heeft in verhouding meer spierweefsel dan vetweefsel. Daardoor weegt hij veel, maar heeft hij toch een gezond gewicht. De BMI-index houdt geen rekening met de verhouding van vet-, spier- en botweefsel.
 b Hij kan zijn buikomtrek meten. Meestal geven de BMI en de buikomtrek dezelfde uitkomst (gezond of ongezond gewicht). Als dat niet zo is, telt de buikomtrek. Die houdt namelijk rekening met het extra gezondheidsrisico van veel buikvet. Mensen die veel spieren hebben en daardoor een hoge BMI, hebben een gezond gewicht als zij wel een goede buikomtrek hebben.
 c Het kan zijn dat iemand met een gezond gewicht niet voldoende van alle voedingsstoffen binnenkrijgt. Hierdoor kunnen ziekten ontstaan.
- 34** a Bijvoorbeeld: Nemen de hoeveelheid en de activiteit van bruin vetweefsel bij volwassenen toe als ze worden blootgesteld aan kou?
 b Bijvoorbeeld: Door blootstelling aan kou nemen de hoeveelheid en de activiteit van bruin vetweefsel bij volwassenen toe.
 c Bruin vetweefsel is bij baby's belangrijk voor het handhaven van de lichaamstemperatuur. Omdat baby's nog niet veel isolerend wit vetweefsel hebben en niet kunnen rillen, hebben ze bruin vetweefsel nodig voor de warmteproductie zodat ze warm blijven.
 d Volwassenen hebben meer wit vetweefsel en zijn daardoor beter geïsoleerd. Ook kunnen zij op andere manieren warmte opwekken, bijvoorbeeld door te rillen of te bewegen. Hierdoor is de hoeveelheid bruin vetweefsel bij volwassenen meestal afgenomen.
- 35** a Door UCP1 vindt in de mitochondriën diffusie van H^+ -ionen naar de matrix plaats. Hierdoor verdwijnt het concentratieverschil van H^+ -ionen aan beide zijden van het binnenmembraan. Hierdoor wordt de oxidatieve fosforylering geblokkeerd: ATP^s(synth)ase kan geen energie uit glucose of vetzuren vastleggen in ATP. De energie komt hierdoor vrij in de vorm van warmte.
 b UCP1 verlaagt de ATP-productie. ATP is nodig voor allerlei processen in een cel. Zonder ATP kan een cel niet functioneren.
 c Door de milde kou worden temperatuurreceptoren in de huid geprikkeld. Deze geven dan impulsen af aan sensorische zenuwcellen, die de impulsen geleiden naar gevoelscentra in de grote hersenen. Impulsen uit de gevoelscentra zetten hormoonklieren ertoe aan om noradrenaline te produceren.

- 36 a** Bij deze mensen maakt de lever te veel cholesterol aan.
- b** – Pindakaas levert minder verzadigde vetten en meer onverzadigde vetten dan Edammer kaas.
– Pindakaas levert geen cholesterol, Edammer kaas wel.
- c** De cholesterol-HDL-ratio van deze patiënt is $(6,5 / 1,2 =) 5,4$ mmol/L. Dat is meer dan 5,0, dus de patiënt heeft een verhoogde kans op hart- en vaatziekten.
- 37 a** Ultra-processed food is een benaming voor sterk bewerkte voedingsmiddelen die per portie veel calorieën, suiker, verzadigd vet en zout bevatten en maar weinig vitaminen, mineralen en vezels.
- b** Voorbeelden van juiste antwoorden:
- Ultra-processed foods bevatten veel calorieën. De meeste mensen verrichten niet zoveel lichamelijke activiteiten op een dag dat ze al die calorieën verbruiken. Het teveel aan voedingsstoffen wordt dan opgeslagen in de vorm van vet zodat je dikker wordt. Dit kan leiden tot gezondheidsproblemen.
 - Ultra-processed foods bevatten vaak veel suikers. Dit bevordert het ontstaan van tandbederf. Het vergroot ook de kans op diabetes type 2 doordat de alvleesklier overbelast kan raken en doordat je meer buikvet krijgt waardoor je minder gevoelig kunt worden voor insuline.
 - Ultra-processed foods bevatten vaak veel zout. Dit vergroot de kans op het ontstaan van hoge bloeddruk en daardoor de kans op hart- en vaatziekten. Omdat de nieren de osmotische waarde in je lichaam constant houden, moeten ze harder werken om het overvloedige zout uit te scheiden en kunnen ze overbelast raken. Hierdoor heb je een grotere kans op nierziekten.
 - Ultra-processed foods bevatten vaak veel verzadigd vet. Verzadigd vet verhoogt de LDL-cholesterol van het bloed waardoor de kans op hart- en vaatziekten toeneemt.
 - Ultra-processed foods bevatten weinig voedingsvezels. Hierdoor neemt de kans op obstipatie toe.
 - Ultra-processed foods bevatten weinig mineralen en vitaminen. De kans op het ontstaan van gebreksziekten neemt hierdoor toe.
- c** De meeste bacteriën overleven het zure milieu in de maag niet. Ze kunnen dan niet bijdragen aan een evenwichtige darmflora.
- 39 a** De geïnjecteerde adrenaline zorgt ervoor dat de bloedvaten vernauwen waardoor de bloeddruk stijgt.
- b** Bij een voedselallergie speelt het immuunsysteem een rol. Het veroorzaakt een afweerreactie. Bij lactose-intolerantie is dat niet het geval. Er is dan een tekort aan het enzym lactase waardoor lactose in voedingsmiddelen niet kan worden verteerd.

Immuunmodulatie

- 38 a** Tijdens de studie Levensmiddelentechnologie verdiep je je in de wetenschappelijke processen achter de productie van levensmiddelen en de ontwikkeling van nieuwe producten. Scheikunde, natuurkunde en microbiologie vormen de basis voor deze studie. Je leert hoe chemische reacties worden gebruikt in het productieproces en hoe natuurkundige processen van invloed zijn op onder andere de structuur van het eindproduct. Je ontdekt hoe micro-organismen essentieel zijn voor de productie van voedingsmiddelen maar ook kunnen functioneren als ziekteverwekker. Er is ook aandacht voor technologische bewerkingen, economie en marketing.
- b** Voor het ontwikkelen van nieuwe producten moet je originele ideeën, oplossingen en methoden kunnen bedenken. Je moet ook kunnen bedenken waar (in de toekomst) behoefte aan is.

Samenhang

Eten en gegeten worden

1 Bijvoorbeeld:

Organisatieniveau	Begrip
Biosfeer	wereld
Ecosysteem	Amazonegebied
Populatie	een nest honingpotmieren
Organisme	chef-kok
Orgaan	snuit
Cel	sporen
Molecuul	suiker

- 2
- a Te grote voedseldeeltjes kunnen niet door de smalle overgang van het borststuk naar het achterlijf. In het achterlijf bevinden zich de verteringsorganen waar de vertering en opname van voedingsstoffen plaatsvinden.
 - b De larven in een mierenkolonie hebben eiwitten nodig als bouwstoffen voor hun groei. Volwassen mieren groeien niet meer. Zij hebben vooral koolhydraten nodig die ze kunnen verbranden voor energie.
 - c Het uitwendige skelet van insecten bestaat uit chitine en kan niet groeien. Om het opzwellen van het achterlijf mogelijk te maken wanneer de krop steeds groter wordt, hebben honingpotmieren vliezen tussen de segmenten van hun achterlijf die kunnen uitrekken.
 - d – De honingpotmieren verbruiken nauwelijks energie doordat ze niet kunnen bewegen.
 - Honingpotmieren zijn koudbloedig waardoor de intensiteit van de stofwisseling laag is.
 - e In deze gebieden is er door de droogte niet altijd voldoende voedsel beschikbaar. Wanneer er voldoende voedsel beschikbaar is, worden gespecialiseerde werksters gebruikt voor voedselopslag. Als er niet voldoende voedsel te vinden is, geven de gespecialiseerde werksters het voedsel af aan hun soortgenoten. Hierdoor kunnen de mieren goed overleven in de droge omstandigheden.
- 3
- a – De conversiefactor is voor insecten veel gunstiger dan voor vlees van zoogdieren. Hierdoor blijven er meer landbouwgewassen over die door mensen kunnen worden gegeten.
 - Het eetbare deel van insecten is veel groter dan het eetbare deel van zoogdieren. Daardoor hoeft je er minder van te kweken.
 - Er is minder CO₂-uitstoot bij het kweken van insecten waardoor het versterkte broeikaseffect afneemt.
 - Voor het kweken van insecten is minder ruimte nodig dan voor het fokken van zoogdieren. Er blijft dan meer landbouwgrond over voor de productie van gewassen.
 - b Het is duurzamer als mensen meer eiwitten uit peulvruchten zoals soja halen. Nu gebruiken we deze gewassen vaak als veevoer. Als mensen ze zelf gaan eten, kunnen er veel meer mensen van leven. Er blijft dan ook meer landbouwgrond over voor de productie van gewassen.

- c (Eetbare) insecten komen in ons klimaat niet in heel grote aantallen voor. Het is dan moeilijk om ze verzamelen of te oogsten. Daarom zijn we niet gewend om ze te eten. In de tropen komen heel veel (eetbare) insecten voor. Er zijn er voldoende om als voedsel te kunnen dienen. Ook zitten ze vaak in grote aantallen bij elkaar en dan is het gemakkelijk om ze te oogsten.
- d De schimmels en hun sporen bevatten veel meer voedingsstoffen voor de parasolmieren dan de bladeren die ze gebruiken om hun schimmels op te kweken.

Practica

practicumopdracht 1

Voedingsstoffen aantonen

Resultaat

1

Voedingsstof	Indicator	Kleurverandering
Eiwit	biureet-reagens	van lichtblauw naar blauwpaars
Glucose	fehling-reagens	van lichtblauw naar oranje
Zetmeel	jodiumoplossing	van lichtbruin naar blauwzwart
Vitamine C	DCPIP-oplossing	van donkerblauw naar kleurloos

practicumopdracht 2

Voedingsstoffen in voedingsmiddelen aantonen

- 1 Eigen antwoord.
- 2 Eigen antwoord.

practicumopdracht 3

De werking van speeksel

Resultaat

1

Num-mer	Bevat zetmeel-oplossing en	Indicator	Kleur
5	gedestilleerd water	jodiumoplossing	blauwzwart
7	speekseloplossing	jodiumoplossing	geelbruin
6	gedestilleerd water	fehling-reagens	lichtblauw
8	speekseloplossing	fehling-reagens	oranje

Conclusie

- 2 Amylase in speeksel zet zetmeel om in glucose.
- 3 Buis 5 en 6 tonen aan dat de kleur van de indicator alleen verandert na de toevoeging van speeksel.

practicumopdracht 4

De werking van alvleessap en gal

Onderzoeksvraag

- 1 Bijvoorbeeld: Wat is de invloed van gal op de vertering van vet door alvleessap?

Hypothese

- 2 Bijvoorbeeld: Gal bevordert de vertering van vet door alvleessap.

Resultaat

3

Reageerbuis	Inhoud	Natrium-hydroxide toegevoegd
1	olijfolie	... mL
2	olijfolie en alvleessap	... mL
3	olijfolie en gal	... mL
4	olijfolie, alvleessap en gal	... mL

Conclusie

- 4 Fenolftaleïne wordt rood in een basisch milieu. Wanneer de oplossing blijvend roze kleurt, is deze niet meer zuur. Aan een reageerbuis met een oplossing waarin vetzuren bij de vertering zijn vrijgekomen, moet je meer natriumhydroxide toevoegen om de vetzuren te neutraliseren.
- 5 In reageerbuis 4 is het meeste vet verteerd. Aan deze reageerbuis moet je het meeste natriumhydroxide toevoegen om de oplossing blijvend roze te laten kleuren. In de oplossing in deze reageerbuis zijn de meeste vetzuren vrijgekomen bij de vertering.
- 6 In reageerbuis 2. Aan deze reageerbuis moet je meer natriumhydroxide toevoegen om de oplossing blijvend roze te laten kleuren dan aan reageerbuis 1 en 3.
- 7 In reageerbuis 1 en 3 is geen vet verteerd, doordat alvleessap ontbreekt. Na de toevoeging van 0,1 mL natriumhydroxide kleurt de oplossing blijvend roze. De oplossing bevat dus geen vetzuren.
- 8 Bijvoorbeeld: Gal bevordert de vertering van vet door alvleessap.

practicumopdracht 5

Je BMI en tailleomtrek bepalen

Onderzoeksvraag

- 1 Bijvoorbeeld: Voldoen mijn BMI en tailleomtrek aan de eisen voor een gezond lichaamsgewicht?

Hypothese

- 2 Bijvoorbeeld: Mijn BMI en tailleomtrek voldoen aan de eisen voor een gezond lichaamsgewicht.

Resultaten

- 3 Bijvoorbeeld: Ja, want mijn BMI is 21.
- 4 Bijvoorbeeld: Nee, want ik ben een meisje en mijn taille is 84 cm. Dat is iets te veel.

Conclusie

- 5 Bijvoorbeeld: Mijn BMI voldoet aan de eisen voor een gezond lichaamsgewicht, maar mijn tailleomtrek niet.

Discussie

- 6 Er wordt bij het bepalen van de BMI-index en de tailleomtrek uitgegaan van gemiddelden. Verschillen in lichaamsbouw kunnen afwijkende resultaten opleveren. Als je bijvoorbeeld weinig taille hebt of veel spiermassa, heb je waarschijnlijk toch een gezond gewicht.

Examentrainer

COELIAKIE, EEN ONBEKENDE VOLKSZIEKTE

2p 1 F

- 2p 2 Voorbeelden van een juist symptoom met toelichting:
- Bloedarmoede. Er wordt minder ijzer (voor de bouw van Hb) opgenomen, waardoor minder rode bloedcellen kunnen worden gevormd (en dit leidt tot bloedarmoede).
 - Gewichtsverlies. Doordat de absorptie in de dunne darm beperkt is, ontstaat een tekort aan voedingsstoffen (waardoor het lichaam de reservevoorraad vet gaat verbruiken, met gewichtsverlies tot gevolg).
 - Moeheid:
 - Er is een beperkte opname van brandstoffen zoals glucose, waardoor er (minder verbranding kan plaatsvinden en er) dus weinig energie beschikbaar is voor activiteiten.
 - Een ontstekingsreactie, zoals die in de dunne darm, kost extra energie (waardoor je je moe kunt gaan voelen).
 - Osteoporose:
 - Door de dunne darm wordt minder calcium opgenomen dan nodig is voor de instandhouding van de botten (en daardoor aan de botten kan worden onttrokken).
 - Er is minder vitamine D beschikbaar, waardoor de calciumafzetting in de botten vermindert.
 - Achterblijvende groei. Door een verminderde absorptie van voedingsstoffen krijgt een kind een gebrek aan allerlei bouwstoffen (voor nieuwe cellen) en groeit dus slecht.

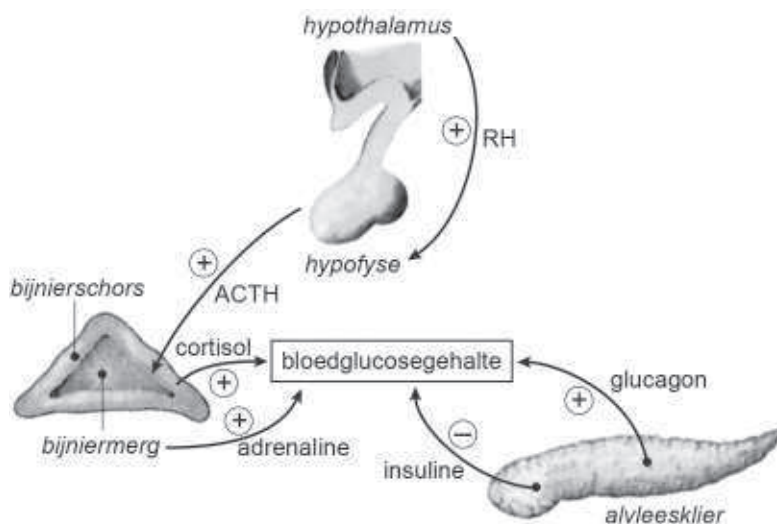
Per juist symptoom met een juiste toelichting: 1 punt.

SUIKERZIEKTE

2p 3 D

- 2p 4 – Na verhoging van het glucosegehalte in het bloedplasma scheiden de β -cellen eerst snel hun voorraad insuline (in secretieblaasjes) uit. (1 punt)
- Indien het glucosegehalte daarna te hoog blijft, wordt er insuline bij gevormd/afgegeven (waardoor er een tweede piek ontstaat). (1 punt)

4p 5 Voorbeeld van een juist aangevuld schema:



- voor een pijl op een juiste plaats (= vanaf het onderdeel in de tekening of vanaf de naam ervan) met bijschrift (C)RH, voorzien van een plusteken: 1 punt
- voor een pijl op een juiste plaats met bijschrift ACTH, voorzien van een plusteken: 1 punt
- voor een pijl op een juiste plaats met bijschrift adrenaline, voorzien van een plusteken: 1 punt
- voor een pijl op een juiste plaats met bijschrift cortisol, voorzien van een plusteken: 1 punt

Opmerking: voor elke extra pijl die onjuist is, wordt 1 punt afgetrokken. Voor extra pijlen die niet onjuist zijn (bijvoorbeeld remming van de secretie van ACTH door cortisol) wordt geen punt afgetrokken.