

Upgrade Nectar 4e editie 4 havo
Uitwerkingen H1 Gedrag

§ 1.1 Gedrag en overleven

- Q1 I ja
II ja
III ja
IV nee
Alles wat een dier of mens doet of laat, is gedrag. Planten vertonen geen gedrag.
- 2 I is onjuist. *Niet al het gedrag van een diersoort is begrijpelijk voor andere diersoorten.*
II is juist. *Je onderhoudt contact met vrienden.*
III is onjuist. *Eten heeft ook andere functies.*
- 3 Spreeuwen vliegen in groepen om de overlevingskansen van zowel de groep als het individu te vergroten. Het is voor een roofvogel veel moeilijker om uit een grote groep dieren die vlak bij elkaar bewegen om een individu te onderscheiden en dus om een prooi te vangen.
- *4 a De slak merkt dat de parasiet in zijn lichaam is binnengedrongen en zich naar zijn kop heeft verplaatst. Om te voorkomen dat de parasiet de kop bereikt, onthoofd de slak zichzelf.
b Om zelf te overleven en daarmee de overlevingskansen van de soort te vergroten.
c Het is specifiek gedrag van de soort. Dat oudere slakken het meestal niet overleven is niet van belang voor de overlevingskansen van de soort. Ze hebben zich al voortgeplant. De oudere slakken voorkomen hiermee dat de parasiet zich verspreidt.
- Q5 Bij het ritueel gedrag linksboven buigen de twee heren beleefd naar elkaar. De persoonlijke afstand is best groot.
Bij het ritueel gedrag rechtsboven omhelzen de twee mensen elkaar. Hierbij is de persoonlijke ruimte veel kleiner.
- 6 Signalen die horen bij het baltsgedrag bij zwanen: dicht bij elkaar zwemmen, nek strekken, kop onder water stoppen en elkaar aankijken.
- 7 De meeste mensen zullen stil zijn en naar beneden of naar boven kijken. Hiermee proberen mensen (oog)contact met andere mensen te vermijden. In zo'n ruimte is de persoonlijke ruimte beperkt. Dat betekent dat mensen binnen de gewenste persoonlijke ruimte komen en dat vinden veel mensen onprettig.
- 8 a eigen antwoord
Dit kan verschillend zijn. Een dominante leerling zal zeggen dat die nieuwe leerling ergens anders moet gaan zitten. Een niet zo dominante leerling zal het eerder accepteren. Bepaalde leerlingen zullen hun eigen plek in de klas opeisen ook al zat er een bekende leerling op hun plek. Het ligt er ook aan hoe de regel bij de docent is. Mag iedereen elke keer op een andere plek zitten of moet je van de docent steeds op dezelfde plek zitten.
b eigen antwoord
- 9 C
Een signaal is een prikkel van een soortgenoot.
- 10 Alleen III is juist.
- 11 Aanstaren kan in verschillende situaties een verschillende betekenis hebben.
- *12 a Het onderzoek kan informatie geven over hoe mensen functioneren tijdens een periode waarin er geen tijdsbesef is, geen weet van dag en nacht hebben, en als mensen in een beperkte ruimte met elkaar opgescheept zitten.
b Door een matige verlichting in de grot (geen daglicht) is het lastig om te communiceren via lichaamstaal. Ook is het lastig om elkaar te vinden en vervolgens elkaar aan te spreken.
c Misschien heeft het verblijf in de grot ook het gedrag buiten de grot beïnvloed.
d Er is een rangorde of die zal ontstaan om voor iedereen duidelijk te maken wat haar of zijn taak is. Dat heeft ook te maken met de functie die ze hebben voordat ze de grot in gaan en ook met het karakter: er zijn dominante en ondergeschikte mensen.
e eigen antwoord.

- ❑ 13 a Dieren kunnen hun territorium aangeven door geursignalen, geluiden, een agressieve houding of fysieke eigenschappen als een groot gewei.
b Mensen kunnen hun territorium aangeven door hekken, borden, schuttingen, muren of deuren.
- 14 II en III horen bij het dreiggedrag van de mens.
- 15 a De grootte van een territorium is afhankelijk van het aantal wolven in het gebied en van de hoeveelheid beschikbaar voedsel in het gebied.
b Je persoonlijke ruimte is een soort territorium. Het bepaalt hoe dicht iemand anders jou mag benaderen.
- 16 A
Er zijn grote groepen mannetjes dus territoriumgedrag valt af.
- 17 a Door een kleine arena komen de hanen dicht bij elkaar in de buurt. Dat verhoogt de agressie.
b Uiterlijke kenmerken zijn: de haan heeft felgekleurde veren of de haan heeft een grote, felrode kam op de kop.
c Als een haan hoger in rangorde staat dan kennen beide hanen hun plek in de rangorde en zullen deze accepteren. Hierdoor blijft een gevecht uit.
d Buiten de arena neemt de agressie af doordat de afstand tussen de twee hanen dan groter is.
- *18 a Doordat de kinderen al snel de geur van de wolven krijgen en de kinderen maken huilgeluiden dat lijkt op het janken van jonge wolven.
b Wolfskinderen imiteren het schuwe gedrag van de wolven.
c Wolfskinderen scherpen hun tanden om ze geschikt te maken voor het eten van rauw vlees en ze lopen op handen en voeten.
d Wolfskinderen missen een staart waarmee ze hun rangorde in de roedel wolven kunnen aangeven.

§ 1.2 Prikkel

- ❑ 19 a Uitwendige prikkels die je kunt waarnemen, zijn: geur, kleur, vorm, temperatuur, geluid of druk.
b Inwendige prikkels die jouw gedrag beïnvloeden, zijn: hormonen, dorst, honger, lichaamstemperatuur of pijn.
c Supernormale prikkels zijn uitwendige prikkels.
- ❑ 20 a supernormale prikkel
b prikkel
- 21 I en II zijn juist.
- 22 Je respons kan zijn dat je gaat watertanden en een lekker broodje bij de bakker koopt. Als je net gegeten hebt, zal je respons zijn dat je de winkel niet binnengaat.
- 23 a Barbiepoppen hebben een te lange nek en overdreven slanke taille en te lange en dunne benen.
b Als de poppen een realistische maat hebben dan zullen jonge meisjes niet meer het extreme uiterlijk van een barbiepop willen hebben.
De poppen mogen wel overdreven slank zijn omdat kinderen dat mooi vinden en het niet aangetoond is dat het leidt tot kopeergedrag.
- 24 Bij I, II en III is er sprake van een inwendige prikkel.
- *25 a het zien van een predator
b Aan een aantal (bijvoorbeeld 10) slangen (even oud, zelfde geslacht) een predator laten zien en noteren wat de reactie van de slang is. Dit een aantal keren herhalen met predatoren van een verschillende grootte. Alle andere omstandigheden gelijk houden.
- ❑ 26 Om het nest te verlaten moet de motivatie van de hommels zo hoog zijn dat de drempelwaarde bereikt wordt. Zowel een tik tegen het nest als honger verhogen de motivatie om het nest te verlaten.
(Honger prikkelt de hommels tot voedselzoekgedrag waarvoor ze het nest moeten verlaten.)
- 27 a Het kleine spinnetje maakt haar niet bang. Het is geen motivatie die leidt tot angstgedrag.
b Hoe sterker de prikkelintensiteit des te sterker zal de reactie zijn.

- 28** Nils heeft gelijk. Door te slaan raakt de hommelmotje sterker gemotiveerd om te gaan steken. Als de drempelwaarde van de hommelmotje bereikt is, zal de respons van de hommelmotje zijn dat zij steekt. *(De kans dat zij steekt is trouwens wel heel gering, wespen en bijen steken veel eerder.)*
- 29** Cas heeft net gegeten en is dus niet gemotiveerd om eetgedrag/voedselzoekgedrag te vertonen.
- *30**
- a** op vechtkwaliteiten
 - b** Nee, elke hond heeft een drempelwaarde en als die overschreden wordt dan bijt de hond van zich af.
 - c** Gedragskenmerken zijn deels aangeboren en deels aangeleerd.
- 31**
- I** aangeboren
 - II** aangeleerd
 - III** aangeleerd
 - IV** aangeboren
- 32** **B**
De koningin heeft het gedrag niet van andere hommelmotjes kunnen leren. Geur is een uitwendige prikkel.
- 33** De nieuwe koninginnen kunnen het niet van de hommelmotjekoningin hebben geleerd omdat ze pas uit een ei gekomen zijn als de oude hommelmotjekoningin al dood is.
- *34** Dan is dit gedrag aangeboren (erfelijk bepaald).
- 35**
- a** Het landen van een oudervogel bij het nest is de prikkel. De motivatie om spergedrag te vertonen is honger.
 - b** supernormale prikkel
 - c** Dan blijft hij de sterkste prikkel uitzenden en krijgt al het voedsel van de oudervogel.
- *36**
- a** aangeleerd
 - b** De honden waren hongerig en kregen iets lekkers te eten als ze op de tank afgingen. Een andere prikkel kan de geur van diesel zijn geweest.
 - c** De uitwendige prikkel om naar de tank te lopen was de dieselgeur.
 - d** De uitwendige prikkel was geen dieselgeur maar benzinegeur. Hierdoor waren de honden niet meer gemotiveerd om naar de tank te rennen.
 - e** De herrie van een tank maakt de honden in principe angstig. Deze herrie is dus zeker geen prikkel om ernaartoe te lopen. Maar wellicht heeft de hond geleerd deze herrie te associëren met de beloning die hij naderhand kreeg als hij toch naar de herrie toeliep.
 - f** eigen antwoord

§ 1.3 Functies van gedrag

- 37** **B**
De hond wil blijkbaar graag vrij zijn, maar dat mag niet van zijn baas. Hij richt zijn frustratie op de riem (en niet op de baas).
- 38**
- a** omgericht gedrag
(Eigenlijk moet je jezelf slaan. Het slaan op het toetsenbord is minder schadelijk voor je lichaam.)
 - b** overspronggedrag
 - c** overspronggedrag
- 39**
- a** Omgericht gedrag: de meeuw richt het gedrag op 'iets anders'.
 - b** De meeuw wil de andere meeuw pikken (aanvallen) maar tegelijkertijd durft hij niet goed (vluchten).
- 40** Het hert staat van je afgekeerd: klaar om te vluchten. Maar het staat stil en kijkt achterom: klaar om nieuwsgierig naar je toe te komen.
Dit heet ambivalent gedrag: het hert vertoont als het ware twee gedragingen tegelijkertijd.
- *41** Voor die jongeren is er geen conflict tussen je houden aan de regels en vrijheid. Bij deze jongeren gaat het om het feit dat zij zich juist niet aan de regels willen houden en dat demonstreren ze door

te plunderen en stenen te gooien. Er is dus geen sprake van conflictgedrag maar van agressief gedrag.

- Q42 I is onjuist. Conditioneren betekent aanleren.
II is onjuist. Bij klassiek conditioneren koppelt een mens of dier passief een bestaande betekenisvolle prikkel aan een nieuwe prikkel die van zichzelf geen betekenis heeft.
III is juist.
- 43 a Twee zintuigelijke prikkels (voedsel en misselijkheid) zijn aan elkaar gekoppeld. Dit is een vorm van passief leren.
b De gaai leert giftig voedsel te vermijden. Dat vergroot zijn overlevingskans.
- 44 B
Bij operant conditioneren wordt gewenst gedrag (het houden van een goede presentatie) beloond (met een goed cijfer).
- 45 I is operante conditionering: leren door beloning of straf.
II is klassieke conditionering: de cavia koppelt het piepgeluid van het kastje aan het krijgen van eten.
III is klassieke conditionering: de rat heeft het branden van het rode lampje leren koppelen aan de vlak era komende elektrische schok.
IV is klassieke conditionering: Malika koppelt 'hond' aan de pijn van de beet.
- 46 a Dit is operante conditionering: de kat wordt beloond voor het juiste gedrag. Het juiste gedrag is aan het hendeltje trekken, de beloning is dat de valdeur opengaat en de kat bij het voer kan komen.
b De kans was veel kleiner geweest omdat de kat misschien was gaan liggen slapen.
- 47 a Het reageren op de muziek door te gaan dansen.
b Het optrekken van de poten door de hitte.
- *48 a Operante conditionering met partiële (gedeeltelijke) bekrachtiging door beloning.
b Operante conditionering met partiële bekrachtiging door belonen doordat zijn baas soms reageert met het weggoien van de bal.
c Iemand moet gokken en nooit meer wat winnen en dat heel lang achter elkaar. Op het laatst zal hij als een gek sneller en sneller gokken: de extinctieburst, totdat hij het opgeeft. Maar dat zal lang duren en het probleem is natuurlijk dat hij altijd wel weer een keertje een beetje wint. Er zou dus een soort 'samenzwering' moeten zijn waarbij de gokverslaafde alleen aan goktoestellen komt die gemanipuleerd zijn en nooit uitbetalen.
d Het vernielen van de tafelpoot is een vorm van omgericht gedrag.

§ 1.4 Gedragsonderzoek

- Q49 I is onjuist. Het is een voorbeeld van operante conditionering.
II is juist.
- 50 Wanneer olifanten licht hongerig zijn, zijn ze extra gemotiveerd om een beloning te verdienen.
- 51 Al je vrienden gaan blowen en om niet achter te blijven doe je mee. Je doet ze dus na.
- *52 a Ze imiteren oudere vogels die slakken kapotslaan op stenen.
b Dat hangt ervan af. Kraaien zijn heel intelligent en vertonen net als olifanten inzicht in onbekende situaties.
- Q53 eigen antwoord
- 54 C
Deze volgorde komt twee keer voor in het ethogram. Het is ook een logische volgorde om te kunnen eten: eerst met slurf gras pakken, dan voedsel naar de bek brengen en dan pas kauwen.
- *55 a Een voorbeeldethogram is:

Ethogram nestelgedrag zwartkopagapornis

grasje pakken met snavel	gr
kop naar achteren omdraaien	kd
grasje tussen veertjes steken	gv

- b** Naast uitwendige factoren spelen inwendige factoren als hormonen een belangrijke rol. Is de hormoonspiegel laag, dan vertoont de zwartkopagapornis geen voorplantingsgedrag.

❶ 56 C

Bij een natuurwetenschappelijk onderzoek krijg je altijd een (positief) antwoord op de onderzoeksvraag.

57

De vraag is niet goed.

Je kunt niet meten of olifanten van popmuziek houden. Onderzoek je olifanten in de dierentuin of in het wild. Er zijn meerdere factoren te bedenken waardoor deze vraag niet goed is.

58

- a** Het gedrag kan aangeleerd zijn door imitatie. Een dier in de kudde is er een keer mee begonnen en de rest deed dat na. De 'beloning', namelijk minder last hebben van vliegen, versterkt dit gedrag vervolgens door operante conditionering.
- b** Er moet ooit een olifant mee begonnen zijn. Die moet begrepen hebben dat een kortere tak beter werkt, met oorzaak (kortere tak maken) en gevolg (kan beter vliegen verjagen) dus door inzicht.
- c** Mogelijke antwoorden: de olifant moet nog leren. Of de olifant heeft geen last van de vliegen. Of de olifant is te stom.

*59

- a** Nee, alle dieren gaan bij verveling ijsberen.
- b** Dieren moeten heel goed kunnen ruiken.
- c** De aanwezigheid van twee pakken stro zodat ze elk een eigen pak hebben om in te liggen, is nog belangrijker dan de geurtjes, hoewel die ook leiden tot minder heen en weer lopen.
- d** Het moet een protocol zijn waarin de etholoog de tijdsduur van elk gedragselement kan vastleggen.

§ 1.5 Ontwikkeling van gedrag

❶ 60

Een reflex hoeft niet te worden aangeleerd, bewust gedrag wel.

❶ 61

I is onjuist. Ingeprent gedrag is niet of nauwelijks meer af te leren. II en III zijn juist.

<i>aangeboren gedrag / reflex</i>	<i>aangeleerd gedrag / bewust</i>
met je ogen knipperen	schrijven
ademhalen	fietsen
slikken	hockeyen
	praten

62

63

Pups moeten tussen de tweede en dertiende week, de gevoelige periode, regelmatig in contact komen met mensen zodat ze die als 'soortgenoten' leren accepteren. Als dat niet gebeurt, of pas later, zal zo'n hond dat niet meer (goed) kunnen leren en later niet bij mensen kunnen wonen, niet 'tam' genoeg worden.

64

- 1 inprenting, ander voorbeeld: rechtop lopen
- 2 imitatie, ander voorbeeld: met poppen spelen
- 3 oefening, ander voorbeeld: voetballen
- 4 gewenning, ander voorbeeld: wennen aan vliegtuigen die overkomen
- 5 trial and error, ander voorbeeld: proeven of je iets lekker vindt

- 6 operant conditioneren, ander voorbeeld: een hond leren luisteren naar een commando door hem bij goed gedrag iets lekkers aan te bieden.
 - 7 klassiek conditioneren, ander voorbeeld: gaan slapen door bepaald muziekje, moeten plassen bij geluid waterval
 - 8 leren door inzicht, ander voorbeeld: schaken leren, constructies bedenken
- 65 a Ze kon niet samenspelen met haar vriendjes en vriendinnetjes.
b imitatie
- *66 a Chi Chi wilde wel paren met de verzorger.
b Dit voorkomt inteelt.
- 67 In Japan bestaan veel typen buigingen. In Nederland buigen we eigenlijk alleen voor de koning. Al die buigingen zijn bedoeld om respect te tonen. De *waarde* is dezelfde, namelijk respect, maar de *norm* is verschillend.
- 68 Voordringen doe je niet, het is een norm en anderen kunnen dat afkeuren.
- 69 a In het openbaar raak je je geslachtsdeel niet aan (ook al geeft het een lekker gevoel).
b met operant conditioneren (belonen of straffen)
c Als kinderen een fles mee naar bed krijgen, kan de fles lekken en het bed nat maken. Dat wil de leiding van de peuterzaal niet.
d Eerlijkheid is een belangrijke waarde en daarom is het belangrijk de waarheid te vertellen en niet te zwijgen (norm).

Toepassen Dieren als speurders

- 70 De overeenkomst is dat voedsel gebruikt is als beloning.
- 71 operant conditioneren
De ratten leren het gewenste gedrag door belonen met voedsel.
- 72 klassiek conditioneren
De bijen leren een koppeling tussen de geur van TNT en voedsel.
- 73 A
Inwendige prikkels zijn prikkels in het lichaam zelf. Bij de training is de beloning met voedsel belangrijk. Daarvoor moeten de dieren (licht) hongerig zijn.
- 74 a Bij honingbijen is aangeboren: vliegen en ruiken van stoffen. Aangeleerd is het verband tussen de geur van TNT en voedsel. Bij de hamsterratten is aangeboren snuffelen om voedsel te vinden. Aangeleerd is snuffelen naar de geur van TNT.
b Waarschijnlijk duurt de training van honingbijen het kortst. Bij honingbijen kost de training eigenlijk geen tijd. Ze krijgen van jongs af aan alleen maar suikerwater met TNT in plaats van gewoon suikerwater. Bij hamsterratten zijn er meer stappen die ze moeten leren. Dat duurt waarschijnlijk langer.
- 75 a Geur herkennen, stoppen en poot optillen.
b Door de onaangename ervaring (hard geluid door explosie, gewond) leren ze het verband tussen de geur van de landmijn en deze onaangename ervaring. Omdat ze de geur van landmijnen goed kunnen ruiken, kunnen ze daarna plekken waar een landmijn ligt, vermijden.
- *76 a klassieke conditionering
b De functie hiervan kan zijn dat de sluipwespen toch nog rupsen kunnen vinden als er toevallig geen koolplanten met rupsen zijn, maar wel andere planten met rupsen. De overlevingskansen voor de soort zijn dan groter.
c Mannetjes leggen geen eitjes en missen de inwendige prikkel om eitjes te willen leggen. Vrouwtjes hebben deze inwendige prikkel wel. De uitwendige prikkel om de eitjes te leggen is de aanwezigheid van een rups. De motivatie bij vrouwtjes om zo'n rups te vinden om eieren in te leggen, is groot. Door deze grote motivatie zijn ze bereid ook andere geuren te leren als daar rupsen bij horen.

Examentraining

- 1 Door de balts herkennen mannetje en vrouwtje elkaar als soortgenoten / de verschillen in balts voorkomen bastaardering (bastaardvorming).
- 2 gedragselement/(gedrags)handeling
- 3 A
Leerproces I is gewenning (bezoekers blijken niet gevaarlijk), leerproces II is conditioneren (zakkenrollen levert iets op).
- 4 D
De mieren leerden door te proberen.
- 5 C
Het slachtoffer moet om hulp vragen door een nestspecifieke signaalstof af te geven. Dat is dus een uitwendige prikkel.

Trainingsopdrachten bij opgave 1

Beeldvorming

De vraag gaat over de functie van het verschil in baltsgedrag van verschillende soorten. Voorbeeld van een zelf geformuleerde vraag: Waarom hebben verschillende soorten dieren verschillend baltsgedrag?

Informatie

- Baltsgedrag is de inleiding tot de paring.
- Door baltsgedrag herkennen soortgenoten elkaar.
- Baltsgedrag voorkomt paringen tussen dieren die geen soortgenoten zijn.

Antwoord

Uit het antwoord moet blijken dat:
door de balts mannetje en vrouwtje elkaar als soortgenoten herkennen / door de verschillen bastaardering (bastaardvorming) wordt voorkomen.

Controle en toelichting

De functie van verschillend baltsgedrag van verschillende soorten is dat hiermee wordt voorkomen dat verschillende soorten met elkaar paren, wat vaak niet leidt tot jongen. Dat zou veel energieverlies betekenen en minder kans op nakomelingen. Komen er wel jongen, dan leidt dit tot vermenging van eigenschappen van verschillende soorten.

Trainingsopdrachten bij opgave 2

Beeldvorming

Voorbeeld van een zelf geformuleerde vraag: Hoe heet het kleinste 'onderdeel' van gedrag?

Informatie

Termen waarmee je (onderdelen van) gedrag omschrijft:

Gedragselement / gedragseenheid / gedragshandeling: klein onderdeel van gedrag, *gedragsketen*, een aantal gedragselementen in een logische volgorde na elkaar, *gedragssysteem* een geheel aan gedragselementen en gedragsketens die samen bij een bepaald stuk gedrag horen, *gedrag*, alles wat een mens of dier doet.

Antwoord

gedragselement/(gedrags)handeling

Controle en toelichting

Een klein onderdeel van gedrag noemen biologen gedragselement, gedragseenheid of gedragshandeling. In een volgorde levert dat een gedragsketen op.

Trainingsopdrachten bij opgave 3

Beeldvorming

1. Waardoor lieten apen zich steeds meer zien? 2. Hoe kwam het dat apen zich tot zakkenrollers ontwikkelden?

Informatie

Het tweede deel (Kort na....) gaat over verandering van het gedrag van de apen.

Antwoord en controle

A is juist. *Leerproces I is gewenning (bezoekers blijken niet gevaarlijk), leerproces II is conditioneren (zakkenrollen levert iets op).*

B is onjuist. *Het zou bij leerproces II om inprenting gaan. Dat is onjuist. Inprenting gebeurt op jonge leeftijd tijdens een gevoelige periode.*

C is onjuist. *Het zou bij leerproces I om conditioneren gaan. Dat is onwaarschijnlijk. Afleren om bang te zijn, gebeurt door gewenning.*
D is onjuist. *Leerproces II is geen inprenting, zie toelichting bij keuze B.*

Trainingsopdrachten bij opgave 4

Beeldvorming

Vormen van leergedrag zijn spelen (trial and error), oefenen, imitatie (nadoen), conditioneren (klassiek en operant), inprenting (leren in gevoelige periode) en inzicht (het begrijpen van oorzaak en gevolg).

Informatie

Elise bevestigde, in een met enkele centimeters zand gevuld aquariumbakje, een mierenwerkster met nylondraad rond haar middel aan een stukje filtreerpapier. Ze gooide wat zand over het stukje papier en de nylondraad en zette vervolgens een aantal soortgenoten in de bak. Die probeerden eerst de vastgebonden mier los te trekken. Uiteindelijk groeven ze het zand rond de vastgebonden mier weg, legden de nylondraad bloot en probeerden die met hun kaken door te bijten. Ze lieten daarbij het slachtoffer ongedeerd. Soms wisten ze de draad inderdaad kapot te krijgen.

Antwoord en controle

D is juist. *De mieren leerden door te proberen.*

A is onjuist. *Imitatie is nadoen, daar is hier geen sprake van.*

B is onjuist. *Inprenting gebeurt in een gevoelige periode. Dat is onjuist, dat gebeurt namelijk op jonge leeftijd.*

C is onjuist. *Bij klassiek conditioneren brengen dieren verschillende prikkels met elkaar in verband. Daar is hier geen sprake van.*

Trainingsopdrachten bij opgave 5

Beeldvorming

In de vraag staat dat mieren alleen bereid zijn een nestgenoot te redden en dat het slachtoffer om hulp moet vragen.

Informatie

De mieren vertonen hulpgedrag wanneer het slachtoffer erom vraagt en wanneer het een nestgenoot is. Het is een uitwendige prikkel.

Antwoord en controle

C is juist. *Het slachtoffer moet om hulp vragen door een nestspecifieke signaalstof af te geven. Dat is dus een uitwendige prikkel.*

A is onjuist. *De signaalstof komt van een andere mier, dat is geen inwendige prikkel.*

B is onjuist. *De signaalstof komt van een andere mier, dat is geen inwendige prikkel.*

D is onjuist. *Het gaat niet om het redden van een soortgenoot, maar een nestgenoot.*

Samengevat

Opdrachten

- A
- 1 vol zelfvertrouwen
 - 2 onderdanig
 - 3 klaar om te vechten
 - 4 zin om te spelen

B a



- b overspronggedrag
c graspijken

- C
- a Klassiek conditioneren, hij reageert op de bel met het brengen van voedsel.
 - b Operant conditioneren, de hond krijgt als gevolg van zijn handelen een beloning.

- D
- a De hond begroet zijn baas die thuis komt.
 - b a De hond en de baas begroeten elkaar.
b De hond hoort zijn baas en spitst de oren.
c De hond loopt kwispelstaartend naar zijn baas.

- d De hond slaapt.
- c d - b - c - a

Upgrade Nectar 4e editie 4 havo
Uitwerkingen H2 Cellen

§2.1 Menselijke en dierlijke cellen

- 1 De eigenschap vervoermiddel is emergent. Je kunt dit niet afleiden uit de ketting, met de eigenschap schakels, van de wielen, met de eigenschap rond, van het zadel, met de eigenschap zacht of de trappers met de eigenschap draaien.
- 2 De gasdruk ontstaat ook door de druk van één gas. De drie genoemde gassen krijgen samen geen andere eigenschap.
- 3 C
De eigenschap van het speekselenzym is niet te voorspellen.
- 4 I: wel emergente eigenschap
De vloeibaarheid van water bij die temperatuur kun je niet voorspellen uit de eigenschappen van de onderdelen van water (waterstof en zuurstof).
 II: geen emergente eigenschap
De rode bloedcellen nemen altijd zuurstof op als zij daarmee in aanraking komen.
 III: wel emergente eigenschap
Het geheugen kun je niet verklaren uit de eigenschappen van de zenuwcellen.
 IV: geen emergente eigenschap
Er is geen sprake van een andere eigenschap die ontstaat door de specifieke combinatie lepelaar-vos. De afname kan ook ontstaan door een ziekte of een andere predator dan de vos.
- *5 De emergente eigenschap is de wisselende vorm van de school. Die eigenschap ontstaat op populatieniveau.
- 6 I organel
 II orgaanstelsel. *(In bron 1 is geen orgaanstelsel weergegeven, maar wel uit de tekst te halen).*
 III populatie
- 7 a Een orgaan voert een bepaalde functie uit en een organisme voert meerdere functies tegelijk uit.
 b Bij een orgaanstelsel werken organen samen aan een bepaalde taak en een orgaan voert een deeltaak daarvan uit.
- 8 B
Alleen cellen en organismen hebben alle levenskenmerken. Populaties niet, die hebben bijvoorbeeld geen stofwisseling.
- 9 I populatie
 II organisme
 III cel
 IV ecosysteem
- *10 Op celniveau: Het medicijn doodt de cellen of remt hun deling.
 Op populatieniveau: Door het medicijn sterven er minder mensen en neemt de populatie niet af.
 Op ecosysteemniveau: Doordat genezen patiënten gaan reizen, is er meer CO₂-uitstoot en meer vervuiling.
- 11 Fosfolipiden scheiden door hun vetachtige structuur de cel van zijn (waterige omgeving).
- 12 Receptoreiwitten binden stoffen aan de buitenkant van de cel waarna er een reactie optreedt binnenin de cel. Transporteiwitten laten echt stoffen passeren.
- 13 celmembraan, cytoplasma en celkern

14a en b

1	lysosoom	afbraak van grote moleculen en oude organellen
2	endoplasmatisch reticulum met ribosomen	eiwitaanmaak en -vervoer
3	celmembraan	selectief doorlaten van stoffen
4	mitochondrium	leveren van energie
5	Golgi-systeem	sorteren eiwitten, verpakken in transportblaasjes, afsnoeren transportblaasjes
6	celkern	regelen van celactiviteiten
7	transportblaasje	vervoer eiwitten

- 15 B
Zowel O₂ als CO₂ kunnen dwars door het celmembraan. Glucose is daarvoor te groot en gaat via een glucose transporteiwit.
- 16 III – V – II – IV – I
- 17 I juist
II onjuist
Het celmembraan sluit een cel bijna volledig af van de vloeistof buiten de cel.
Slechts enkele stoffen, zoals zuurstof en koolstofdioxide, kunnen het celmembraan vrij passeren.
III juist
IV juist
- 18 a 1 mitochondrium
2 endoplasmatisch reticulum (ER)
3 celkern
b Er is veel ER te zien. Dit organel is nauw betrokken bij de eiwitsynthese. Veel ER in een cel betekent dat de cel veel eiwitten maakt (in dit geval antistoffen).
- 19 C
Een spiercel verbruikt veel energie. De mitochondriën leveren energie.
- *20 C
*Het uitvallen van organen is direct levensbedreigend.
Door een te lage bloeddruk krijgen de organen niet voldoende zuurstof en voedingsstoffen aangevoerd.
Dit is ernstig en levensbedreigend.
Bloedverlies leidt tot slecht werkende organen.*
- *21 a receptoreiwitten voor het hormoon ADH
b Bij veel zweten scheidt de hypofyse ADH af. Het ADH bindt aan de receptoren in de niercellen. De niercellen zetten extra waterkanaaltjes in hun celmembranen. Extra water stroomt terug vanuit de urine de niercellen in. Vanuit de niercellen stroomt het water naar het bloed.
c Mensen met DI produceren steeds evenveel urine per uur. Gezonde mensen gaan steeds minder urine maken.
- 22 a in A
Het losmaken van het motoreiwit van het eiwitdraadje kost energie. De beweging die de voetjes maken, komt voort uit de vormverandering van het motoreiwit. Die vormverandering ontstaat door de binding van het motoreiwit aan het eiwitdraadje (B onjuist). Is het motoreiwit eenmaal gekoppeld aan een transportblaasje, dan kost dit geen energie meer (C onjuist).
b Nee, het molecuul heeft al de eigenschap dat het kan bewegen. Door aan zijn uiteinde een blaasje te hechten, beweegt het blaasje mee. Maar het is geen nieuwe eigenschap van het molecuul.
c Het begint bij het golgisysteem en het eindigt bij het celmembraan.

§2.2 DNA en specialisatie van cellen

- 23 DNA is dubbelstrengs, RNA is enkelstrengs.
DNA heeft de suiker deoxyribose, RNA heeft ribose.
DNA heeft de stikstofbasen A, C, G en T (thymine), RNA heeft A, C, G en U (uracil).
- 24 Cellen hebben per chromosoom veel genen. Zij kunnen van elk DNA-molecuul op meerdere plaatsen een stuk aflezen en daar een RNA-molecuul van vormen. Ook kan een cel een gen vaker dan een keer aflezen en dus veel RNA-moleculen maken.

- 25 DNA is dubbelstrengs. Om een mutatie te krijgen moet er een verandering optreden in een heel basenpaar, waarbij de basen 'stevig' aan elkaar zitten. Bij enkelstrengs RNA is dat veel gemakkelijker. De basen vormen geen paren.
- 26 a V
b I
c II
d III
e IV
- 27 Deze code is vrijwel gelijk. Dat komt doordat beide strengen (DNA en RNA) passen bij dezelfde DNA-streng. Het enige verschil is de letter T (in DNA) en U (in RNA).
- 28 Het is het begin want het RNA start met AUG: het startcodon.
- 29 a TAC AAC TGG CAC GGA CTG ATT
ATG TTG ACC GTG CCT GAC TAA
b AUG UUG ACC GUG CCU GAC UAA
c methionine – leucine – threonine – valine – proline – asparaginezuur – stop (geen aminozuur)
- 30 $1 \times 2 \times 6 = 12$
methionine: een code
tyrosine: twee codes
serine: zes codes
- *31 C
Om familierelaties te bepalen wordt van bepaalde stukjes DNA van een groot aantal chromosomen de basenvolgorde bepaald. Niet van één stukje DNA. Dat kan van veel, niet verwante, mensen gelijk zijn.
- 32 a een verandering in één basenpaar
b een verandering in het aantal DNA-moleculen per cel
c Er zijn basenparen bijgekomen of verdwenen.
- 33 a CAC wordt GUG in het RNA-molecuul en codeert voor valine. Als de eerste base verandert, dan verandert het aminozuur in methionine (AUG) of leucine (CUG/UUG).
b Dan verandert het aminozuur in glutaminezuur (GAG), alanine (GCG) of glycine (GGG).
c Dan verandert het aminozuur niet.
- 34 Een mutatie in het hemoglobinegen in de levercel is waarschijnlijk niet schadelijk. De levercel maakt geen hemoglobine.
In de cel in het beenmerg kan de mutatie schade geven. De bloedcellen die uit deze cel ontstaan, kunnen afwijkend hemoglobine bevatten. Maar er zijn heel veel andere beenmergcellen die rode bloedcellen maken. Dus of het veel schade brengt, is onwaarschijnlijk.
Een mutatie in een geslachtscel kan schadelijk zijn als deze cel betrokken is bij de voortplanting. In dat geval zal de nakomeling er last van kunnen hebben. Al zijn cellen hebben het afwijkende DNA.
- *35 D
Een mutatie in een nucleotide kan leiden tot de invoeging van een ander aminozuur waardoor het eiwit beter werkt.
- 36 III – II – V – I – IV -VI
- 37 eigen antwoord
- 38 Als de hele cyclus ongeveer een dag duurt, dan duurt de S-fase ongeveer 6 tot 7 uur (circa 1/3 deel van de cyclus).
- 39 1 G₁-fase
2 S-fase
3 G₂-fase
4 M-fase
- 40 B
De voorbereiding is al voordat de S-fase begint. Er moeten voldoende stikstofbasen aanwezig zijn om het DNA te kunnen verdubbelen.

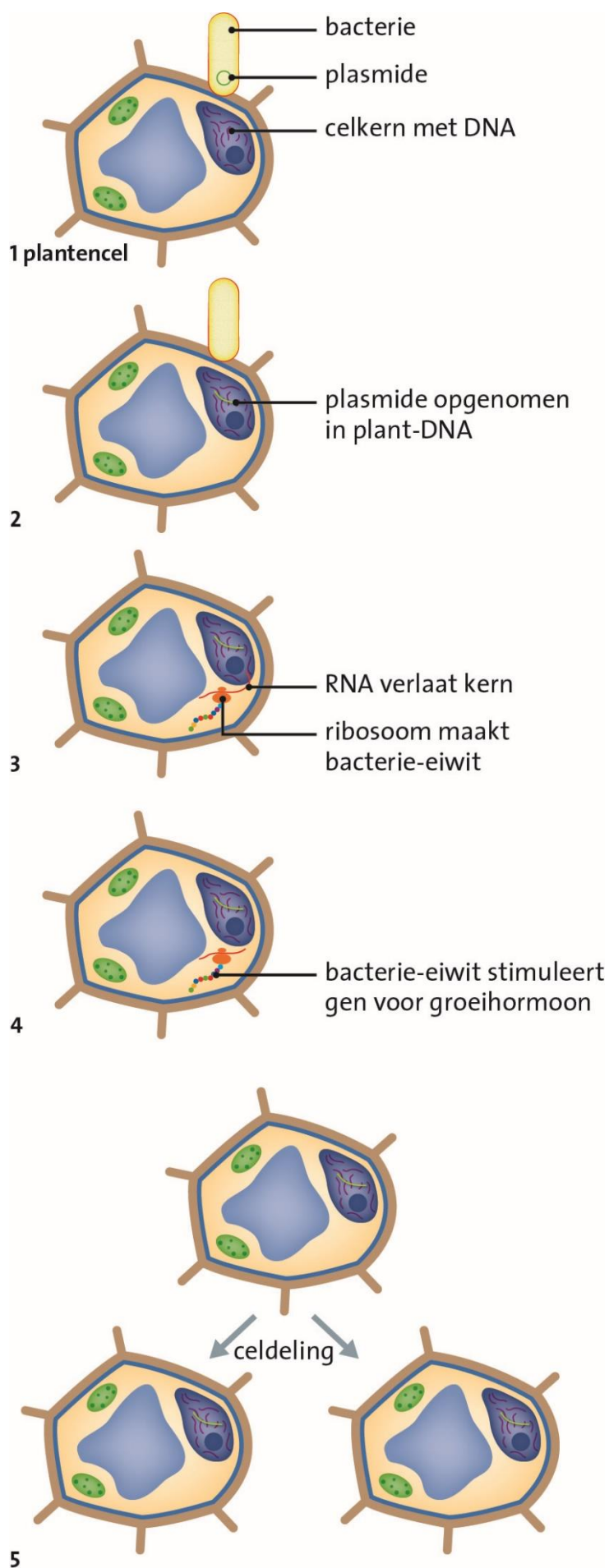
Tijdens de M-fase moet het voor de cel duidelijk zijn dat het verdubbelde DNA precies verdeeld wordt. De controle op de juiste verdubbeling vindt plaats aan het eind van de G₂-fase. Maar dat wordt niet gevraagd.

- 41 a Spier- en botcellen delen veel minder vaak dan bloed- of huidcellen. Daar door is de kans op mutaties ook veel kleiner.
 b Een tumor bestaat uit meerdere cellen van een bepaald type dus is het een weefsel.
 c Het doel van bestralen is de tumorcellen te doden zodat de tumor niet verder kan groeien.
 d Een argument kan zijn dat er wellicht nog ergens tumorcellen aanwezig zijn die gevaarlijk kunnen zijn.
- *42 In elke cel van Janno bevindt zich één keer de informatie voor twee kootjes en één keer de informatie voor drie kootjes. Vlak voor de M-fase is al het DNA verdubbeld dus de informatie voor twee kootjes komt nu twee keer voor en die voor drie kootjes ook.
- ☐ 43 Ja, dit is gelijk. Bij elke celdeling vindt er een kopiering van het DNA plaats en daarna een controle of de kopieën exact gelijk zijn.
- 44 A
Cellen van een persoon hebben allemaal hetzelfde DNA, maar de verschillende typen cellen gebruiken het verschillend.
- *45 De kans dat er iets mis is gegaan bij de controles van de celdeling is steeds groter naarmate mensen ouder worden.
- 46 a Zij scheiden kleine eiwitten af. Die maken zij met behulp van hun DNA en RNA.
 b De dochtercellen van deze stamcellen groeien uit tot bloedcellen, huidcellen of vetcellen, maar niet tot botcellen of hersencellen. Dat kan blijkbaar niet (meer).

§2.3 Celdeling en kanker

- ☐ 47 C
In bron 10 is te zien dat een chromosoom bestaat uit een DNA molecuul dat gewonden is om eiwitbolletjes.
- 48 I onjuist
 II juist
 III onjuist
Als de cel het DNA gekopieerd heeft, zijn er twee DNA strengen en die heten zolang ze aan elkaar zitten chromatiden.
- 49 C
De beide chromatiden liggen strak tegen elkaar.
- 50 a 46
 b 92
 c 2
 d 1
- *51 A
De chromatiden zijn exact gelijk. Breken zij op dezelfde plaats, maar hecht de cel het afgebroken stuk precies aan de andere chromatide, dan maakt dit niet uit voor de informatie.
- ☐ 52 a in de profase (afbeelding 2)
 b in de anafase (afbeelding 5)
 c vanaf de profase t/m de anafase
- ☐ 53 D
Mitose is celdeling waarbij beide chromatiden van elk chromosoom met exact dezelfde informatie in de twee kernen terecht komen.
- 54 a III en IV
 b De G₁-, S- en G₂-fase zijn niet afzonderlijk getekend. De processen die daar optreden, zijn niet in deze tekening weer te geven omdat het zich op molecuul- en organelniveau afspeelt.
- 55 Een cel in rust bevindt zich nog voor de S-fase. In de S-fase verdubbelt het DNA. In de anafase is de cel nog niet gedeeld, dus is er dus 2x DNA aanwezig.

- 56 C
In de anafase gaan de chromatiden uit elkaar, dus vlak daarvoor moet het centromeer afgebroken worden.
- 57 C
Het belang zit hierin dat elke cel hetzelfde DNA krijgt.
- *58 B
De cel bereidt zich op de deling door het DNA te verdubbelen. De chromatiden gaan echter niet uiteen door het ontbreken van een spoelfiguur.
- 59 Door een ruk aan de noodrem stopt een trein (en komt tot stilstand). Er gebeurt hopelijk geen ongeluk. Op dezelfde manier voorkomt de dood van de cel dat deze uitgroeit tot een tumor.
- 60 Een goedaardige tumor blijft ingekapseld, een kwaadaardige tumor dringt het omliggende weefsel binnen en zaait uit.
- 61 het controlepunt van de mitose (M-fase)
- 62 a Als het regelgen de celdeling stimuleert en door een beschadiging te actief is, dan is er te veel celdeling.
b Als het regelgen de celdeling afremt maar niet actief of minder actief is, dan is er ook te veel celdeling.
Een regelgen controleert onder andere de celdeling door deze te stimuleren of juist te remmen.
- 63 a Er is een snelle celdeling in het maagdarmkanaal. De stoffen gebruikt bij chemotherapie (cytostatica) tasten ook normaal delende cellen aan.
b Botcellen delen niet snel. Zij hebben geen last van cytostatica.
c De cellen van het haarzakje delen snel. De stoffen gebruikt bij chemotherapie (cytostatica) tasten de delende cellen van het haarzakje aan. Sterft het haarzakje dan valt de haar uit.
- 64 a Ja, de tumorcellen zijn aan het woekeren en beschadigen het onderliggende weefsel.
b Door het omliggende weefsel weg te nemen, neemt hij ook cellen weg die misschien al veranderd DNA hebben en tot een woeking kunnen leiden. De arts neemt het zekere voor het onzekere. Kankercellen verspreiden zich gemakkelijk via de lymfevaten. Een arts bepaalt welke lymfeknoop het weefselvocht uit de buurt van het gezwel ontvangt (de 'poortwachter'). Zijn er uitzaaiingen dan vindt hij ze waarschijnlijk in deze lymfeknoop.
- 65 Een voorbeeld van een argument voor het weghalen van een moedervlek is dat daardoor mogelijk kanker te voorkomen is.
Een voorbeeld van een argument tegen het weghalen van een moedervlek is dat daardoor er een litteken op de huid ontstaat.
- 66 D
In de S-fase vindt DNA-verdubbeling plaats.
- *67 Bij volwassenen bevinden zich meer cellen in de G₀-fase (de cellen delen niet), terwijl bij jonge kinderen er veel meer delende cellen zijn.
- *68 B
In de eerste plaats zijn de nieren goed doorbloed, het cisplatine komt er veel. In de tweede plaats treedt in de nieren de meeste vervanging op van cellen (ten opzichte van de drie andere genoemde weefsels). Cisplatine grijpt in op de celdeling.
- *69 Komt de stof resveratrol in de darm, dan sterven mogelijk verschillende kankercellen. Maar het is onwaarschijnlijk dat alle kankercellen zullen sterven. Sterven er verschillende, dan zal de rest van het gezwel gewoon doorgroeien. Het eten van spruitjes zal het aantal darmkankerpatiënten niet doen afnemen.
- 70 B
De celdeling gaat zo snel dat soms beide chromatiden of helemaal geen chromatide in een dochtercel terechtkomen. De controle ontbreekt.
- *71 a [mogelijke tekeningen]



- b** Het groeihormoon stimuleert de aanmaak van eiwitten die betrokken zijn bij de controlepunten. Daardoor gaat de cel snel naar een volgende fase van de celcyclus. De celdeling versnelt: er ontstaat een gezwel.

§2.4 Kweken van cellen, weefsels en organen

- 72 Een bacterie is genetisch gemodificeerd als er DNA-materiaal van een ander soort organisme in de bacterie is gebracht.
- 73 Dit gen is defect. Onderzoekers gebruiken het gen van een gezond persoon.
- 74 Als het gen voor resistentie in een plasmide aanwezig is, kan door de opname van deze plasmide een andere soort bacterie ook resistent worden.
- *75 D
De nucleotiden van alle organismen zijn dezelfde en dus herkenbaar voor elkaar.
- 76 Een stamcel is een cel waaruit veel andere cellen zijn ontstaan, net zoals de takken uit de stam van een boom ontstaan.
- 77 a Een bevruchte eicel is het begin van het hele organisme. Dus uit de bevruchte eicel ontstaan alle andere cellen, ook de bloedstamcellen.
b Bloedstamcellen zijn al te ver gespecialiseerd en kunnen niet specialiseren tot een botstamcel.
- 78 een persoon met brandwonden
- 79 – Stamcellen uit embryo's delen van nature snel en kunnen gemakkelijk leiden tot een ongecontroleerde deling.
– Aan het gebruik van embryo's kleven ethische bezwaren. Mag je embryo's kweken om er stamcellen uit te halen?
- *80 a Sommige baby's worden geboren met een afwijking waarvan de artsen denken die in de toekomst te kunnen herstellen met stamcellen.
b Het meest geschikt zijn stamcellen uit het hart zelf: deze passen bij het weefsel. Stamcellen uit de navelstreng zijn ook geschikt omdat ze hartspiercellen kunnen maken. Ze zijn iets minder geschikt omdat hun neiging tot snelle deling ook kan leiden tot een tumor. Stamcellen uit het beenmerg zijn het minst geschikt. Zij maken vooral bloedcellen, maar artsen kunnen ze wel geschikt maken.
- 81 De kans op afstoting is groot en het aanbod van organen is te laag.
- 82 de plastic vezels van de mal
- 83 D
Doordat het DNA hetzelfde is, maken beide broers dezelfde eiwitten. Er is dan weinig kans op afstoting.
- 84 Er bestaat geen gevaar voor afstoting van de eigen alveolaircellen.
De patiënt hoeft niet op een donor te wachten.
De cellen zijn direct actief: de suikerziekte is in principe over.
- *85 Door alleen een nieuwe nier te geven, bestaat het risico dat na verloop van tijd de bloedvaten in de nieuwe nier beschadigd raken. Met alle gevolgen van dien. Een alveolairklier die voldoende insuline maakt, helpt dit probleem te voorkomen.
- 86 a Anders zou de muis dit orgaan afstoten.
b Dit is gemaakt van kraakbeencellen van een ander persoon. Zou een arts dit oor gebruiken, dan treedt afstoting op.
c eigen antwoord

§2.5 Cellen van bacteriën, schimmels en planten

- 87 a Een schimmelcel heeft een celwand van chitine, een bacteriecel heeft een celwand van suikers. Een schimmelcel heeft verschillende organellen (bijvoorbeeld een kern), een bacteriecel niet.
b Beide hebben een celwand.
Beide hebben DNA en cytoplasma.
Beide hebben een celmembraan.

- 88 a organisme met een echte, zichtbare kern
 b voorloper van een organisme met een kern

89 de metafase
Er hoeft maar één chromosoom te splitsen.

90 A
Bacteriën zijn prokaryoten: ze hebben geen celkern.

91 Voor alle activiteiten in cellen zijn eiwitten nodig. Ribosomen maken die eiwitten met behulp van informatie uit het DNA.

*92 Het best werkende antibioticum is veel duurder dan een ander, net iets minder goed werkend antibioticum.
 De patiënt reageert niet goed op het antibioticum en krijgt veel last van bijwerkingen.

*93 De normale antibiotica zijn stoffen die bacteriën bestrijden, meestal gemaakt uit schimmels. Hier gaat het om een stof uit bacteriën die schimmels bestrijdt. Hier is het net omgekeerd. Hier zijn het bacteriën die schimmels bestrijden.
 Maar als je het woord antibioticum vertaalt als stof die een levend wezen doodt (anti-bio), dan klopt het wel.

- 94 a Plantencellen hebben een celwand, een vacuole en plastiden, dierlijke cellen niet.
 b Beide typen cellen hebben een celkern, mitochondriën, ribosomen, ER, lysosomen, een celmembraan, een of meer golgisystemen en cytoplasma.
 c Plantencellen hebben plastiden en een kern, bacteriecellen niet.

	<i>naam</i>	<i>in welk orgaan?</i>
rode plastide	chromoplast	vrucht, bloem
kleurloze plastide	amyloplast	knol, wortel, zaden
○ 95 groene plastide	chloroplast	blad, stengel, onrijpe vrucht

Als je op basis van biologische kennis een ander antwoord hebt, bespreek dit dan met je docent.

○ 96 De vacuole bevat kleurstoffen.

97 De kleurloze amyloplasten veranderen in bladgroenkorrels.

98 De plantencel bevat, net als dierlijke cellen, ribosomen om eiwitten te maken en ER en het golgisyteem om ze te transporteren.

- 99 a buiten het celmembraan
 b De celwand bevindt zich buiten het celmembraan en buiten het celmembraan bevinden zich geen organellen.

*100 A
Door een grotere hoeveelheid water in de vacuole oefent de vacuole meer druk uit op de celwand.

*101 Nee, want de celwanden van planten- en schimmelcellen bestaan uit een ander materiaal dan de celwanden van bacteriën

○ 102 $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
 De energiebron is (zon)licht.

○ 103 Amylose en cellulose zijn gekoppelde glucosemoleculen. Chitine bevat ook N.

104 D
Aminozuren bevatten allemaal in ieder geval één N-atoom.

- 105 a bladgroenkorrel (chloroplast)
 b mitochondrium

- c De O₂ die de bladgroenkorrels maken, komt direct in de mitochondriën terecht.

***106** C
Algen kunnen net als alle planten zelf hun aminozuren, koolhydraten en vitaminen maken, maar hebben daarbij wel mineralen nodig (N, P, K).

- 107 a** Het oogdiertje is geen plant want de cel heeft geen celwand.
 Het is geen dier of schimmel want het heeft bladgroenkorrels (chloroplasten).
 Het is geen bacterie want het heeft een kern.
- b** Dankzij de oogvlek 'weet' het oogdiertje waar het licht is. Het kan daar naartoe zwemmen en vervolgens met zijn bladgroenkorrels fotosynthese verrichten.
- c** Er stroomt water naar binnen en de cel kan knappen.
- d** Er zal een relatie zijn tussen de hoeveelheid licht en het aantal keren dat de vacuole klopt. Dat kun je waarnemen door het aantal keren dat de vacuole samentrekt te meten bij verschillende hoeveelheden licht. Je vindt dan dat bij veel licht de vacuole vaker samentrekt. Bij weinig licht, minder vaak.

Toepassen: Forensisch onderzoek

108 C
*De vermeerderde stukjes DNA zijn gekleurd.
 Enzymen knippen het DNA (A onjuist).
 Luminol kleurt DNA (B onjuist).
 Stukjes DNA die coderen voor een eiwit zijn genen. Daarvan is geen sprake (D onjuist).*

- 109 a** PD2
b V3
c Dat kan: het profiel komt overeen. Maar dat kan ook toeval zijn. De politie gaat niet op een overeenkomst in drie of vier bandjes af. Het gaat meestal om veel meer bandjes.
d De tweelingbroer is ook een verdachte omdat ze hetzelfde DNA bezitten. Er is meer onderzoek nodig om uit te maken wie de schuldige is.

☆110 Vader en moeder 2 hebben beiden (om en om) een DNA-fragment (bandje) gemeen met de baby.

- ☆111a** Iedereen krijgt informatie (DNA-bandjes) van vader en van moeder. Die bandjes kunnen van gelijke lengte zijn maar dat hoeft natuurlijk niet.
- b** Nee, er is op zeven markers geen overeenkomst. (D6S474, D2S1776, D5S2500, D1S1627, D3S4529, D2S441, D17S974)
- c** Er kan een mutatie optreden waardoor een marker verandert. De kans dat dit gebeurt is niet groot. Dat er zeven markers verschillend zijn door mutaties is zo onwaarschijnlijk, bijna onmogelijk. Dat betekent dat de man niet de vader van het kind is.

Examentraining feedback

- 1** Voorbeelden van antwoorden.
 - Er werden geen virusgenen gevonden.
 - Er werd geen extra DNA/soortvreemd DNA aangetoond.
 - De tumoren bevatten alleen DNA van de Tasmaanse duivel.
- 2** B
B is een stukje DNA dat hoort bij het profiel van een tumorcel.
- 3** Voorbeelden van een juist antwoord:
 - Ja, want de uitzaaiing is afkomstig van de oorspronkelijke tumor.
 - Nee, want uitzaaiingen vinden binnen één individu plaats.
 - Nee, want uitzaaiingen worden verspreid via bloed/lymfte.
- 4** De algencel heeft een celwand / centrale vacuole; de zeeslakcel heeft geen celwand / geen centrale vacuole.
- 5** mutatie
- 6** D
Chlooramfenicol remt ribosomen en het proces dat daar plaatsvindt is eiwitsynthese. Bacteriën hebben geen afgegrensde celkern en zijn daardoor niet eukaryoot maar prokaryoot.

Trainingsopdrachten opgave 1

Beeldvorming Uit welk resultaat trokken de onderzoekers de conclusie dat er geen virus in het spel is?

Informatie virus DNA

Antwoord Voorbeelden van antwoorden.

- Er werden geen virusgenen gevonden.
- Er werd geen extra DNA/soortvreemd DNA aangetoond.
- De tumoren bevatten alleen DNA van de Tasmaanse duivel.

Controle en toelichting

De tumorcellen bevatten uitsluitend DNA van de Tasmaanse duivel en geen DNA van virussen.

Trainingsopdrachten opgave 2

Beeldvorming De tekst betekent dat de DNA-analyse duidelijk aantoonde, dat de ene Tasmaanse duivel tumorcellen doorgegeven heeft aan een andere Tasmaanse duivel.

Informatie Profiel W komt overeen met het profiel bij antwoord A. Profiel T komt overeen met het profiel bij antwoord B. Profiel M komt overeen met het profiel bij antwoord C.

Antwoord en controle

B is juist. *B is een stukje DNA dat hoort bij het profiel van een tumorcel.*

A is onjuist. *A is het profiel van een lichaamscel van een Tasmaanse duivel, dus geen tumorcel.*

C is onjuist. *C is het profiel van een Tasmaanse duivel met een mutatie maar geen tumorcel.*

D is onjuist. *D is een mix van DNA uit gewone en gemuteerde cellen en tumorcellen. Past niet bij het sluitende bewijs dat tumorcellen door bijten worden doorgegeven.*

E is onjuist. *E is een mix van een gemuteerde cel en een tumorcel. Ook dit past niet bij het sluitende bewijs dat tumorcellen door bijten worden doorgegeven.*

Trainingsopdrachten opgave 3

Beeldvorming Het argument komt uit het onderwerp kankercellen en tumoren.

Informatie Kankercellen kunnen via het bloed of de lymfe in andere organen terecht komen. Daar kunnen de kankercellen uitgroeien tot een nieuwe tumor. Dit zijn uitzaaiingen.

Antwoord Voorbeelden van een juist antwoord:

- Ja, want de uitzaaiing is afkomstig van de oorspronkelijke tumor.
- Nee, want uitzaaiingen vinden binnen één individu plaats.
- Nee, want uitzaaiingen worden verspreid via bloed/lymfte.

Toelichting en controle

Het gaat om de juiste combinatie van antwoord en argument. Dus bijvoorbeeld: Ja, want de oorspronkelijke tumor (bij een ander dier) heeft de cellen geleverd voor deze tumor. (De cellen zijn dus verplaatst). Of: Nee, want uitzaaiingen gaan via bloed of lymfe binnen één persoon en in de tekst staat dat het gaat om verspreiding door bijten. (Verplaatsen van cellen naar een ander organisme valt niet onder uitzaaien.)

Trainingsopdrachten opgave 4

Beeldvorming Voorbeeld van een zelf geformuleerde vraag: In welk kenmerk verschillen de zeeslakcellen van de algencellen?

Informatie Het gaat om dierlijke cellen van de zeeslak en plantaardige cellen van de algen. Hierover staat informatie in *Binas 79*. Ook in het hoofdstuk staat informatie over plantaardige en dierlijke cellen.

Antwoord De algencel heeft een celwand / centrale vacuole; de zeeslakcel heeft geen celwand / geen centrale vacuole.

Controle en toelichting

Hier ligt de nadruk bij het noemen van het kenmerk. Noem daarbij ook het celttype waar dit kenmerk voorkomt/ontbreekt. Bijvoorbeeld dierlijke cellen zoals van de naaktslak hebben geen celwand.

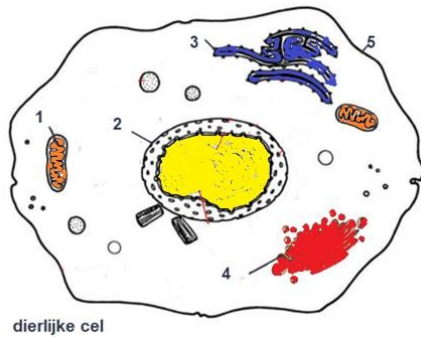
**Samengevat
Opdrachten**

A mogelijk antwoord:
 bij longen: Er hoopt zich vocht op in de longen / er komt minder zuurstof in het bloed.
 bij organisme: Patiënt is ernstig ziek / organen krijgen te weinig zuurstof.
 bij populatie: Artsen zijn heel druk / lock-down.
 bij ecosysteem: Ook andere organismen raken besmet zoals huisdieren en nertsen.
 bij systeem Aarde: Door minder reizen is er minder CO₂-uitstoot en gaat de opwarming van de aarde minder snel.

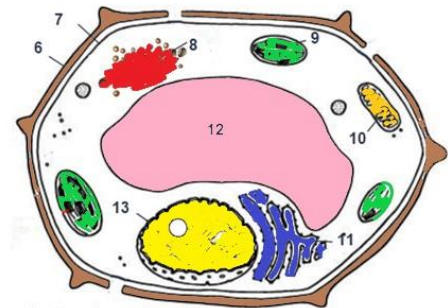
B

1	mitochondrium	oranje
2	celkern	geel
3	ER/ribosoom	blauw
4	golgisysteem	rood

5	celmembraan	-
6	celwand	bruin
7	celmembraan	-
8	golgisysteem	rood
9	bladgroenkorrel	groen
10	mitochondrium	oranje
11	ER/ribosoom	blauw
12	vacuole	roze
13	celkern	geel

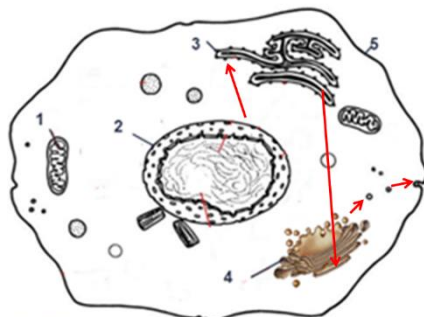


dierlijke cel



plantaardige cel

- C a** pijl 1 van celkern naar ER
 pijl 2 van ER naar golgisysteem
 pijl 3 van golgisysteem naar celmembraan



dierlijke cel

- b** methionine – histidine – fenylalanine – alanine – alanine – asparagine

- D** profase: Het celmembraan verdwijnt en de chromosomen spiraliseren en worden zichtbaar met de microscoop.
 metafase: De chromosomen verplaatsen naar het centrum van de cel.
 anafase: De chromosomen splitsen en verlaten het centrum van de cel.
 telofase: Er ontstaan twee kernmembranen rond de groepen despiraliserende chromosomen.
 interfase: De cel splitst en vormt twee cellen in plaats van een.

**Upgrade Nectar 4e editie 4 havo
Uitwerkingen H3 Onderzoek doen**

§3.1 Waarneming: je eten bederft

- ❶1 Bij een voedselinfectie maken micro-organismen je darmen ziek: de darmen ontsteken. Bij een voedselvergiftiging maken gifstoffen uit de micro-organismen je ziek.
- 2 Door de hoge temperatuur gaat de schimmel dood maar het aflatoxine zal daardoor niet verdwijnen.
- *3 Ouderen en zieken hebben een verminderde afweer en zijn daardoor vatbaarder voor infecties.
- ❷4 a Sporen zijn licht en drogen niet uit. Ze kunnen via de lucht snel overal heen zweven.
b Er zijn verschillende kleuren te zien:
oranje – 4 kolonies
geel – 10 kolonies
wit – minstens 100 kleinere kolonies.
c Het mycelium bestaat uit lange, vertakte draden. Aan de uiteinden vormen zich gekleurde sporendragers met sporen.
- ❸5 A-2, B-1, C-3
- 6 De sporendragers aan het eind van de myceliumdraden zijn een vorm van ongeslachtelijke voortplanting.
- 7 $11 \text{ (gemiddelde)} \times 100 = 1100 \text{ bacteriën/mL}$
- 8 Bacteriën delen elk uur driemaal. Gedurende 9 uur delen zij dus 27 maal. Er zitten dan dus $2^{27} = 134217728$ bacteriën in je mond.
- 9 a Als Raymond (veel) bacteriekolonies waarneemt, kan dat duiden op een besmetting met bacteriën.
b Virussen hebben gastheercellen nodig. Agar bevat geen cellen.
- *10 De beide voedingsmiddelen verschillen in consistentie: jam is semi-vloeibaar en kaas is hard. De toxinen in de jam kunnen zich door de jam bewegen en daardoor in het hele potje zitten. Dat is in de harde kaas uitgesloten. Deze is min of meer vast, de toxinemoleculen kunnen niet vrij bewegen en blijven aan de oppervlakte waar de schimmel zit.
- ❹11 a Bij handen wassen, was je bacteriën van je handen af. Bij het gebruiken van verschillende snijplanken kunnen er geen bacteriën van bijvoorbeeld rauwe kip terecht komen op een snijplank voor het snijden van groentes voor een salade.
b Door handen te wassen verwijder je de darmbacteriën die tijdens toiletbezoek aan je vingers kunnen zijn gekomen. Darmbacteriën kunnen ziekteverwekkers zijn.
- ❹12 Door de 1,5 meter afstand was de kans op infectie met vochtdruppels van anderen, waar mogelijk het coronavirus in zat, kleiner.
Door de handen goed en vaak te wassen verwijder je de ziekteverwekkers van je handen. Mensen zitten vaak ongemerkt aan hun neus of hun mond en zo kunnen ziekteverwekkers zich verspreiden.
- 13 C
In warme landen is kraanwater vaak besmet met bacteriën en daardoor een potentieel gevaar.
- 14 a Nee
Misschien hebben de zes besmette bejaarden wel iets anders gegeten waardoor ze de besmetting opgelopen hebben. Bovendien is het aantal onderzochte bejaarden gering.
b Bij 6 van de 62 bejaarden bevat de ontlasting de bacteriën. Dat geeft een besmettingspercentage van 9,6% ($6/62 \times 100$). Geen besmetting: een percentage van 0%.
- *15 a Om goed te kunnen vergelijken dien je wel steeds een even groot oppervlak te meten.
b Aan je eigen handen kunnen ook bacteriën zitten; die wil je niet meten, je wilt alleen de bacteriën op het werkoppervlak meten.

- c Ook andere levende cellen veroorzaken de omzetting van luciferine in luciferase, bijvoorbeeld cellen van stukjes vlees of groente.
- d Nee, virussen zijn geen cellen en bezitten geen enzym luciferase om luciferine af te breken.

§3.2 Onderzoeksvraag: hoe rem je voedselbederf?

- 16 De complete lijst omvat:
- vriesdrogen – micro-organismen gaan dood
 - verandering luchtsamenstelling in verpakking – micro-organismen groeien en vermeerderen minder snel
 - veel suiker of zout toevoegen – micro-organismen gaan dood
 - conserveringsmiddelen gebruiken zoals azijnzuur en E-nummers – micro-organismen worden geremd
 - verhitten door pasteuriseren, steriliseren of UHT-technologie – micro-organismen gaan dood, bij pasteuriseren de sporen niet
 - doorstralen met gammastraling – micro-organismen gaan dood.
- 17 Bij pasteuriseren is de temperatuur niet hoog genoeg om de sporen te doden. Die sporen kunnen later weer ontkiemen en de micro-organismen gaan dan weer groeien en vermenigvuldigen: de melk bederft dan. Bij steriliseren gaan ook de sporen dood. Als er geen nieuwe micro-organismen in de melk kunnen komen, kan die niet meer bederven.
- 18 Temperatuurbehandeling met hoge temperatuur. Hoge temperaturen breken moleculen af, bijvoorbeeld eiwitten. Daardoor verandert de smaak. Of de eiwitten gaan klonteren. Cellen in groente en fruit gaan kapot bij hoge temperatuur en daardoor verslapt groente en fruit.
- 19 D
De houdbaarheidsdatum geeft aan dat tot die datum er geen bederf te verwachten is maar daarna wel. Het kan echter toch wel eens voorkomen dat bederf optreedt voor het einde van de houdbaarheidsdatum, bijvoorbeeld als je het product op een onjuiste wijze bewaart.
- 20 Nee, onder de E-nummers staan ook stoffen die van nature in voedsel voorkomen en geen schadelijke effecten hebben zoals bijvoorbeeld bietenrood, anthocyaan (kleurstof in de vacuole zoals bij rode kool), azijn, melkzuur.
- 21 a Door geen rauwe producten te eten.
b Besmetting met de listeriabacterie is gevaarlijk voor het ongeboren kind.
- *22 a Nee, de gassen gaan kwaliteitsverlies tegen, ze veranderen het voedsel niet. Bij het openmaken van de verpakking vervluchtigen de gassen.
b eigen antwoord
*Argumenten voor: het voedsel blijft langer houdbaar, dus er is minder afval, gesneden groente is praktisch en snel, zo eten meer mensen verse groente.
Argumenten tegen: Je kunt de groenten beter ongesneden (ver)kopen, dat kost minder energie in bewerking en vervoer, als je ongesneden groente koopt heb je minder snel last van bederf omdat er minder cellen beschadigd zijn.*
- 23 a Het werkplan van Raymond kan er als volgt uit zien:
Materiaal: steriele wattenstaafjes, agarplaten, ijs, bakken, spatels, ijsmachine, broedstoof.
Methode: Alle stappen in het productieproces worden getest op aantallen bacteriën. Van elk onderdeel van de ijsmachine worden drie monsters genomen (met steriele wattenstaafjes) en op kweek gezet op telkens drie steriele agarplaten. Zet de agarplaten in een broedstoof bij een temperatuur van 37 °C. Controleer na vier dagen of er kolonies zichtbaar zijn. Als kolonies zichtbaar zijn, tel het aantal kolonies op elke agarplaat.
b De hypothese is niet juist. Het was niet de ijsmachine, maar het was een verontreinigde spatel die de besmetting veroorzaakte.
- 24 Als iemand anders het onderzoek van Raymond op dezelfde manier herhaalt en de resultaten zijn hetzelfde dan is het onderzoek betrouwbaar. Als bij een onderzoek een foute meetmethode of een foute opzet is gebruikt, dan zijn de resultaten onjuist en is het onderzoek niet valide.
- 25 B
De conclusie is het antwoord op de onderzoeksvraag.

- 26** a Het onderzoek is dan niet of minder valide. De gebruikte proefopzet was niet goed genoeg. De petrischaaltjes hadden even lang open moeten staan tijdens het onderzoek.
b Door elke meting drie keer te doen controleert Raymond als het ware zichzelf. Als de resultaten steeds ongeveer gelijk zijn, is het onderzoek waarschijnlijk betrouwbaar.
- 27** a Op grond van de gegevens kan hij een nieuw onderzoek formuleren met bijvoorbeeld als onderzoeksvraag: 'Heeft de manier van schoonmaken invloed op de hoeveelheid aanwezige bacteriën'?
b De medewerkers pakken de 'gele doekjes' en de sponzen met hun handen beet. Als ze na het bezoek aan het toilet hun handen onvoldoende hebben gewassen, neemt de kans op besmetting met darmbacteriën toe.
c Aan het eind van het seizoen zijn door de drukte en vermoeidheid een aantal hygiënische maatregelen een beetje 'vergeten'.
- 28** A
De onderzoeker heeft onderzoek gedaan en heeft resultaten behaald. Daaruit trekt hij zijn conclusie.
- 29** a Onderzoeksvraag: Kunnen volleyballers vijf minuten na het eten van een Mars de 100 m sneller afleggen dan volleyballers die geen Mars hebben gegeten, onder verder gelijke omstandigheden?
b Als de bewering van Mars waar is dan geldt:
Volleyballers die een Mars eten, kunnen vijf minuten later de 100 m sneller afleggen dan volleyballers die geen Mars gegeten hebben.
c Een voorbeeld van een experiment: materiaal: 10 volleyballers, stopwatch, Marsen, sportveld.
Methode:
– elke volleyballer begint op normale wijze aan de training;
– halverwege de training meet je hoe snel elk van hen de 100 m kan hardlopen;
– dan neemt de helft van de volleyballers een Mars; de anderen krijgen niets;
– na vijf minuten rust meet je opnieuw hoe snel elke volleyballer de 100 m kan hardlopen.
d eigen antwoord
- 30** a De waarneming dat graafwespen in een zandvlakte hun nest feilloos kunnen terugvinden. De waarneming dat graafwespen bij het verlaten van het nest eerst in lussen boven het nest rondcirkelen.
b Tinbergens hypothese: om het nest na vertrek te kunnen terugvinden, nemen graafwespen bij vertrek de omgeving van het nest in zich op.
c De conclusie is dat de wespen inderdaad de plaats van de dennenappels gebruiken om hun nest terug te vinden.
- 31** a De waarneming dat bij verschillende diersoorten stress een rol speelt bij het ontwikkelen van sociaal gedrag.
b Mogelijke vraag:
– Leren zebrevinken met stress van volwassen soortgenoten of van volwassen vogels van andere soorten?
c De conclusie van Boogert is dat zebrevinken zonder stress vooral leren van volwassen soortgenoten en zebrevinken met stress vooral van volwassen vogels van andere soorten.
d Mogelijkheden zijn:
– gedrags-elementen tellen en turven in een protocol,
– video-opnames maken en analyseren.
- 32** a Gepasteuriseerde melk bevat nog bacteriën of sporen die de verhitting hebben overleefd; in gesteriliseerde melk is dit niet zo.
b Het controle-experiment is het experiment met de gepasteuriseerde melk.
c Dat bacteriën uit de melk niet verantwoordelijk zijn voor de vorming van yoghurt.
d Ze kunnen het experiment herhalen met als behandeling gekookte en ongekookte yoghurt.
e Ja want bij beide typen melk (met en zonder bacteriën) ontstaat er yoghurt.
- *33** a eigen antwoord
b Er komen gaatjes in de celmembranen. Ook de cellen van bacteriën lopen leeg en gaan dood, waardoor ze het vruchtensap niet meer kunnen bederven.
c Gebruik een standaardtechniek voor het meten van het gehalte aan vitamine C en meet dan om de drie dagen het vitamine-C gehalte van het vruchtensap.
d eigen antwoord

§3.3 Experimenteren: transport door celmembranen

- ⊖ 34 In dierlijke cellen vindt verbranding plaats. Hierbij verbruiken de cellen O_2 en vormen ze CO_2 . De O_2 -concentratie in de cel daalt hierbij onder de concentratie van de omgeving. Als gevolg hiervan gaat er door diffusie O_2 de cel in. Bij CO_2 gebeurt het omgekeerde.
- ⊖ 35 Een overeenkomst is: bij beide vindt verplaatsing van stoffen plaats van een hoge naar een lage concentratie van die stoffen.
Een verschil is: bij diffusie kunnen de stoffen ongehinderd door een membraan. Bij osmose kan alleen water door een semipermeabel membraan diffunderen.
- ⊖ 36 actief, wel
- ⊖ 37 a Als de concentratie opgeloste stoffen in de cel hoger is dan is de concentratie water juist lager. Water stroomt dan de cel in.
b Als er water de cel instroomt, dan stroomt dat van de hoge waterconcentratie naar de lage waterconcentratie. Dus in de cel is de waterconcentratie lager.
c via de kloppende vacuole
- 38 De mitochondriën leveren de energie (ATP) voor de spiercellen, hier is zuurstof voor nodig wat via het bloed naar de spier stroomt en dan de cel in diffundeert. Hoe meer doorbloeding, des te beter de zuurstofvoorziening.
- 39 a Bij endocytose snoert het membraan naar binnen af en vormt zich een blaasje wat het cytoplasma in gaat; bij exocytose versmelt het membraan van een blaasje met het celmembraan, de inhoud komt dan buiten de cel terecht.
b Doordat al deze membranen dezelfde opbouw hebben, kunnen ze met elkaar versmelten en kunnen ze de deeltjes die ze omsluiten gemakkelijk van het ene aan het andere organel afgeven.
- 40 Het woord 'fagocytose' bestaat uit twee delen: 'fago' (komt van het Griekse woord 'phagein') dat 'eten' betekent en 'cytose' (komt van het Griekse woord 'cytos') dat 'cel' betekent. Het woord betekent dus 'eten door een cel'. Een witte bloedcel kan ziekteverwekkers onschadelijk maken door ze op te nemen (op te 'eten').
- *41 AQP-1 vormt waterkanaaltjes. Als deze aanwezig zijn kan het water hierdoor in (en uit) de bolletjes bewegen. Bij afwezigheid van het eiwit zijn er geen kanaaltjes. Hierdoor is het transport van water nagenoeg niet mogelijk omdat water bijna niet via de fosfolipidenlaag van het membraan verplaatst.
- ⊖ 42 a Een omschrijving voor de concentratie opgeloste stoffen is het aantal opgeloste deeltjes per liter oplosmiddel.
b Hyper is meer, hypo is onder en iso zit er tussenin.
- ⊖ 43 a De turgor daalt. De cellen geven water af aan de omgeving waardoor de druk van de celinhoud op de celwand afneemt.
b De osmotische waarde van de cellen stijgt. Water verlaat de cel maar de opgeloste stoffen blijven achter.
- ⊖ 44 Bij turgor duwt de celinhoud tegen de celwand. Bij plasmolyse komt de celinhoud los van de celwand. Dit kan niet bij een rode bloedcel plaatsvinden. Deze cellen hebben geen celwand.
- 45 Door te veel kunstmest te strooien stijgt de osmotische waarde om de wortels van het gras te sterk. De wortelcellen van het gras gaan water afgeven, het gras droogt uit en gaat dood.
- 46 B
Door de concentratieverschillen van de NaCl-oplossingen, verplaatst water zich van het bakje naar de buis. Hierdoor stijgt het vloeistofniveau in de buis en daalt de NaCl-concentratie in de buis.
- 47 Anders zou er een osmotisch verschil zijn tussen de oplossing in het infuus en het bloed. Cellen zouden kunnen zwellen (bij te lage concentratie van de oplossing in het infuus) of krimpen (bij een te hoge concentratie van de oplossing in het infuus).

- *48 De osmotische waarde van de bodem is dan hoger. De osmotische waarde van de bodem kan zelfs hoger worden dan de osmotische waarde in de cellen van de wortel van de plant. De opname van water en opgeloste stoffen (mineralen) gaat daardoor moeilijker of helemaal niet meer.
- Ⓞ 49 Door het toevoegen van suiker aan voedsel stijgt de osmotisch waarde. Het voedsel wordt hypertoonisch ten opzichte van micro-organismen waarvan de celinhoud hypotonisch is ten opzichte van hun omgeving. Micro-organismen die mogelijk het voedsel bederven, verliezen hun water en gaan dood. Water is noodzakelijk voor leven.
- 50 Tijdens het drogen aan de lucht verdampt het water snel, er is nagenoeg geen kans voor bacteriën en andere micro-organismen om hier te kunnen overleven.
- 51 Suikers en eiwitten verhogen de osmotische waarde in de cellen. Deze is dan hoger dan die osmotische waarde van het bodemvocht waardoor opname door de wortel mogelijk blijft.
- *52 a Het drinken van overmatig veel water leidt tot verdunning van opgeloste stoffen in het lichaam. Voor de toegenomen hoeveelheid vocht is er een tekort aan opgeloste stoffen met name zouten: hyponatriëmie.
 b Door intensief te sporten ga je zweten en verlies je zowel vocht als zouten. Je dorst lessen met water verlaagt de osmotische waarde van het bloed waardoor het hypotonisch wordt ten opzichte van de cellen in het lichaam. Deze cellen nemen te veel water op en raken daardoor beschadigd: watervergiftiging.
 c Het bloed en hersenvocht is bij watervergiftiging hypotonisch ten opzichte van de zenuwcellen. Hierdoor nemen de cellen vocht op en zwellen op. Het opzwellen van de zenuwcellen leidt tot het afgeven van extra signalen.
 d Bewusteloosheid ontstaat door een (tijdelijk) tekort aan zuurstof en voedingsstoffen in de hersencellen. De opgezwollen lichaamscellen drukken door hun volumetoename bloedvaatjes dicht waardoor een tekort aan zuurstof en voedingsstoffen in de hersencellen ontstaat.
 e Iemand die lijdt aan ernstige watervergiftiging dient zo snel mogelijk professionele medische hulp te krijgen. Bij lichte verschijnselen (en dus bij volledig bewustzijn) kan iemand voedingsmiddelen met een hoge concentratie opgeloste zouten en/of suikers innemen.

§3.4 Resultaten en conclusie: meten is weten!

- Ⓞ 53 a Britt meet het aantal bacteriekolonies op de agarplaten nadat zij monsters van het aanrechtblad genomen heeft.
 b Alle handelingen die Britt uitvoert, dient ze op precies dezelfde manier uit te voeren. De manier waarop ze schoonmaakt, bemonstert en de tijd die de agarplaten in de broedstov staan enzovoort.
 c Door op verschillende plaatsen een monster van het aanrechtblad te nemen, vergroot ze de betrouwbaarheid van haar resultaten. Als ze op maar één plaats een monster zou nemen, is de kans groter dat toevallige omstandigheden haar resultaten beïnvloeden.
 d ondubbelzinnig / voor slechts één uitleg vatbaar
- Ⓞ 54 Omdat zij een ander schoonmaakmiddel gebruikt tijdens het herhalingsexperiment introduceert zij een nieuwe variabele.
- 55 a Voorkomt een uv-filter beschadigingen in de huid van ratten?
 b Het insmeren van ratten (van dezelfde stam) met olijfolie zonder uv-filter.
- 56 Het is belangrijk dat er maar één factor verschilt: wel of geen groeihormoon. De handeling van het inspuiten zou bijvoorbeeld stress kunnen veroorzaken bij de moedermuizen. Deze stress zou de groei van embryo's kunnen beïnvloeden.
- Ⓞ 57 a Bij een experimenteel onderzoek verandert de onderzoeker slechts één variabele tussen de onderzoeksgroep en de controlegroep.
 b een beschrijvend onderzoek
- 58 Bij zowel onderzoeksvragen I, II en III gaat het om een beschrijvend onderzoek. In geen van de vragen beïnvloedt Elise de uitkomsten.
- *59 a Het percentage van mensen met deze trombose onder de gevaccineerden in vergelijking met het percentage van trombose onder een vergelijkbare groep niet gevaccineerden. Wanneer het percentage voor de gevaccineerden significant hoger is dan in de groep van de niet gevaccineerden is er een verhoogde kans op deze trombose na de inenting.

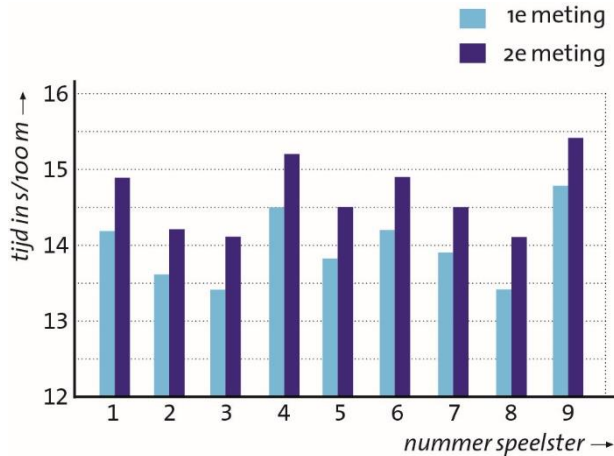
- b Ja dat is noodzakelijk. In beide groepen moet een minimaal aantal personen zitten voor een valide onderzoek.

60 C

Op de x-as van het diagram komt het geslacht te staan. En op de y-as de scores van de test. Het geslacht is geen aaneengesloten reeks getallen (lijndiagram) en je wilt niet de grootte van de groepen met elkaar vergelijken (sectordiagram).

- 61 De voetballer is de *onafhankelijke variabele*. De prestaties van de voetballer de *afhankelijke*.

62 a



- b Dit is een controle-experiment.

c Tijd 1 is gemiddeld van de even nummers: 13,8 s/100 m en van de oneven nummers: 14,0 s/100 m.

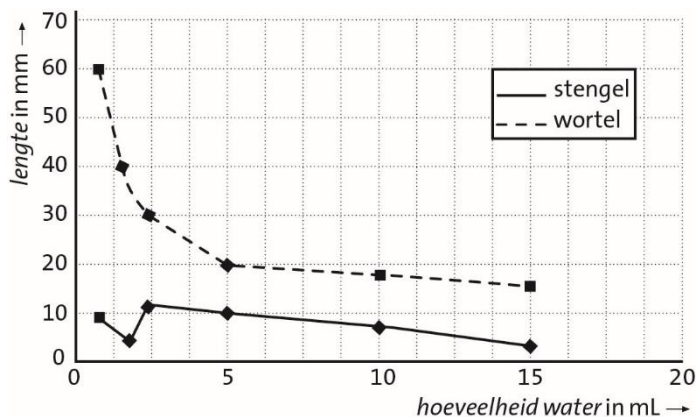
Tijd 2 is gemiddeld van de even nummers: 14,5 s/100 m en van de oneven nummers: 14,7 s/100 m. Het verschil tussen tijd 1 en tijd 2 is bij beide groepen (met en zonder Dextro) ongeveer even groot: 0,7 s/100 m voor de even nummers (met Dextro) en 0,6 s/100m voor de oneven nummers (met placebo)). De conclusie is dat het voor de prestatie niet uitmaakt of je Dextro eet of niet.

- 63 a afhankelijke variabele: lengte van de stengel en de lengte van de wortel; onafhankelijke variabele: hoeveelheid water

- b Mogelijke onderzoeksvragen zijn:

- Heeft de hoeveelheid water invloed op de lengtegroei van de wortel van ontkiemde tuinkerszaden?
- Heeft de hoeveelheid water invloed op de lengtegroei van de stengels van ontkiemde tuinkerszaden?

c



- d Te veel water remt de groei van zowel de stengel als de wortel.

- 64 a I onafhankelijke variabele: gewicht spinnen; afhankelijke variabele: weboppervlak
 II onafhankelijke variabele: spinsoort; afhankelijke variabele: gemiddelde weboppervlak
 III onafhankelijke variabele: spinsoort; afhankelijke variabele: voedselsamenstelling

- b I is een staafdiagram, II is een staafdiagram en III is een staafdiagram waarbij je per kolom van een soort de verschillende % prooidieren weergeeft.
- 65 a Een placebo is een 'nepmedicijn'. Dit medicijn ziet er hetzelfde uit als het echte medicijn maar de werkzame stof ontbreekt.
b Omdat deze artsen anders de proefpersonen (onbewust) op een andere manier vragen stellen en/of behandelen waardoor ze de resultaten beïnvloeden.
- 66 a Nee, het placebo-effect ontstaat doordat proefpersonen een (positieve) verwachting hebben van de resultaten. Paarden/dieren hebben deze verwachting niet.
b Ja dat is wel nodig omdat anders er de mogelijkheid bestaat dat de onderzoekers zelf de resultaten interpreteren naar de wetenschap wie welke behandeling heeft gehad.
- *67 Mogelijke verklaringen: de klachten verdwijnen vanzelf. De aandacht van arts en het feit dat die luistert naar de klachten kan ertoe leiden dat de klachten verminderen. Door de placebo kan stress of angst verdwijnen wat een gunstig effect heeft op de klachten.
- *68 Voorbeeld van een onderzoeksplan:
– Op een video is te zien dat de apen een heel herkenbaar verpakte stof over zich heen gestrooid krijgen waardoor ze jeuk krijgen en gaan krabbelen.
Vervolgens moeten zij ook werkelijk deze stof in een herkenbare verpakking over zich heen gestrooid krijgen en dan waarnemen of ze gaan krabbelen.
– Je dient te meten hoe vaak de chimpansees gaan krabbelen door middel van het maken van protocollen.
– Deze resultaten ga je vergelijken met de resultaten van een groep die naar dezelfde video kijkt, maar een stof over zich heen krijgt die geen jeuk veroorzaakt (dit is de controlegroep).
– de onafhankelijke: de chimpansee met de jeukstof; de afhankelijke: wel of niet krabbelen.
– Alle andere omstandigheden waaronder de apen getest worden moeten gelijk zijn zoals de duur van de video, de kleur en inhoud van de verpakte stof, de ruimte waarin de apen zich bevinden, elke aap wordt apart getest enzovoort.

§3.5 Discussie: mag biotechnologie?

- 69 Klassieke biotechnologie gebruikt micro-organismen zoals bacteriën en schimmels, moderne biotechnologie gebruikt DNA van een organisme.
- 70 a Klassieke biotechnologie vindt plaats op het organisatieniveau 'organismen' (eencellige organismen).
b Moderne biotechnologie vindt plaats op het niveau van de bouw van het DNA, dus op molecuulniveau.
- 71 Een voorbeeld vormen de moderne 'biologische' wasmiddelen. Deze bevatten biologische stoffen (enzymen) die vlekken verwijderen. Met behulp van moderne biotechnologie zijn de eigenschappen van bacteriën veranderd. De gemanipuleerde bacteriën produceren daarna op grote schaal de vlekverwijderende stoffen.
- *72 het menselijk gen met de informatie voor het eiwit lactase
- 73 2 – 3 – 1
- 74 a Wetenschappers voegen het luciferase gen toe aan tumorcellen. Ze brengen de gewijzigde cellen in de lever van een muis in. De muizen ontwikkelen nu tumoren met dit luciferase gen. Na toevoeging van (het substraat) luciferine zijn de tumoren te detecteren. Op die manier kun je zien of het toedienen van een medicijn effect heeft op de tumoren.
b Het luciferase heeft in dit onderzoek de functie om de tumoren zichtbaar te maken en te volgen tijdens de behandeling
c Nee, menselijke tumoren hebben geen luciferase waardoor er geen licht ontstaat.
- 75 C
DNA bevat informatie voor het maken van eiwitten.
- *76 Het gen 'rapporteert' door het lichtgevende luciferine waar het gen waar de onderzoekers in geïnteresseerd zijn is ingebouwd. Reporter genen worden vaak gebruikt als indicatie dat een

bepaald gen, bijvoorbeeld een genconstruct, in het chromosoom voorkomt of in de cel tot uiting komt.

77 veiligheid en techniek

78a/b eigen antwoord

79 I/II/III eigen antwoord

- 80 a De DNA-code bepaalt welke aminozuren de ribosomen aaneenrijgen. Deze code werkt hetzelfde in verschillende soorten organismen.
 b Mogelijke oplossingen zijn: Giftige planten uitroeien en andere niet giftige plantensoorten aanplanten. Bijvoeren. Hekken plaatsen om gebieden waar geen giftige planten voorkomen en daar het vee laten grazen.
 c eigen antwoord

- *81 a Voorbeeld:
 Het gen veroorzaakt een kortere stengel, dat lijkt geen invloed te hebben op de ontwikkeling van de maiskolf, dus waarschijnlijk zal het ook geen invloed hebben op het lichaam van de mens. Elk vreemd gen kan een verkeerde invloed hebben op de mens die het binnen krijgt.
 b Er gaat minder gewas verloren, dus het telen gaat efficiënter dat is beter voor het milieu.
 c Meer planten per ha betekent meer oogst van hetzelfde oppervlakte. Ruimte voor voedselproductie is onderhevig aan schaarste, als hetzelfde oppervlak meer voedsel oplevert heeft dat een verhoging van de voedselproductie tot gevolg.
 d Het kan zorgen voor een monopolpositie, waarbij boeren afhankelijk zijn van het product van een producent.

- *82 a eigen antwoord
 b Het DNA van Synthia is gemaakt in het laboratorium met behulp van analysetechnieken met de computer.

Toepassen Semmelweis

83a 237 van de 3036. Dit is $237 / 3036 \times 100\% = 7,8\%$

jaar	sterfte 1e afdeling	sterfte 2e afdeling
1841	7,8%	3,5%
1842	15,8%	7,6%
1843	9,0%	6,2%
1844	8,2%	2,3%
1845	6,9%	2,0%
1846	11,4%	2,8%

- b
 c Het gemiddelde percentage op afdeling 1 is 9,9%, het gemiddelde percentage op afdeling 2 is 3,9%. Op afdeling 1 sterven 2,5 keer zoveel vrouwen als op afdeling 2.
 d eigen antwoord
- 84 Dat is niet te bepalen omdat er geen gegevens over de seizoenen beschikbaar zijn.
- 85 Kraamvrouwenkoorts komt doordat artsen die werken met lijken 'iets' overbrengen naar de kraamvrouwen die daardoor ziek worden.
- 86 a Materiaal: een groep lijkschouwers, een aantal lijken, lijkschouwingsmateriaal, een aantal kraamvrouwen
 Methode: Verdeel de kraamvrouwen in twee groepen. Laat de ene helft van de kraamvrouwen onderzoeken door mensen die een lijkschouwing verricht hebben en de andere helft door mensen die geen lijkschouwing verricht hebben.

- b** Vrouwen die bij de bevalling geholpen zijn door een arts die sectie verricht heeft, krijgen vaker kraamvrouwenkoorts dan vrouwen die bij de bevalling geholpen zijn door artsen die geen sectie verricht hebben.
- c** C
Het experiment is niet uitgevoerd, omdat de proefpersonen aan kraamvrouwenkoorts overlijden, als Semmelweis gelijk heeft. Het is ethisch onverantwoord.
(Het onderzoek is eigenlijk wel uitgevoerd, want Semmelweis liet de studenten hun handen wassen, waardoor ze schone handen kregen en dus te vergelijken zijn met de artsen die geen sectie verricht hebben.)
- *87 a** Virussen kunnen niet gekweekt worden (tenminste niet op agarplaten). Ze bevinden zich binnenin andere cellen op het moment dat ze zich vermenigvuldigen. Virussen vormen ook geen kolonies.
- b** Voorbeeld:
- In het zieke organisme moeten veel van de basenvolgordes te vinden zijn.
 - In gezonde organismen zijn deze basenvolgordes niet aanwezig of alleen in heel kleine aantallen.

Examentraining feedback

- 1** D
Doordat zeewater een hogere osmotische waarde heeft dan het water in het Volkerak zullen de blauwalg cellen krimpen en doodgaan.
- 2** **maximumscore 2**
 – 1,8% van 70 kg = 1260 gram = 1260 mL 1
 – 150% van 1260 mL = 1890 mL = 1,89 L 1
- 3** **maximumscore 2**
 Het antwoord dient de notie te bevatten dat
 – we tijdens het sporten meer water verliezen dan zouten (in vergelijking met ons lichaamsvocht) 1
 – de osmotische waarde van ons plasma zal stijgen (en de osmotische waarde van de sportdrink dan niet meer gelijk is / lager is dan die van ons lichaamsvocht) 1
- 4** B
Het drinken van water of sportdrink levert meer urine op; melk met NaCl levert ook meer urine op dan alleen melk.
- 5** **maximumscore 1**
 voorbeelden van juiste antwoorden:
 – Ze zijn, behalve tegen (mond)bacteriën, ook in te zetten tegen andere ziekteverwekkers.
 – Ze zijn ook te gebruiken tegen de (multi)resistente bacteriën.
- 6** **maximumscore 1**
 voorbeelden van een juist antwoord:
 – De spore kan overleven tot en met een volgende brand.
 – De spore kan hoge temperaturen doorstaan.
 – De spore kan pas ontkiemen na aantasting van het dikke omhulsel door de brand.
- 7** **maximumscore 2**
 – Krekels aan verschillende temperaturen blootstellen en de overige omstandigheden constant houden 1
 – Bij de verschillende temperaturen de frequentie van het sjirpen in vijf seconden registreren 1

Trainingsopdrachten opgave 1

Beeldvorming osmose

De informatie Cellen die in contact komen met zout water krimpen doordat meer water de cellen verlaat dan dat er ingaat.

Antwoord en controle

D is juist. *De concentratie zouten buiten de cel is hoger, de concentratie water juist lager buiten de cellen.*

Water verlaat de cellen. Doordat water de cellen uitgaat, krimpen de cellen.

A is onjuist. *Bij osmotische processen gaat water cellen in en uit, niet zouten.*

B is onjuist. *Bij osmotische processen gaat water cellen in en uit, niet zouten.*

C is onjuist. *De concentratie zouten buiten de cel is hoger, de concentratie water juist lager buiten de cellen. Water verlaat de cellen.*

Trainingsopdrachten opgave 2

Beeldvorming Voorbeeld: Een proefpersoon van 70 kg krijgt na inspanning vocht te drinken. Bereken hoeveel vocht hij krijgt.

De informatie De gegevens die je nodig hebt, zijn:

- proefpersonen verliezen 1,8% van hun lichaamsgewicht aan vocht
- ze krijgen 150% van deze hoeveelheid na afloop te drinken.
- de proefpersoon in de berekening weegt 70 kg.

Antwoord en controle De berekening kent vier stappen.

- Het eerste deel van de berekening: je berekent hoeveel 1,8% van 70 kg is. Dat is 1,8% van 70000 gram. Dit is 1260 gram.
- Het tweede deel van de berekening: je berekent hoeveel 150% van 1260 gram is. Dit is 1890 gram. De soortelijke massa van de dranken is 1.
- Het derde deel van de berekening: 1890 gram komt overeen met 1890 mL.
- Het vierde deel van de berekening: er wordt gevraagd naar het aantal liters. 1890 mL, dat komt overeen met 1,89 L. Je afronding moet immers in twee decimalen. De deelnemer kreeg dus 1,89 L vocht te drinken.

Trainingsopdrachten opgave 3

Beeldvorming Voorbeeld van een juist geformuleerde vraag: Leg uit dat de osmotische waarden van lichaamsvocht en isotone sportdrank niet meer gelijk zijn na een inspanning met veel vochtverlies.

De informatie Een vloeistof is hypotonisch ten opzichte van een gelijk volume lichaamsvloeistof als er minder zouten in zitten opgelost. Een hypertoonische vloeistof bevat meer zouten per gelijke hoeveelheid lichaamsvocht en een isotonische vloeistof evenveel.

Antwoord Uit het antwoord moet blijken dat:

- we tijdens het sporten meer water verliezen dan zouten (in vergelijking met ons lichaamsvocht).
- de osmotische waarde van ons plasma zal stijgen (en de osmotische waarde van de sportdrank dan niet meer gelijk is / lager is dan die van ons lichaamsvocht).

Controle en toelichting

- Bij een vochtverlies van 1,8% is er meer verlies aan water dan aan zouten in vergelijking met het lichaamsvocht. Dit betekent dat het lichaamsvocht hypertoonisch wordt ten opzichte van de oorspronkelijke waarde.
- Aangezien de isotone sportdrank isotonisch was met de oorspronkelijke waarde van het lichaamsvocht, is dat dus na het vochtverlies niet meer het geval.

Trainingsopdrachten opgave 4

Beeldvorming Bij de eerste bewering is sprake van het stimuleren van urineproductie. Is dat het geval bij het drinken van water en sportdrank? Bij de tweede bewering gaat het om het versterkt vasthouden van vocht. Is dat het geval bij het drinken van melk met extra NaCl?

De informatie Uit de tabel valt af te leiden dat de urineproductie na het drinken van water en sportdrank hoger is dan na het drinken van melk. Dat na het drinken van melk met toegevoegd keukenzout tot meer urineproductie leidt dan het drinken van alleen melk.

Antwoord en controle

B is juist. *Bewering 1 kan kloppen. In de tabel zie je dat door water en sportdrank meer urine wordt geproduceerd. In de tabel zie je dat bewering 2 niet klopt. Door het toevoegen van NaCl is er een grotere urineproductie dan met alleen melk. Het lichaam houdt dan juist minder vocht vast.*

A is onjuist. *Zie antwoord bij A.*

C is onjuist. *Zie antwoord bij A.*

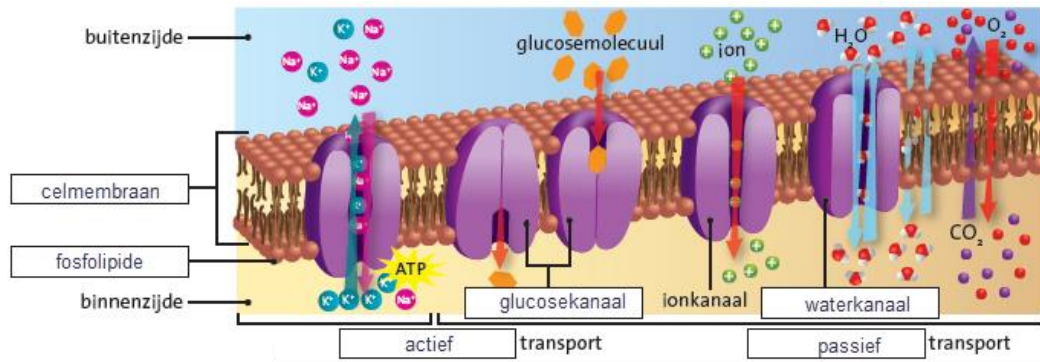
D is onjuist. *Zie antwoord bij A.*

Samengevat

Opdrachten

- A**
- a** resultaten en verwerking
 - b** discussie
 - c** conclusie

B



C

- A exocytose
- B endocytose

D

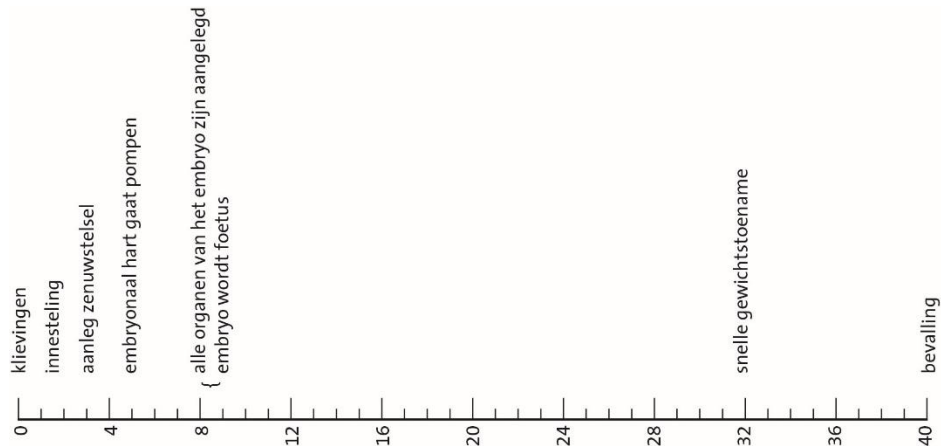
Deze oplossing was *hypotonisch*.
Het verschijnsel dat optreedt in cel B heet *turgor*.

Upgrade Nectar 4e editie 4 havo Uitwerkingen H04 Voortplanting

§4.1 Van eicel tot baby

- ❶ De zaadcel bevrucht de eicel → de zygote voert klievingsdelingen uit → na 5-6 dagen nestelt het embryo zich in het baarmoederslijmvlies.

2

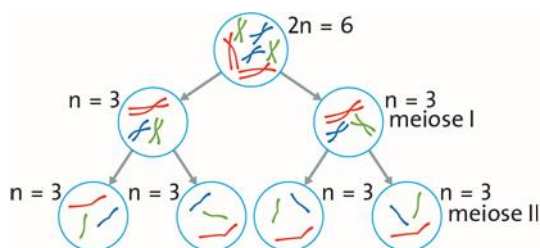


- *3 Rond de eicel bevindt zich bij bevruchting een ondoordringbare laag: het bevruchtingsmembraan. In *bron 2* is te zien dat deze laag zich bij de blastula nog steeds om de delende cellen bevindt. Hierdoor kan het klompje cellen geen stoffen opnemen en niet groeien.
- ❷ a Een embryo geeft afvalstoffen (waaronder koolstofdioxide) af aan de placenta.
b Een embryo neemt zuurstof en voedingsstoffen op uit de placenta.
- 5 A
De vruchtvliezen en alles binnen de vruchtvliezen (dus ook de bloedvaten van het embryo) zijn gevormd door het embryo.
- 6 a De navelstrengslagader bevat zuurstofarm bloed. De navelstrengslagader vervoert bloed vanaf het kind naar de placenta.
b De afvalstoffen komen in de placenta in het bloed van de moeder terecht. De moeder verwijdert deze afvalstoffen via haar nieren en haar longen (CO₂).
- 7 a aminozuren, zuurstof, suikers en antistoffen
b Drinkt de moeder bijvoorbeeld een glaasje wijn, dan krijgt de baby daar ook wat van binnen. En drinkt de moeder (in uitzonderlijke gevallen) een glas met dioxine verontreinigende melk, dan krijgt de baby daar ook wat van binnen. Gebruikt de moeder medicijnen, dan moet ze zich er altijd van bewust zijn dat die ook voor een deel in de baby terechtkomen.
c CO₂ en ureum
- *8 Door de bouw van de placenta blijft het bloed van moeder en kind gescheiden; het bloed stroomt in aparte bloedvaten en vermengt niet.
- ❸ a De zaadballen vormen zaadcellen. De bijballen slaan de gevormde zaadcellen op. De prostaatklieer en de zaadblaasjes vormen een deel van het vocht in het sperma en voegen dat toe als de zaadcellen voorbijkomen tijdens een zaadlozing.
b urinebuis, vagina, anus
- ❹ De primaire geslachtskenmerken: het geslacht van een baby, onder andere een penis of een vagina.
De secundaire geslachtskenmerken: de kenmerken die ontstaan door hormonen in de puberteit.
De tertiaire geslachtskenmerken: de geestelijke veranderingen van een jongen of een meisje in de puberteit.

- 11 Opdat er iedere keer nieuw ontwikkeld baarmoederslijmvlies beschikbaar is als de bevruchting van een eicel heeft plaatsgevonden, verwijdert het lichaam het nieuw ontwikkelde slijmvlies wanneer er geen bevruchting heeft plaatsgevonden.
- *12 Door strakke broeken en zitten liggen de teelballen tegen het warme lichaam waardoor de temperatuur in de zaadballen voor goede zaadvorming te hoog is.
- 13 L: lesbisch: vrouwen die zich aangetrokken voelen tot hetzelfde geslacht.
H: homoseksueel: mannen die zich aangetrokken voelen tot hetzelfde geslacht.
B: biseksueel: mensen voelen zich aangetrokken tot beide geslachten.
T: transgender: iemand die zich beter voelt bij een ander geslacht dan het biologische geslacht.
I: intersekse: iemand heeft een combinatie van mannelijke en vrouwelijke geslachtsdelen.
- 14 eigen antwoord
- *15 eigen antwoord
- 16 a Ondanks hormonen, chromosomen of inwendige geslachtsorganen die bij een bepaald geslacht horen, kan het kind zich meer verbonden voelen met het andere geslacht.
b De secundaire geslachtskenmerken ontwikkelen niet of nauwelijks.
- *17 a eigen antwoord
b Een baby van een heroïneverslaafde moeder krijgt na de geboorte geen heroïne meer via de placenta. De baby is dus aan het afkicken.
c Hypothese: heroïne vermindert de vruchtbaarheid van zowel mannetjes als vrouwtjes ratten in gelijke mate. Argument: heroïne is een ongezonde stof.
d Maak 4 groepen van 10 mannetjes- en 10 vrouwtjesratten. Geef elke groep een eigen kooi. Zorg dat elke groep evenveel water en voedsel krijgt. Injecteer van groep 1 zowel de mannetjes als vrouwtjes met een vaste hoeveelheid heroïne, van groep 2 zowel de mannetjes als vrouwtjes met eenzelfde hoeveelheid fysiologische zoutoplossing, van groep 3 de mannetjes met eenzelfde hoeveelheid fysiologische zoutoplossing als bij groep 2, de vrouwtjes met eenzelfde hoeveelheid heroïne als bij groep 1, van groep 4 de vrouwtjes met eenzelfde hoeveelheid fysiologische zoutoplossing als groep 2 en de mannetjes met eenzelfde hoeveelheid heroïne als bij groep 1. Vergelijk de vruchtbaarheid en de ontwikkeling van de jongen in de vier groepen.

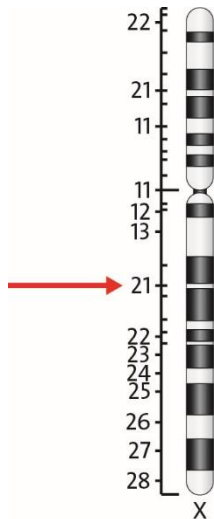
§4.2 Vorming geslachtscellen

- 18 Het aantal verschillende chromosomen voor een bepaalde soort plant of dier staat aangegeven met n . Voor de mens geldt $n = 23$. Elke voortplantingscel bij mensen heeft 23 verschillende type chromosomen, van elk type een chromosoom. Bij $2n$ geeft de '2' aan dat er van elk type chromosoom een tweetal (een paar) aanwezig is. Lichaamscellen bij mensen hebben elk $2 \times 23 = 46$ chromosomen.



- 19
- 20 Tijdens meiose I worden de chromosomen *verdeeld*. Tijdens meiose II worden de chromosomen *gedeeld*.
- 21 De fout kan zowel tijdens meiose I als tijdens meiose II opgetreden zijn. Bij meiose I is het chromosoompaar in één cel terechtgekomen. Bij meiose II zijn beide chromatiden van één chromosoom in één cel terechtgekomen.

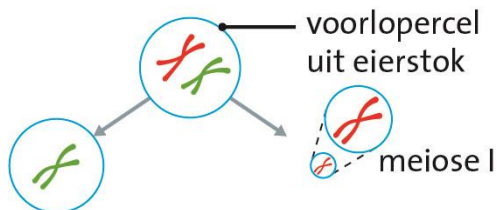
- 22 begin meiose I: uit twee chromatiden
eind meiose I: uit twee chromatiden
begin meiose II: uit twee chromatiden
eind meiose II: één chromatide
- 23 Je ziet geen paren chromosomen. Je ziet 12 chromosomen. Dit is het haploïde aantal. Het diploïde aantal is dus 24 chromosomen.
- 24 a Een zaadcel heeft 33 chromosomen.
b Een normale zaadcel heeft één geslachtschromosoom: een X- of een Y-chromosoom.
c Als er een merrie ontstaat, dan heeft de zaadcel een X-chromosoom gehad.
- *25 In een menselijke geslachtscel bevinden zich 23 chromosomen waarbij steeds een van de twee chromosomen van een chromosoompaar in de geslachtscel is gekomen. Er zijn $2^{23} = 8\ 388\ 608$ mogelijke chromosoomcombinaties.
- ⓐ 26 I Een voorlopercel is *diploïd*.
II Bij vrouwen ontstaan na de meiose vier haploïde cellen.
Maar slechts één van deze cellen is de eicel die bevrucht kan worden.
- 27 a Voorlopers van zaadcellen heten primaire spermatocyten.
b Voorlopers van eicellen heten primaire oöcyten.
- 28 C
Binas 86D Spermatogonia vermeerderen door mitose. Een beperkt aantal spermatogonia verandert in spermatocyten die meiose kunnen ondergaan. Zowel spermatogonia als spermatocyten heten voorlopercellen.
- 29 B
Er kunnen alleen maar twee Y-chromosomen terecht komen in een bevruchte eicel vanuit de man. En dat kan alleen maar als tijdens meiose II de twee chromatiden van het Y-chromosoom niet naar verschillende cellen zijn gegaan maar in dezelfde zaadcel terecht zijn gekomen.
- 30 Stel dat een meisje met 12 jaar in de puberteit komt. En dat een vrouw met 50 jaar in de overgang komt. Ze vormt dus gedurende 38 jaar elke vier weken een eicel. Een jaar heeft 52 weken. Dus $13 \times 38 = 494$ eicellen.
- *31 De pH in de vagina is zuur. De zaadcellen kunnen slecht tegen de zure omgeving. Het basische zaadvocht heft dit op waardoor de zaadcellen niet doodgaan.
- ⓐ 32 Een eeneiige tweeling is ontstaan uit dezelfde zaadcel en eicel waardoor deze dezelfde geslachtschromosomen heeft.
- 33 C
Een tweeling die uit een jongetje en een meisje bestaat, is ontstaan uit twee verschillende eicellen die elk bevrucht zijn door een zaadcel.
- *34 Het hangt ervan af hoeveel inwendige organen de Siamese tweeling deelt. Na scheiding moeten beide wel alle vitale organen hebben.
- 35 a Deze vrouwen hebben slechts 45 chromosomen. Hierdoor ontstaat tijdens de metafase I een probleem bij het ordenen van de chromosomen. Het is niet mogelijk de chromosomen netjes te verdelen waardoor in elk geval een deel van de geslachtscellen geen geslachtschromosoom bevat.
b Mannen hebben een altijd slechts één X-chromosoom; het is onmogelijk deze niet te hebben aangezien er dan genen helemaal ontbreken.
Bij ontbreken van het Y-chromosoom zouden ze alleen een X-chromosoom als geslachtschromosoom hebben wat een vrouw met het syndroom van Turner oplevert.



*36 a

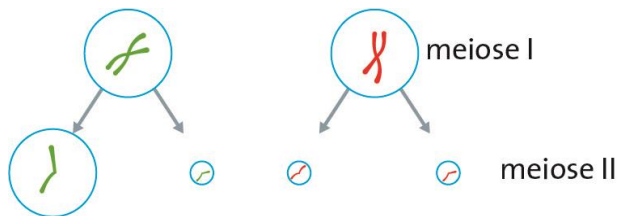
b Nummer 11 geeft het centromeer aan.

c



Als in het poollichaampje het defecte gen ligt (rood), dan ligt in de eicel (secundaire oöcyt) het intacte gen (groen).

d



Uit de secundaire oöcyt met het intacte gen ontstaan de uiteindelijke eicel en een poollichaampje beide met het intacte gen. Uit het 1e poollichaampje met het defecte gen ontstaan twee poollichaampjes, beide met een defect gen.

e Een arts verwijdert het poollichaampje na ovulatie. Dan is de eicel nog niet bevrucht.

§4.3 Hormonen regelen de start van de puberteit

<i>hormoon</i>	<i>man</i>	<i>vrouw</i>
FSH	bevordert de spermatogenese	bevordert follikelgroei in ovaria en zet aan tot secretie van oestradiol
LH	zet aan tot secretie van testosteron	zet aan tot ovulatie, vorming en handhaving van het corpus luteum (gele lichaam)

037

<i>hormoon</i>	<i>vrouw</i>
progesteron	remt secretie LH en FSH en verhoogt lichaamstemperatuur
oestrogenen	stimuleert ontwikkeling secundaire geslachtskenmerken en geslachtsorganen, onder andere proliferatie (□ verdikking) van baarmoederslijmvlies, regeling secretie van gonadotrope hormonen, beïnvloeding bloedsamenstelling, aanzetten tot misselijkheid en braken

Q 38

- 39 a gemiddeld vier dagen
b na ongeveer veertien tot vijftien dagen
c Na de ovulatie ontstaat het gele lichaam. Dit vormt progesteron.
d De groei van het follikel duurt 9-14 dagen.
e De lichaamstemperatuur gaat omhoog met bijna een halve graad.
- 40 a Structuur 2 is een ontwikkelend follikel. Dat geeft oestradiol af.
b Structuur 5 is het gele lichaam. Dat geeft progesteron en oestrogenen af.
- 41 a Door de anabole steroïden daalt de productie van LH.
b Door de daling van LH gaat de eigen testosteronproductie omlaag waardoor er een afname is van de zaadcelproductie.
- 42 1 = FSH; 2 = LH; 3 = oestrogenen; 4 = progesteron
- 43 a De zaadballen produceren testosteron. Dit regelt de verlaging van de stem.
b Door castratie blijven ook de andere secundaire geslachtskenmerken achterwege zoals baardgroei, beharing van het lichaam en spierontwikkeling.
- *44 Vrouwen steken per menstruatiecyclus de energie in de vorming van uiteindelijk één eikel en maken bij elke cyclus nieuw baarmoederslijmvlies aan.
Mannen vormen dagelijks tientallen miljoenen zaadcellen.
- Q 45 a HCG werkt in op het gele lichaam.
b Het gele lichaam blijft progesteron maken.
c De placenta maakt dan zelf progesteron.
- Q 46 I juist
II onjuist: HCG voorkomt dat het gele lichaam verschrompelt
III juist
IV juist
- 47 Het stimuleert de melkafgifte.
- 48 De navelstreng en vruchtvliezen zijn gevormd door de baby. De placenta door de moeder en de baby.
- *49 a Een eileider kan geblokkeerd zijn door een infectie waardoor een bevruchte eikel blijft steken.
b Nee, er kan geen placenta worden gevormd. Na enkele weken treden er klachten op. Het lichaam stoot het embryo zelf af of een arts verwijderd het operatief.
- 50 a Normaal ligt het kind met het hoofdje naar beneden. Het hoofdje is het breedste van het hele lijfje van de baby. Als het hoofdje geboren is, volgt de rest van de baby gemakkelijk. Bij een stuitligging komen eerst de beentjes en kan het hoofdje maar lastig door het geboortekanaal gaan. De beentjes kunnen knel komen te zitten en de armen kunnen als een soort weerhaken werken.
b Door het draaien aan de baby duwt de baarmoeder tegen de blaas. Deze ligt tussen de baarmoeder en het schaambeentje. Als de blaas gevuld is, verliest de vrouw haar urine.

- *51 a testosteron
- b Testosteron geeft Janna mannelijke eigenschappen zoals meer beharing.
- c Zowel de menstruatie als de ovulatie raken verstoord.
- d Door FSH te injecteren kan er meer dan één follikel rijpen tot een eicel waardoor meerdere eicellen vrijkomen. Na bevruchting van deze cellen ontstaat een meerling.

§4.4 Hulp bij voortplanting

- Q52 a Bij ki in het lichaam van de vrouw (vlakbij de eierstok na de ovulatie); bij ivf buiten het lichaam van de vrouw (in een schaalpje).
 - b met behulp van het hormoon FSH
- 53 Als de eileiders geblokkeerd zijn, kan de (bevruchte) eicel niet meer vanuit de eileider de baarmoeder bereiken en kunnen de spermacellen de eicel niet bereiken.
- 54 De bevruchting vindt niet plaats in een reageerbuis maar in een (petri)schaaltje.
- 55 Als de zaadcellen niet sterk genoeg zijn om tegen de stroming in de vagina en de baarmoedermond in te kunnen zwemmen of als de zaadcellen niet tegen de lage pH van de vagina of tegen de antistoffen in de vagina of baarmoederhals kunnen.
- 56 B
Omdat de eileiders verstopt zijn, kunnen zaadcellen, die bij ki in de baarmoeder zijn gebracht, de eicel niet bereiken. Bij ivf worden eicellen en zaadcellen in een petrischaaltje samengebracht en daarna plaatst de arts het embryo in de baarmoeder.
- 57 eigen antwoord
Voor een kind is het belangrijk te weten wie zijn/haar biologische vader is. De zaaddonor kan het niet prettig vinden. Hij heeft alleen geprobeerd echtparen, die geen kinderen konden krijgen, te helpen. Voor het echtpaar dat geen kinderen kon krijgen kan het niet prettig zijn. Zij kunnen de indruk krijgen dat de biologische vader belangrijker is dan de vader die het kind opgevoed heeft.
- *58 Bij een natuurlijke bevruchting dringt alleen de kern van de zaadcel de eicel binnen. Alle andere (onder)delen van de zaadcel niet.
- Q59 Bij een vlokcentest neemt de arts wat cellen weg van het kinderlijk deel van de placenta. Bij een vruchtwaterpunctie zuigt de arts wat vruchtwater op waarin cellen van het embryo drijven.
- 60 Bij beide technieken gebruikt de arts echoscopie om te bepalen waar het embryo ligt. Bij een vlokcentest moet de arts ook kunnen zien waar de placenta ligt.
- 61 eigen antwoord
Voorbeeld van een antwoord: Een kind met het syndroom van Down vraagt meer dan 18 jaar zorg van de ouders. Ieder ouderpaar moet voor zichzelf beslissen of ze denken dit aan te kunnen.
- 62 eigen antwoord
*Mogelijke antwoorden:
Als je met zekerheid weet dat een meisje een ernstige aandoening niet krijgt en een jongen een kans van 50% op deze aandoening heeft dan zou dat een reden kunnen zijn om het geslacht te bepalen.
Als iedereen het geslacht van zijn baby kan bepalen is de kans groot op 'het meest gewenste' geslacht. Er komen dan te weinig baby's van het andere geslacht.*
- 63 Op 20-jarige leeftijd is de kans op downsyndroom 1 : 1528. Op 40-jarige leeftijd is die kans 1 : 112. De kans is dus $1528 / 112 = 13\times$ groter.
- *64 a In Afrika leiden soa's tot meer onvruchtbaarheid dan in Nederland doordat de behandeling van soa's met medicijnen in Afrika minder efficiënt is.
 - b Een vrouw kan geblokkeerde eileiders hebben.
Een vrouw kan een heel onregelmatige cyclus hebben.
Een man kan minder gezonde zaadcellen hebben.

- 65** a Ivf: hierbij krijgt de vrouw hormonen waardoor meerdere eicellen rijpen. Zonder deze hormonen zouden er nooit zoveel eicellen tegelijk vrijgekomen. Er zijn minstens acht bevruchte eicellen teruggeplaatst in de baarmoeder.
 b Dit is deels mogelijk. In het bloed van de moeder zal DNA aanwezig zijn uit de placenta van alle acht foetussen. Het is mogelijk om te bepalen of daarin een erfelijke aandoening aanwezig is. Indien een erfelijke aandoening is aangetoond, is het echter niet mogelijk om te bepalen voor welke foetus dit geldt en of de aandoening bij een of meer foetussen voorkomt.
 c eigen antwoord
Je zou voor kunnen zijn omdat het terugplaatsen van meerdere embryo's de kans vergroot op zwangerschap. Een tegenargument is dat er bij terugplaatsen van veel embryo's een risico is op zwangerschap van een meerling wat de kans vergroot op complicaties tijdens de zwangerschap.
- *66** a Er kan bijvoorbeeld een blokkade in de zaadleider tussen de bijbal en de urinebuis zijn waardoor zaadcellen bij een zaadlozing niet in het sperma kunnen komen.
 b De arts kan zaadcellen uit de bijbal halen en door middel van ivf of ICSI met een eicel laten versmelten.
 c Het was onduidelijk of er uit de zaadcellen die direct uit de bijballen verkregen waren, gezonde kinderen geboren zouden worden.
- *67** a De arts kan een ingevroren embryo bij de vrouw inbrengen als het baarmoederslijmvlies voorbereid is op het innestelen van een embryo. Mislukt het de eerste keer dan kan de arts tijdens een volgende cyclus opnieuw een embryo ontdooien en inbrengen.
 b Door het invriezen beschadigen de membranen door kristalvorming die optreedt tijdens bevroering.
 c Het stijgend LH-gehalte duidt op een naderende ovulatie. Het moment van terugplaatsen is het moment waarop een embryo zo'n 5 tot 6 dagen na ovulatie innestelt.

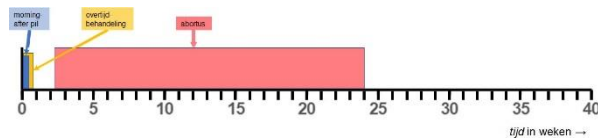
§4.5 Voorkomen van soa's en zwangerschap

- 68 a** Het virus in *Binas 77C* heeft RNA en de besmette cel heeft DNA als erfelijk materiaal. *(Een virus heeft een DNA- of RNA-molecuul en de besmette cel meerdere DNA-moleculen. Het erfelijk materiaal regelt de verschillende eigenschappen.)*
 b Mogelijke stappen zijn:
 1 Het virus hecht aan het celmembraan van de gastheercel.
 2 Het virus geeft zijn erfelijk materiaal af aan de gastheercel.
 3 Het virus RNA wordt omgezet in virus DNA. Het erfelijk materiaal komt terecht in het erfelijk materiaal van de gastheercel.
 4 De cel vormt virusbestanddelen. De virusbestanddelen vormen samen nieuwe virusdeeltjes. Een deel van het celmembraan van de cel omgeeft de nieuwe virusdeeltjes. Als nieuwe virussen verlaten zij de gastheercel.
- 69** Voordat bacteriële soa's met antibiotica zijn bestreden, kunnen ze al ernstige beschadigingen of onvruchtbaarheid hebben veroorzaakt.
- 70** Je kunt onder andere besmet raken door onveilige geslachtsgemeenschap met een partner met een soa en door geslachtsgemeenschap te hebben met steeds een andere partner.
- 71** Dat is niet te bepalen. De diagrammen linksonder en rechtsonder gaan over verschillende dingen. Het diagram linksonder gaat over mensen die wel of geen soa hebben gehad of denken te hebben gehad. Het diagram rechtsonder gaat over de mensen die wel eens een soa hebben gehad.
- *72** Hier zijn veel redenen voor. Enkele redenen zijn:
 – Armoede: mensen hebben geen geld voor voorbehoedmiddelen en/of medicijnen.
 – Slechte gezondheidszorg: veel mensen weten niet dat ze besmet zijn.
 – Onwetendheid: mensen weten niet hoe je een besmetting kunt voorkomen.
 – Taboe: sommige gemeenschappen verstoten besmette mensen waardoor patiënten vaak niet vertellen dat ze besmet zijn.
 – Bijgeloof: er zijn landen waar mensen geloven dat je van hiv af komt door geslachtsgemeenschap met een maagd. Dit leidt tot nieuwe besmettingen.
- 73 a** Een condoom en een pessarium voorkomen dat zaadcellen bij een eicel kunnen komen.
 b een spiraaltje
- 74** I onjuist
 II juist

- III onjuist
- IV onjuist
- V juist

*75 De pil bevat hormonen. Deze beïnvloedt dus de hormoonhuishouding in het lichaam. Dit leidt tot het optreden van de genoemde bijeffecten.

Q76



77 eigen antwoord
Bij de morning-afterpil wordt geprobeerd alsnog een bevruchting te voorkomen, bij de overtijdbehandeling wordt een zwangerschap afgebroken.

*78 Voorbeelden van juiste argumenten zijn:

- Een religieus argument gebaseerd op de norm 'Gij zult niet doden'.
- Een ethisch argument gebaseerd op de norm 'Het embryo / de foetus heeft ook recht op leven'.
- Abortus kan een schadelijke nawerking hebben op de mentale gesteldheid van de vrouw.
- Abortus kan een schadelijk gevolg hebben voor de lichamelijke gesteldheid van de vrouw waardoor ze niet meer zwanger kan raken.

79 a Mogelijke manieren zijn:

- Voorkomen dat hiv hecht aan het celmembran van de gastheercel.
- Voorkomen dat hiv zijn erfelijk materiaal aan de gastheercel afgeeft.
- Voorkomen dat het hiv-RNA wordt omgezet in hiv-DNA.
- Voorkomen dat hiv-DNA wordt ingebouwd in het DNA van de gastheercel.
- Voorkomend dat de cel hiv-bestanddelen vormt.

b eigen antwoord

c De muizen verdelen in een groep die besmet wordt en een groep die niet besmet wordt. De groep van besmette muizen verdelen in een groep die de virusremmer wel krijgt en een groep die de virusremmer niet krijgt. Dat gebeurt ook met de onbesmette muizen. Er zijn dan vier groepen van elk tien muizen. Deze worden per groep gehouden in een muizenkooi met voerbak en drinkwater. De virusremmer wordt toegediend via een injectie. De muizen die de virusremmer niet krijgen, krijgen een injectie met een fysiologische zoutoplossing. Daarna controleren welke muizen stabiel blijven en welke niet.

Het blanco-experiment is de groep besmette muizen die geen virusremmer krijgt, maar fysiologische zoutoplossing. Dit is bedoeld om te kijken wat het effect is van de virusremmer bij besmette muizen. Je kunt ook zeggen: het blanco experiment is de groep onbesmette muizen die injecties met fysiologische zoutoplossing krijgen. Dit is bedoeld om te kijken wat de invloed van injectie is. Met een blanco- of controle-experiment wil je uitsluiten dat een andere oorzaak dan (in dit geval) de virusremmer het resultaat geeft.

d Wanneer de muizen geen gelijke behandeling krijgen, weet je niet welke oorzaak het effect geeft.

e Als blijkt dat besmette muizen met virusremmer stabiel blijven en muizen met fysiologische zoutoplossing achteruitgaan, kan Joanna concluderen dat de virusremmers werken.

*80 a Deze methode is tien jaar effectief. Ze verdienen er dus eenmaal per tien jaar iets aan.

b Je neemt een tiental troepen van tien vrouwtjes bavianen. Je verdeelt ze in twee groepen. Bij de ene groep zet je in elke troep een mannetje waarbij Vasalgel in de zaadleiters gespoten is. Bij de andere groep zet je in elke troep een mannetje waarbij fysiologisch zout in de zaadleiters gespoten is (=controle-experiment). Je vergelijkt na verloop van tijd het aantal zwangerschappen in de beide groepen.

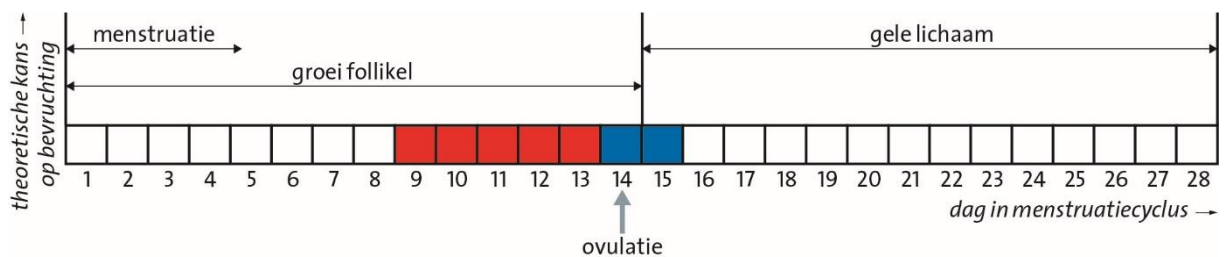
Toepassen Sperma-oorlog

Q81 Chimpansee: mannetjes maken zaadcellen die de zaadcellen van andere mannetjes verhinderen de eicel te bevruchten.

Fruitleg: zaadcellen vormen een prop die verhindert dat zaadcellen van andere mannetjes de eicel kunnen bevruchten.

Libellen: mannetjes hebben een penis waarmee ze zaadcellen van hun voorganger uit het vrouwtje kunnen wegschrapen.

- 82** De koningin maakt urine met erin veel oestrogenen. Deze oestrogenen komen via de huid in de andere vrouwtjes. De oestrogenen remmen bij deze vrouwtjes de vorming van FSH waardoor ze onvruchtbaar worden.
- 83** Wanneer twee zaadcellen met de koppen tegen elkaar duwen, dan komen dezelfde enzymen vrij als wanneer een zaadcel bij een eicel aankomt. De enzymen hebben als doel een gaatje in de membraan van de eicel te maken, maar zaadcellen gebruiken die stoffen dus ook om een andere zaadcel uit te schakelen.
- 84** a Het vocht uit de prostaat heeft een licht basische pH en beschermt hierdoor de zaadcellen tegen de zure omgeving.
b De zaadcel passeert de baarmoedermond, de baarmoeder en een deel van de eileider.
- 85** a Ja, want tijdens de meiose worden de geslachtschromosomen gesplitst. In de helft van de zaadcellen komt een X-chromosoom en in de andere helft een Y-chromosoom.
b Je kunt de kans op een zoon iets groter maken door rekening te houden met het tijdstip van de ovulatie. De Y-zaadcellen zijn sneller, maar minder sterk dan de X-zaadcellen. Heb je net voor of na de ovulatie gemeenschap, dan bereiken de Y-zaadcellen als eerste de eicel (gemiddeld genomen) en heb je iets meer kans op een jongen (XY).
Zaadcellen leven langer dan de eicel. Dus als je enkele dagen voor de ovulatie gemeenschap hebt, is de kans op een meisje (XX) groter. De X-zaadcellen zijn sterker en overleven meer de Y-zaadcellen in die periode.
NB Er is geen doorlopende X-as, het gaat om hele dagen.



- c** Het X-chromosoom is groter en waarschijnlijk zwaarder dan het Y-chromosoom (zie karyogram van een man). Daarom zwemmen zaadcellen met een Y-chromosoom volgens deze theorie sneller. Ze zijn wel zwakker, ze leven korter, omdat ze gevoeliger zijn voor het zure vaginamilieau en een hogere temperatuur dan zaadcellen met een X-chromosoom.
- ★**86** a Door deze afstand kunnen zaadcellen zich vrijelijk bewegen. Maar deze beweging is vrijwel horizontaal zodat ze gemakkelijk te tellen zijn onder de microscoop.
b De vruchtbaarheid kan ook verminderd zijn doordat zaadcellen in een rondje zwemmen of dat zaadcellen een afwijkende bouw hebben (bijvoorbeeld geen staart hebben of geen enzymen in de kop van de zaadcel hebben).
c Persoon A: ongeveer 21 miljoen per mL; Persoon B: ongeveer 9 miljoen per mL (afhankelijk van welke 10 vakjes je telt).
d Persoon A heeft $100 : 21 =$ ongeveer 5 mL sperma geproduceerd.
Persoon B heeft $110 : 9 =$ ongeveer 12 mL sperma geproduceerd.
e Persoon B maakt extreem veel vocht van de prostaatkluis en de zaadblaasjes. De concentratie van zaadcellen is hierdoor erg laag. Waarschijnlijk is persoon B hierdoor verminderd vruchtbaar. Als de zaadcellen van persoon A er normaal eruitzien en een normale beweeglijkheid hebben, dan is zijn vruchtbaarheid waarschijnlijk normaal.
f Humegon® bevat een stof die dezelfde werking heeft als FSH en LH. FSH en LH stimuleren bij mannen de vorming van zaadcellen.

Examentraining feedback [in principe ongewijzigd]

- 1 D
Alleen in stadium 4 is er een rijpe eicel.
- 2 D
Progesteron remt de productie van LH. LH zorgt voor ovulatie.
- 3 Nee, er is geen verkleving omdat de contrastvloeistof ook zichtbaar is in de eierstokken (ovaria) / in beide eileiders als geheel.
- 4 Een ontwikkelend embryo nestelt zich pas later (na circa 7 dagen) in (in het baarmoederslijmvlies) en dan heeft het baarmoederslijmvlies wel de maximale dikte bereikt.
- 5 Persona biedt geen bescherming tegen soa's.
- 6 B
De ovulatie vindt plaats op dag 15. De eicel kan ongeveer nog gedurende één dag bevrucht worden. Zaadcellen kunnen wel drie dagen in een vrouw overleven en een eicel bevruchten. Geslachtsgemeenschap op dag 12 kan dus tot een zwangerschap leiden.

Trainingsopdrachten opgave 1

Beeldvorming De eierstok is schematisch getekend met daarin follikels in verschillende stadia. Bij 1 is een onrijpe (primair) follikel getekend. Bij 2 en 3 een follikel in ontwikkeling (secundair follikel). Bij 4 is een rijp follikel weergegeven.

Informatie In *Binas 86B2* staat informatie over de ontwikkelingsstadia van een follikel. In het hoofdstuk staat dat een eicel door meiose ontstaat uit een voorlopercel en vrijkomt uit het follikel bij de eisprong ofwel ovulatie.

Antwoord en controle

Antwoord D is juist. *In stadium 4 is het follikel rijp en de eicel kan vrijkomen tijdens de eisprong om vervolgens bevrucht te worden.*

Antwoord A is onjuist. *In stadium 1 is het follikel nog niet rijp genoeg.*

Antwoord B is onjuist. *In stadium 2 is het follikel nog niet rijp genoeg.*

Antwoord C is onjuist. *In stadium 3 is het follikel nog niet rijp genoeg.*

Trainingsopdrachten opgave 2

Beeldvorming Voorbeeld van een juist geformuleerde vraag: Welk hormoon remt de ovulatie bij mensen en honden?

Informatie In het hoofdstuk staat dat (een toename van) het hormoon LH een eisprong / ovulatie veroorzaakt. Ook staat er dat oestrogene stoffen de productie van LH stimuleren voor de eisprong. Uit het diagram over de menstruatiecyclus in *Binas 86C* valt af te leiden dat na de eisprong de concentratie oestrogenen lager is, wat leidt tot minder stimulatie van LH-productie. De productie van progesteron door het gele lichaam is dan hoger. Dat remt de LH-productie.

Antwoord en controle

D is juist. *Progesteron remt de productie van LH en daardoor ook de eisprong / ovulatie.*

A is onjuist. *Het hormoon FSH stimuleert het rijpen van een follikel met eicel.*

B is onjuist. *Het hormoon LH stimuleert de ovulatie.*

C is onjuist. *Oestrogene hormonen stimuleren de productie van LH en zouden dan juist een ovulatie stimuleren.*

Trainingsopdrachten opgave 3

Beeldvorming Te herkennen zijn de wervelkolom, het bekken, de baarmoeder, de eileiders en eierstokken en de spuit van de arts.

Informatie Wanneer eileiders 'verkleven' betekent dit dat de eileiders 'dichtgeplakt' zitten. Door de verkleving is een blokkade ontstaan, een plaats waar de zaadcellen niet doorheen kunnen.

Antwoord Nee, er is geen verkleving omdat de contrastvloeistof ook zichtbaar is in de eierstokken (ovaria) / in beide eileiders als geheel.

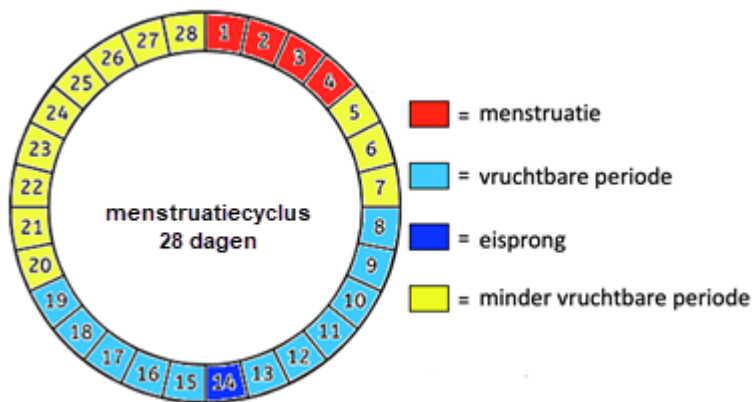
Controle en toelichting

De contrastvloeistof licht wit op in de baarmoeder, de eileiders en in de eierstokken. De vorm van de eierstokken en de mate van kronkeling van de eileiders verschillen aan de linker en rechter kant. Omdat de contrastvloeistof in beide eierstokken te zien is, kan er geen sprake zijn van een eileider die dicht zit door een verkleving.

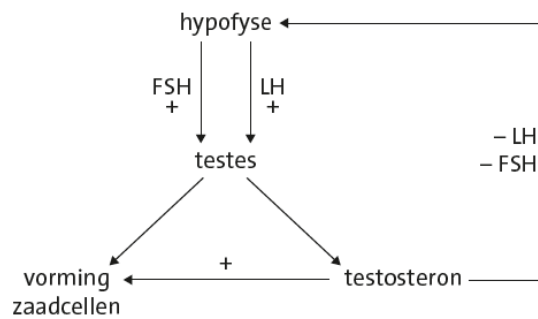
**Samengevat
Opdrachten**

- A**
- 1 = slagader – moederlijk
 - 2 = ader – moederlijk
 - 3 = ruimte gevuld met bloed (bloedsinus) – moederlijk
 - 4 = vlokken – foetaal
 - 5 = ader – foetaal
 - 6 = slagader – foetaal
- B**
- a blastula
 - b 0 uur oöcyt komt vrij en bij geslachtsgemeenschap zaadcellen in vagina
12-24 uur bevruchting
24-30 uur afronding meiose II en 1^e mitose
30 uur tweecellig stadium
dag 3 morulastadium
dag 4 laat morulastadium
dag 5 vroeg blastulastadium
dag 6 innestelings-/implantatiefase ...
- C**
- a 92 chromatiden
 - b anafase II
 - c 23 chromosomen
 - d profase II en telofase II

D



E a



b FSH en LH

§5.1 Plantaardige en dierlijke voedingsstoffen

- 1a koolhydraten, eiwitten en vetten
b water en mineralen zoals calcium
- 2 a Vet als reservestof levert voor de trekvogel per gram de meeste energie en daardoor de minste gewichtstoename op.
b Vetten werken ook warmte-isolerend.
- 3 a Vet bevindt zich om de organen (nieren, darmen, lever, maag en alvleesklier) en onder de huid.
b Vet houdt de organen op zijn plaats, dient als stootkussen en warmte-isolatie.
- 4 Dat kan. Eiwitten zijn energierijke stoffen. Van alle energierijke stoffen kun je dik worden als je er te veel van eet.
Eiwitten die het lichaam niet nodig heeft kunnen worden omgezet in vetten.
- *5 a eigen antwoord
Voorbeeld: Stel je bent een meisje van 17 jaar en je weegt 60 kg. In de grafiek lees je af dat je dan voor je ruststofwisseling 4,5 kJ/kg/uur nodig hebt. Dit is dus $4,5 \times 60 \text{ kg} \times 24 \text{ uur} = 6480 \text{ kJ}$ per dag.
b Een actief iemand heeft een hogere ruststofwisseling dan iemand die minder actief is. Dat betekent een hogere verbranding.
c In tijden van hongersnood is het nuttig om minder kJ te gebruiken. Zo spaar je je vetreserves en kun je de hongerperiode langer overleven. Tijdens een crashdieet wil je juist zoveel mogelijk vet kwijt. Een lagere ruststofwisseling vertraagt het kwijtraken van vet.
- 6 essentiële vetzuren
- 7a Je kunt een tekort aan essentiële aminozuren voorkomen door voedsel op te nemen waar voldoende van deze essentiële aminozuren in zitten.
b De lever maakt uit andere aminozuren de niet-essentiële aminozuren waaraan een tekort is.
- 8 a Moedermelk is voor de baby het enige voedsel en dat moet precies de juiste verhouding essentiële en niet-essentiële aminozuren bevatten. De biologische waarde van moedermelk is 100%.
b Omdat bij het eten van tarwe en peulvruchten er in verhouding te weinig van bepaalde essentiële aminozuren in de voeding zit, dient iemand meer te eten om ook van dit aminozuur voldoende binnen te krijgen. Hij/zij krijgt dan ook meer andere voedingsstoffen binnen zoals koolhydraten en vetten.
c Gelatine bevat geen essentiële aminozuren.
- *9 Thr, Ile en Val zijn essentieel, Ala is niet essentieel. Runderinsuline bevat het minste aantal essentiële aminozuren.
- 10 C
De celwand is opgebouwd uit cellulosemoleculen.
- 11 Door het koken lost de tussencelstof pectine op waardoor de cellen niet meer aan elkaar 'plakken'.
- 12 B
Cellulose en lignine zijn koolhydraten. Die zijn opgebouwd uit monosachariden.
- 13 Een voorbeeld van een advies is: Neem contact op met een diëtiste. Door het vegetarische dieet kan het zijn dat Shamila te eenzijdig eet waardoor bepaalde noodzakelijke voedingsstoffen in haar voedsel ontbreken.
- *14 water (een geringe hoeveelheid), vezels, vitaminen en mineralen, nucleïne-zuren
- 15 de hoeveelheid licht, de temperatuur, de hoeveelheid neerslag

- 16 Uit zaden en knollen groeien in het voorjaar weer nieuwe planten waarvoor bouw- en brandstoffen nodig zijn.
- 17 Druiven bevatten net als appels suikers.
- *18 Hazelnoten bevatten meer energierijke stoffen (met name vetten) dan andijvie en veel minder water (en dus meer voedingsstoffen).
- *19a *Binas 90C* Actine en myosine zijn direct betrokken bij de beweging van spieren.
- b Koolhydraten zijn belangrijk voor het aanvullen van de glycogeenvoorraad en als brandstof voor het herstel en de opbouw van spierweefsel.
- c ADH is 2,8 µg. Als dit de enige bron van vitamine B₁₂ is, dan moet hij dagelijks $2,8 / 80 = 0,035 \times 100$ g eten. Dit is 3,5 g lever per dag.
- d ADH is 2,8 µg. Dus $2,8 / 1,53 = 1,83 \times 100 = 183$ g. Een ei weegt 50 g. Dus $183 / 50 = 3,6$ ei. Vier eieren is voldoende.

§5.2 Vrijmaken van energie

- ☺ 20 De energie komt vrij bij het afsplitsen van de derde fosfaatgroep.
- ☺ 21a ATP en CP vormen samen de fosfaataccu.
- b Creatinefosfaat geeft zijn fosfaatgroep af aan ADP zodat er weer energierijk ATP ontstaat.
- 22 Het vuurvliegje zet luciferine om waarbij energie in de vorm van ATP vrijkomt dat het vuurvliegje gebruikt om licht te produceren.
- *23 Testosteron is een energierijke stof, want de energie van ATP is overgedragen en opgeslagen in testosteron.
- ☺ 24a De melkzuurgisting vindt plaats in het cytoplasma.
- b Bij de melkzuurgisting ontstaan er uit een molecuul glucose twee moleculen ATP.
- c Spiercellen zetten melkzuur met behulp van zuurstof om in pyrodruivenzuur. Levercellen zetten de rest om in glucose.
- ☺ 25a $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + 38 ATP$
- b A
Het gedeelte van de afbraak van glucose waarbij O₂ nodig is, vindt alleen plaats in de mitochondriën. Het deel van de afbraak van glucose waarbij er geen O₂ nodig is, vindt plaats in het cytoplasma.
- ☺ 26 Door het trainen:
- ontstaan er meer bloedvaten in zijn spieren; daardoor verbetert de toevoer van zuurstof tijdens inspanning,
 - ontstaan er meer mitochondriën in de spiercellen,
 - neemt de longcapaciteit toe.
- 27 Je spieren leveren bij de aerobe dissimilatie 6 moleculen CO₂ per molecuul glucose. Bij de anaerobe dissimilatie van glucose tot melkzuur ontstaat geen CO₂.
- 28 De hoeveelheid beschikbare energie raakt op, omdat de anaerobe dissimilatie per molecuul glucose veel minder ATP oplevert.
- 29 a minder dan vijf seconden
- b B
De activiteit duurt niet lang. De fosfaataccu levert voldoende energie voor zo'n kortdurende activiteit.
- c A
*Je ziet in het diagram van Binas 90A dat de rode lijn het laatste start (pas na 7 seconde). De rode lijn geeft de aerobe dissimilatie aan.
of: Je ziet in het diagram van bron 9 dat de groene gestippelde lijn het laatste start (pas na 7 seconde). De groene gestippelde lijn geeft de aerobe dissimilatie aan.*
- d Op minuut één bedraagt het aandeel van de anaerobe dissimilatie 60% (bron 9) en 62% (Binas 90A).
- e Op minuut één bedraagt het aandeel van de aerobe dissimilatie 35%.
- f op twee minuten: aerobe 88% (bron 9) en 86% (Binas 90A), anaerobe 15% (bron 9) en 12% (Binas 90A)

Diagrammen van bron 9 en Binas 90A komen niet exact overeen, soms enkele procenten verschil bij het aflezen. Daarbij is het totale aandeel van de anaerobe en aerobe dissimilatie ook niet altijd precies 100%.

- 30** Sporters die te vroeg aan de eindsprint beginnen, kunnen niet voldoende zuurstof in hun spiercellen krijgen. De aerobe dissimilatie neemt af en het lichaam schakelt over op anaerobe dissimilatie. Een molecuul glucose splitst onder anaerobe omstandigheden in 2 moleculen melkzuur. Dit levert slechts 2 ATP op. Er ontstaat een tekort aan ATP waardoor de sporter zijn spieren niet meer kan gebruiken.
- *31** Bij anaerobe dissimilatie is veel meer brandstof nodig (dan bij aerobe dissimilatie) / komt relatief weinig energie vrij.
- 32** Ook uit eiwitten en vetten kan een cel energie halen.
- 33** B
Bron 9 en Binas 90A Bij een korte sprint komt alle energie uit de fosfaataccu.
- 34** Een jogger, danser of zwemmer gebruikt meer van zijn vetreserves dan een sprinter of hoogspringer.
- *35 a** C
Binas 67F1 Glucose en fructose zijn monosachariden.
- b** Kolibries voeren de aerobe dissimilatie uit. Dan zouden hun spieren een tekort aan energie krijgen.
- *36a** O₂-verbruik voor 8 gram koolhydraten:
 $8 \times 828 \text{ mL} = 6624 \text{ mL} = 6,624 \text{ L}$
energieopbrengst: $6,624 \times 21,1 \text{ kJ} = 139,77 \text{ kJ}$
O₂-verbruik voor 8 gram vetten:
 $8 \times 2019 \text{ mL} = 16152 \text{ mL} = 16,152 \text{ L}$
energieopbrengst: $16,152 \times 19,5 \text{ kJ} = 314,96 \text{ kJ}$
Totale energieopbrengst: $139,77 + 314,96 = 454,73 \text{ kJ}$. Percentage energie dat de koolhydraten leveren: $139,77 : 454,73 = 0,31 = 31\%$.
- b** De dissimilatie van glucose verschuift naar de dissimilatie van vet (en eiwit).
Uit de reactievergelijkingen blijkt het RQ van glucose (koolhydraat) $828/828 = 1$, van vet $1427/2019 = 0,71$ en van eiwitten $801/966 = 0,83$.
Naarmate het aandeel van vet in de dissimilatie groter wordt, benadert het RQ 0,71.

§5.3 Voedsel door micro-organismen

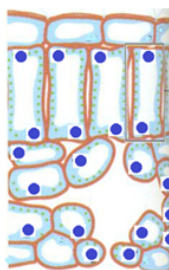
- 37a** $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 2 \text{ATP}$
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{ATP}$
- b** De restenergie zit in melkzuur en alcohol.
- 38** B
In Binas 68A zie je rechtsboven dat in het cytoplasma uit de gisting 2 ethanol (alcohol) ontstaat.
- 39** De luchtbelletjes bevatten koolstofdioxide dat ontstaat bij alcoholgisting.
- 40** Als er te weinig glucose is, is er maar weinig alcoholgisting, dus bevat de wijn weinig alcohol.
- 41** Een liter volle melk bevat minder energierijke stoffen dan een liter volle yoghurt.
- 42** We noemen melk bedorven wanneer er voor ons (door bacteriën geproduceerde) schadelijke stoffen in de melk voorkomen.
Het zuur in melk komt door bacteriën die een voor de mens schadelijk zuur vormen. Het zuur in yoghurt komt door melkzuurbacteriën die melkzuur produceren. Melkzuur is niet schadelijk voor mensen.
- 43 a** In het deeg zitten wilde gisten. Deze produceren CO₂ door alcoholische gisting waardoor het deeg gaat rijzen.
- b** De melkzuurbacteriën in het roggemeel maken melkzuur door middel van melkzuurgisting.

- *44 De bacteriën in de plaque voeren melkzuurgisting uit. Ze zetten de suikers om in melkzuur, dat net als de andere zuren het gebit aantast.
- *45 A
Bij de aerobe dissimilatie ontstaan 6 moleculen CO₂ per molecuul glucose. Bij de alcoholische gisting ontstaan 2 moleculen CO₂ per molecuul glucose.
- *46 Alleen koolhydraten, de bacteriën zetten de stoffen anaeroob (zonder O₂) om. Vetten en eiwitten kunnen alleen aerob afgebroken worden.
- *47a Eetbare plantendelen zijn ook te gebruiken als voedsel.
- b Voor het vormen van biobrandstoffen heeft de plant eerst CO₂ aan de lucht onttrokken bij de fotosynthese. Bij de voortgezette assimilatie heeft de plant er stoffen van gemaakt die te gebruiken zijn bij de vorming van biobrandstoffen. Bij het verbranden van deze biobrandstoffen komt de CO₂ die eerder aan de atmosfeer is onttrokken weer terug in de atmosfeer. Er is dus geen nettoverschil.
- c Bij een boom doen alleen de bladeren mee aan de fotosynthese. Bij algen voert elke cel de fotosynthese uit.

§5.4 Planten leggen energie vast

- Ⓒ 48a glucose
b voortgezette assimilatie
- Ⓒ 49a $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{lichtenergie} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
b B
- 50 Voortgezette assimilatie komt ook voor in je eigen lichaam. Je breekt je voedsel af tot eenvoudige organische moleculen. En van deze moleculen bouw je je eigen complexere organische moleculen waaruit de spieren, botten en dergelijke bestaan.
- *51 Suiker uit suikerbieten is gemaakt door fotosynthese met behulp van energie uit zonlicht. Chocolade is gemaakt met behulp van cacaobonen. Dat zijn de zaden van de cacao plant. Die zaden hebben reservevoedsel opgeslagen dat eerst gemaakt is uit suikers, die weer gemaakt zijn tijdens fotosynthese met behulp van zonne-energie.

Ⓒ 52



opperhuid met cuticula

palissadeparenchym

sponsparenchym

opperhuid met cuticula
en huidmondjes

- Ⓒ 53 Voorbeelden van abiotische factoren zijn: lichtsterkte, lichtkleur (golflengte), temperatuur, CO₂-concentratie, luchtvochtigheid, mineralen in de bodem.
- 54 Daan heeft gelijk. Wanneer huidmondjes open staan, kan er CO₂ naar binnen diffunderen. Bij een grotere opening is er meer CO₂ voor fotosynthese en worden er meer organische stoffen voor groei geproduceerd.
- 55 Bij te weinig magnesium ontstaat er te weinig chlorofyl (bladgroen). Zelfs bij een juiste temperatuur, voldoende koolstofdioxide en genoeg licht kan er dan toch minder fotosynthese plaatsvinden. De beperkende factor is dus een tekort aan chlorofyl en dat is weer ontstaan door te weinig magnesium.
- Ⓒ 56a Brutoproduktie wil zeggen alles wat de plant aan glucose maakt bij de fotosynthese. Hiervan gebruikt de plant zelf een deel voor zijn dissimilatie. Wat overblijft is de nettoproduktie.

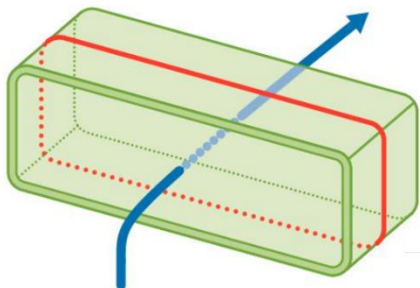
- b Je berekent de nettoproductie door de hoeveelheid glucose die nodig is voor dissimilatie af te halen van de totale hoeveelheid glucose die een plant produceert (bruto productie).
- c C
De O₂-productie door de fotosynthese is dan precies gelijk aan het O₂-verbruik door dissimilatie.
- 57 Wanneer er minder blad over is, zijn er minder cellen met bladgroenkorrels en daardoor is er minder fotosynthese. Bij minder fotosynthese is er minder vorming van suikers die de plant omzet in zetmeel en opslaat in de aardappelknollen.
- 58 De fotosynthese stopt meteen omdat er geen licht meer is.
- 59 a De dissimilatie is onafhankelijk van de hoeveelheid licht: dus 5 kg/ha/uur; zowel 's nachts als overdag.
b 7 uur 15 kg/ha/uur; 10 uur 27 kg/ha/uur
c Planten verbruiken elk moment 5 kg glucose/ha/uur bij de dissimilatie. Om 7 uur maken de planten: 15 kg/ha/uur. Ze verbruiken 5 kg/ha/uur. Dus de nettoproductie is 15-5 = 10 kg/ha/uur. Om 10 uur maken de planten 27 kg/ha/uur. Dus de nettoproductie is 27-5 = 22 kg/ha/uur.
d De lijnstukken komen overeen met de dissimilatie, het is het verschil tussen BP en NP (de groene en de blauwe grafiek).
e C
f Stijgt of daalt de temperatuur, dan neemt de intensiteit van de dissimilatie toe of af.
- 60 De plant gebruikt de 3 mg koolstofdioxide die ontstaat tijdens dissimilatie plus nog eens 6 mg uit de buitenlucht. Dus deze plant gebruikt 9 mg CO₂ per uur voor de fotosynthese.
- 61 a 18 (Bij 0 lampen is er geen fotosynthese, alleen dissimilatie.)
b 3
c 7
d 7 of meer
e groter
f De lichtsterkte is bij 5 lampen beperkend; verhoog je namelijk de lichtsterkte, dan neemt de fotosyntheseactiviteit toe. De lichtsterkte is bij 8 lampen niet beperkend; een verhoging van de lichtsterkte leidt niet tot toename van de fotosyntheseactiviteit. Een andere factor zal beperkend zijn.
- *62 Bij grote droogte kunnen de planten te weinig water uit de bodem opnemen. Daardoor ontstaat er een watertekort in het blad met als gevolg dat de planten hun huidmondjes sluiten. Ze kunnen dan geen CO₂ meer opnemen, de fotosynthese vermindert en hun groei stopt. De brutoproductie neemt af. De dissimilatie gaat echter wel door. Het verbruik van organische stoffen voor de dissimilatie kan dan groter worden dan de productie bij de assimilatie. De nettoproductie neemt af of kan zelfs negatief worden. Dit kan ertoe leiden dat een belangrijk deel van de oogst van gewassen verloren gaat.
- 63 a aerobe dissimilatie: $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$
fotosynthese: $6 CO_2 + 6 H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$
b De plant heeft voor dissimilatie de glucose nodig die tijdens fotosynthese ontstaat. Bij meer fotosynthese dan dissimilatie blijft er glucose over voor groei en opslag van reservestoffen.
c Slabladeren gebruiken de glucose die ze tijdens de fotosynthese maken voor het maken van nieuwe cellen. Maar in die nieuwe cellen zit heel veel water. Daardoor zijn er relatief weinig eiwitten (cytoplasma) en andere energierijke stoffen per 100 g aanwezig.
- *64a Grafiek 3 geeft de dissimilatie weer. De dissimilatie is onafhankelijk van de lichtintensiteit.
b In grafiek 2 staat, met als in bron 16, de gemeten intensiteit van de fotosynthese. In het begin is de productie van O₂ minder dan het verbruik van O₂ bij de dissimilatie.
c In grafiek 2 kun je het compensatiepunt aflezen. Dat is het snijpunt van de grafiek met de x-as. Dan is de productie van O₂ bij de fotosynthese gelijk aan het verbruik van O₂ bij de dissimilatie.
d Eerst is de lichtsterkte de beperkende factor voor de fotosynthese. Bij een toename van de lichtsterkte stijgt de intensiteit van de fotosynthese tot een andere factor beperkend gaat werken. De grafiek vlak dan af en gaat horizontaal lopen.
e Door de beperkende factor op te heffen; bijvoorbeeld meer CO₂ toevoegen of de temperatuur te verhogen/verlagen.
- *65a In de ruimte moeten er voldoende licht, water, mineralen zijn. Ook moet de temperatuur optimaal zijn.

- b** Een groot voordeel is dat er veel minder vervoer nodig is van de plaats van productie tot de consument, dus minder energieverbruik en milieuverontreiniging. En de ruimte in een flat is per m² grondoppervlak beperkter dan op het open veld.
- c** De ruimte zal zo gebouwd zijn dat plaaginsecten niet naar binnen kunnen komen.
- d** Een flatgebouw is veel beter geïsoleerd dan een kas.
- e** Een hectare is 10000 m². 6 ha is 60000 m². Een lokaal is 60 m². Dus 1000 lokalen.
- f** Vertical farming kan een bijdrage leveren aan het verminderen van het versterkte broeikaseffect doordat
 - de uitstoot van CO₂ zal verminderen,
 - er minder vervoer nodig is,
 - er minder energie nodig is voor het handhaven van de optimale temperatuur,
 - de landbouwgrond die vrijkomt zich weer kan omvormen tot natuurgebied,
 - de vegetatie op de beschikbaar gekomen grond zal CO₂ gaan vastleggen door middel van de fotosynthese.

§5.5 Planten: gaswisseling, opname en transport

- ☞ **66** CO₂, O₂, waterdamp
- ☞ **67** Wanneer de huidmondjes sluiten is niet alleen de afgifte van water verhinderd maar ook de opname van CO₂ die nodig is voor de fotosynthese.
- 68**
 - I groot
 - II licht
 - III zonder
 - IV grote
- 69** Een waterlelie heeft drijvende bladeren, gasuitwisseling vindt sneller plaats aan de bovenzijde van het blad. Met alleen huidmondjes aan de onderzijde van het blad is de gaswisseling te traag.
- 70** De huidmondjes liggen verzonken in holtes in het blad en er liggen haren tussen waardoor minder verdamping optreedt. De kans op uitdroging is daardoor kleiner.
- *71** In de afgelopen jaren is de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer flink toegenomen waardoor de boom met minder huidmondjes evenveel CO₂ wordt opgenomen als rond 1800 waardoor de boom met minder huidmondjes evenveel CO₂ kan opnemen dan rond 1800. Kennelijk is het in het gebied droger geworden. Om uitdroging te voorkomen is het aantal huidmondjes afgenomen.
- ☞ **72a** De wortelharen vergroten het opnameoppervlak voor de opname van water en zouten.
 - b** in de endodermiscellen

73



- 74 a** De schimmel krijgt voedingsstoffen / organische stoffen zoals glucose of aminozuren van de boom.
- b** De mycorrhiza kan over een groter bodemgedeelte voldoende mineralen opnemen voor de boom.
- c** In steriele grond zitten geen schimmels of sporen van schimmels. Er is dan geen schimmel die met de planten een mycorrhiza kan vormen. De planten kunnen minder voedingsstoffen opnemen.
- 75** Het vocht komt uit de houtvaten. Dit ontstaat ten gevolge van de worteldruk. De wortels zijn nog niet dood en nemen nog steeds water en mineralen op.

- *76** A
Door verzilting stijgt het zoutgehalte in de bodem. Het bodemmilieu is hypertoon ten opzichte van de wortelcellen.

☺ **77**

<i>houtvaten</i>	<i>bastvaten</i>
transport vanuit de wortels naar de rest van de plant	transport van de bladeren naar de rest van de plant
transport van water en mineralen	transport van water en glucose

- 78 a** houtvaten
b Als de plant wel groene delen heeft, maken de groene cellen in de bladgroenkorrels glucose en in het cytoplasma daaruit andere bouw- en brandstoffen.
c Dit transport vindt plaats door de bastvaten.
- 79** De sapstroom in bastvaten gaat omhoog wanneer er transport is van lager groeiende bladeren naar hoger groeiende knoppen, bloemen, vruchten of zaden.
 De sapstroom gaat naar beneden wanneer er transport is van de bladeren naar de stengel en de wortel.
- 80** De schimmeldraden verhinderen de opwaartse sapstroom: ze verstopten de houtvaten.
- *81** Door de plasmastroming bewegen de chloroplasten door de cel naar een plaats waar ze het meeste licht op kunnen vangen waardoor de fotosynthese optimaal kan verlopen.
- *82** B
In de afbeelding van Binas 91A zie je de houtvaten aan de bovenzijde van het blad liggen. De bastvaten (in Binas zeevat genoemd) liggen daaronder, aan de onderkant van het blad. Bastvaten vervoeren suikers.
- *83a** Wanneer het regent, kan de boom heel snel van over een groot oppervlak water opnemen. In de bodem blijft nauwelijks water achter, dus het heeft geen enkele zin dat ze diepgaande wortels hebben.
b De huidmondjes gaan pas open wanneer er water via de houtvaten omhoogkomt. Dus alleen als er voldoende worteldruk is.
c $650/850 = 76,5\%$
d Het water zit in de cellen, niet erbuiten. Boor je een gat, dan komt er alleen water uit de beschadigde cellen.

Toepassen Worstelen met gewicht

- ☺ **84a** Een sumowedstrijd duurt maar heel kort en kost dus niet veel energie.
b C
Bier bevat alcohol. Alcohol is een koolhydraat.
c Tofu is de plantaardige eiwitbron in chankonabe.
d Voor de ochtendtraining eten ze niets. Tijdens de training gebruiken ze veel energie.
- 85 a** Eiwit is onder andere nodig voor de spieropbouw.
b In chankonabe zitten energierijke stoffen. Ook in bier zitten energierijke stoffen. Een sumoworstelaar krijgt kennelijk meer energierijke stoffen binnen dan hij dissimileert. Die stoffen slaat hij op als vet.
c Chankonabe bevat veel verschillende voedingsstoffen. Dat is gezond. Je moet er alleen niet veel te veel van eten.
- 86 a** Doordat hij niet ontbijt, blijven zijn cellen langer in een 'ruststand' voor wat de stofwisseling betreft. Ze dissimileren daardoor minder.
b Doordat hij na het eten gaat slapen, verbranden zijn cellen weinig. De vele energierijke stoffen slaat het lichaam op als vet.
- 87** De sumoworstelaar levert gedurende de wedstrijd een maximale inspanning. Als de wedstrijd binnen enkele seconden is afgelopen, speelde vooral de fosfaataccu een belangrijke rol. Bij wedstrijden van 10 tot 65 seconden levert de anaerobe dissimilatie de meeste energie en vanaf 65 seconden is de meeste energie afkomstig van aerobe dissimilatie.

- 88 eigen antwoord
 Voorbeelden:
Nee, geen maximumgewicht, want dan verandert de sport te veel van karakter. Elke sumoworstelaar moet weten wat hij zelf doet, ook al leeft hij korter.
Ja, een maximumgewicht, zodat spierkracht belangrijker is en de sumoworstelaars gezonder blijven.
- ★89a Bij sumoworstelaars is de V/S = 0,25. Dit houdt in, dat het vet van een sumoworstelaar zich vooral onderhuids en maar weinig om de organen bevindt.
- b BMI = gewicht / lengte in m². $39 = \text{gewicht} / 1,90^2$. Gewicht = $39 \times 3,61 = 140,79$. Hij weegt ruim 140 kg.
- c Sumoworstelaars: $160 - 38 = 122$ mg/dL: bijna optimaal; Obese mannen vervet om organen: $252 - 43 = 209$ mg/dL: extreem hoog. Obese mannen vervetting onderhuids: $195 - 47 = 148$ mg/dL: bijna te hoog.
- ★90a Bodybuilders hebben (bijna) geen onderhuids vet, maar wel veel spiermassa. Het BMI gaat uit van een gemiddeld mens.
- b Na een intensieve training is het belangrijk om de energietekorten snel weer aan te vullen! Anders gaat het lichaam energie aan spiereiwitten onttrekken.
- c Door de toename van cortisol neemt de eiwitafbraak (in spieren) toe.

Examentraining feedback [vraag 1 toelichting aangepast]

- 1 E
Suikertransport vanuit de bladeren vindt plaats door bastvaten. De suiker passeert onderweg van bladcellen naar wortelknolletjes de bladnerven, de stengel en de wortel.
- 2 A
In vleesvervangers moeten de essentiële aminozuren zitten die je lichaam nodig heeft.
- 3 B
In de dikke darm is geen zuurstof aanwezig voor aerobe processen. Verzuring is een gevolg van anaerobe dissimilatie. Koolstofassimilatie vindt plaats bij planten tijdens fotosynthese.
- 4 D
Nectar bevat suikers zoals glucose. Dit is gemaakt door planten tijdens de fotosynthese. Bij de fotosynthese is zowel CO₂ als H₂O nodig.
- 5 D
In stuifmeel zit onder andere eiwit. Voor het maken van eiwitten (eiwitsynthese), zijn aminozuren nodig. Voor het maken van aminozuren (stikstofassimilatie), is glucose en stikstof (N) nodig. Het maken van glucose, koolstofassimilatie, gebeurt tijdens fotosynthese. De processen 1, 2 en 3 zijn dus nodig voor het maken van eiwitten.
- 6 B
Het blad bevat in de vaatbundels houtvaten aan de bovenkant en bastvaten (floëem of zeefvaten) aan de onderkant. Zie Binas 91A.
- 7 B
Bij anaerobe dissimilatie ontstaat melkzuur.

Trainingsopdrachten opgave 1

Beeldvorming De suikers passeren blad, stengel en wortel tot ze bij een wortelknolletje komen.

Informatie Houtvaten (xyleemvaten) vervoeren water met opgeloste voedingszouten / mineralen. Bastvaten (floëemvaten) vervoeren water met opgeloste suikers en organische stoffen.

Antwoord en controle

E is juist. *Suikertransport vanuit de bladeren vindt plaats door bastvaten. De suiker passeert onderweg van bladcellen naar wortelknolletjes de bladnerven, de stengel en de wortel.*

A is onjuist. *Suikertransport vanuit de bladeren vindt plaats door bastvaten. De suiker passeert onderweg van bladcellen naar wortelknolletjes de bladnerven, de stengel en de wortel.*

B is onjuist. *Zie antwoord bij A.*

C is onjuist. *Zie antwoord bij A.*

D is onjuist. *Zie antwoord bij A.*

F is onjuist. *Zie antwoord bij A.*

Trainingsopdrachten opgave 2

Beeldvorming Vlees is een kwalitatief goed voedingsmiddel doordat het veel eiwitten bevat met de juiste samenstelling aan essentiële aminozuren.

Informatie Extra informatie staat in *Binas 67*. Essentiële aminozuren zijn aminozuren die je lever zelf niet kan maken, ze moeten met het voedsel binnenkomen. Niet-essentiële aminozuren kan je lever omvormen uit andere aminozuren. Je hoeft ze daarom niet met de voeding op te nemen. Hetzelfde geldt voor essentiële en niet-essentiële vetzuren. Koolhydraten zijn bijvoorbeeld zetmeel en suiker. Koolhydraten leveren energie. Vezels zijn onverteerbare stoffen die helpen om de ontlasting soepel te houden en die de darmen stimuleren. Vlees bevat geen koolhydraten en vezels.

Antwoord en controle

A is juist. *In vleesvervangers moeten de essentiële aminozuren zitten die je lichaam nodig heeft.*

B is onjuist. *Vlees bevat geen koolhydraten.*

C is onjuist. *Niet-essentiële vetzuren kan je lever zelf wel maken, ze hoeven niet in vleesvervangers te zitten.*

D is onjuist. *Vlees bevat geen vezels.*

Trainingsopdrachten opgave 3

Beeldvorming Een voorbeeld van een samenvatting:

– in de dunne darm beschermt calcium tegen Salmonellabacteriën doordat calcium het voor deze bacteriën moeilijker maakt om door de darmwand te breken.

– in de dikke darm gaan Salmonellabacteriën dood doordat colibacteriën suikers als lactulose omzetten in een zuur.

Informatie Koolstofassimilatie is het proces dat het element koolstof vastlegt in de organische stof glucose. Dit gebeurt tijdens fotosynthese.

Aerobe dissimilatie is de afbraak van glucose met behulp van zuurstof.

Anaerobe dissimilatie is de afbraak van glucose zonder zuurstof.

Antwoord en controle

B is juist. *In de dikke darm is geen zuurstof aanwezig voor aerobe processen. Verzuring is een gevolg van anaerobe dissimilatie. Koolstofassimilatie vindt plaats bij planten tijdens fotosynthese.*

A is onjuist. *In de dikke darm is geen zuurstof aanwezig voor aerobe processen. Verzuring is een gevolg van anaerobe dissimilatie. Koolstofassimilatie vindt plaats bij planten tijdens fotosynthese.*

C is onjuist. *Zie antwoord bij A.*

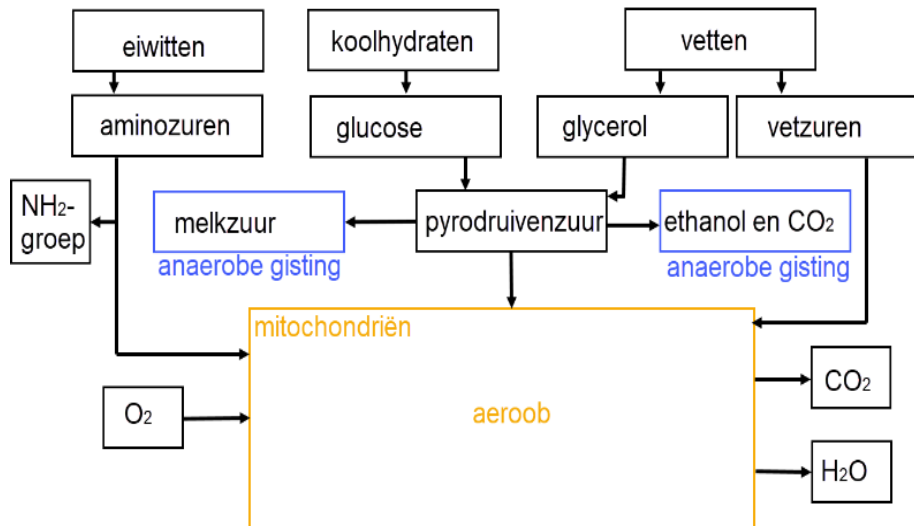
D is onjuist. *Zie antwoord bij A.*

Samengevat Opdrachten

A Essentiële vetzuren zijn meervoudig onverzadigd.
~~alanine, glutamine~~, lysine, ~~serine~~, valine

B 1 ATP; 2 CP; 3 anaerobe dissimilatie; 4 aerobe dissimilatie
De processen 1, 2 en 3 verlopen anaeroob.

C



- D**
- de aerobe dissimilatie en de fotosynthese
 - De x-as is A.
 - x-as: uren van de dag, y-as: hoeveelheid glucose / CO₂ / O₂
 - 1 NPP, 2 BPP, 3 D (dissimilatie), 4 en 5 compensatiepunt

- E**
- water en mineralen
- opname via de wortelharen (1)
 - transport in de houvaten bij 2
 - oorzaken van het transport: worteldruk en verdamping (via 3)
 - selectie van mineralen bij de endodermis in de wortel
- suikers
- transport in de bastvaten
 - oorzaak van het transport: drukverschillen (door osmose)
- gaswisseling
- fotosynthese: opname van CO₂ en afgifte van O₂ via 3, de huidmondjes
 - dissimilatie: opname van O₂ en afgifte van CO₂ via 3

Upgrade Nectar 4^e editie 4 havo
Uitwerkingen H6 Voeding, vertering en gezondheid

§6.1 Gezonde voeding

- 01 De vakken met brood en graanproducten en met smeer- en bereidingsvetten bevatten de meest energierijke producten.
- 02 De wielrenner van 60 kg hoeft minder massa omhoog te brengen. De zwaartekracht is groter bij de wielrenner van 70 kg.
- 3 a Als je even hard fietst, op even zware fietsen, gebruiken je oma en jij evenveel energie voor fietsen. Maar je oma gebruikt, als jullie even zwaar zijn, minder energie voor haar ruststofwisseling dan jij.
b Bij zittend schrijven gebruiken je oma en jij evenveel energie voor het schrijven. Maar je oma gebruikt, als jullie even zwaar zijn, minder energie voor haar ruststofwisseling dan jij.
- 4 Een sporter traint harder en vaker dan een 'gemiddelde' 17-jarige jongen. Daarom heeft hij meer energie nodig dan een gemiddelde 17-jarige jongen.
- 5 C
De welp is kleiner dan de volwassen leeuw. Hij heeft relatief een groter lichaamsoppervlak en verliest daardoor relatief meer warmte. Stress (veroorzaakt door koorts) kost ook energie. De uitspraak van Carlo is onjuist.
- *6 a Door de lichaamstemperatuur te verlagen, verliezen de dieren minder energie om zich warm te houden. Daardoor houden zij het 's winters langer vol.
b Het vet levert energie om warm te blijven en het isoleert de dieren.
c A
Hamsters kunnen dat omdat hun voedsel lang goed blijft.
- 07 De vitamines B₂, B₃, B₅, B₈, B₁₂ en K₂ komen voor in melk.
- 08 a eiwitten, vetten, mineralen en water
b Brandstoffen leveren energie en houden de lichaamstemperatuur op peil.
c Vitamines en mineralen hebben een beschermende functie. *Mineralen zijn net als vitamines regelstoffen en regelstoffen dragen bij aan bescherming.*
- 9 Mannen hebben een ADH van 11 mg ijzer per dag. Bij vrouwen voor de overgang (tussen de 16 en 50 jaar) is dit 16 mg per dag. Vrouwen hebben meer ijzer nodig voor de aanmaak van rode bloedcellen. Zij verliezen maandelijks bloed bij de menstruatie.
- 10 a brood, graanproducten en aardappelen
Een wielrenner krijgt zo veel koolhydraatrijke producten. Toelichting: Koolhydraten leveren veel en snel energie.
b zuivel, noten, vis, peulvruchten, vlees en ei
Iemand die herstelt van een ziekte krijgt zo veel eiwitrijke producten. Toelichting: Het herstel betekent dat er veel cellen en celonderdelen gemaakt moeten worden. De eiwitsynthese is dan belangrijk.
c groente en fruit
Iemand die af wil vallen krijgt zo veel vezelrijke producten. Toelichting: In vezelrijke producten bevindt zich niet veel energie.
- 11 C
Vitamine D komt veel voor in vetrijke producten.
- *12 a Er is een enorme behoefte aan brandstoffen voor het herstel van de enorme verwonding. Vetten leveren veel energie per gram.
b Spieren bestaan vooral uit eiwitten.
c Het lichaam heeft na het ontstaan van brandwonden een grote behoefte aan bouwstoffen voor herstel. Deze bouwstoffen haalt het lichaam uit afbraak van spierweefsel.
d $Vochtverlies = TVLO \times 4 \times \text{lichaamsgewicht in kg (in mL)}$; $50 \times 4 \times 83 = 16600 \text{ mL} = 16,6 \text{ L}$.
e Amresh zal dit vocht via een infuus in het bloed toegediend krijgen. Het is te veel om met drinken binnen te krijgen.

- f Het drinken van zoveel water in korte tijd levert watervergiftiging op als gevolg van osmotische problemen.
- g $Energiebehoefte (kJ) = (25 \times \text{lichaamsgewicht (kg)} + 40 \times TVLO) \times 4,2 \rightarrow (25 \times 83 + 40 \times 50) \times 4,2 = (2075 + 2000) \times 4,2 = 4075 \times 4,2 = 17\ 115\ kJ.$
- h $Eiwitbehoefte (in\ g) = 20\% \text{ van de Energiebehoefte} \rightarrow 20\% \text{ van } 17\ 115 = 3432\ kJ$
 1 g eiwit levert 17 kJ: dus aantal gram is $3242 / 17 = 201,4\ g$
- Q13 a baby (0 jaar): $0,21/3 = 0,07\ m^2/kg$
 kind (4 jaar) $0,67/16 = 0,04\ m^2/kg$
 jong volwassen (20 jaar): $2,32/95 = 0,02\ m^2/kg$
- b De verhouding wordt steeds kleiner. Er is minder oppervlak per kg lichaam.
- 14 Bij zonsondergang gaat de temperatuur naar beneden. Zowel ouders als kinderen verliezen warmte aan hun omgeving. Kinderen verliezen sneller warmte dan hun ouders, doordat zij relatief gezien veel meer oppervlakte (huid) hebben.
- 15 III en IV zijn juist,
 I kan juist zijn, maar is onwaarschijnlijk.
 II kan juist zijn, maar is onwaarschijnlijk.
Toelichting bij I: Het kan zijn dat de dunne darm van een baby nog niet goed werkt en onvoldoende voedingsstoffen opneemt. Er is misschien sprake van een bepaalde afwijking of verstopping van de darm.
Toelichting bij II: Kan juist zijn, maar is niet waarschijnlijk. Het is voorstelbaar dat de darmen als het ware moeten wennen aan de komst van voedingsstoffen omdat voor de geboorte alle voedingsstoffen via het bloed binnenkwamen en niet via de darm
- *16 A
Rond de haren is warme lucht afkomstig van de huid. Deze lucht staat in contact met de buitenlucht.
Zo'n enkele haar leidt de warmte een klein stukje weg van de huid, waar het iets harder waait en de warmte makkelijker verdwijnt in de lucht. Ook vergroot de haar het oppervlak waarlangs de olifantenhuid warmte af kan geven aan de lucht.
- Q17 I juist
 II juist
 III onjuist
 Welvaartsziekten kunnen ontstaan door ongezonde voeding, een verkeerd leefpatroon of te weinig beweging.
 IV onjuist
 Gebreksziekten kunnen ontstaan door onvoldoende voeding.
- 18 a Roomboter staat niet in de Schijf van Vijf vanwege de grote hoeveelheid verzadigd vet. Vleeswaren staan niet in de Schijf van Vijf vanwege de hoeveelheid verzadigd vet en de hoeveelheid zout in het product. Het Voedingscentrum vindt dat deze producten ongezond zijn. *Als je op basis van biologische kennis een ander antwoord hebt, bespreek dit dan met je docent.*
- b Verzadigde vetten in deze producten zijn ongezond omdat te veel verzadigde vetten schadelijk zijn voor de bloedvaten en daardoor hart- en bloedvatproblemen kunnen veroorzaken.
- 19 A
In het begin van de zwangerschap ontwikkelt zich het zenuwstelsel van het kind. Dan is foliumzuur belangrijk.
- 20 Eigen antwoorden.
- 21 a Het rendier leeft in koude gebieden. Het vet dient om een isolerende vetlaag op te bouwen en om te kunnen verbranden om extra warmte te produceren.
- b Het jonge rendier kan hierdoor snel groeien. Dat betekent dat zijn inhoud toeneemt en hij relatief minder warmte kwijtraakt via het huidoppervlak.
- c Nee, de rendiermelk is zo anders van samenstelling dat de baby waarschijnlijk slecht groeit. Misschien heeft de baby wel voortdurend diarree van de vette melk.
- d Koeienmelk, maar ook kamelenmelk, lijkt op moedermelk.
- e Paardenmelk is een goede optie.

- *22 a C
Vitamine C is een klein molecuul. Transporteiwitten kunnen dat door het celmembraan vervoeren.
- b De producten 2, 3 en 4 zijn belangrijk voor mensen. Niet om vitamine C te maken, want dat kunnen zij niet, maar wel andere stoffen dan vitamine C die blijkbaar ook nodig zijn.

§6.2 Verteringsstelsel

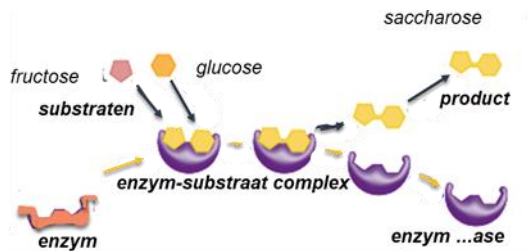
- ⓐ 23 a Als voedsel al fijn gemaakt is door een blender, dan heeft de *mechanische verkleining* al plaatsgevonden.
- b Slik je je eten door zonder te kauwen, dan kan de chemische vertering *nog wel* plaatsvinden.
- ⓐ 24 Tand en kiezen maken de grote voedselbrokken kleiner. Daarna is er voor de verteringsenzymen veel oppervlak om voedselmoleculen te verteren.
- 25 C
Oplossen gebeurt niet door de tanden of kiezen.
- *26 Ja, het gif bestaat uit een aantal enzymen die in staat zijn de verschillende stoffen waaruit een vlieg bestaat af te breken.
- ⓐ 27 zetmeel, vetten, DNA, sacharose
- 28 A
Polymeren zijn zo groot dat zij niet door het celmembraan kunnen en dus de cellen kunnen zo'n polymeer ook niet opnemen.
- 29 a Monosachariden bestaan uit eenheden met een enkele ringstructuur, disacharide hebben twee eenheden en polysachariden heel veel eenheden.
- b Zij verteren de di- en de polysachariden. De dekweefselcellen van de darmen kunnen de monosachariden, die bij die vertering ontstaan, opnemen. Enzymen hoeven monosacchariden dus niet te verteren.
- *30 C
De omzettingen door micro-organismen vinden plaats in hun cytoplasma en zijn geen vertering.
- ⓐ 31 a mondholte, slokdarm, maag, twaalfvingerige darm, dunne darm, blindedarm, dikke darm en endeldarm
- b Speeksel bevat een enzym dat koolhydraten verteert. Het bevat daarnaast waterig slijm waardoor het voedsel zachter wordt en makkelijker glijdt.
 Maagsap bevat een enzym dat eiwitten verteert. Het bevat daarnaast zoutzuur dat schadelijke bacteriën doodt en de pH van de maag verlaagt tot ongeveer 2. Verder bevat het sap ook slijm dat de maagwand beschermt tegen het zoutzuur.
 Alveessap bevat verschillende enzymen die koolhydraten, eiwitten, nucleïnezuren of vetten verteren.
 Galvloeistof helpt bij de vertering van vetten door de vetdruppels te verkleinen.
 Dunne darmsap bevat verschillende enzymen die koolhydraten, eiwitten of DNA verteren.
- | <i>lichaamsdeel</i> | <i>vertering van</i> |
|------------------------------------|----------------------------------|
| mondholte | zetmeel |
| maag | eiwitten |
| twaalfvingerige darm en dunne darm | zetmeel, eiwitten, vetten en DNA |
- ⓐ 32
- 33 a De voedselbrij gaat niet door de speekselklieren, lever en alveesklier.
- b De speekselklieren maken speeksel dat een enzym bevat (amylase) dat zetmeel verteert. De lever slaat de voedingsstoffen die uit de dunne darm komen, tijdelijk op. De alveesklier maakt alveessap dat enzymen bevat om verschillende voedingsstoffen te verteren.
NB Alleen de organen waar de voedselbrij niet doorheen gaat zijn hier genoteerd.

- 34** C
Deze organen bevatten enzymen die de eiwitten kunnen verteren.
- *35 a** De bacteriesoort die zorgt voor een goede doorstroom van de voedselbrij, maakt dat de dekweefselcellen minder tijd hebben om voedingsstoffen op te nemen. Daardoor worden mensen minder dik.
De bacteriesoort die zorgt voor een dikkere slijmlaag, maakt dat de voedingsstoffen minder gemakkelijk de dekweefselcellen bereiken. Ook nu is er minder opname van voedingsstoffen.
- b** De dochter heeft voor een deel dezelfde bacteriën als de moeder. Deze bacteriën zijn in ieder geval niet schadelijk voor de moeder. Zij had ze misschien zelf nog steeds, maar dan in voor haar minder gunstige combinaties/verhoudingen met andere bacteriën.
- 36** Additieven zijn voor kleur en smaak.
- 37** Mensen kunnen reageren op een bepaalde plantenstof: ze zijn er allergisch voor. Zou je deze stof aan een voedingsmiddel toevoegen, dan kan het zelfs in een lage concentratie schadelijk zijn.
Planten maken giftige stoffen als afweermecanisme tegen bijvoorbeeld vraat van dieren. Deze stoffen kunnen ook voor mensen schadelijk zijn.
- 38 a** vooral brandstoffen
Koolhydraten zijn brandstoffen.
- b** E132: indigotine of indigokarmijn
E141: kopercomplexen van chlorofylen en chlorofylinen
E162: bietenrood, betanine
- 39 a** Een kind is zich volop aan het ontwikkelen. Het kan zijn dat de stoffen juist op ontwikkelingsprocessen aangrijpen (op de hersenen bijvoorbeeld). Een volwassene heeft zich al ontwikkeld.
- b** De ADI waarde van ethylbutyraat is 15 mg/kg lichaamsgewicht. Stel je weegt 60 kg, dan kun je $60 \times 15 = 900$ mg zonder problemen eten. Per 100 gram voedingsmiddel krijg 3 mg binnen. Je kunt dus $900/3 \times 100$ gram = 30 000 gram eten oftewel 30 kg.
- *40** Zij overschrijdt de ADI-waarde niet. Marisca krijgt 49 mg aspartaam binnen. Zij mag binnenkrijgen 55×40 mg = 2200 mg. Zij krijgt dus veel minder binnen dan de ADI-waarde.
- *41 a** Een slechte peristaltiek betekent dat de voedselbrij langzaam of niet beweegt op bepaalde plaatsen. Bacteriën kunnen zich op die plaatsen vermeerderen zonder afgevoerd te worden. Slecht werkende kleppen houdt in dat bacteriën van de blinde (dikke) darm naar de dunne darm kunnen bewegen en zich daar kunnen vermeerderen.
- b** B
De extra eiwitten in de dunne darm geven de bacteriën de kans extra hard te groeien.
- c** Je test hoeveel xylose er in het bloed zit, nadat de patiënt een xylosehoudend product heeft gegeten of gedronken. Als er de normale hoeveelheid xylose in het bloed zit, is de opnamecapaciteit niet verstoord.
- d** Sacharose wordt verteerd. Er ontstaan monosachariden, die de darmcellen opnemen. In het bloed zit dus nooit sacharose.
Glucose in het bloed kan afkomstig zijn van andere verteerde koolhydraten of uit het lichaam zelf, bijvoorbeeld glucose ontstaan uit glycogeen.

§6.3 Verteringsenzymen

- 42** In B. Dat is een holte in het enzymmolecuul.
A en C zijn oneffenheden op de rand van het enzymmolecuul, maar het zijn geen holtes waarin het substraat past.
- 43 a** cellulase
b glucose
- 44** Het enzymmolecuul 1 breekt het cellulosemolecuul af.
De vorm van de andere enzymmoleculen past niet bij het substraat.

- 45 a Enzymen werken specifiek. Ze passen op een specifiek substraat en laten een reactie specifiek verlopen.
 b Bron 7 gespiegeld, maar dan met een ander enzym.
Een enzym kan maar een type reactie versnellen en past maar bij een type substraat (in dit geval glucose en fructose).



- 46 C
Het enzym cellulase is ongeschikt om andere stoffen dan cellulose te bewerken.
- *47 Die zijn gelijk. Er bevindt evenveel enzym in beide buizen. De afbraaksnelheid is dus gelijk. De hoeveelheid gevormde glucose dus ook.
- ☐ 48a Bij oplopende temperaturen bewegen alle moleculen sneller. De kans dat er een substraatmolecuul in de holte van een enzymmolecuul komt, is dan groter.
 b Door de hoge temperatuur verandert de vorm van de holte in het enzymmolecuul. Bij sommige enzymmoleculen is de vorm zo veranderd, dat het substraatmolecuul niet meer past.
- 49 a De omzetting vindt plaats bij een hoge pH. Door het gevormde zuur wordt de pH steeds lager. Waarschijnlijk werkt het enzym het best bij de hoge pH. Als je karnemelk een paar dagen laat staan, wordt de melk niet steeds zuurder.
 b C
Zowel de temperatuur als de pH hebben invloed op de activiteit van een enzym.
- 50 Amylase werkt optimaal bij een pH van 6-7,5. Waarschijnlijk zal het speekselenzym minder snel werken door de karnemelk.
- 51 Het enzym B kan niet in de maag werken. In de maag varieert de pH tussen de 1.5 en 3.5 en bij die pH werkt enzym B niet.
- *52 Nee. Elk enzym heeft een eigen optimum-pH. Er is naar verhouding heel veel maagsap en alvleessap. Het kleine beetje zuur van de karnemelk heeft daar geen invloed op.
- *53 Nee, dat kun je niet beredeneren. Zowel bij een hogere als bij een lagere temperatuur, gaat de omzettingssnelheid naar beneden.
- ☐ 54 Bij de eiwitvertering zijn betrokken de maag, de twaalfvingerige darm en de dunne darm. Bij de koolhydraatvertering zijn betrokken de mondholte, de twaalfvingerige darm en de dunne darm. Het speekselamylase verteert ook nog in de slokdarm en in de maag, maar dat is maar gedurende een korte tijd. Bij de vetvertering zijn betrokken de twaalfvingerige darm en dunne darm.
- 55 a in de maag, in de twaalfvingerige darm en de rest van de dunne darm
 b A
Alleen in de alvleesklier ontstaan enzymen die of voor de eiwitvertering geschikt zijn of voor de vetvertering of voor de koolhydraatvertering.
 c Bij oom Arnold stroomt de gal direct en voortdurend de twaalfvingerige darm in. Eet hij veel vet, dan is er op dat moment te weinig gal om het vet te emulgeren. Zijn vetvertering is dan slecht.
 d Vertering van koolhydraten uit de ketchup vindt plaats in mond en dunne darm door amylase, sacharase, lactase en maltase. Vertering van eiwitten uit de garnalen en mayonaise vindt plaats in de maag door peptase en in de twaalfvingerige darm en de rest van de dunne darm door tryptase en peptidase. Vertering van vetten uit mayonaise vindt plaats in de twaalfvingerige darm en de rest van de dunne darm door lipase.
 e Trypsinogeen is een eiwitsplitsend enzym. Dat mag in de cellen van de alvleesklier nog niet actief zijn.

- 56 a chitinase
 b glucose
 c Het voedsel voor diepzeevissen komt vooral vanaf het oppervlak. Dat kunnen uitwerpselen zijn van vissen die garnalen eten of dode zeedieren. Beide producten bevatten veel chitine. Chitinase helpt de diepzeevissen het chitine te verteren.

§6.4 Transport door de darm, opname van stoffen

☐ 57 Wanneer de kringspieren ontspannen kunnen de lengtespieren samentrekken. Daardoor kan het voedsel verplaatst worden. Als de ene spier ontspant en de erbij horende spier samentrekt is er sprake van antagonistische spieren.

- ☐ 58 a Zij ontspannen.
Dit is nodig om de voedselbrok door te laten.
 b Zij trekken samen.
Dit is nodig om de voedselbrok verder te duwen.

59 a De kringspier ontspant en verwijdt zich.
 b De beweging van de slokdarm is tegengesteld aan de slikbeweging. Het is een antiperistaltische beweging. De kringspier trekt samen maar begint aan de kant van de maag.

60 D
De darmperistaltiek komt tot stand door kring- en lengtespieren.

*61 B
*Je kunt niet actief de peristaltiek beïnvloeden: A is fout.
 Bij een diepe uitademing gaat het middenrif omhoog en drukt tegen de longen, niet op de darmen: C is fout.
 Door de ruimte in de buik kleiner te maken, ontstaat de druk: B is juist.*

☐ 62

	maagsap	alvleessap	dunne-darmsap
verlaagt pH	x		
verhoogt pH		x	
doodt bacteriën	x		
bevat enzymen	x	x	x
voltooit vertering			x

63 In het zure milieu van de maag neemt de enzymactiviteit van amylase af. Het is ver beneden het pH-optimum.

- 64 a speeksel: 1-1,5 L/dag
 maag: 1,5-2,5 L/dag
 alvleessap: 1-1,3 L/dag
 dunnedarmsap: 1,8-2,5 L/dag
 dikkedarmsap: 0,2 L/dag
 totaal: 5,5-8 L/dag
 b Het voedsel komt in groot volume vocht, waardoor de voedseldeeltjes meer verspreid zijn. De enzymen kunnen er gemakkelijker bij.
 c De dikke darm neemt veel water uit het voedsel op. Dat voorkomt uitdroging van het lichaam.
 d Door de diarree verliezen de patiënten heel veel water en drogen uit. Hun cellen verliezen water en de organen werken niet meer.

*65 I en III zijn juist.

☐ 66 Het oppervlakte van de dunne darm is sterk vergroot door *darmplooiën*, die uitstulpingen hebben, de *darmvlokken*. Daarop bevinden zich dekweefselcellen met een geplooid celmembran, de *microvilli*.

- ☐ 67 a De lijn van cel B is $20 \times 5 \times 10^{-6} \text{ m} = 100 \times 10^{-6} \text{ m}$.
 b De lijn van cel A is $15 \times 10^{-6} \text{ m}$. De lijn van cel B is dus $100/15 = 6,7$ keer zo lang.

- 68** Doordat de opnamecapaciteit van de darm vermindert nemen deze mensen minder voedingsstoffen op dan normaal.
- *69**
- a** De glucose geeft de kinderen nieuwe energie.
 - b** Zonder Na⁺ kan de cel de glucose niet opnemen.
 - c** De darmen hebben te lijden van de diarree-aanval (bijvoorbeeld, er is een darminfectie) en te veel vocht zou de darmen tot extra krampen aanzetten.
- ☺ 70** Het adertje van de darmvlok vervoert *aminozuren, vitamines, nucleotiden, monosachariden en zouten* van de *dunne darm* naar de *lever*.
Het lymfevat vervoert *vetachtige stoffen* van de *sleutelbeenader* naar de *lever*.
- 71** Vetachtige verteringsproducten lossen niet op in het water van het bloedplasma. In bolletjes gehuld, met het vet binnenin, kan het vervoer wel plaatsvinden.
- 72** Het bolletje met vet is eerst met een lymfevat vervoerd naar de sleutelbeenader. Vandaar is het bolletje met de bloedstroom meegereisd en in de darm terecht gekomen.
- *73** De poortader vertakt in heel kleine bloedvaten (haarvaten) in de lever. De cellen langs deze haarvaten nemen normaal gesproken uit het haarvat voedingsstoffen op. De eilandjes zijn zo groot dat zij daar blijven steken.
- ☺ 74** In de dikke darm
Daar breken bacteriën cellulose af.
- 75**
- a** Bacteriën zijn geen planten.
 - b** Functies zijn: kleuren van de ontlasting; maken geurige gassen; verteren cellulose; maken vitamine K; versterken immuunsysteem of maken ontstekingsremmende stoffen.
- *76**
- a** Mensen met coeliakie verteren het voedsel minder goed.
Mensen met coeliakie nemen minder voedingsstoffen op doordat de darmwand beschadigd is.
 - b** Doordat er veel voedingsstoffen achterblijven in de darm en niet opgenomen worden, is de osmotische waarde van de darminhoud hoog. Er stroomt water uit de omringende weefsels naar de darminhoud. Dat leidt tot diarree.
 - c** Niet echt. Een deel van de klachten verdwijnt misschien. Maar de beschadigingen van de verbindingen tussen de darmcellen blijven bestaan.
 - d** Dat er ook bacteriën tussen de cellen door het lichaam binnendringen. Hierdoor ontstaan ook ontstekingen.

§6.5 Opslag en afbraak in de lever

- ☺ 77** poortader en leverslagader
leverader en galgang
- 78**
- a** Vanuit de 'hoekpunten' van een leverlobje stroomt bloed van het zijtakje van de poortader naar de bloedruimte tussen de levercellen, naar het midden van het lobje, naar de centrale ader. Daarnaast is er ook een stroming van een zijtakje van de leverslagader naar de bloedruimte tussen de levercellen, naar het midden van het lobje, naar de centrale ader.
 - b** In dit bloed zitten na een maaltijd voedingsstoffen die de cellen eruit kunnen halen. Is er geen maaltijd geweest, dan kunnen de levercellen ook voedingsstoffen in het bloed stoppen. Het leidt ertoe dat er voortdurend eenzelfde hoeveelheid voedingsstoffen in de centrale ader komt, die vervolgens via het bloed van de leverader naar de rest van het lichaam gaat
De hoeveelheid zuurstof in de leverslagader neemt af, omdat de leverslagader zuurstof afgeeft aan de levercellen. Zo blijft de hoeveelheid zuurstof in de levercellen op peil, maar neemt de hoeveelheid zuurstof in de leverslagader en leverhaarvaten af
- 79**
- a** B
 - b** $1,5 / 5 \times 100\% = 30\%$
- ☺ 80**
- a** De lever maakt van glucose glycogeen, gebruikt glucose als brandstof of geeft het weer af aan het bloed.
 - b** De lever breekt sommige aminozuren af, van andere maakt de lever bloedeiwitten en weer andere zet de lever om in nieuwe aminozuren.
 - c** De lever geeft het ureum af aan het bloed.

- d De lever geeft cholesterol af aan het bloed.
- Ⓞ 81 a De levercellen nemen dan aminozuren op uit het bloed.
b De levercellen geven dan aminozuren af aan het bloed.
- 82 De levercellen van het niet-aangetaste deel kunnen gemakkelijk de taken opvangen van het deel dat door de kanker niet functioneert.
- 83 in alle onderdelen: zijtakje van poortader, zijtakje van leverslagader, centrale ader en levercellen
- *84 Neem 20 muizen en voer die allemaal een dieet met eiwit waarin ^{15}N threonine aanwezig is. Doe dat gedurende een week. Neem na die week van elke muis 1 mL bloed af en analyseer dat met een massaspectrograaf op de aanwezigheid van ^{15}N glycine. Als die aminozuren erin aanwezig zijn, heeft de lever van de muis glycine uit threonine gemaakt.
- Ⓞ 85 a lever
b galblaas
c twaalfvingerige darm
- 86 Onder normale omstandigheden verzamelt zich veel gal in de galblaas. Bij vetrijk eten knijpen spiertjes rond de galblaas de gal naar de twaalfvingerige darm om het vet te helpen verteren. Is de galblaas verwijderd, dan stroomt de gal geleidelijk in de darm. Bij vetrijk eten is er geen extra gal om het vet te helpen verteren.
- 87 a In de pols is de huid weliswaar dun, maar de kleur van de bloedvaten is toch vertekend. Het rode bloed kleurt door de huid blauw.
In het oogwit is de rode kleur (of gelige bij geelzucht) beter te zien.
b Komt er weinig of geen bilirubine in de darm, dan is de ontlasting heel licht van kleur.
- Ⓞ 88 Alcohol is een giftige stof die de levercellen aantast. Niet alle levercellen herstellen nadat ze door de alcohol zijn aangetast.
- 89 Hormonen werken maar een korte periode. Als hormonen altijd werkzaam zijn, dan functioneert het lichaam niet goed. De lever zou dan bijvoorbeeld te veel glucose uit het bloed opnemen of er juist te veel aan afgeven.
- 90 Het ontstane bilirubine komt niet in de galblaas omdat de lever nog niet goed werkt. Het bilirubine komt in het bloed en kleurt het lichaam (de huid) geel.
- 91 7 keer
Na één keer is nog 50% over, na twee keer 25%, na drie keer 12,5%, na vier keer 6,25%, na vijf keer 3,13%, na zes keer 1,57%, na zeven keer 0,8%.
- 92 a De concentratie cholesterol neemt toe, doordat de hoeveelheid water vermindert. Het gevaar op klontering is groter.
b Op plaats 3. Ook de afvoerbuis van de alvleesklier is afgesloten, er komt geen eiwitverterend enzym meer in de twaalfvingerige darm.
c A
*B is onjuist want de concentratie vetten neemt toe door de extra fosfolipiden.
C is onjuist want de cellen scheiden de fosfolipiden juist af.
D is onjuist, want cholesterol wordt niet afgebroken.*

Toepassen Gifstoffen op voedsel

Ⓞ 93 a/b Een mogelijk antwoord is:

Tijdbalk tweede jaar bananenboom
onrijpe tros 1 maand 2 maanden: rijpe tros

o	1	2 (maanden)
---	---	-------------

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
1 1 1 2 (1) (1) (1) 3 4

- 1 Bespuitingen met schimmeldodende stoffen tegen zwarte Sigatoka-schimmel (tot wel 40x per jaar, dus ongeveer 3 x per maand)
 - (1) Bespuitingen met schimmeldodende stoffen tegen zwarte Sigatoka-schimmel, bananen zitten in plastic
 - 2 bananen verpakt in een plastic zak
 - 3 bananen wassen na de pluk
 - 4 iprodion toedienen tegen rotting
- Als je op basis van biologische kennis een ander antwoord hebt, bespreek dit dan met je docent.*
- c** Door het plastic komen er minder schimmeldodende stoffen op de bananen. Door het wassen verdwijnt een deel van de gifstoffen.
- 94 a** Stel je weegt 60 kg. Dan mag je $60 \times 0,06 = 3,6$ mg iprodion per dag binnenkrijgen.
- b** 10 gram schil bevat 0,0179 mg iprodion. Die hoeveelheid is lang niet schadelijk.
- c** Via de handen van degene die de banaan pelt, zou wat iprodion in het fruitpeltje van de baby terecht kunnen komen. Dat is niet veel, maar het kan de baby in zijn ontwikkeling schaden.
- 95 a** bouwstoffen: eiwitten en een deel van de mineralen (fosfaat, calcium en ijzer)
brandstoffen: koolhydraten
beschermende stoffen: natrium, kalium, koper en zink, vitaminen B en C
- b** De banaan is een prima voedingsmiddel. Het bevat veel benodigde stoffen uit de Schijf van Vijf.
- c** Als de bananen al op de plantages rijpen, dan komen ze in Nederland overrijp aan. Met als gevolg dat ze onverkoopbaar zijn.
- 96 a** Op sinaasappelen en mandarijnen. Op 100% van deze fruitsoorten zit (een toegestane hoeveelheid) gif. Op één partij sinaasappelen en één partij mandarijnen zat zelfs te veel gif.
- b** Nederlanders eten dit fruit heel veel. Dus is een goede controle gewenst.
- c** eigen mening
Voorbeelden van meningen: één keer fout is niet veel / fruit dat van buiten de EU komt bevat soms te veel gif. Misschien moet de NVWA dit fruit meer testen.
- d** eigen mening
- 97 D**
*Niet alle vlees bevat glyfosaat, dus niet iedereen krijgt het binnen.
Als het glyfosaat via het drinkwater of de lucht in de stadsbewoner zou komen, dan zou je verwachten dat iedereen het zou krijgen en niet slechts 40%: A en C onjuist.
Maïs en soja zijn geen gangbare groenten. Zeker geen 40% van de stadsbewoners eet deze groenten. B onjuist*
- *98a** Stel je weegt 60 kg. Dan word je van $60 \times 2,5 = 150$ mg solanine per dag echt ziek. Dat is 3,75 kg oftewel 75 aardappels.
- b** De ADI-waarde is deze hoeveelheid gedeeld door 100. Dat betekent $\frac{3}{4}$ aardappel per dag. *Bij de vaststelling van de ADI-waarde gebruiken wetenschappers altijd een ruime veiligheidsmarge. Vandaar dat je deelt door 100.*
- c** De ADI-waarde is vastgesteld van stoffen die voedselproducenten toevoegen aan het voedsel. Zij voegen geen solanine toe, maar wel curcumine.
- d** Door de voortdurende prikkeling van zenuwcellen met name om de darmen (omdat daar de meeste solanine zit), ontstaat buikpijn. De zenuwcellen prikkelen de darmspieren tot samentrekking: krampen en diarree.

Examentraining feedback

- 1 Als de darmvlokken verdwijnen, is er minder oppervlak. Dan kan de darm minder verteringszappen afgeven en ook minder (verteerde) voedingsstoffen opnemen.
- 2 A
De inhoud van buis 1 kleurt blauwzwart: dat betekent dat er zetmeel aanwezig is. De inhoud van buis 2 kleurt niet: dat betekent dat er geen zetmeel meer aanwezig is. Het zetmeel is afgebroken door enzymen in de pancreatine oplossing. De inhoud van buis 3 kleurt steenrood: dat betekent dat er maltose aanwezig is. Die maltose is ontstaan door de afbraak van zetmeel door enzymen in de pancreatineoplossing. De inhoud van buis 4 kleurt niet. Aan buis 4 is geen pancreatineoplossing toegevoegd en is geen maltose ontstaan.

- 3 E
In het maag-darmkanaal vindt eiwitvertering plaats. Of je nu veel of weinig eiwitten eet, in de poortader (S) bevinden zich altijd (redelijk) veel aminozuren. De lever neemt een deel van die aminozuren op, dus in de leverader (T) zijn er altijd minder. De lever maakt ureum en voert die af via de leverader (T). De darmcellen nemen geen ureum op, dus in de poortader (S) is de ureumconcentratie altijd laag.
- 4 B
Ongeveer 10% van de gegeten calcium komt in het lichaam terecht (want 90% zit in de feces). 10% van 3000 mg is 300 mg.
- 5 B
Binas 67F, G en H en 71C. DNA is de enige stof die fosforatomen (P) bevat.

Trainingsopdrachten bij opgave 1

Beeldvorming - dunne darm

De informatie - Darmvlokken geven de darm oppervlaktevergroting, ze bevatten bloed- en lymfevaten en geven verteringssappen af.

Binas 82C geeft een overzicht van de darmdelen, maar geen beschrijving van de functies. Binas 82E en F geven een overzicht van de verteringssappen die elk onderdeel van het verteringsstelsel afgeeft, dus ook de dunne darm.

Antwoord - Uit het antwoord moet blijken dat:

- 1p door het verdwijnen van darmvlokken het oppervlak van de dunne darm kleiner wordt,
- 1p hierdoor worden er in de dunne darm (per tijdseenheid) minder verteringssappen afgegeven,
- 1p hierdoor gaan (per tijdseenheid) minder voedingsstoffen naar het bloed.

Controle en toelichting

3p als alle drie de stappen juist zijn aangegeven.

- Door de darmvlokken is het oppervlak van de dunne darm sterk vergroot. Doordat de darmvlokken microvilli hebben, is het oppervlak extra vergroot.
- De dunne darm maakt verteringsenzymen. Ook die functie neemt af bij het verdwijnen van de darmvlokken.
- Het grote oppervlak van de dunne darm is nodig omdat de voedingsstoffen anders niet snel genoeg uit de darm naar het bloed kunnen en via de ontlasting de darm zouden verlaten.

Trainingsopdrachten bij opgave 2

Beeldvorming - De vier stappen zijn: buisjes vullen (1), alle buizen in waterbad van 37 °C (2), reagens toevoegen (3), buizen met Fehlings reagens in waterbad van 80 °C (4).

Vóór het toevoegen van de druppels reagens zijn de volumes van de buisjes gelijk: 6 mL.

buis	zetmeel-oplossing	pancreatine-oplossing	water	reagens / indicator	verwarmen	resultaat
1	5 mL		1 mL	3 druppels joodoplossing	niet	
2	5 mL	1 mL		3 druppels joodoplossing	niet	
3	5 mL	1 mL		5 druppels Fehlings reagens	2 minuten bij 80 °C	
4	5 mL		1 mL	5 druppels Fehlings reagens	2 minuten bij 80 °C	

De informatie

buis	zetmeel-oplossing	pancreatine-oplossing	water	reagens / indicator	verwarmen	resultaat
1	5 mL		1 mL	3 druppels joodoplossing	niet	blauwzwart
2	5 mL	1 mL		3 druppels joodoplossing	niet	geen kleuring
3	5 mL	1 mL		5 druppels Fehlings reagens	2 minuten bij 80 °C	steenrood
4	5 mL		1 mL	5 druppels Fehlings reagens	2 minuten bij 80 °C	geen kleuring

- (I) - Buis 1 wordt blauwzwart doordat jood het zetmeel kleurt.
- Buis 2 kleurt niet. Er is dus geen zetmeel aanwezig. (Dit is door de enzymen uit de pancreatine-oplossing afgebroken.)
- Buis 3 kleurt steenrood doordat het Fehlingsreagens bij 80 °C het maltose kleurt. (Maltose is ontstaan doordat de enzymen uit de pancreatine-oplossing het zetmeel hebben afgebroken).
- Buis 4 kleurt niet en bevat dus geen maltose.
- (II) - Door de buizen 1 en 2 te vergelijken zie je wat de invloed is van de enzymen uit de pancreatine-oplossing op zetmeel: de enzymen uit de pancreatine-oplossing breken zetmeel af bij 37 °C.
- Door de buizen 3 en 4 te vergelijken zie je wat er is ontstaan door de afbraak van zetmeel: door de afbraak van zetmeel is maltose ontstaan. Dat toon je aan met Fehlingsreagens bij 80 °C.

Antwoord en controle

A is juist. *Pancreatine is een mix van de verteringsenzymen amylase, lipase en protease. Het heeft zijn optimum bij 37 °C en breekt zetmeel af tot maltose.*

B is onjuist. *Pancreatine is een mix van de verteringsenzymen amylase, lipase en protease en werkt niet meer bij 80 °C. Bovendien is het experiment uitgevoerd bij 37 °C. De temperatuur van 80 °C is alleen nodig om het Fehlings reagens te laten werken.*

C is onjuist. *Joodoplossing en Fehlingsreagens geven helemaal geen kleuring met pancreatine, bij welke temperatuur dan ook.*

D is onjuist. *Fehlingsreagens geeft geen kleuring met pancreatine.*

Trainingsopdrachten bij opgave 3

Beeldvorming - De pijlen lopen van darm door S naar de lever en dan door T naar de holle ader. Ook stroomt er bloed van de aorta naar de lever en dan door T naar de holle ader.

De informatie - Amino-zuren komen de lever binnen via de poortader (S). De lever maakt ureum wanneer er een overschot aan amino-zuren is, bijvoorbeeld na een eiwitrijke maaltijd. Ureum gaat met het bloed door T naar de holle ader en de nieren.

Antwoord en controle

E is juist. *De ureumconcentratie in bloedvat T is altijd het hoogst omdat de lever amino-zuren afbreekt tot ureum. Zowel na een eiwitarme als eiwitrijke maaltijd zal bloedvat S amino-zuren vervoeren en zal daar de concentratie amino-zuren het hoogst zijn.*

A is onjuist. *Zie bij antwoord E.*

B is onjuist. *Zie bij antwoord E.*

C is onjuist. *Zie bij antwoord E.*

D is onjuist. *Zie bij antwoord E.*

F is onjuist. *Zie bij antwoord E.*

Trainingsopdrachten bij opgave 4

Beeldvorming

- De x-as geeft aan hoeveel calcium je binnenkrijgt (*in aantal mg per dag*): de onafhankelijke variabele.
- De y-as geeft aan hoeveel van deze calcium (*in procenten*) in de ontlasting (feces) terecht komt. Dit is de afhankelijke variabele.

De informatie

- De grafieklijn geeft aan dat er bij een grotere calciuminname per dag er ook meer calcium in de feces achterblijft. De grafieklijn vlakt af, waaruit blijkt dat bij een grotere inname dan 3000 mg/dag aan calcium niet heel veel meer dan 90% van de ingenomen calcium in de feces zal achterblijven en dus 10% in het bloed terecht zal komen. De grafieklijn geeft aan dat het deel onder de lijn in de feces achterblijft en het deel erboven in het bloed terecht komt.
- Voorbeeldberekening 1: 1000 mg/ dag via het voedsel opgenomen. 80% blijft achter in de ontlasting dat is 800 mg. Er is dus 200 mg in het bloed opgenomen.
- Voorbeeldberekening 2: 3000 mg/dag via het voedsel opgenomen. Bijna 90% blijft achter in de ontlasting, dat is 2700 mg. Er is dan ongeveer 300 mg calcium in het bloed opgenomen.

Antwoord en controle

B is juist. *Uit de berekening bij een inname van 3000 mg calcium per dag blijkt dat er 300 mg calcium in het bloed wordt opgenomen. Volgens het diagram is 3000 mg de grootste hoeveelheid calcium die met het voedsel wordt opgenomen en dan is 300 mg het aantal mg dat in het bloed terecht komt. Bij minder calcium opname met het voedsel neemt de hoeveelheid in het bloed opgenomen calcium af.*

A is onjuist. *100 mg is te weinig, zie antwoord B.*

C is onjuist. *900 mg is te veel, zie antwoord B.*

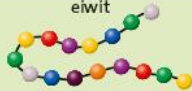
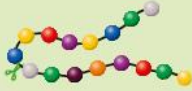
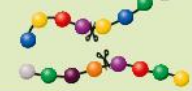



D is onjuist. *2700 mg is te veel, zie antwoord B.*

Samengevat Opdrachten

Opracht A

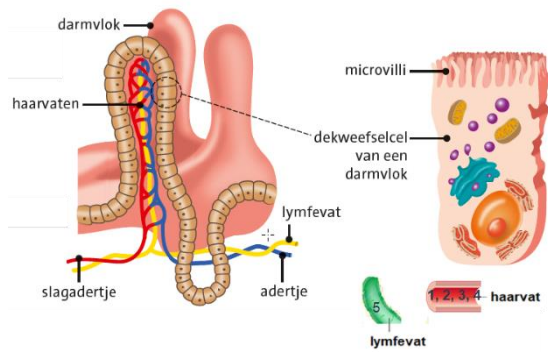
<i>producten</i>	<i>voorbeeld</i>	<i>functie</i>
bouwstoffen	eiwitten	opbouw cellen/lichaam
brandstoffen	koolhydraten en vetten	energie geven
beschermende stoffen	vitamines, mineralen	juist functioneren van cellen/lichaam
antistoffen	IgA	bescherming tegen ziektes (bijvoorbeeld verkoudheid)
bacteriën	bifidobacteriën	tegengaan schadelijke darmbacteriën

Opracht B

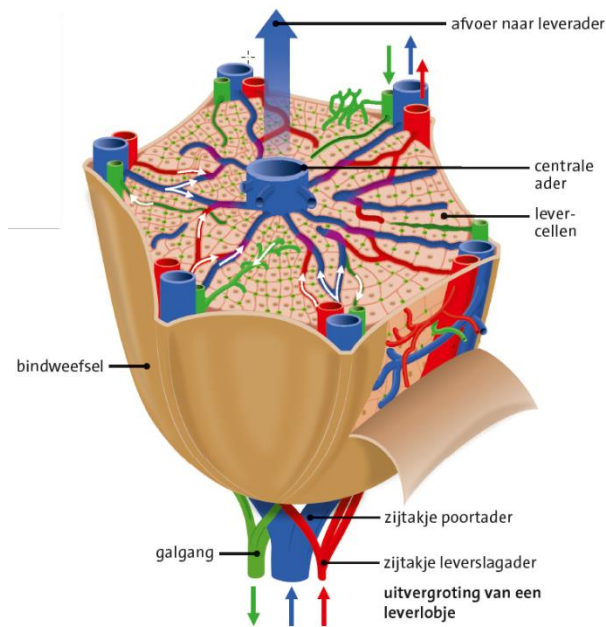
	voedingsstof eiwit 
mond - speeksel	
maag - maagsap	peptase (X) 
twaalfvingerige darm - gal (gevormd door de lever)	
- alveessap	tryptase (X) 
- alveessap	peptidasen (X) 
dunne darm - darmsap	peptidasen (X) 
	aminozuren 
	eindproducten

optimum pH
 maagsap 2,5
 alveessap 8,5
 darmsap 8,5

Opracht C



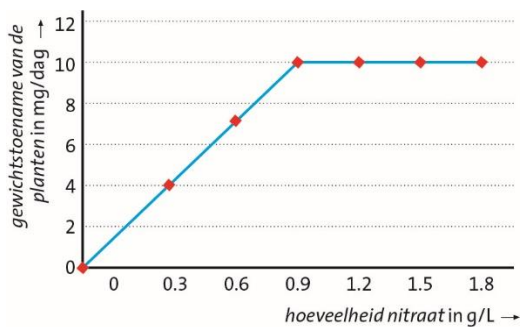
Opdracht D



Het geneesmiddel G komt vanaf de darm via de poortader in de levercel. Wanneer het langer in het bloed zit, kan het ook via de leverslagader weer in het bloed terecht komen. Bilirubine (B) verlaat via de galgang de lever.

§7.1 Soorten

- Ⓞ1 voedselplanten: biotisch
zandkorrels: abiotisch
sneeuw: abiotisch
lichtgevende verf: abiotisch
muggen: biotisch
mensen: biotisch
de concentratie O₂ in de lucht: abiotisch
- Ⓞ2 I is juist. *Soort 1 overleeft lagere en hogere temperaturen.*
II is onjuist. *De waarde is voor beide even hoog.*
III is juist. *De waarde op de y-as is hoger voor soort 2 dan voor soort 1.*
- 3 Soort 1 heeft een grotere overlevingskans bij schommelende waarden. Deze soort overleeft hogere en lagere waarden beter dan soort 2.
- 4 In zekere zin heeft Xandra gelijk. De biotische factoren kunnen zo ongunstig zijn dat bepaalde soorten verdwijnen. Er geldt in dit geval geen minimumwaarde, want als er weinig of geen muggen zijn, gaan de rendieren niet weg maar blijven juist.
- 5 a zowel abiotisch (rotsspleten) als biotisch (holle bomen)
b Door toedoen van de geiten vermindert het aantal bomen wat een effect heeft op de hoeveelheid nestplaatsen voor de Lora.
c Voorbeelden van biotische factoren zijn de hoeveelheid voedsel, het aantal geiten (meer geiten betekent minder bomen), het aantal bomen om in te nestelen, de aanwezigheid van ziekteverwekkers.



- *6 a
- b Planten hebben nitraat nodig om te groeien maar te veel nitraat kan schadelijk zijn. (Dat blijkt niet uit het diagram). Als bij een toename van de concentratie nitraat er geen toename van de groei optreedt, kan dit twee oorzaken hebben:
- het nitraat wordt nu wel remmend, de plant kan niet meer groeien,
 - er is een andere abiotische factor die de beperkende factor wordt.
- c Uit het diagram blijkt niet dat nitraat een maximumwaarde heeft, maar het zou theoretisch wel mogelijk kunnen zijn. Een te hoge concentratie nitraat zou bijvoorbeeld een oorzaak kunnen zijn dat de plant onvoldoende water kan opnemen doordat de osmotische waarde in de bodem hoger is dan in de wortel van de plant.
- Ⓞ7a *Lepus* is de geslachtsnaam en *europaeus* is de soortaanduiding.
b *Viola* is de geslachtsnaam en *tricolor* is de soortaanduiding.
c *Bufo* is de geslachtsnaam en *bufo* is de soortaanduiding.
d *Motacilla* is de geslachtsnaam en *alba* is de soortaanduiding (*yarelli* is de ondersoort).

8 bijvoorbeeld *Celenna jansanii*

Ⓞ9 C

In *bron 3* is te zien dat de *Taxidea* (van de zilverdas) en de *Lutra* (van de otter) bij dezelfde familie, de Mustelidae, horen.

- 10 spitse, grote oren en staart met veel haren
- 11 a ja, ze hebben dezelfde geslachtsnaam (*Taenia*).
b De runderlintworm leeft in de darm waar al verteerd voedsel is.
c De kans dat een van de eitjes zich ontwikkelt tot een volwassen runderlintworm is erg klein.
- *12 a De teelt van aubergine, een hoger aantal eitjes en een betere overleving geeft een grotere populatie.
b zowel biotische (groei van de waardplant, groei van de populatie bestrijders enzovoort) als abiotische (de temperatuur, luchtvochtigheid enzovoort)

§7.2 Populaties

- 13 De populatiegrootte is het totale aantal organismen van een bepaalde soort in een bepaald gebied. De populatiedichtheid is het aantal organismen van een bepaalde soort per volume- of oppervlakte-eenheid.
- 14 a aantal per m² (Bij een heel grote akker is ha een betere eenheid.)
b aantal per m³
- 15 I ... tot hinder leidt bij een andere soort.
II ... een soort door menselijk handelen in een gebied terecht komt waar het van nature niet thuishoort.
- 16 roggeakker, moestuin, natuurgebied in Nederland, tropisch regenwoud
De biodiversiteit neemt steeds meer toe (van roggeakker naar tropisch regenwoud).
(Een roggeakker bevat maar één soort plant namelijk rogge en is daardoor zeer kwetsbaar voor plaagorganismen (schimmels, insecten). Een moestuin is een beperkt gebied maar wel met meerdere soorten planten. Daardoor is de kans op plaagvorming iets geringer. Een natuurgebied in Nederland is groter dan een akker of een moestuin en bevat meer soorten. Daardoor is het minder kwetsbaar. Het tropisch regenwoud tenslotte bevat heel veel soorten en is daardoor het minst gevoelig voor plaagvorming).
- 17 a Extra predatoren eten meer van hun prooidieren die de plaag veroorzaken.
b Als de predatoren het aantal prooidieren (plaagdieren) omlaag gebracht hebben, zullen ze andere soorten gaan eten en zo het systeem nog meer ontwrichten.
- 18 In monoculturen kunnen plaagdieren snel in aantal toenemen omdat er veel voedsel is. In monoculturen ontbreken vaak predatoren om plaagdieren op te eten.
- 19 Drie voorbeelden van eisen aan de biologische landbouw zijn:
– geen gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen,
– geen genetisch gemodificeerde teelt,
– kleine percelen met wisselende teelt.
- 20 II – IV – I – III
- *21 Minder bemesting omdat beide gewassen andere stoffen opnemen uit de bodem; minder bestrijdingsmiddelen omdat de monocultuur doorbroken is. Plagen zullen zich minder snel verspreiden omdat de stroken van het ene gewas afwisselen met stroken van het andere gewas.
- 22 a Een kloon is een nakomeling (of een groep van nakomelingen) die genetisch identiek is aan de ouder en ontstaan door ongeslachtelijke voortplanting.
b Bij ongeslachtelijke voortplanting hebben alle nakomelingen dezelfde erfelijke eigenschappen als de ouder, bij geslachtelijke voortplanting hebben alle nakomelingen andere erfelijke eigenschappen.
- 23 Met 3: een stuk plant groeit uit tot een volledige plant.
- 24 zes zaden

- *25 a het ontbreken van predatoren en de beschikbaarheid van voedsel
 b Nee, in de winter is er onvoldoende voedsel om de grazerpopulaties in leven te houden.
 c Als de kuddes extra eten krijgen, blijven er meer dieren over. Deze zullen zich gaan voortplanten en dan is er meer voedsel nodig. De populatie kan zo over de draagkracht heen groeien (en dan sterven er nog veel meer dieren).
- 26 a Er zijn geen natuurlijke vijanden van de halsbandparkiet.
 Er is voldoende voedsel voor de halsbandparkiet.
 b C
 Vooral in de Randstad is een snelle uitbreiding. Je kunt uit de atlasblokken niet lezen hoe groot de populatie werkelijk is, alleen het voorkomen van één of meer halsbandparkieten is te zien.
 c 70,5 halsbandparkiet per atlasblok (11 700 / 166)
- *27 a Als $b = d$ dan blijft de populatie snoeken gelijk.
 Als $b < d$ dan neemt de populatie af.
 b Na één jaar zijn er 32 snoeken.
 $A = (2/3 - 1/3) \times 24 = 8$
 De toename is dus 8 snoeken.
 $24 + 8 = 32$
 c $10 \times 10 \times 18\,000 = 1800000 = 1,8$ miljoen
 d Als alle eitjes tot snoeken uitgroeien, zijn er erg veel snoeken. De draagkracht van het meer is overschreden.

§7.3 Samen leven

- ☺ 28 a Dit is geen symbiose want jullie horen tot dezelfde soort.
 b Dit is geen symbiose want het konijn sterft direct (predatie). Er is geen langdurige relatie.
- ☺ 29 Honden hebben last van teken (parasitisme) maar walvishaaien hebben geen last van zuigvissen (commensalisme).
- 30 a Bij parasitisme gaat het om een langdurige relatie waarbij de ene soort voordeel heeft (de planten die op de tak groeien) en de andere soort (de boom) nadeel. Maar normaal gesproken heeft de boom geen nadeel van de planten die erop groeien. De planten die erop groeien, hebben wel het voordeel dat ze meer licht kunnen vangen dan wanneer ze op de bodem in het bos zouden leven. Alleen door de grote hoeveelheid planten breekt een stuk van de boom af. Er is wel schade, maar de relatie is meteen ook verbroken omdat de planten niet meer op de boom leven.
 b De haai heeft weinig vijanden dus de zuigvis is ook goed beschermd.
- 31 a mutualisme *Mensen hebben voordeel: ze krijgen vitamine K. Escherichia coli heeft voordeel: de bacterie leeft beschermd en krijgt zijn voedsel gemakkelijk.*
 b mutualisme *Mensen zijn minder ziek. De bacterie leeft beschermd en krijgt zijn voedsel gemakkelijk.*
 c De bacteriën eten voedsel dat de mens toch niet kan verteren. Zij hebben voordeel, wij geen nadeel.
- 32 a Bij symbiose gaat het erom dat de soorten van elkaar afhankelijk zijn en dat is nu niet het geval.
 b De kweker moet (ook) op een andere manier de kaswittevlies bestrijden. Er is een kans dat de kaswittevliegen een plaag vormen omdat de levenscyclus van de sluipwesp vanwege de lage temperatuur langzamer verloopt dan die van de kaswittevlies waardoor het aantal sluipwespen onvoldoende is om de populatiegrootte van de kaswittevlies te beperken.
- *33 a Op grond van de informatie ondervindt de plant geen voordeel van de vlinder, wel nadeel doordat de vlinder en de rups van de plant eet. (Er is wel voordeel voor de plant want de vlinder bestuift de bloemen van de *Asclepias*)
 b De monarchvlinder krijgt voedsel en afweerstoffen tegen de eencellige parasiet.
 c Mutualisme. De schimmels krijgen suikers, *Asclepias* krijgt mineralen.
 d Dit is geen mutualisme. Ook al hebben ze allebei een relatie met de plant, de vlinder en de schimmel hebben geen relatie met elkaar.
- *34 a Door de nematoden komen de bacteriën in een nieuwe gastheer terecht. Doordat de bacteriën de inhoud van de larve afbreken, krijgen de nematoden ook voortdurend hun voedingsstoffen.

- b Plantenkwekers kunnen de nematode in hun kas tussen de planten zetten. De nematoden gaan actief op zoek naar kaswittevlieg larven, dringen de larven binnen en eten ze op. Na voortplanting zoeken de nematoden steeds actief naar andere kaswittevlieg larven. Uiteindelijk hoeft de kweker geen gif te gebruiken.

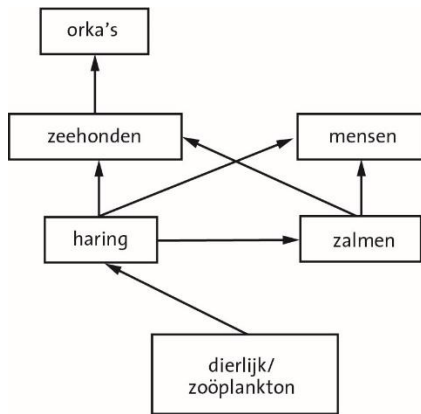
§7.4 Relaties

- 35 Bewering I is juist
Bewering II is onjuist. *Een ecosysteem beschrijft een leefgebied van meerdere soorten terwijl een habitat een leefgebied vormt voor één soort.*
Bewering III is onjuist. *De grens tussen twee ecosystemen is lang niet altijd even scherp waar te nemen, soms gaan twee ecosystemen geleidelijk in elkaar over.*
- 36 Habitat, een leefomgeving met specifieke biotische en abiotische factoren voor de Europese bidsprinkhaan.
- *37 De hele wereld is verdeeld in allerlei ecosystemen. Dus de verbondenheid tussen de ecosystemen is niet veranderd. Wel kun je zeggen dat bepaalde ecosystemen gebied hebben moeten inleveren ten koste van ecosystemen waarin mensen leven. Dus de min of meer natuurlijke ecosystemen zijn meer versnipperd geraakt.
- 38 predator-prooi relatie
- 39 a B
Zowel de alg als de schimmel hebben voordeel van elkaars aanwezigheid.
b Op de zuidwestkant valt het meeste zonlicht.
- 40 Parasitisme, bremraap neemt zowel organische als anorganische stoffen van een andere soort op.
- 41 a B
Nadat de schimmel de nematode gevangen heeft, verteert hij de nematode.
b Er is geen sprake van concurrentie omdat *Drechslerella anchonia* van ander voedsel leeft dan de andere schimmelsoorten. De kans dat er sprake is van concurrentie om leefgebied is ook zeer klein.
- 42 De interactie bij parasitisme duurt lang (dagen tot weken) terwijl de interactie bij predatie kort duurt (seconden tot minuten).
of:
Bij parasitisme gaat het slachtoffer meestal niet dood maar bij predatie wordt het (deels) opgegeten.
- *43 Mogelijke overeenkomsten:
– negatief effect op het organisme dat gegeten wordt;
– beide positief effect op degene die eet;
– beide voedselrelatie;
– beide kortdurend/geen symbiose.
Verschillen:
– plant sterft bijna nooit, prooi wel;
– planten kunnen niet vluchten, prooi wel.
- 44 Er moeten veel meer prooidieren zijn dan predatoren. Elke predator eet meerdere prooidieren.
- 45 a Op 10 augustus zijn er ongeveer 250 prooidieren (mijten) en 1 à 2 predatoren (roofmijten) per m².
b Nee, de laagste stand van het aantal prooidieren (mijten) komt overeen met 2 mm op de y-as. 1cm op de y-as komt overeen met 500 prooidieren. 2mm komt dus overeen met 100 prooidieren. Dat is veel meer dan het maximaal aantal predatoren (roofmijten) van 5 per m².
c De piek in roofmijten ontstaat doordat er jonge dieren bijkomen. Dat kan pas nadat de ouderdieren voldoende hebben gegeten, gepaard en eieren hebben gelegd. Dat kost enkele dagen.
- 46 a Het aantal van de roofmijt neemt steeds toe na een periode met veel mijten. De roofmijten hebben dan veel mijten kunnen eten en zich snel vermeerderd. Doordat het aantal mijten afneemt wanneer de roofmijten er zoveel opeten, is er na enige tijd niet meer voldoende voedsel voor de roofmijten. Het aantal roofmijten neemt daardoor af.

- b Op de linker y-as staat het aantal mijten. Gemiddeld geschat ongeveer 800. Op de rechter y-as staat het aantal roofmijten. Gemiddeld geschat ongeveer 1,2. Er zijn ruim 650 keer zoveel mijten als roofmijten.
- 47 a De populatie van de groene lijn is de predatorpopulatie. Twee argumenten: I De groene lijn geeft kleinere aantallen weer, dus moet dat de lijn van de predatoren zijn. II De pieken van de groene lijn liggen in de tijd na die van de rode lijn. De rode lijn moet dus de prooi-populatie zijn.
- b Eind mei is het aantal predatoren bijna gelijk aan het aantal prooidieren. Dat zou betekenen dat als elk prooidier één prooidier eet en alleen dit dier als prooidier heeft dan sterft de populatie predatoren onmiddellijk uit. Dat gebeurt niet dus moeten de predatoren ook nog andere prooidieren hebben.
- 48 a Doordat bidsprinkhanen ook andere insecten eten dan het plaaginsect vangen ze te weinig plaaginsecten en blijft de populatie plaaginsecten te groot.
- b De populatie bidsprinkhanen kan zich niet binnen een jaar vermeerderen. Als de plaagdierpopulatie binnen een jaar toeneemt, vangen de bidsprinkhanen niet veel meer plaaginsecten weg.
- *49 Het kweken van zalmen vergroot de infectiedruk van de zeeluis omdat de populatie zalmen heel geconcentreerd samenleeft in kweekkooien. Wilde zalmen zwemmen langs de kweekkooien, waardoor de kans groot is dat er zeeluisen van de kweekzalm 'overspringen' naar de wilde zalm.
- *50 a Blauwtjesrupsen die de jongen van de steekmier eten, hebben een predator-prooirelatie met de mieren. En de blauwtjesrupsen die zich laten verzorgen door de mieren leven in parasitisme samen.
- b Door het nabootsen van het geluid van een mierenkoningin krijgt de rups meer voedsel. En de werkstermieren beschermen de rups beter. De mieren brengen de rups namelijk als eerste in veiligheid in geval van gevaar alsof het hun koningin is.
- c Als de populatie berggentiaanblauwtjes toe zou nemen, nemen de populaties steekmieren af. Het parasitisme en de predator-prooirelatie tussen beiden is schadelijk voor de steekmierpopulaties.
- d Vlinders die waarschuwingseuren of -geluiden nabootsen die bij slechts enkele andere soorten dieren voorkomen, lopen het risico dat predatoren deze geuren of geluiden niet herkennen als 'gevaar' waardoor de vlinders alsnog ten prooi kunnen vallen. Vlinders die een algemeen voorkomend waarschuwingssignaal nabootsen hebben grotere kans dat een predator het waarschuwingssignaal 'begrijpt'.

§7.5 Voedselketens

- ☺51 auto = zelf en troof = voeden; autotroof = zichzelf voeden
hetero = ander, troof = voeden; heterotroof = voeden via andere (organismen)
- 52 heterotroof
De bacteriën en eencelligen eten delen van plantencellen, dus organische stoffen.
- *53 Autotroof, de plant maakt zelf zijn energierijke stoffen; uit de verteerde insecten gebruikt de plant vooral de mineralen. Zonnedauw kan daarom voorkomen op voedselarme bodems.
- ☺54 Planten gebruiken energie uit zonlicht voor fotosynthese. Ze maken glucose en allerlei andere organische stoffen die mensen en dieren weer eten. De energie in deze organische stoffen komt van de energie in zonlicht.
- 55 a B
Organismen die alleen plantaardig materiaal nuttigen zijn herbivoren (planteneters).
- b glucose
- c Voordat de slak de alg opneemt is hij heterotroof omdat hij nog geen glucose kan produceren.
- ☺56 fytoplankton → garnalen → zalmen → bruine beer pup → wolf



57

*58 Nee, er is heel vaak een geleidelijke overgang tussen twee ecosystemen.

☐ 59 producenten, het eerste trofisch niveau

60 a De energie uit zalmen is vastgelegd door fytoplankton.

b De resten van zalmen die door de beren gevangen en gegeten zijn, zijn ook voedsel voor andere dieren. Ook bacteriën breken resten van de zalmen af waardoor de nutriënten in de bodem terecht komen. Grote roofvogels als de Amerikaanse zeearend en mensen vangen en eten zalm.

*61 a Als de piek van het voedselaanbod 14 dagen vervroegt, is het voedselaanbod alweer sterk gedaald wanneer de voedselbehoefte van de jonge koolmezen het grootst is. De overlevingskans van de jonge koolmezen daalt door voedselschaarste.

b daglengte *Deze verandert over de jaren heen nauwelijks ondanks de klimaatverandering.*

c Het voedseltekort door de mismatch is niet het gevolg van een tekort aan energie in het ecosysteem, maar van een timing van de aanwezigheid van de herbivore rupsen van de wintervlinder die de energie leveren voor de koolmeesjongen.

Toepassen Vossen

☐ 62 Bewering I is juist. *De vossen uit Engeland en Nederland zouden kunnen paren en vruchtbare nakomelingen krijgen.*

Bewering II is onjuist. *De vossen in de Engelse buitenwijken en Nederlandse bossen leven gescheiden en behoren daardoor tot verschillende populaties.*

Bewering III is onjuist. *Ze hebben dezelfde tolerantiegrenzen voor de temperatuur. Ze behoren tot dezelfde soort en hebben genetisch nagenoeg dezelfde aanleg voor temperatuurtolerantie.*

63 biotisch: *geursignalen, voedsel en groepsgenoten*
 abiotisch: *territorium, schuilplaatsen en vochtigheid van de bodem*

64 Voor:

- Vossen komen van oorsprong niet voor in steden.
- Ze hebben veel overeenkomsten met (succesvolle) exoten: weinig vijanden en concurrerende soorten en ze beschikken over veel voedsel.

Tegen:

- Vossen in steden behoren tot dezelfde soort als vossen in bosgebieden.
- Exoten zijn door mensen of via dieren in andere gebieden geïntroduceerd. Vossen zijn door migratie zelf in steden terecht gekomen.

65 a Drie geslachten (*Arvicola*, *Microtus* en *Ondatra*) en drie soorten (*Arvicola terrestris*, *Microtus arvalis* en *Ondatra zibethicus*).

b De vossenlintworm is een parasiet van de vos (in de dunne darm eet de lintworm een deel van het voedsel dat door de vos is opgegeten). De vossenlintworm is een parasiet van de woelrat (aantasting van de lever). De vossenlintworm is een parasiet van de mens (ziek door aantasting van de lever en soms andere organen).

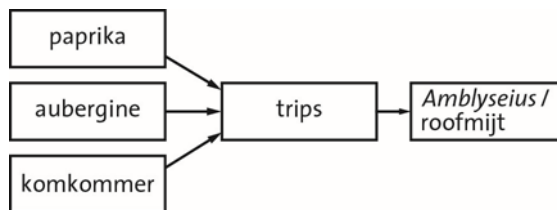
c C

De woelrat is een prooidier voor de vos.

- 66 a Waarschijnlijk kunnen vossen niet tegen temperaturen hoger dan ongeveer 40 °C en lager dan ongeveer -20 °C.
 b Onder natuurlijke omstandigheden jagen ze overdag, maar wanneer er veel mensen zijn, ook 's nachts. Vossen komen in Nederland oorspronkelijk voor op de hoger gelegen delen van het land, maar nu ook op lager gelegen delen.
- *67 a De ganzen bebroeden de eieren, ook met een gestorven embryo. Als de onderzoekers de eieren uit het nest halen, zal de gans zeer waarschijnlijk nieuwe eieren leggen.
 b Hoewel vossen relatief maar weinig ganzen opeten, jagen ze de ganzen wel weg, waardoor ze minder snel zullen gaan broeden.
 c Mogelijke maatregelen om het aantal ganzen te verminderen zijn:
 Gebieden om luchthavens minder interessant maken als eet- rust- en broedplaats voor ganzen, andere gewassen verbouwen, onderploegen van oogstresten, introduceren van predatoren.

[Vraag 6 antwoord aangepast]
Examentraining feedback

- 1 – paprika, aubergine, komkommer, roofmijt



- 2 D
De juiste uitspraken zijn de uitspraken 1 en 2.
- 3 F
Het gaat om de relatie tussen roofmijten en galmuggen. Roofmijten eten (eitjes van) galmuggen. Het gaat dus om predatie.
- 4 C
Op tijdstip T verwijdert de teler al zijn planten en ook een heel groot deel van de bladluizen. Na de herbeplanting met dezelfde soort plant gaat de populatie bladluizen ook weer toenemen.
- 5 (toename van) de hoeveelheid licht / (verhoging van) de lichtintensiteit
- 6 D
Aangezien nonnetjes zowel in de Noordzee met een zoutgehalte van 34‰ als in het IJsselmeer met een zoutgehalte van 2‰ kunnen leven moeten ze hun intern milieu kunnen aanpassen dan deze verschillende omstandigheden (1 is juist). Het verschil in zoutgehalte is heel groot dus moeten nonnetjes een brede tolerantie hebben ten opzichte van het zoutgehalte in water (2 is juist).

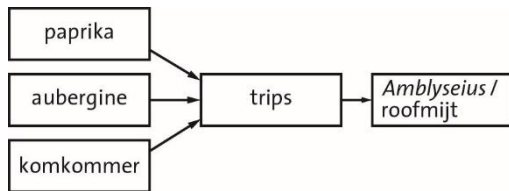
Trainingsopdrachten opgave 1

Beeldvorming De roofmijt *Amblyseius swirskii* bestrijdt trips: dus die roofmijt eet trips. Trips leeft in kassen met paprika, aubergine en komkommer: ze eten van deze planten.

De informatie Een voedselweb begint bij groene planten / producenten (autotrofe organismen) en de pijlen die de stroomrichting van energie aangeven gaan van producenten naar consumenten.

Antwoord

- de juiste organismen zijn genoemd (paprika, aubergine, komkommer, roofmijt) en op de juiste manier door pijlen verbonden
- de drie planten met pijlen naar trips
- *Amblyseius/roofmijt* met pijl van trips naar roofmijt



Controle Heb je alle organismen die in de tekst staan genoteerd? Heb je genoteerd wat de voedselrelatie is tussen de verschillende organismen? Heb je de pijlen in de juiste richting getekend? Pijlen in voedselketens en voedselwebben wijzen altijd van het organisme dat gegeten wordt naar het organisme dat eet. Pijlen geven aan 'in welke richting de energiestroom beweegt'.

Trainingsopdrachten opgave 2

Beeldvorming Voorbeeld:

- 1 bij het biologisch verbouwen van groenten gebruiken groentekwekers geen kunstmest.
- 2 bij het biologisch verbouwen van groenten gebruiken groentekwekers geen chemische middelen om plagen te bestrijden.
- 3 bij het biologisch verbouwen van groenten in kassen gebruiken groentekwekers geen extra belichting, geen beluchting en geen extra verwarming.

De informatie In § 7.2 is informatie te vinden over biologische landbouw, in de *Binas* niet.

In de gangbare teelt gebruiken kwekers wel kunstmest en chemische bestrijdingsmiddelen; in de biologische teelt niet.

Antwoord en controle

- D is juist. *De juiste uitspraken zijn de uitspraken 1 en 2.*
 A is onjuist. *De juiste uitspraken zijn de uitspraken 1 en 2.*
 B is onjuist. *Zie antwoord bij A.*
 C is onjuist. *Zie antwoord bij A.*
 E is onjuist. *Zie antwoord bij A.*
 F is onjuist. *Zie antwoord bij A.*

Trainingsopdrachten opgave 3

Beeldvorming Voorbeeld: Na het introduceren van de roofmijt kan een plaag van bladluizen ontstaan.

Waarom kan dat komen? Kies uit onderstaande mogelijkheden.

De informatie Alle termen zijn terug te vinden in dit hoofdstuk van het boek, maar niet in de *Binas*.

- Commensalisme is een vorm van samenleven tussen organismen van twee soorten waarbij de een voordeel heeft en de ander geen nadeel.
- Bij concurrentie eten verschillende organismen hetzelfde voedsel of willen ze dezelfde schuilplaatsen.
- Mutualisme is een vorm van samenleven tussen organismen van twee soorten waarbij beide soorten organismen voordeel hebben.
- Parasitisme is een vorm van samenleven tussen organismen van twee soorten waarbij de een voordeel heeft en de ander nadeel.
- Bij predatie eet het ene dier het andere.
- Roofmijten eten onder andere eitjes van galmuggen (laboratoriumproeven). Galmuggen zijn natuurlijke vijanden van bladluizen. Wanneer roofmijten galmugeitjes eten, zijn er minder galmuggen voor de bestrijding van bladluizen. Het aantal bladluizen neemt dan toe.

Antwoord en controle

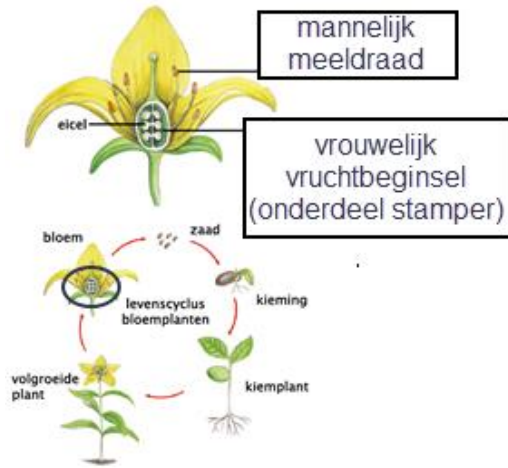
- F is juist. *Het gaat om de relatie tussen roofmijten en galmuggen. Roofmijten eten (eitjes van) galmuggen. Het gaat dus om predatie.*
 A is onjuist. *Het gaat om de relatie tussen roofmijten en galmuggen. Roofmijten eten (eitjes van) galmuggen. Het gaat dus om predatie.*
 B is onjuist. *Zie antwoord bij A.*
 C is onjuist. *Zie antwoord bij A.*
 D is onjuist. *Zie antwoord bij A.*
 E is onjuist. *Zie antwoord bij A.*

Samengevat Opdrachten

- A groot
 gelijk
 groter

- B**
- a *Ceanothus arboreus* en *Ceanothus repens* horen bij het geslacht *Ceanothus*.
Ranunculus acris en *Ranunculus repens* horen bij het geslacht *Ranunculus*.
De eerste naam is de naam van het geslacht, de tweede is de soortaanduiding.
 - b Planten en schimmels horen ook bij het domein van de eukaryoten. Ze hebben allemaal een celkern.

C



De bevruchting vindt plaats in het vruchtbeginsel, daar ontstaat het nieuwe genotype.

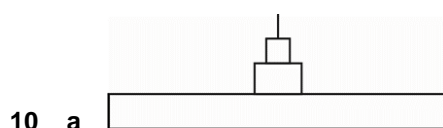
D

Langdurige relatie waarbij beide soorten voordeel hebben.	2
Dieren eten (delen van) planten.	5
Langdurige relatie tussen organismen van verschillende soorten.	1
Dieren eten andere dieren.	6
Organismen zijn in competitie omdat ze dezelfde factoren nodig hebben.	7
Langdurige relatie waarbij één soort voordeel en de andere soort geen nadeel heeft.	3
Langdurige relatie tussen organismen van twee soorten waarbij de een voordeel en de ander nadeel heeft.	4

- E**
- I In het Tjeukemeer komen onder andere de volgende producenten voor: *goudwiertje* - *bentische kiezelwieren* - *olifantskroeffje* - *waterplanten*.
 - II *Blankvoorn* - *brasem* - *pos* - *spiering* zijn uitsluitend consumenten van de tweede orde.
 - III Energie die is vastgelegd door het goudwiertje kan terug te vinden zijn in: *aal* - *blankvoorn* - *driehoeksmossel* - *muggenlarve* - *snoekbaars*.
 - IV Prooidieren van de snoekbaars zijn: ~~baars~~ - *blankvoorn* - ~~brasem~~ - *spiering*.

§8.1 Energiestromen

- 1 a Producenten plaats je bij algen, consumenten bij garnalen, vissen en mensen.
b Het materiaal dat de reducers als voedsel gebruiken, is bruin gekleurd (*bij de afgestorven algen*).
c Het blauwe blokje geeft de secundaire productie van de garnalen aan.
- 2 Energie komt in de vorm van zonlicht binnen bij de producenten. Zij leggen het vast in organische stoffen. Herbivoren nemen die organische stoffen met daarin de energie weer op door producenten op te eten. Vervolgens eten carnivoren organische stoffen van die herbivoren. Zo verplaatst de energie van de ene consument naar de andere consument om uiteindelijk door dissimilatie (warmte) de keten weer te verlaten.
- 3 – Vissen zijn koudbloedig en hebben minder voer nodig voor het warm houden van hun lichaam. Koeien zijn warmbloedig en hebben veel voer nodig om hun lichaamstemperatuur constant te houden.
– Koeien eten 'laagwaardig' voer zoals hooi; kweekvissen hoogwaardig voer zoals kleine visjes. Koeien eten dus heel veel kilo's hooi om een beetje vlees te produceren, kweekvissen maken al van twee kilo kleine visjes een kilo vissenvlees.
- 4 a schol, scholekster, meeuw, buizerd en slechtvalk
b De consumenten zullen op ander voedsel moeten overschakelen en als dat niet lukt, dan zal hun aantal afnemen.
c Een voedselweb geeft niet de complexe werkelijke situatie weer. De dieren kunnen ook andere organismen eten dan hier staat weergegeven.
- 5 B
Het gewicht kan alleen toenemen door migratie van dieren of fotosynthese van planten. Dat laatste kan niet, doordat de hoop is afgedekt.
- *6 a 5,0 (0,55 × 9,1)
b Krekels zijn koudbloedig en gebruiken geen energie voor het op peil houden van lichaamstemperatuur.
c De insecten als krekels groeien het best bij een redelijk hoge omgevingstemperatuur. Insectenkwekers moeten voor de omgeving verwarmen wat energie kost.
d eigen antwoord
- 7 A
Op elke slaplant zitten meerdere slakken die gegeten worden door een aantal lijsters, met een enkele sperwer die weer lijsters eet. Als het om een piramide van biomassa ging, zou de onderste groene balk groter moeten zijn dan de gele balk.
- 8 Er zijn meerdere langste voedselketens. Een voorbeeld van de langste voedselketen is: 1 alg → 4 garnaal → 7 cichlidensoorten → 9 nijlbaars → mens
- 9 Zilverkarpers (8), jonge nijlbaarzen (6) en cichliden (7) eten dierlijk plankton (5). Introductie van nijlbaarzen (9) betekent afname van dierlijk plankton en dus minder eten voor de zilverkarpers, waardoor hun aantal zal afnemen.



- b 4
- 11 a 50,8%
De totale vangst is 110 300 ton vis. Daarvan is 56 000 ton Nijlbaars.

- b** Mogelijke argumenten zijn:
- Er zijn cichlidensoorten uitgestorven.
 - De visverwerkende industrie en het toenemende aantal mensen heeft tot vervuiling geleid.
 - Niet alle nijlbaarzen worden gevangen, ze blijven dus invloed hebben.
- *12** Aan het eind van de winter zijn er weinig algen maar wel veel dieren. In het vroege voorjaar neemt de temperatuur toe en kan het aantal algen explosief groeien. Dan is er weer voldoende eten voor C1.
- *13 a** Het gaat om gewervelde herbivoren. Dat zie je aan de gegeven percentages voor A/I (50%) en P/A (2%).
- b** Als R verkleint (minder energieverbruik), dan blijft er meer stof over voor P. Dus de productiviteit neemt toe.
- c** Dat is gemiddeld vijf keer zo efficiënt. Dat zie je aan het feit dat koudbloedige gewervelden zoals vissen vijf keer meer organische stoffen maken (P/A van 10) dan warmbloedige gewervelden (P/A van 2).
- d** F is dan kleiner. Naarmate A/I een hoger percentage heeft gaat er van I meer naar A en blijft er dus minder over voor F.
- e** Naarmate A/I kleiner is zal er meer F zijn (want $I = A + F$). A/I van herbivoren is 50, dus $F/I = 50$; de A/I van carnivoren is 80, dus $F/I = 20$.

§8.2 Koolstofkringloop

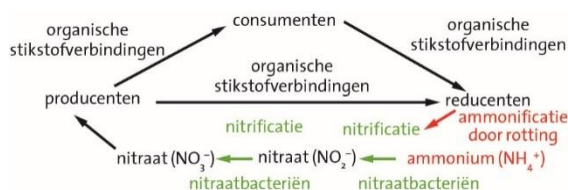
- 14** Voorbeelden van organische stoffen zijn: glucose, zetmeel, eiwit, vet, DNA. Voorbeelden van anorganische stoffen zijn: keukenzout, water, koolstofdioxide, ijzernitrat, stikstofdioxide, ammonium.
- 15** Dat moeten vooral reducers en consumenten die in of op de bodem leven, zijn.
- 16** Organische stoffen met het element fosfor P zijn: ATP, ADP, DNA, RNA, fosfolipiden.
- 17 a** Voorbeelden van organische stoffen die van producent naar consument gaan: glucose, zetmeel, eiwit, vet, DNA.
- b** De cirkel betekent dat planten CO_2 produceren in hun dissimilatieprocessen die ze vervolgens ook weer kunnen opnemen in hun assimilatieprocessen.
- 18** I snelle C-kringloop (*Maar botten bevatten kalk dat wel lange tijd blijft liggen.*)
 II langzame C-kringloop (*Aardgas heeft heel lang in de bodem gezeten.*)
 III snelle C-kringloop (*Biobrandstof is gemaakt van plantenmateriaal dat nu leeft en groeit.*)
- 19 a** In de bron gaat een oranje pijl met het bijschrift organische stoffen van de cirkel van de producenten, dus de planten, naar de cirkel met consumenten, dus mensen en dieren.
- b** Een koolstofkringloop zonder reducers is goed mogelijk. De koolstof gaat dan van producenten naar consumenten in de vorm van organische stoffen en weer terug in de vorm van CO_2 . Dit zie je staan bij de oranje pijlen tussen producenten en consumenten.
- c** Een koolstofkringloop zonder consumenten is ook goed mogelijk. De koolstof gaat dan van producenten naar reducers in de vorm van organische stoffen en weer terug in de vorm van CO_2 .
- d** Een kringloop heeft geen begin of einde. De koolstof gaat van de ene groep organismen naar de andere.
- 20** C
Planten kunnen HCO_3^- opnemen voor fotosynthese en dieren voor hun kalkskeletten.
- 21 a** in de vorm van organische stoffen
b Fossiele brandstoffen ontstaan uit dode organismen.
c in de vorm van HCO_3^-
d Je zou een blokje moeten maken van kalkgesteente, vergelijkbaar met fossiele brandstoffen. Van consumenten trek je een pijl naar dit blokje. Van dit blokje vertrekt een stippelijntje met pijl naar CO_2 in de atmosfeer.
- *17 a** Een voorbeeld van een goed antwoord is:

- organische stof in Albert Einstein – dissimilatie – uitademen CO₂ – CO₂ in plant – consument – reductent – plant enzovoort – jij eet plant – organische stof in jouw lichaam
- b** Bij een emergente eigenschap gaat het om een hoger organisatieniveau met een nieuwe eigenschap die niet af te leiden is uit de eigenschappen van de samenstellende delen. In dit geval neemt het C-atoom dat ooit in Einstein zat niet een stukje Einstein mee. In Einstein zelf vormden al zijn atomen en moleculen samen zijn cellen en weefsels die weer zijn organen en die de hele Einstein vormen. Daar droeg het C atoom bij aan de emergente eigenschap Einstein.
- *23** Deze biodiesel hoort tot de snelle C-kringloop (het frituurvet) en tot de langzame C-kringloop (de diesel is fossiele brandstof).
- 24** I is juist, II is juist.
- 25** Het aanplanten van bomen hoort bij de snelle kringloop want het gaat hierbij niet om miljoenen jaren.
- 26** Vliegverkeer stoot erg veel CO₂ uit en draagt dus bij aan het versterkt broeikas effect.
- 27** Groene stroom is niet afkomstig van fossiele brandstoffen (de langzame kringloop) maar bijvoorbeeld van de wind of van de zon. Hierdoor is er geen verhoging van het CO₂-gehalte van de atmosfeer.
- *28 a** Het versterkte broeikas effect neemt toe doordat er meer CO₂ in de atmosfeer achterblijft.
b algen en wieren
c fossiele brandstoffen

§8.3 Stikstofkringloop

- 29** Bij rotting ontstaat uit eiwitten *ammoniak*. Bij nitrificatie ontstaat uit ammonium eerst *nitriet* en dan *nitraat*. Bij chemosynthese ontstaat glucose met behulp van energie uit *de omzetting van ammonium in nitriet en de omzetting van nitriet in nitraat*.
- 30** Voorbeelden van juiste antwoorden zijn: heem (een onderdeel van het eiwit hemoglobine) en chlorofyl, adrenaline, thyroxine, NAD, ADP en ATP.
- 31 a** De stikstofverbinding uit vogelmest (nitraat) spoelt uit en komt in het oppervlaktewater. Algen gebruiken het nitraat om te groeien. Vissen eten algen.
b De graankorrel bevat eiwitten. In het darmkanaal ontstaan hieruit aminozuren. Via het bloed komen die bij de huidcel die er weer eiwitten van maakt.
- 32** energie uit omzettingen
 ↓
 $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
- 33** 2 – 1 – 5 – 4 – 6 – 3

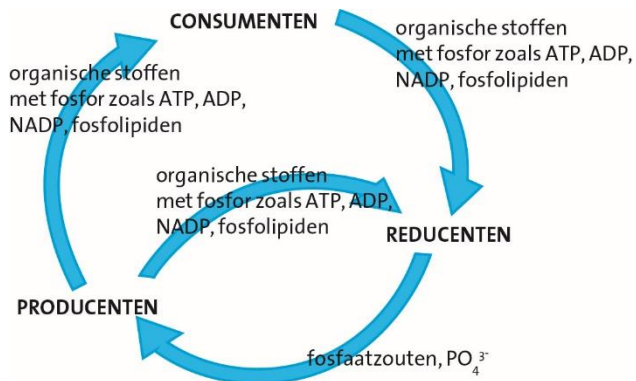
34 a/b



- 35 B**
Na stikstofbinding door knolletjesbacteriën volgt het onderploegen van de planten. In de bodem vindt dan achtereenvolgens ammonificatie en nitrificatie plaats. Daarna kan een nieuw gewas het nitraat opnemen.
- 36 a** eigen antwoord

- b eigen antwoord
c eigen antwoord
- *37 a** Anaerobe rottingsbacteriën zetten organische stof om in NH_3 dat kan vervluchtigen en door deammonificatie omgezet worden in N_2 . Ook kunnen anaerobe bacteriën nitraten (NO_3) omzetten tot stikstofgas (N_2).
- b** De pH van de bodem beïnvloedt de werking van enzym van de bacteriën in de bodem waardoor de bacteriën meer of minder stikstofhoudende stoffen maken.
- 38 a** Zonder extra stikstof is de jaaropbrengst van het perceel met een slechte beluchting 3,9 ton per hectare. Een bodem die goed belucht is, brengt 10 ton op. Dat is 2,5x zoveel.
- b** Een slechte bodem is een bodem waarin de lucht / O_2 slecht doordringt.
- c** Het helpt wel. De opbrengst verhoogt van 3,9 ton naar 7,5 ton per hectare. Maar beluchten is beter.

***39 a**



- b** Het fosfaat dat in het oppervlaktewater terecht komt, wordt niet weer teruggewonnen om opnieuw op akkers te gebruiken.
- c** Mogelijkheden zijn:
– het terugwinnen van fosfaat uit rioolwater
– het terugwinnen van fosfaat uit de mest van dieren
- *40 a** Eerst aerob nitriet- en nitraatbacteriën inzetten om uit ammonium nitraat te maken. Daarna anaerob denitrificerende bacteriën inzetten om het nitraat om te zetten in vrije stikstof.
- b** reactie zes
- c** 2 – nitrietbacteriën
3 – nitraatbacteriën
- d** Ze zijn chemo-autotroof, want de bacteriën zetten met behulp van energie uit een chemische omzetting anorganische stoffen om in organische stoffen.
- e** in heel veel zeeën en oceanen
- f** Minder O_2 -gebruik en minder CO_2 -productie. (Zowel nitrietbacteriën als anammoxbacteriën zijn chemo-autotroof)

§8.4 Veranderingen in ecosystemen

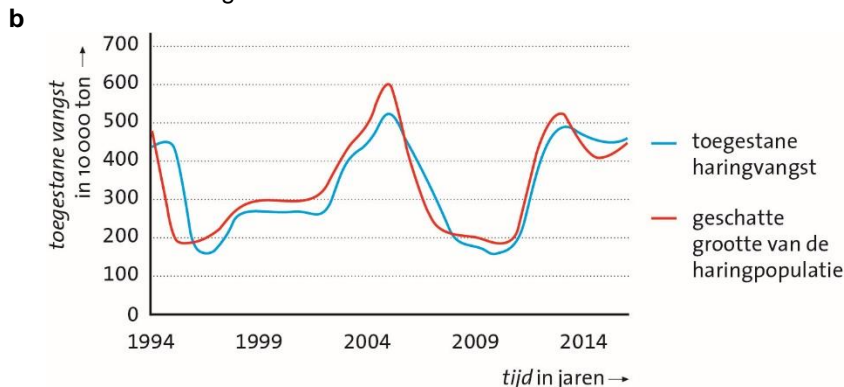
- 41 a** Het aantal nonnetjes in de Waddenzee neemt toe als de verhouding geboorte/sterfte groter is dan 1.
- b** Het aantal kanoeten in de Waddenzee in de herfst neemt toe door *migratie het gebied in* en vervolgens weer af door *migratie het gebied uit*.
- 42** eigen antwoord
- 43 a** Zijn er veel voedingszouten, dan groeien de populaties fyto- en zoöplankton alleen als de temperatuur niet te hoog is en er voldoende licht is. Is er weinig licht en is de temperatuur laag, dan groeit de populatie fyto- en zoöplankton niet ondanks voldoende voedingszouten. Nemen de hoeveelheid licht en de temperatuur nog meer toe, dan groeien de populaties slecht. Het aantal fytoplankton neemt zelfs af en iets later het zoöplankton ook. Dit komt waarschijnlijk doordat het gehalte aan voedingszouten voor het fytoplankton beperkend is en het zoöplankton het fytoplankton opeet en daarna zelf een tekort aan voedsel krijgt.

- b De voedingszouten zijn nodig voor het fytoplankton. Wanneer de hoeveelheid voedingszouten afneemt, kan er minder nieuw fytoplankton groeien en neemt de hoeveelheid fytoplankton af doordat onder andere het zoöplankton het fytoplankton opeet.
- c waarschijnlijk in het zoöplankton en deels nog in het fytoplankton
- 44 I Het aantal mosselen is te bepalen door in een aantal m² van de mosselbank het aantal mosselen te tellen, daarvan het gemiddelde te nemen en dat getal te vermenigvuldigen met het totaal aantal m² mosselbank.
 II Het aantal beukenbomen in een bos is te tellen of anders op dezelfde manier als bij de mosselen.
 III De vossenpopulatie is met wat geduld ook te tellen.
 IV De hoeveelheid eencellige algen per m³ water is te bepalen door bijvoorbeeld het aantal algen per 1/10 mL te tellen met een microscoop. Dat doe je een aantal keren en daarvan neem je het gemiddelde. Dat getal vermenigvuldig je dan met 10⁷.
- 45 a In het voorjaar is er meer licht, stijgt de temperatuur en zijn veel voedingszouten beschikbaar.
 b te warm water, het opraken van voedingszouten en de toename van zoöplankton
- 46 de formule is: $N = N_v/M_v \times M$
 $M = 20$; $N_v = 22$ en $M_v = 7$
 dus in totaal $(22/7) \times 20 \sim 63$
- 47 De invloed van het handmatig kokkels vangen zal weinig invloed hebben op de populatiegrootte, omdat er relatief weinig kokkels gevangen worden.
- 48 a Voorbeeld van argument voor plaag: er zijn zoveel Japanse oesters, dat ze de oorspronkelijke soorten verdringen. Voorbeeld van argument voor zegen: ze veroorzaken herstel van mosselbanken en bieden een schuilplaats aan krabben, vissen en een plek waar zeegras zich kan vestigen omdat ze zich aan de schelp kunnen hechten.
 b eigen antwoord
 c eigen antwoord
- *49 a $N = N_v/M_v \times M$
 M_v is te laag door merkverlies. Hierdoor is de schatting van de populatie te hoog.
 b $N = N_v/M_v \times M$.
 M_v is te hoog doordat de gemerkte muizen meer gegeten worden. Hierdoor is de schatting te laag.
- ☺51 Soorten die achtereenvolgens verschijnen, zijn: biestarwegras – helm – duindoorn – meidoorn – bos met bomen.
- 51 D
Eerst komen er veel van de ene soort (rode lijn) en daarna weer minder terwijl er meer van de volgende soort (blauwe lijn) komen.
- 52 a Pioniersoorten zijn: waterplanten zoals waterlelies, riet en lisdodde (en algen).
 Climaxsoorten zijn: eiken en berken.
 b Boeren en medewerkers van het waterschap 'schonen' regelmatig sloten en vaarten: ze verwijderen de planten.
- *53 a De populatie zal toenemen met als gevolg dat er uiteindelijk nog minder voedsel voor de grazers over is.
 b De diversiteit in het gebied neemt toe. Er blijft meer voedsel over voor andere dieren.
 c Doordat er minder begrazing is, kunnen zaailingen van bomen en struiken uitgroeien en kunnen andere soorten organismen zich vestigen en treedt er successie op.

§8.5 Duurzaamheid

- ☺54 Ja, er is sprake van ecologisch evenwicht omdat de populatiegroottes steeds ongeveer even groot blijven, ook al schommelen ze wel.
- ☺55 1c, 2a, 3b

- 56 a** Het valt te vergelijken met de predatorlijn, maar de lijn zegt natuurlijk niets over hoeveel mensen op aarde leven. In *Binas 93D2* gaat het over de grootte van de populaties prooien en predatoren. Hier gaat het over de hoeveelheid haring die mensen mogen vangen. Die hoeveelheid hangt samen met de aantallen haringen die echt aanwezig zijn. Als gevolg van de vangst door de mensen schommelt de hoeveelheid haring rond een bepaald evenwicht. De vangstquota schommelen met het aantal haringen mee.



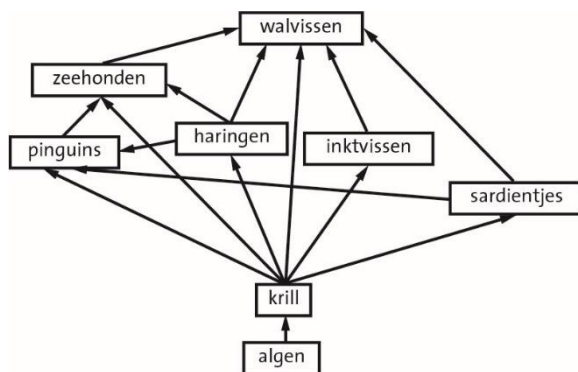
- c** Er is evenwicht in de haringstand als mensen zoveel haring vangen dat de overgebleven haring voor net zoveel nieuwe aanwas kan zorgen. Dit betekent ook dat het leefmilieu van de haring in stand moet blijven.
- 57 a** De paaistand in de periode 2000 tot 2015 schommelt rond de waarde van 2000 000.
b De aanwas schommelt tussen de 20 000 miljoen en 40 000 miljoen.
c Nee, kijk bijvoorbeeld naar het jaar 2004: er is dan een goede paaistand maar weinig aanwas.
- 58** eigen antwoord
 Voorbeelden van argumenten zijn:
 Ja, zolang het aantal haringen over een groot aantal jaren schommelt om een bepaalde hoeveelheid, kan er sprake zijn van een evenwicht.
 Nee, als er geen oude haringen zijn, dan is de populatieopbouw niet goed en zal er ook geen sprake zijn van een evenwicht. Het is alsof, in mensentermen gesproken, alle mensen boven de 45 jaar in de populatie ontbreken. Dan is er vast iets mis.
- 59** Bij een accu wordt (door de accu op te laden) elektriciteit 'verzameld' ofwel geaccumuleerd. Bij accumulatie ofwel ophoping in een voedselketen gaat het om het toenemen van de concentratie persistente stoffen in elke volgende schakel van de voedselketen.
- 60 a** In de voedselketen nemen producenten gifstoffen op. Consumenten van de 1e orde eten deze producenten, inclusief gifstoffen. Omdat de gifstoffen persistent zijn, dus niet afbreekbaar zijn, blijven de gifstoffen in de consumenten van de 1e orde zitten. Wanneer consumenten van de 2e orde de gifstoffen van de 1e orde eten, komen er in deze consumenten nog meer gifstoffen terecht dan in de consumenten van de 1e orde. Enzovoorts. Dat is accumulatie ofwel ophoping.
b Wanneer toppredatoren sterven, kunnen hun prooidieren in aantal toenemen. Die eten dan weer meer van hun prooidieren, waardoor voedselschaarste dreigt. Het evenwicht raakt verstoord.
c Voorbeelden zijn:
 graan → mens, graan → kip → mens,
 aardappel → varken → mens.
- *61** Voordat de sprinkhanen door biologische bestrijding opgeruimd zijn, is de oogst al compleet weggevreten door de sprinkhanen.
- 62** Een zelf gevangen vis eten – duurzaam; heeft geen transport en dergelijke gekost.
 Kopen van frisdrank in een petfles – niet duurzaam; petfles is pas na jaren afgebroken / duurzaam; bij recycling of hergebruik van de fles.
 Kauwgom eten – niet duurzaam; duurt heel lang voor het afgebroken is.
 Digitaal tijdschrift lezen – duurzaam; levert geen afval in de vorm van papier / niet duurzaam; de stroom voor de tablet of mobiel (voor het digitaal lezen) komt waarschijnlijk uit een elektriciteitscentrale waarbij CO₂ vrijkomt.

- 63 a Het is duurzaam wat betreft de grondstof hout omdat er steeds net zoveel hout aangroeit als mensen snoeien. Het is duurzaam wat betreft de CO₂-uitstoot omdat er evenveel CO₂ vrijkomt bij het verbranden als er is vastgelegd bij fotosynthese.
 b Als schimmels het hout afbreken, blijft er minder over om te verstoken. Mensen zouden eigenlijk meer moeten snoeien, maar daarvoor groeien de wilgen niet snel genoeg: de mensen stoken de wilgen langzamerhand op.
- 64 a eigen antwoord
 b eigen antwoord
 c eigen antwoord
 d niet te veel en behoud van biologisch evenwicht
- *65 a Voor de overbevissing van de kabeljauw aten de kabeljauwen veel kleine loddies. De loddepopulatie was toen niet groot. Nu kunnen veel meer kleine loddies middelgroot worden. Maar door (waarschijnlijk) voedselgebrek bereiken ze niet de lengte van 25 cm om zich voort te planten. De kabeljauwvangst stoppen lost het probleem niet op.
 b Te veel betekent dat de middelgrote loddies sterk concurreren om voedsel en dat de meeste door voedselgebrek niet volwassen worden. Ze kunnen geen nieuwe kleine loddies voortbrengen. Als vissers nu een groot deel van de middelgrote loddies wegvangen, kunnen er ook een groot aantal volwassen worden en jonge loddies voortbrengen.
 c De kabeljauw krijgt vismeel als voedsel. En deze vismeel is gemaakt uit gevangen vis. Met schepen visvangen is niet duurzaam: het kost veel brandstof en dit geeft weer vervuiling van de lucht.
 d Door de korte levensduur kunnen de verontreinigen in de kweekvissen minder accumuleren.

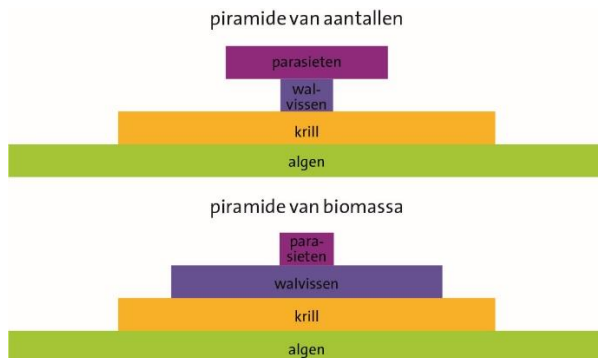
Toepassen Walvispomp

- 66 Walvismest geeft *meer* / *minder* algengroei. Hierdoor is er *meer* / *minder* voedsel beschikbaar voor krill en nemen de aantallen zeehonden en pinguïns *toe* / *af*.

67



68



Het gaat bij deze piramides om de globale vorm. Bij aantallen zijn er veel parasieten aanwezig op een klein aantal walvissen. De aantallen algen en krill zijn eigenlijk niet correct weer te geven. Dat zijn in werkelijkheid heel lange liggende balkjes.

In de piramide van biomassa is de massa van de parasieten veel kleiner dan de massa van de walvissen.

- 69 a In een zuurstofrijke oceaan is dit de meest waarschijnlijke route:
ammoniumionen → nitriet → nitraat → N-houdende organische verbindingen → ammoniak → ammoniumionen.
- b ammoniak (vervluchtiging naar atmosfeer) en organische N-verbindingen in bijvoorbeeld ontlasting van vissen en gestorven organismen uit de bovenste waterlaag die naar beneden zakken.
- c Aminozuren en DNA en misschien ook onverteerde chlorofylresten uit algen die de walvis mee naar binnen slokt.
- 70 De keten 1 alg → krill → sardientje heeft de hoogste voedselconversie, omdat sardientjes niet warmbloedig zijn en er daardoor minder energie verloren gaat aan dissimilatie. Het op temperatuur houden van het lichaam van de warmbloedige walvis kost veel energie waardoor de voedselconversie daalt.
- 71 a Voorbeelden van een goed antwoord zijn:
Walvissen nemen koolstof(verbindingen) mee uit het voedsel in de diepzee die via de ontlasting in het wateroppervlak terecht komen. Walvissen verplaatsen de algen uit diepere waterlagen terug naar het oppervlak.
Walvissen eten organismen aan het oppervlak en de ontlasting met daarin organische stoffen zakt naar beneden. Dode walvissen zakken ook naar beneden.
- b Walvissen ademen de eerder genomen koolstofverbindingen in de vorm van CO₂ uit.
- 72 In diepere waterlagen is het kouder waardoor de enzymen in de algen langzamer werken. Er is minder licht waardoor er minder fotosynthese plaats kan vinden. En in de diepere waterlagen zijn er minder voedingsstoffen die algen nodig hebben als bouwstoffen.
- 73 B
Sommige soorten organismen als bacteriën en gisten zetten glucose onder anaerobe omstandigheden om in alcohol en CO₂. Bij anaerobe dissimilatie door krill, ontstaat melkzuur en geen CO₂.
- 74 a Een mogelijk antwoord is:
Algen → krill → walvissen (uitgeademde CO₂) → algen
Bij twijfel over je antwoord overleg met je docent.
- b verbranding, assimilatie, voorgezette assimilatie, fotosynthese, aerobe dissimilatie, anaerobe dissimilatie, chemosynthese
- 75 Het klimaat verandert (waarschijnlijk en mede) doordat de hoeveelheid CO₂ verandert. Meer CO₂ betekent dat de temperatuur stijgt en de aarde opwarmt; het versterkt broeikaseffect. Als er meer walvissen zijn, is er meer walvisontlasting. Daardoor zijn er meer meststoffen voor algen die door middel van fotosynthese CO₂ opnemen uit de lucht. Meer algen betekent ook dat er meer algen zullen sterven en afzinken naar de bodem van de oceaan waar ze fossiliseren. Meer walvissen betekent dat er meer CO₂ uit de lucht verdwijnt, wat het versterkt broeikaseffect terugdringt.



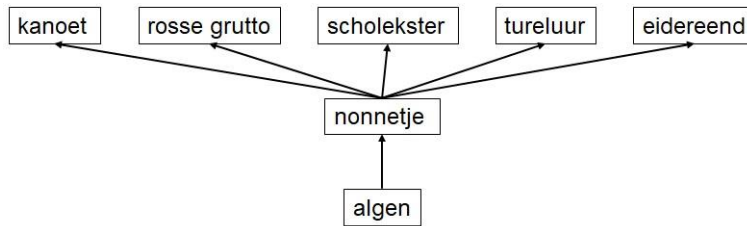
- b H₂S → S → S-houdende organische verbindingen → SO₄²⁻ → H₂S
Bacteriën (geen algen) gebruiken H₂S om er energie uit te halen. Daarbij ontstaat S (chemosynthese). Een deel van de S gebruiken de bacteriën om er aminozuren van te maken.

Examentraining feedback

- 1 Uit het antwoord moet blijken dat
- minder kalk betekent dat de schelp dunner wordt
 - waardoor de mossel gemakkelijker ten prooi valt aan roofdieren / predatoren / de schelp sneller breekt / de mossel eerder uitdroogt bij droogvallen. 1
- 2 Uit het antwoord moet blijken dat bij daling van de pH het gehalte aan CO₃²⁻ in het zeewater (nodig bij de aanmaak van kalk) afneemt.

- 3
- alle organismen op de juiste plaats 1
 - pijlen in de richting van de energiestroom 1

Voorbeeld:



- 4
- versterkt broeikas effect 1
 - toename van CO₂ / methaan / broeikasgassen in de atmosfeer 1
- 5
- C
- Door de opwarming van de aarde is het zeewater eerder in het jaar al acht of negen graden, de temperatuur waarbij nonnetjes zich voortplanten.*
- 6
- C
- Een deel van de N verdwijnt uit de grond doordat het gasvormig is, maar de P niet.*
- 7
- C
- alleen voor DNA (zie de Binas)*
- 8
- In de bodem van veld P is de concentratie stikstofverbindingen hoger dan in de bodem van veld Q.

Trainingsopdrachten opgave 1

Beeldvorming Een schelp met minder kalk is waarschijnlijk minder dik en sterk dan een schelp met meer kalk.

De informatie Voorbeelden van bedreigingen zijn: van dorst omkomen (uitdrogen), opgegeten worden.

Antwoord Uit het antwoord moet blijken dat:

- minder kalk betekent dat de schelp dunner wordt
- waardoor de mossel gemakkelijker ten prooi valt aan roofdieren / predatoren / de schelp sneller breekt / de mossel eerder uitdroogt bij droogvallen.

Controle en toelichting Door minder kalk in een schelp zal een oester of mossel een dunnere en minder sterke schelp hebben. Dat maakt het gemakkelijker voor predatoren om de schelpen te breken en de prooi op te eten. Bovendien kan er gemakkelijker waterdamp door een dunnere schelp heen, dus gaat uitdroging sneller wanneer een mossel of oester droog ligt tijdens eb.

Trainingsopdrachten opgave 2

Beeldvorming Voorbeeld van een juist geformuleerde vraag: Hoe komt het dat schelpdieren bij een lagere pH minder kalk in hun schelp afzetten?

De informatie Op de x-as staat de pH van het zeewater. Een lage pH betekent zuur zeewater, een hoge pH basisch zeewater.

Op de y-as staat in het zeewater opgeloste CO₂ dat omgezet is in CO₃²⁻ (carbonaat) uitgezet in procenten. De y-as heeft een logaritmische schaal. Elke gelijke afstand op deze schaal betekent een vergroting met een factor 10 en geeft dus aan dat er een 10 maal zo groot percentagecarbonaat is in het zeewater.

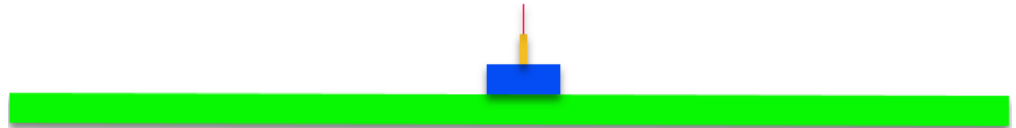
Bij lage pH (zuur milieu) ontstaat er geen CO₃²⁻ uit het opgeloste CO₂. Boven een pH van 6 is er een steeds groter percentage van het opgeloste CO₂ aanwezig als CO₃²⁻. Bij een pH van 11 is alle opgeloste CO₂ aanwezig in de vorm van CO₃²⁻.

Antwoord Uit het antwoord moet blijken dat bij daling van de pH het gehalte aan CO₃²⁻ in het zeewater (nodig bij de aanmaak van kalk) afneemt.

Controle en toelichting Voor het maken van kalk hebben schelpdieren Ca²⁺ nodig, maar ook CO₃²⁻. Bij een lagere pH ontstaat een lager percentage CO₃²⁻ uit het opgeloste CO₂. Er is dus minder CO₃²⁻ beschikbaar voor het maken van CaCO₃, ofwel kalk.

Samengevat Opdrachten

- A** P = 100%
C1 = 15%
C2 = 2%
C3 = 0,3



B

<i>broeikaseffect versterkend</i>	<i>broeikaseffect verzwakkend</i>
ontbossing	algenbloei
vulkaanuitbarsting	uitgroei bladeren aan bomen in voorjaar
afbraak organisch afval	opname van CO ₂ uit oceaanwater door schelpdieren
heidebrand	chemosynthese door bacteriën

- C a** De groene vakken geven de *producenten* weer, de blauwe de *consumenten* en de bruine de *reducenten*.
- bc** denitrificerende bacteriën: NO₃⁻ → N₂; anaeroob
nitrificerende bacteriën: NH₄⁺ → NO₂⁻ → NO₃⁻; aeroob
rottingsbacteriën: eiwitten / ureum / urinezuur → NH₃ / NH₄⁺; anaeroob
stikstofbindende bacteriën: N₂ → NH₃ / NH₄⁺; anaeroob
- d** als NH₃ of NO₃⁻ via uitspoeling naar grondwater;
als NH₄⁺ via vervluchtiging naar de atmosfeer;
van NO₃⁻ naar N₂ via denitrificatie

D

