

Examenopgaven

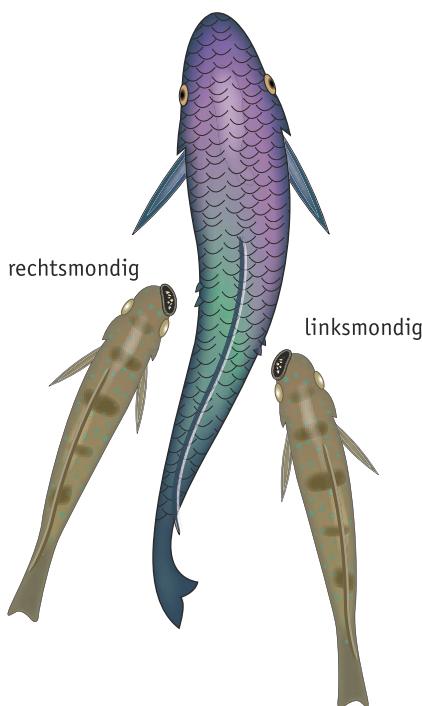
SCHUBBENETERS

Bron: examen vmbo-gt 2019-1, vraag 40 tot en met 43.

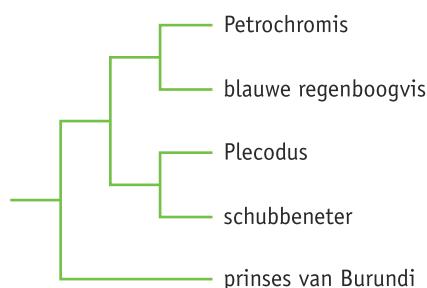
Schubbeneters leven in een meer in Afrika. Het zijn vissen die zich voeden met schubben van andere vissen.

Schubbeneters worden geboren met een scheve bek. De scheve bek zit links of rechts aan de voorkant van de vis (zie afbeelding 1). Jonge schubbeneters ontdekken dat ze met hun scheve bek het makkelijkst schubben van één zijkant van een vis kunnen afhappen. Een wetenschapper vermoedt dat het meer waarin de schubbeneters leven, al twintig miljoen jaar bestaat. Ze gaat ervan uit dat veel vissen in het meer een gemeenschappelijke voorouder hebben en maakt een stamboom (zie afbeelding 2).

Afb. 1



Afb. 2



- 1p **1** Hoe heet de theorie die verklaart hoe in de loop van de tijd door mutatie en selectie nieuwe soorten ontstaan uit een gemeenschappelijke voorouder?

- 1p **2** Welke groep vissen is volgens de stamboom het langst geleden als aparte groep ontstaan?
 - A Petrochromis
 - B blauwe regenboogvis
 - C Plecodus
 - D schubbeneter
 - E prinses van Burundi

- 1p **3** Aan welke groep vissen is een schubbeneter het meest verwant volgens de stamboom?
- Aan de Petrochromis.
 - Aan de blauwe regenboogvis.
 - Aan de Plecodus.
 - Aan de prinses van Burundi.
- 1p **4** Uit kruisingsproeven blijkt dat de eigenschappen linksmondig en rechtsmondig erfelijk zijn.
In tabel 1 staan de resultaten van enkele kruisingen met schubbeneters.
Hetallel voor rechtsmondig is recessief. Uit welke kruising kun je dat met zekerheid afleiden?
- Kruising 1.
 - Kruising 2.
 - Kruising 3.

Tabel 1

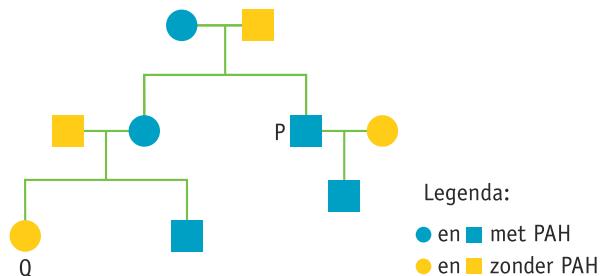
Kruising	Ouders	Nakomelingen	
		Linksmondig	Rechtsmondig
1	linksmondig × linksmondig	769	225
2	linksmondig × rechtsmondig	506	536
3	rechtsmondig × rechtsmondig	0	479

PAH

Naar: examen vmbo-gt 2019-1, vraag 5.

PAH is een aandoening waarbij de bloedvaten in de longen vernauwd zijn. Hierdoor moet het hart krachtiger samentrekken dan normaal om het bloed de longslagaders in te pompen. Bij PAH is daardoor de bloeddruk in de longslagaders heel hoog.

- 2p **5** PAH kan verschillende oorzaken hebben. Eén daarvan is een erfelijke afwijking, veroorzaakt door een dominant allele (A).
In afbeelding 3 zie je een stamboom van een familie waarin de erfelijke vorm van PAH voorkomt.
Wat is het genotype van persoon P? En wat is het genotype van persoon Q?

Afb. 3

SIKKELCELANEMIE

Bron: examen vmbo-gt 2019-1, vraag 15.

Bij iemand met sikkcelanemie bevatten de rode bloedcellen een afwijkende vorm van hemoglobine. Daardoor kunnen deze cellen niet goed functioneren. Sikkcelanemie wordt veroorzaakt door een recessief allele (a).

- 1p **6** Hoe heet iemand met één allele voor sikkcelanemie?
- 1p **7** Twee personen zijn beiden heterozygoot voor het gen dat sikkcelanemie veroorzaakt. Ze verwachten samen een kind.
Hoe groot is de kans dat dit kind sikkcelanemie krijgt?
A 0%.
B 25%.
C 50%.
D 75%.
E 100%.

TUINSLAKKEN

Bron: examen vmbo-gt 2018-1, vraag 36 en 37.

In afbeelding 4 zie je een tuinslak. Het huisje van deze tuinslak kan geel of bruin zijn. De kleur is een erfelijke eigenschap. Het allele voor de bruine kleur is dominant (A).

Afb. 4



- 2p **8** Een tuinslak die heterozygoot is voor de kleur van het huisje, paart met een homozygote tuinslak. Ze krijgen nakomelingen met een bruin huisje en nakomelingen met een geel huisje.
Wat is het genotype van de homozygote ouder? En wat is het fenotype?
- 1p **9** In een tuin is de bodem bedekt met bruin strooisel. Het strooisel bestaat uit dode resten van organismen. In deze tuin leeft een populatie slakken. Er zijn slakken met gele huisjes en slakken met bruine huisjes. De slakken eten van de dode resten op de bodem van de tuin. Zelf worden de slakken gegeten door vogels.
In de loop van enkele jaren neemt het deel van de populatie dat bestaat uit slakken met gele huisjes af. Het deel met bruine huisjes neemt juist toe. Dit is het gevolg van natuurlijke selectie.
Leg uit hoe door natuurlijke selectie het aantal slakken met bruine huisjes in deze populatie toeneemt.

 Ga naar de *extra Examenopgaven* en de *Examentraining*.

4

Ordening

In Nederland leven meer dan 45 000 soorten schimmels, planten, dieren en andere organismen. Er is ordening nodig om al die soorten uit elkaar te houden. Biologen ordenen organismen in groepen door te kijken naar gemeenschappelijke kenmerken.

INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennnis	244
Voorkennistoets	
Filmpjes voorkennis	



BASISSTOF

1 Ontwikkeling van het leven op aarde	246
2 Organismen ordenen	252
3 Bacteriën en schimmels	260
4 Planten en dieren	270
5 Geleedpotigen en gewervelden	280
6 Organismen determineren	288
Samenhang	294

Plantaardig, maar niet diervriendelijk



EXTRA STOF

7 Bedektzadigen en naaktzadigen	
8 Bijzondere dieren	

ONDERZOEK

Practica	297
----------	-----



AFSLUITING

Samenvatting	306
Flitskaarten	
Diagnostische toets	



EXAMENOPGAVEN

312



PION ROZEN
10 voor: 9.50

Hortensia
BLAUW
PER tak: 2.50

ORANJE LELIE
6.-

10 Red Naomi
7.50

Wat weet je al over ordening?

LEERDOELEN

- 1 Je kunt de kenmerken noemen van dieren, planten, schimmels en bacteriën.
- 2 Je kunt bij dieren verschillende vormen van symmetrie beschrijven en hiervan voorbeelden geven.
- 3 Je kunt kenmerken en voorbeelden noemen van sporenplanten en zaadplanten.
- 4 Je kunt de functie van wortels, stengels en bladeren beschrijven.
- 5 Je kunt beschrijven op welke manier verschillende groepen gewervelde dieren ademhalen.

In de onderbouw heb je al geleerd over onderwerpen die te maken hebben met ordening. Je hebt deze kennis nodig voor dit thema. Wil je snel controleren wat je nog weet? Maak dan de volgende opdrachten.

OPDRACHTEN VOORKENNIS

1

- a Bij welke organismen hebben de cellen een celkern en een celwand, maar geen bladgroenkorrels?
 - A bij bacteriën
 - B bij schimmels
 - C bij planten
 - D bij dieren
- b Welke organismen bestaan uit cellen zonder celkern?
 - A bacteriën
 - B schimmels
 - C planten
 - D dieren
- c Bij welk organisme kunnen de cellen bladgroenkorrels bevatten?
 - A bij een berkenboom
 - B bij een groene specht
 - C bij een paddenstoel
 - D bij een yoghurtbacterie
- d Welke kenmerken hebben alle cellen?
 - A bladgroenkorrels
 - B celkern
 - C celmembraan
 - D cytoplasma
 - E celwand
- e Welke celkenmerken kunnen biologen gebruiken om organismen in te delen?
 - A bladgroenkorrels
 - B celkern
 - C celmembraan
 - D cytoplasma
 - E celwand

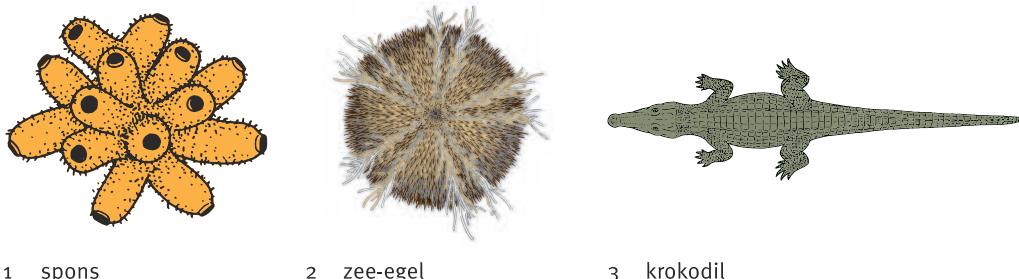
2

- a In afbeelding 1 zie je een spons, een zee-egel en een krokodil.
Op hoeveel manieren kun je het dier verdelen in twee gelijke helften?
 1 spons o / 1 / 2 / veel
 2 zee-egel o / 1 / 2 / veel
 3 krokodil o / 1 / 2 / veel

b Welk dier hoort bij de beschrijving?

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1 niet symmetrisch | spons / zee-egel / krokodil |
| 2 tweezijdig symmetrisch | spons / zee-egel / krokodil |
| 3 veelzijdig symmetrisch | spons / zee-egel / krokodil |

Afb. 1



1 spons

2 zee-egel

3 krokodil

3

Planten kun je indelen in sporenplanten en zaadplanten.

- 1 Een paardenbloem maakt *sporen / zaden*.
- 2 Zaden ontstaan in *bloemen / sporendoosjes*.
- 3 Mossen maken *sporen / zaden*.
- 4 Een sporenplant heeft *géén bladeren / bloemen / stengels*.
- 5 Mossen kun je herkennen aan *bloemen / sporendoosjes / sporenhoopjes / zaden*.
- 6 Varens kun je herkennen aan *bloemen / sporendoosjes / sporenhoopjes / zaden*.

4

a Welk orgaan van een plant past het best bij de functie?

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1 Stevigheid geven aan de plant. | bladeren / stengels / wortels |
| 2 Voedsel maken door fotosynthese. | bladeren / stengels / wortels |
| 3 De plant stevig vastzetten in de grond. | bladeren / stengels / wortels |
| 4 Water en voedingsstoffen opnemen uit de bodem. | bladeren / stengels / wortels |
| 5 Transport van water en stoffen. | bladeren / stengels / wortels |
| 6 Reservestoffen opslaan. | bladeren / stengels / wortels |

b Veel planten hebben vaten voor het transport van stoffen.

In welk deel of in welke delen van een plant liggen vaten?

bladeren / stengels / wortels

5

In afbeelding 2 zie je vijf gewervelde dieren die in Nederland voorkomen.

Welke ademhalingsorganen gebruiken deze dieren?

- | | |
|-------------|--------------------------------|
| 1 ekster | <i>huid / longen / kieuwen</i> |
| 2 voorn | <i>huid / longen / kieuwen</i> |
| 3 pad | <i>huid / longen / kieuwen</i> |
| 4 ringslang | <i>huid / longen / kieuwen</i> |
| 5 spitsmuis | <i>huid / longen / kieuwen</i> |

Afb. 2



1 ekster



2 voorn



3 pad



4 ringslang



5 spitsmuis

Ga naar de *Voorkennistoets* en de *Filmpjes*.

1 Ontwikkeling van het leven op aarde

LEERDOEL

4.1.1 Je kunt een tijdbalk van het leven op aarde en een stamboom van organismen aflezen.

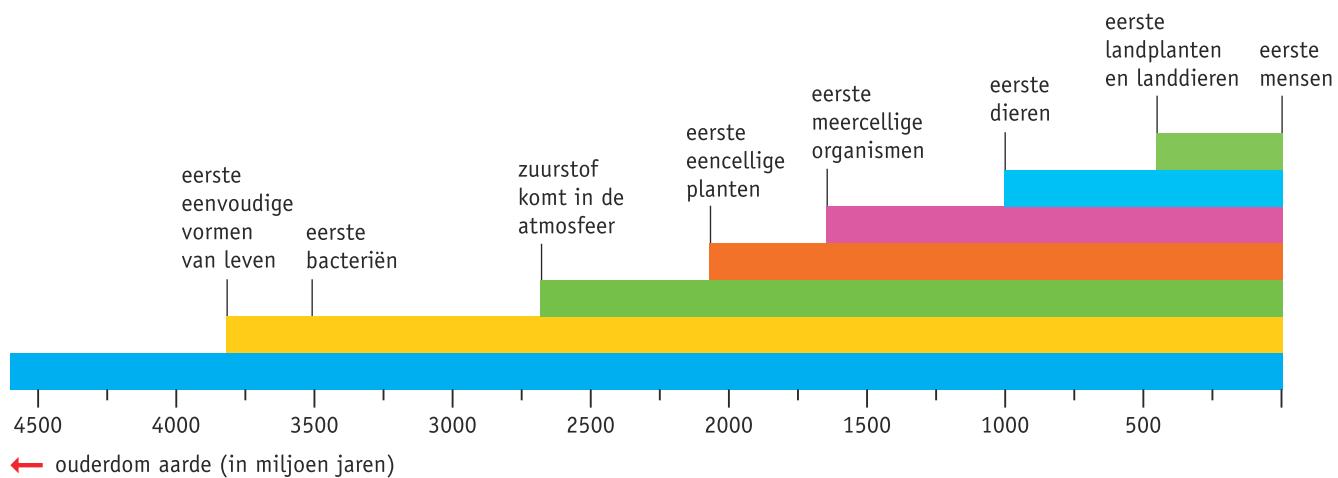
TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	4.1.1
Onthouden	1, 2ab
Begrijpen	2c, 3, 4
Toepassen	6, 7ab, 8ab
Analyseren	5, 7cd, 8c

Sinds het ontstaan van de aarde zijn er allerlei soorten organismen ontstaan. Eerst ontstonden eencellige organismen. Hieruit hebben zich langzaam alle soorten ontwikkeld die wij nu kennen.

DE EERSTE LEVENSVORMEN

De aarde bestaat ongeveer 4600 miljoen jaar (4,6 miljard jaar). Kort na het ontstaan van de aarde was de temperatuur op aarde heel hoog. Hierdoor was er geen leven mogelijk. Ongeveer 3800 miljoen jaar geleden was de aarde voldoende afgekoeld en ontstonden de eerste levensvormen. Deze waren eencellig en hadden geen celkern. Ze leefden in water. Uit deze organismen ontwikkelden zich de eerste bacteriën. Daarna ontstonden eencellige organismen die aan fotosynthese deden. Deze organismen produceerden dus zuurstof. Daardoor kwam er langzaam steeds meer zuurstof in het water en in de lucht. Later ontstonden de eerste meercellige organismen (zie afbeelding 1).

Afb. 1 Tijdbalk van de geschiedenis van de aarde.

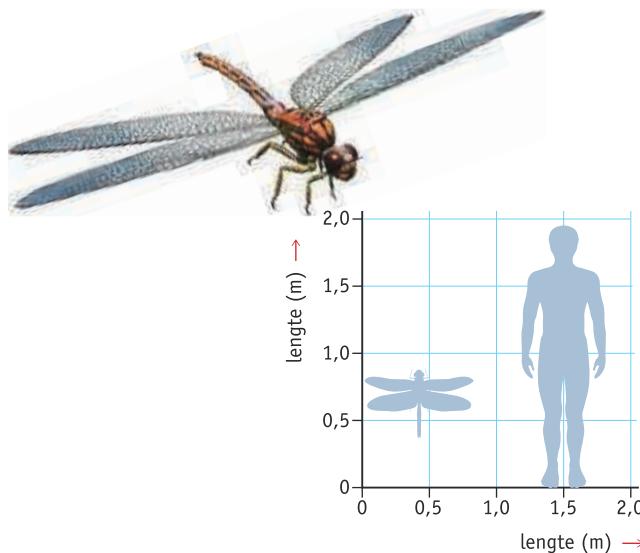


VAN WATER NAAR LAND

Ongeveer 1000 miljoen jaar geleden zijn de eerste waterdieren ontstaan. Ze leken op de sponsdieren en kwallen die wij nu kennen. Ongeveer 500 miljoen jaar geleden ontstonden in korte tijd heel veel nieuwe soorten. Met oogachtige organen konden deze soorten voedsel zoeken. Dit kon plantaardig voedsel zijn, maar ook dierlijk. Voor het eerst gingen dieren jagen op andere dieren. Gepantserde krabben aten bijvoorbeeld kwallen. Ook de eerste dieren met een wervelkolom ontstonden in deze periode. Dit waren de voorouders van de eerste vissen.

Zo'n 450 miljoen jaar geleden kwamen de eerste planten aan land, gevolgd door de insecten en de gewervelde dieren. Er ontstonden kikkers, salamanders, hagedissen en reuzeninsecten, zoals een reuzenlibel met een vleugelwijdte van 70 centimeter (zie afbeelding 2). Vanaf 240 miljoen jaar geleden bevolkten de dinosauriërs de aarde. Deze dieren leefden in zee, op het land en in de lucht en waren soms wel 25 meter lang.

Afb. 2 De reuzenlibel.



65 miljoen jaar geleden is 75% van alle toen bestaande soorten plots uitgestorven door de inslag van een enorme meteoriet. Deze meteoriet heeft een klimaatverandering veroorzaakt die zorgde voor een sterke daling van de temperatuur op aarde. Ook de dinosauriërs hebben dit niet overleefd.

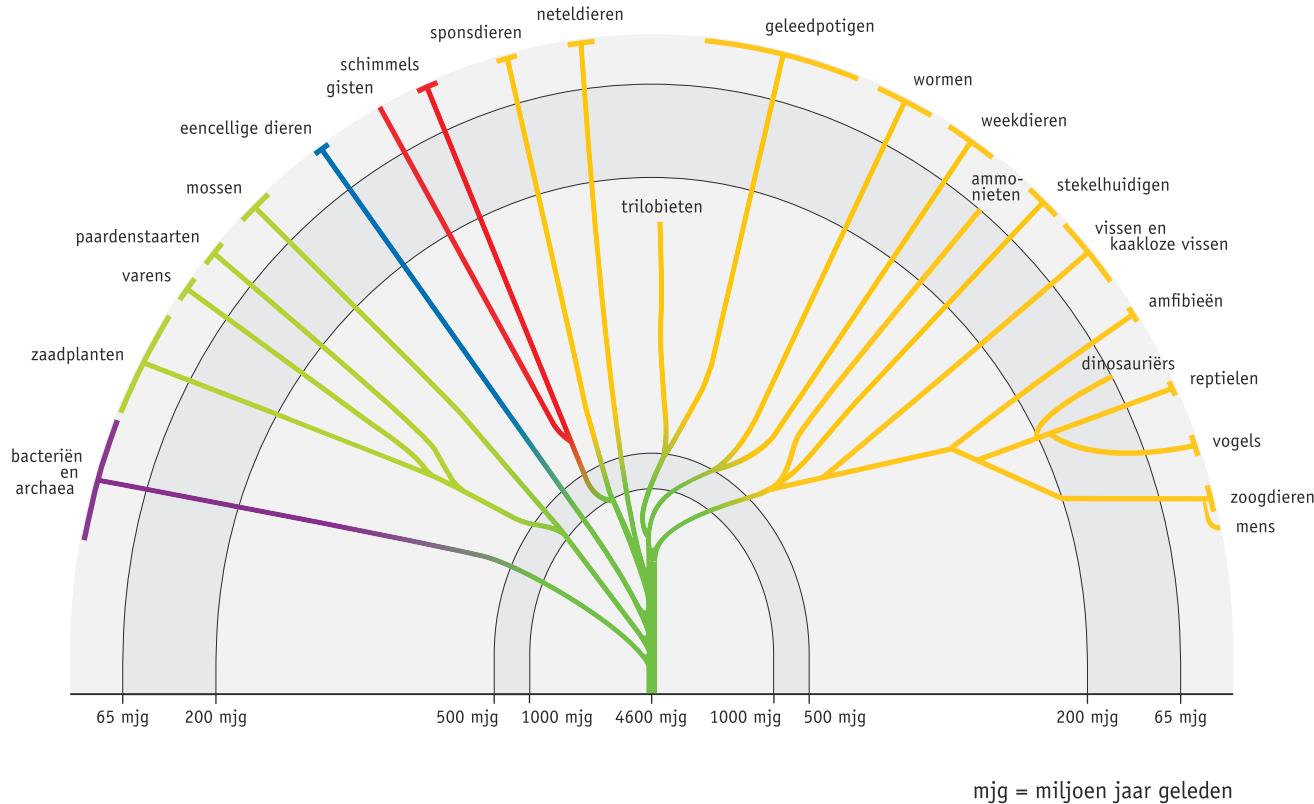
Nadat de dinosauriërs waren uitgestorven, kregen vogels en zoogdieren de ruimte om zich te ontwikkelen. Ze namen enorm toe in aantal en in grootte. Pas 3 miljoen jaar geleden ontstonden in Afrika de eerste mensachtigen. Alle mensen die nu leven, hebben een gemeenschappelijke voorouder die 150 000 jaar geleden in Afrika leefde.

STAMBOOM VAN HET LEVEN

Tijdens de ontwikkeling van het leven op aarde zijn allerlei soorten organismen ontstaan en ook weer uitgestorven. Soorten die een gemeenschappelijke voorouder hebben, zijn verwant. Hoe korter geleden twee soorten organismen zijn ontstaan uit een gemeenschappelijke voorouder, hoe meer verwantschap ze hebben.

In afbeelding 3 is de vermoedelijke afstammeling van organismen weergegeven in een evolutionaire stamboom (stamboom van verwantschap). Uit deze afbeelding kun je aflezen wanneer soorten zijn ontstaan en welke groepen organismen verwant zijn.

Afb. 3 De stamboom van het leven (de breedte van de eindstreep staat voor de grootte van de groep).



KENNIS

1

Bekijk de tijdbalk van de geschiedenis van het leven op aarde in afbeelding 1.

Zet de organismen in de volgorde waarin ze zijn ontstaan. Gebruik daarbij: *bacteriën – dieren – mensen – planten*. Begin met de vroegste levensvorm.

1 2 3 4

2

a Hoelang bestaat de aarde ongeveer? miljoen jaar

b Welke organismen zijn in de loop van de evolutie het eerst ontstaan?
eencelligen / meercelligen

c Het leven is ongeveer 3800 miljoen jaar geleden ontstaan in water.
Hoelang duurde het daarna tot de eerste organismen op land gingen leven?

..... miljoen jaar

3

Bekijk de stamboom van het leven in afbeelding 3.

a Welke twee groepen dieren zijn 65 miljoen jaar geleden uitgestorven?

1 2

b Varens, paardenstaarten en bladmossen zijn sporenplanten.

In welke volgorde zijn deze sporenplanten ontstaan? Begin met de oudste groep.

1 2 3

c Welke groep organismen is het meest verwant aan de mens?

- A amfibieën
- B reptielen
- C vissen

4**Samenvatting**

Maak een samenvatting van de basisstof door het schema in te vullen.



Moment in de geschiedenis	Gebeurtenis
4600 miljoen jaar geleden (mja)	De aarde ontstaat. Leven is onmogelijk door de hoge temperatuur.
vanaf 3800 mja	

INZICHT

Maak de volgende opdrachten in je schrift.

5

- a Ongeveer 3500 miljoen jaar zijn de eerste planten ontstaan. Pas veel later ontstonden er dieren. Waarom moesten er eerst planten ontstaan voordat er dieren konden ontstaan?
- b De eerste dieren konden zich niet snel bewegen. Ze hadden ook geen stevige, beschermende delen.
Leg uit waarom ze deze kenmerken niet nodig hadden.

6

Lees de tekst ‘Dinosauriërs’.

- a Met welke groep organismen zijn dieren het meest verwant: met de planten of met de schimmels? Leg je antwoord uit.
- b Met welke groepen dieren zijn gewervelden het meest verwant? Leg je antwoord uit.
- c Welke twee groepen dieren zijn ontstaan uit de reptielen?
- d Welke diergroep is eerder ontstaan: de vogels of de zoogdieren? Leg je antwoord uit.

Afb. 4

Dinosauriërs

80 miljoen jaar lang hebben de dinosauriërs over de aarde geheerst. De hoge temperatuur op aarde was ideaal voor de dinosauriërs en er was voldoende voedsel beschikbaar.



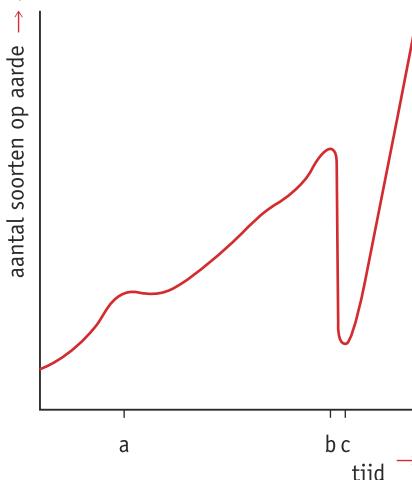
Een meteorietinslag maakte hier een einde aan. Hoe precies, dat proberen wetenschappers nog steeds te ontdekken. Eén mogelijkheid is dat deze inslag heeft gezorgd voor een enorme explosie gevolgd door uitgestrekte bosbranden. Jarenlang hebben dikke zwarte rookwolken van roet boven het aardoppervlak gehangen. Ook waren er rond deze tijd grote vulkaanuitbarstingen in Azië. Zonlicht kon door de rookwolken het aardoppervlak niet meer goed bereiken.

7

Lees de tekst ‘Dinosauriërs’ en bekijk de grafiek in afbeelding 5.

- a In afbeelding 5 zie je de hoeveelheid soorten op aarde over een lange periode. Op welk moment (a, b of c) was de meteorietinslag die 65 miljoen jaar geleden plaatsvond? Leg je antwoord uit.
- b De dinosauriërs zijn volledig uitgestorven in de periode na de meteorietinslag.
Leg uit waardoor de dinosauriërs uitstierven.
- c Planten hebben zonlicht nodig om te overleven. Toch zijn niet alle planten uitgestorven na de meteorietinslag. Geef hiervoor een verklaring.
- d Na de meteorietinslag zijn er veel nieuwe soorten op aarde ontstaan. Vooral de vogels en zoogdieren hebben zich toen snel kunnen ontwikkelen.
Leg uit hoe dit komt.

Afb. 5 Grafiek van het aantal soorten op aarde.

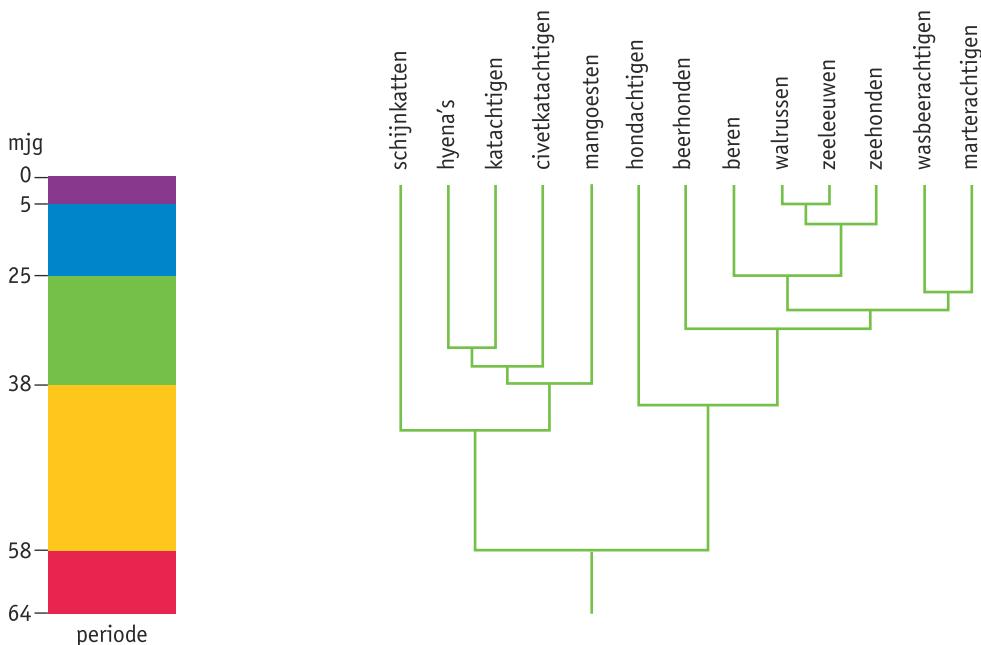


+ 8

In afbeelding 6 is in een evolutionaire stamboom weergegeven hoe verschillende groepen roofdieren zich volgens de evolutietheorie hebben ontwikkeld.

- Volgens de gegevens in de stamboom hebben de hondachtigen en de katachtigen een gemeenschappelijke voorouder. Uit deze voorouder hebben zij zich ontwikkeld als aparte groepen.
Hoeveel miljoen jaar geleden is deze ontwikkeling begonnen?
- Drie groepen roofdieren zijn: de hondachtigen, de wasbeerachtigen en de zeehonden. Aan welke van deze groepen zijn de beren volgens de afbeelding het meest verwant?
- Welke twee diergroepen hebben de meeste overeenkomsten in hun DNA? Leg je antwoord uit.

Afb. 6 Ontstaansgeschiedenis van groepen roofdieren.



mja = miljoen jaar geleden

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

2 Organismen ordenen

LEERDOELEN

- 4.2.1 Je kunt organismen indelen door te kijken naar gemeenschappelijke kenmerken. ► Practicum 1
- 4.2.2 Je kunt de kenmerken noemen van de cellen van bacteriën, schimmels, planten en dieren.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	4.2.1	4.2.2
Onthouden	1bc, 2, 3	1a, 7a
Begrijpen	4, 5	5
Toepassen	8a	6ab, 7c
Analyseren	7b	6c, 8b

Door te ordenen krijg je overzicht. Boeken in de bibliotheek staan op alfabet en verf in de bouwmarkt staat op kleur. Ook organismen kun je op basis van gemeenschappelijke kenmerken indelen in groepen.

TWEE HOOFDGROEPEN

Alle organismen op aarde kun je indelen in twee hoofdgroepen: de prokaryoten en de eukaryoten.

Prokaryoten hebben geen celkern en zijn altijd eencellig. Bacteriën zijn prokaryoten.

Eukaryoten hebben wel een celkern en kunnen eencellig of meercellig zijn. Tot de eukaryoten behoren de schimmels, de planten en de dieren (zie afbeelding 1).

Afb. 1 Indeling van het leven op aarde in twee hoofdgroepen.



KENMERKEN

Alle organismen bestaan uit een of meer cellen. Deze cellen hebben allemaal een celmembraan, cytoplasma en chromosomen. Naast deze overeenkomsten zijn er ook veel verschillen. Bij de indeling van organismen kijken biologen naar de kenmerken die verschillen:

- aantal cellen
- aanwezigheid van celkernen
- aanwezigheid van celwanden
- aanwezigheid van bladgroenkorrels
- relatieve grootte

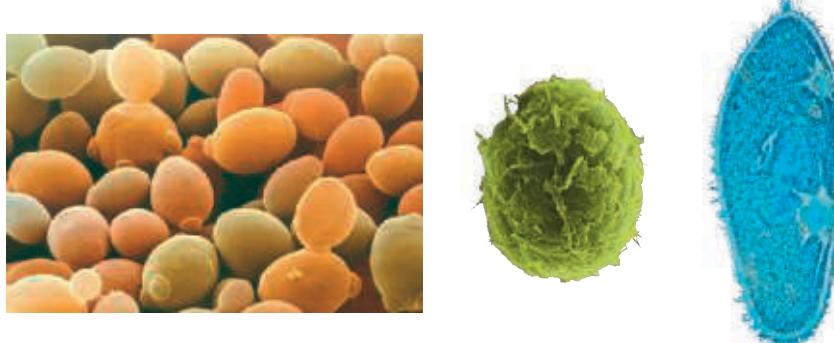
Aantal cellen

Er zijn eencellige organismen en meercellige organismen.

Bacteriën zijn **eencellig**. Ze bestaan uit maar één cel. Ook schimmels, planten en dieren kunnen eencellig zijn. Voorbeelden van eencellige eukaryoten zijn gist, boomalg en het pantoffeldiertje (zie afbeelding 2).

Bij de meeste **meercellige** organismen zien niet alle cellen er hetzelfde uit. De cellen verschillen in bouw en functie. Bij meercellige organismen komen weefsels en organen voor.

Afb. 2 Voorbeelden van eencellige eukaryoten (niet in verhouding).



1 eencellige schimmel: gist

2 eencellige plant: boomalg

3 eencellig dier: pantoffeldiertje

Aanwezigheid van celkernen

Cellen van schimmels, planten en dieren hebben een celkern. Bacteriën hebben geen celkern. Doordat bacteriën geen kernmembraan hebben, liggen de chromosomen los in het cytoplasma.

Aanwezigheid van celwanden

Dieren onderscheiden zich van alle andere organismen doordat ze om hun cellen geen celwanden hebben. Bacteriën, schimmels en planten hebben wel celwanden om hun cellen.

Aanwezigheid van bladgroenkorrels

Alleen bij planten komen in het cytoplasma bladgroenkorrels voor. In bladgroenkorrels vindt fotosynthese plaats. Bacteriën, schimmels en dieren hebben geen bladgroenkorrels.

Relatieve grootte

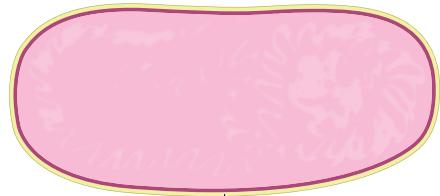
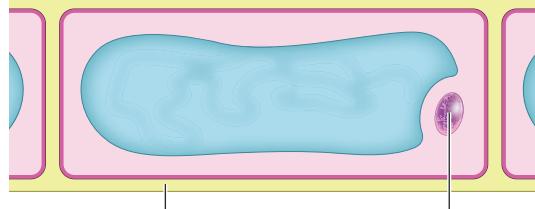
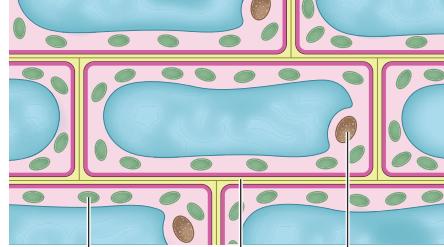
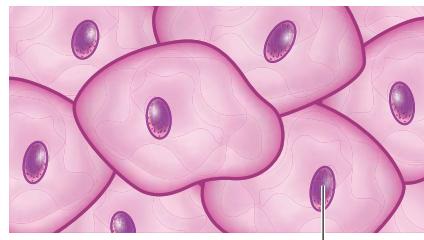
De cellen van organismen verschillen in grootte. Een bacteriecel is veel kleiner dan de meeste cellen van schimmels, planten en dieren. Om bacteriën goed te zien heb je een elektronenmicroscoop nodig. De grootte in verhouding tot de cellen van andere organismen noem je de relatieve grootte.

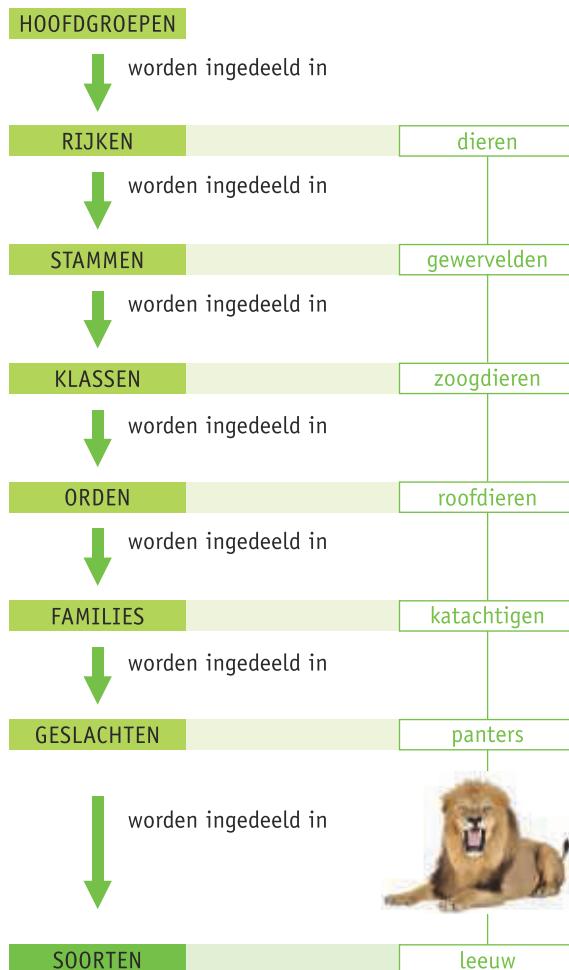
INDELING IN GROEPEN

In afbeelding 2 zie je voorbeelden van eencellige eukaryoten. In afbeelding 3 zie je de cellen van een bacterie, een schimmel, een plant en een dier. Daarbij zijn de kenmerken gegeven van de cellen van deze organismen. Met behulp van de vergrotingsfactor kun je de grootte van de cellen berekenen.

Door te kijken naar gemeenschappelijke kenmerken kun je organismen verder indelen in steeds kleinere groepen (zie afbeelding 4). De vier rijken zijn bacteriën, schimmels, planten en dieren. Elk rijk kun je verder indelen in stammen, enzovoort.

Afb. 3 Celkenmerken van bacteriën, schimmels, planten en dieren.

RIJK	CELKENMERKEN	ORGANISME
BACTERIËN	  <p>celwand vergroting 20 000x</p>	eencellig
SCHIMMELS	  <p>celwand celkern vergroting 1100x</p>	eencellig of meercellig
PLANTEN	  <p>bladgroenkorrel celwand celkern vergroting 900x</p>	eencellig of meercellig
DIEREN	  <p>celkern vergroting 600x</p>	eencellig of meercellig

Afb. 4 Indeling van organismen in steeds kleinere groepen.**KENNIS****1**

Organismen worden ingedeeld in groepen op basis van gemeenschappelijke kenmerken. Biologen kijken naar de cellen waaruit organismen bestaan.

a Welke drie kenmerken hebben de cellen van *alle* organismen?

1

2

3

b Deze drie kenmerken worden *wel / niet* gebruikt bij het indelen van organismen.

c Een kenmerk bij het indelen van organismen is het aantal cellen waaruit een organisme bestaat.

Welke vier andere kenmerken van cellen gebruiken biologen bij het indelen van organismen?

1 aanwezigheid van

2 aanwezigheid van

3 aanwezigheid van

4

2

- a** In welke twee hoofdgroepen kunnen alle organismen op aarde worden onderverdeeld?
- 1 geen celkern:
 - 2 wel een celkern:
- b** Een hoofdgroep wordt ingedeeld in rijken. Een rijk wordt verder ingedeeld in steeds kleinere groepen.
Zet de namen van die groepen in de juiste volgorde, van groot naar klein.
- 1 hoofdgroep
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7
 - 8
- c** Vier groepen zijn bacteriën, schimmels, planten en dieren.
Welk woord kun je hier gebruiken in plaats van 'groepen'?
- A hoofdgroepen
 - B klassen
 - C rijken
 - D soorten

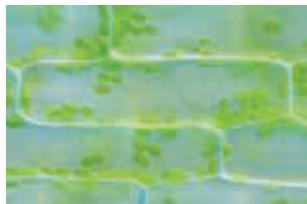
3

- a** Bij welke hoofdgroep kunnen de organismen weefsels en organen bezitten?
bij de hoofdgroep *eukaryoten / prokaryoten*
- b** Bij welke hoofdgroep komen in de cellen kernmembranen voor?
bij de hoofdgroep *eukaryoten / prokaryoten*

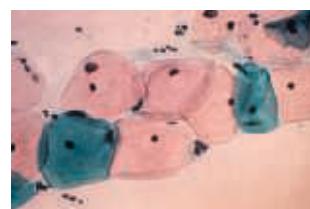
4

- In afbeelding 5 zie je twee typen cellen.
- a** Welke organismen hebben cellen zoals in afbeelding 5.1?
- A bacteriën
 - B schimmels
 - C planten
 - D dieren
- b** Welke organismen hebben cellen zoals in afbeelding 5.2?
- A bacteriën
 - B schimmels
 - C planten
 - D dieren

Afb. 5 Twee typen cellen.



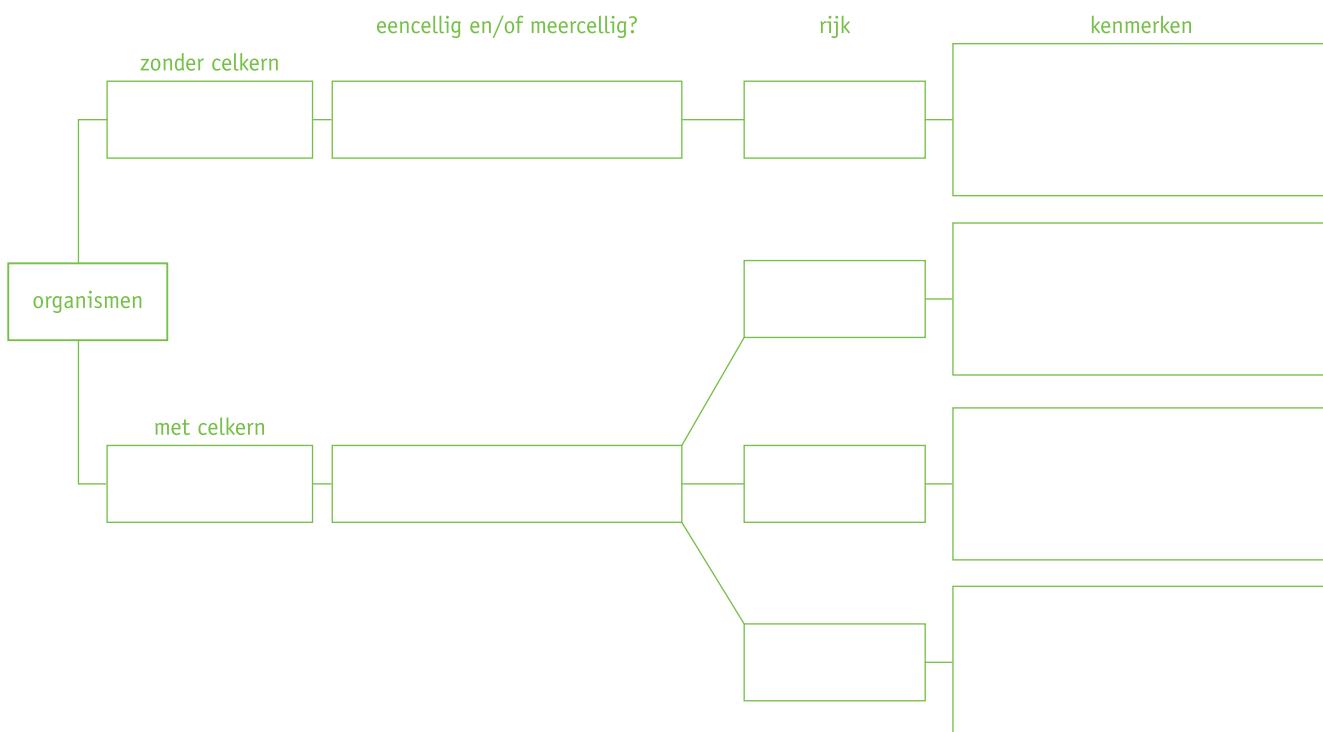
1



2

5**Samenvatting**

Maak aan de hand van het schema een samenvatting van de basisstof.

Afb. 6**INZICHT**

Maak de volgende opdrachten in je schrift.

6

Lees de tekst 'De bremraap'.

- Wat is het verschil tussen de cellen van de bremraap en die van de meeste andere planten?
- Tot welk rijk behoort de bremraap, als je kijkt naar de celkenmerken?
- De bremraap heeft slechts enkele bladeren en die zijn bruin en klein.
Geef hier een verklaring voor.

Afb. 7**De bremraap**

De bremraap is een parasitaire plant uit de bremraapfamilie. Het worteltje van een kiemend bremraapzaadje gaat op zoek naar de wortel van een andere plant. Uit de wortels van deze gastheerplant steelt het vervolgens voedingsstoffen en water. De gastheer is vaak een brem, waar de bremraap zijn naam dus aan te danken heeft. Dankzij de gestolen voedingsstoffen kan de bremraap uitgroeien tot een ondergrondse knol. Soms is de parasitaire bremraap te zien: in de bloeiperiode komen er lange stengels vol bloemen uit de knol de grond uit. Deze stengels hebben kleine bruine schubachtige bladeren en de bloemen zijn vaak paars tot roestachtig van kleur.



7

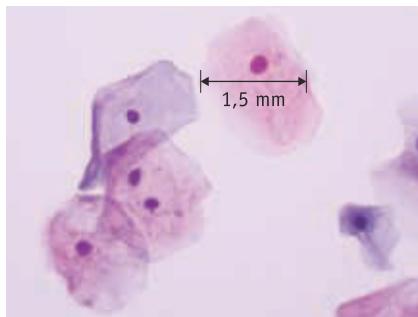
Elise gaat tijdens een les biologie voor het eerst werken met een microscoop. Ze leert de verschillende onderdelen kennen en leert hoe ze de microscoop kan scherpstellen. De (licht)microscoop die op haar school wordt gebruikt, heeft verschillende objectieven waarmee een object $40\times$, $100\times$ of $400\times$ kan worden vergroot.

- a Hoe heet de grootte van een cel vergeleken met die van andere cellen?
- b Elise bekijkt een preparaat door de microscoop. Bij een vergroting van $100\times$ ziet ze cellen. Elise weet niet van welk organisme deze cellen zijn.
Uit welk rijk komen de cellen die Elise bekijkt zeker *niet*? Leg je antwoord uit.
- c De vergrotingsfactor geeft aan hoeveel de afmeting van een afbeelding van een object verschilt met de afmeting van het echte object. Met behulp van de vergrotingsfactor en een afbeelding van een cel kun je berekenen hoe groot de cel in het echt is. Dit doe je met de volgende formule:

$$\text{afmeting cel} = \frac{\text{afmeting afbeelding}}{\text{vergrotingsfactor}}$$

Met een vergroting van $100\times$ is de cel die Elise bekijkt $1,5\text{ mm}$ groot (zie afbeelding 8). Hoe groot is deze cel in werkelijkheid?

Afb. 8 Cellen.

**+ 8**

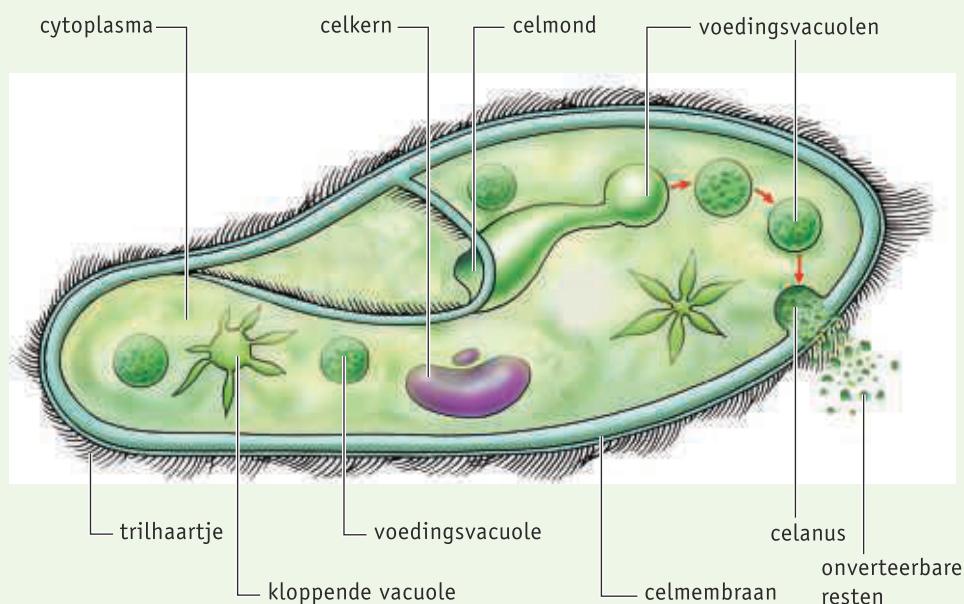
Lees de tekst ‘Het pantoffeldiertje’.

- a Bij welk rijk horen de pantoffeldiertjes? Leg je antwoord uit.
- b Bacteriën hebben geen celkern, eencellige eukaryoten zoals het pantoffeldiertje wel.
Leg uit dat eukaryoten een celkern nodig hebben. Kijk daarvoor naar de celkenmerken.

Afb. 9

Het pantoffeldiertje

Het pantoffeldiertje is een eukaryoot. Dit organisme bestaat uit één cel en is ongeveer 0,3 mm lang. Voor een eencellige is dit reusachtig. Het pantoffeldiertje heeft een lichaam dat helemaal bedekt is met trilhaarjes. Hiermee kan het zich voortbewegen en voedsel naar zich toe brengen. Via de celmond kan het voedsel het lichaam van het pantoffeldiertje in en verterd worden. Via de celanus worden onverteerde resten uitgescheiden.



☒ Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

3 Bacteriën en schimmels

LEERDOELEN

- 4.3.1 Je kunt de kenmerken van bacteriën noemen. ► Practica 2, 3 en 4
- 4.3.2 Je kunt de kenmerken van schimmels noemen.
- 4.3.3 Je kunt beschrijven hoe bacteriën en schimmels nuttig zijn voor de mens en de natuur. (SE)
- 4.3.4 Je kunt beschrijven hoe bacteriën en schimmels schadelijk kunnen zijn voor mensen. (SE)

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN				
	4.3.1	4.3.2	4.3.3	4.3.4	3.5.2**
Onthouden	1c	2a	3abc	3d, 5b	
Begrijpen	1a, 4	1b, 2b, 4	4	4, 9a	
Toepassen	7b, 8a, 9bcd	7d	6b	5a, 6ac, 7c	8c
Analyseren			7a, 8b	6d, 7e	

** Dit leerdoel vind je in een ander thema.

Je ziet ze niet, maar ze zijn overal: bacteriën en schimmels. Deze micro-organismen kunnen schadelijk zijn, maar vaak zijn ze ook erg nuttig. Jouw lichaam bevat zo'n 1,5 kg van deze micro-organismen.

BACTERIËN

Bacteriën en schimmels zijn micro-organismen (micro betekent ‘heel klein’). Bacteriën kun je alleen zien met een elektronenmicroscoop (zie afbeelding 1). Om een bacterie goed te kunnen bestuderen, moet je de bacterie minimaal 1000× vergroten.

De chromosomen van een bacterie liggen los in het cytoplasma. Vaak liggen deze in de vorm van een ring. Bacteriën kunnen een of meer zweepharen hebben. Hiermee kunnen zij zich voortbewegen (zie afbeelding 2).

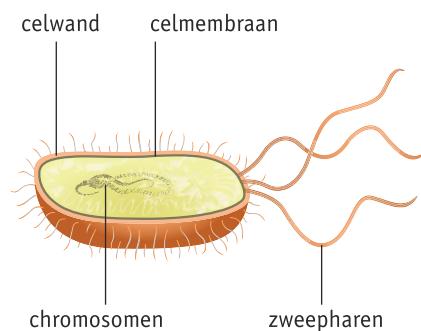
Afb. 1 Bacteriën zichtbaar maken.



1 bacteriën bekijken door een lichtmicroscoop (vergroting 600×)



2 bacteriën bekijken door een elektronenmicroscoop (vergroting 15 000×)

Afb. 2 Een bacterie (schematisch).

Bacteriën planten zich voort door celdeling. Een bacterie deelt zich in twee kleine bacteriën (zie afbeelding 3.1). Deze kleine bacteriën groeien tot ze even groot zijn als de oorspronkelijke bacterie. Vervolgens gaan zij zich ook weer delen. Een bacterie kan zich elk halfuur delen. Zo ontstaat er snel een hele kolonie. Een bacteriekolonie is wel met het blote oog te zien (zie afbeelding 3.2).

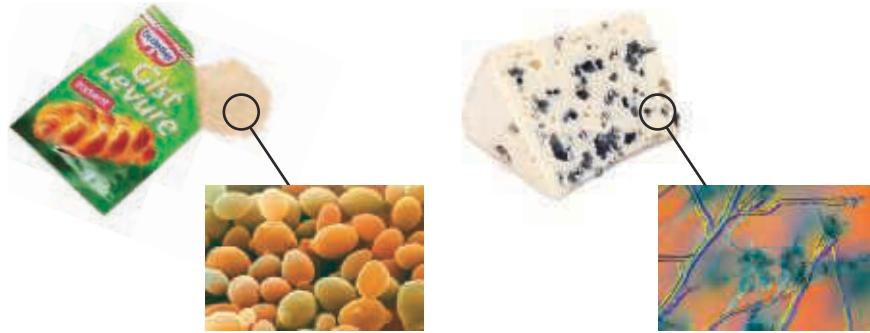
Afb. 3 Door celdeling ontstaat een bacteriekolonie.

1 een delende bacterie
(elektronenmicroscopische foto,
vergroting 26 850x)

2 bacteriekolonies

SCHIMMELS

Gisten zijn eencellige schimmels. Ze zijn meestal eivormig of rond (zie afbeelding 4.1). De meeste schimmels zijn meercellig. Ze bestaan uit lange, dunne draden: de **schimmeldraden**. Deze draden bestaan uit meerdere cellen. Schimmel op brood of op schimmelkaas zijn voorbeelden van meercellige schimmels (zie afbeelding 4.2).

Afb. 4 Eencellige en meercellige schimmels.

1 gist

2 roquefort (schimmelkaas)

Eencellige schimmels planten zich voort door celdeling. De celdeling bij gistcellen vindt plaats door knopvorming. De gistcel vormt een knop die zich afsplitst (zie afbeelding 5). De knop bevat een kopie van alle chromosomen van de schimmelcel.

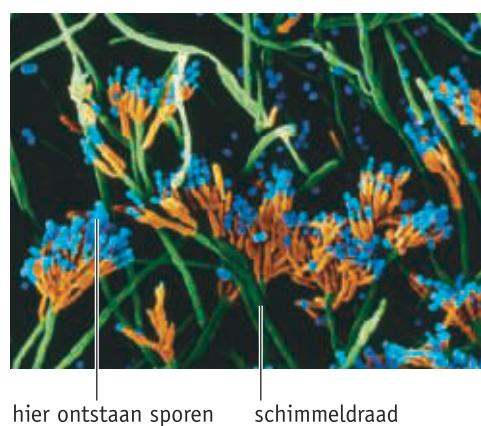
Meercellige schimmels planten zich meestal voort door middel van **sporen**. Dit zijn cellen waaruit een nieuwe schimmel kan ontstaan. Bij veel soorten schimmels ontstaan de sporen aan de uiteinden van de schimmeldraden die omhoog groeien, zoals bij de penseelschimmel (zie afbeelding 6).

Paddenstoelen zijn de vruchtlichamen van een meercellige schimmel. In de paddenstoelen vormen zich de sporen (zie afbeelding 7).

Afb. 5 Knopvorming.



Afb. 6 Penseelschimmel.



Afb. 7 Een paddenstoel.



NUTTIG EN SCHADELIJK

Bacteriën en schimmels komen overal voor. De meeste soorten bacteriën en schimmels voeden zich met resten van dode organismen. In de natuur ruimen ze dode resten op. Bij de afbraak van die resten ontstaan weer voedingsstoffen voor planten. Organismen die dode resten afbreken, noem je **reducenten**.

Ook in onze darmen leven miljarden bacteriën. Zij breken bepaalde voedingsstoffen in onze darmen af en helpen zo met de vertering van ons voedsel.

Ons voedsel bestaat vaak uit resten van organismen, zoals fruit, groenten en vlees. Hierop kunnen bacteriën en schimmels goed leven. Daardoor kan het voedsel bederven. Bedorven voedsel kun je niet meer eten. Als je dat toch doet, kun je ziek worden. **Voedselbederf** kun je op verschillende manieren tegengaan, bijvoorbeeld door het voedsel te bewaren op een koele plek.

Sommige soorten bacteriën en schimmels zijn **ziekteverwekkers** bij planten, mensen en/of dieren. Als een ziekteverwekker je lichaam binnendringt en zich vermenigvuldigt, heb je een infectie.

- Bepaalde soorten bacteriën kunnen ziekten veroorzaken. Dit noem je een bacteriële infectie. Voorbeelden van bacteriële infecties zijn longontsteking, blaasontsteking en krentenbaard (zie afbeelding 8). Een bacteriële infectie kun je bestrijden met **antibiotica** (zie afbeelding 9).
- Zwemmerseczeem is een voorbeeld van een schimmelinfectie. Bij deze infectie raakt de huid tussen de tenen ontstoken. Schimmelinfecties kun je behandelen met antimycotica. Dat zijn geneesmiddelen die schimmels doden.

Afb. 8 Krentenbaard bij de mond.**Afb. 9** Antibiotica.

Met een goede hygiëne kun je veel infectieziekten voorkomen. Dit doe je bijvoorbeeld door je handen regelmatig te wassen en eten goed gaar te koken (zie afbeelding 10). Door zeep en hitte gaan veel micro-organismen dood.

Afb. 10

Adviezen voor een goede hygiëne

- 1** Was je handen na het gebruik van het toilet en voordat je gaat eten.
- 2** Gebruik bij (het bereiden van) eten schone pannen, borden,bekers en bestek.
- 3** Was of schil groenten en fruit, voordat je ze eet.
- 4** Zorg ervoor dat vlees, kip en vis goed gaar zijn voordat je ze eet.
- 5** Bewaar klaargemaakt voedsel niet te lang.

BIOTECHNOLOGIE

Bacteriën worden gebruikt om yoghurt en zuurkool te maken (zie afbeelding 11).

Daarnaast worden bacteriën gebruikt voor de productie van geneesmiddelen, voedingsstoffen, hormonen en wasmiddel:

- Het hormoon insuline wordt gemaakt met behulp van bacteriën. Mensen die diabetes hebben, gebruiken insuline als geneesmiddel om het suikergehalte in hun bloed te regelen.
- Aspartaan is een zoetstof die door bacteriën wordt gemaakt. Deze stof zit bijvoorbeeld in frisdrank en kauwgum.
- In wasmiddel zitten bepaalde eiwitten (enzymen) die gemaakt zijn door bacteriën. Deze eiwitten zorgen ervoor dat vlekken uit je kleren gaan.

Schimmels worden gebruikt om medicijnen te maken. Een bekend antibioticum is penicilline. Penicilline wordt gemaakt door de penseelschimmel. De penseelschimmel is een voorbeeld van een nuttige schimmel.

Afb. 11 Bij de productie van deze voedingsmiddelen worden bacteriën gebruikt.



Schimmels worden ook gebruikt bij de bereiding van voedingsmiddelen. Bij de bereiding van brood, bier en wijn wordt gist gebruikt. Gist produceert koolstofdioxide en alcohol. Het gas koolstofdioxide zorgt voor het rijzen van brood. Hierdoor wordt brood luchtiger (zie afbeelding 12). De alcohol verdwijnt uit het brood bij het bakken. In wijn en bier blijft de alcohol wel aanwezig.

Afb. 12 Brooddeeg.



1 voordat de gisten hun werk hebben gedaan

2 nadat de gisten hun werk hebben gedaan

KENNIS

1

a In afbeelding 13 zie je een bacterie.

Met welke microscoop is dit plaatje gemaakt?

Het plaatje is gemaakt met een *elektronenmicroscoop / lichtmicroscoop*.

b Bekijk afbeelding 14.

Het micro-organisme in de afbeelding is *eencellig / meercelig*.

Het is een *schimmel / bacterie*.

c Vul de juiste woorden in. Gebruik daarbij; *celkern – celmembraan – celwand – cytoplasma – zweepharen*.

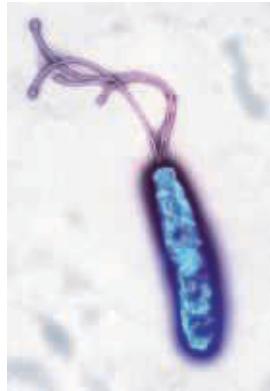
1 Schimmels en bacteriën hebben beide een ,

en

2 Een schimmel heeft ook een

3 Een bacterie kan een of meer hebben.

Afb. 13 Een bacterie.



Afb. 14 Een micro-

organisme.



2

- a Gist is een eencellige schimmel.

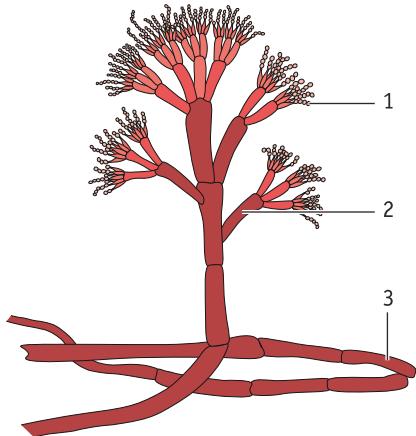
Op welke manier plant deze schimmel zich voort?

- A door deling
- B door knopvorming
- C door spoorvorming
- D met een paddenstoel

- b In afbeelding 15 zie je een schematische tekening van de penseelschimmel.

In welk deel ontstaan de sporen? in deel 1 / 2 / 3

Afb. 15 Penseelschimmel.

**3**

- a Wordt een bacterie of een schimmel gebruikt bij de bereiding van het voedingsmiddel?

- | | |
|-------------|----------------------------|
| 1 brood | <i>bacterie / schimmel</i> |
| 2 frisdrank | <i>bacterie / schimmel</i> |
| 3 wijn | <i>bacterie / schimmel</i> |
| 4 yoghurt | <i>bacterie / schimmel</i> |
| 5 zuurkool | <i>bacterie / schimmel</i> |

- b Welke schimmel wordt gebruikt om een antibioticum te maken?

- c Welk organisme kan worden bestreden met penicilline? *bacterie / schimmel*

- d Op welke twee manieren kunnen micro-organismen schadelijk zijn?
-
-
-

4**Samenvatting**

Maak een samenvatting van de basisstof.

- Geef in de tabel aan welke eigenschappen bij bacteriën en/of schimmels horen.

	Bacterie	Schimmel
Celmembraan		
Cytoplasma		
Celkern		
Celwand		
Bladgroenkorrels		
Zweepharen		
Eencellig		
Meercellig		

- Zet in de tabel hoe bacteriën en schimmels nuttig of gevaarlijk kunnen zijn.

	Nut	Gevaar
Bacterie		
Schimmel		

INZICHT

Maak de volgende opdrachten in je schrift.

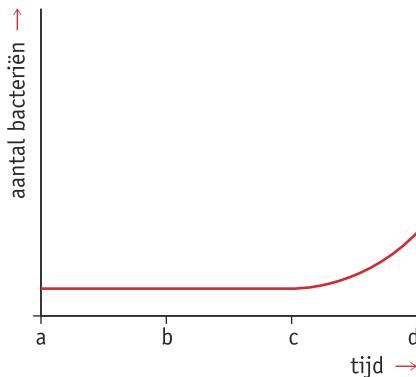
5

- Om besmetting met een ziekteverwekker te voorkomen, is hygiëne erg belangrijk.
Leg uit hoe het verwarmen van voedsel helpt bij het voorkomen van besmetting met een ziekteverwekker.
- Geef nog drie maatregelen die je kunt nemen om infectieziekten door voedsel te voorkomen.

6

- Bacteriën en schimmels kunnen zich goed voortplanten in een vochtige en warme omgeving. Verschillende manieren van conserveren maken gebruik van die eigenschap. Conserveren betekent voedsel langer houdbaar maken door voedselbederf tegen te gaan. Micro-organismen worden gedood of kunnen niet groeien.
- a** Chips wordt geconserveerd door het toevoegen van zout. Zout haalt vocht uit voedsel. Leg uit waarom dit zorgt voor een langere houdbaarheid van de chips.
 - b** Veel bacteriën en schimmels houden niet van een zure omgeving. De melkzuurbacterie houdt hier wel van. Door deze bacterie aan melk toe te voegen, krijg je yoghurt. Yoghurt is veel langer houdbaar dan melk. Leg uit hoe dit komt.
 - c** Na vangst moet vis zo snel mogelijk worden schoongemaakt en gekoeld. Op de visafslag wordt de vis gesorteerd en daarna verkocht aan groothandels, supermarkten en restaurants. Per vrachtwagen of schip wordt de vis hier zo snel mogelijk naartoe gebracht. Waarom moet vis na de vangst zo snel mogelijk in de winkel liggen?
 - d** Bekijk de grafiek (zie afbeelding 16). Bij de visopslag wordt de vis normaal gesproken gekoeld met ijs en bewaard in ruimten met een goede luchtafzuiging, maar de afzuiging is kapotgegaan. Op welk moment is de luchtafzuiging kapotgegaan? Leg je antwoord uit.

Afb. 16 Aantal bacteriën op vis in de visopslag.

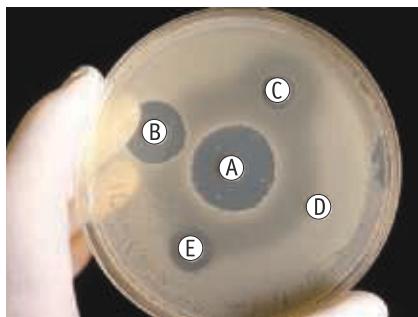
**7**

- a** Darmen zijn een perfecte plek voor bacteriën. In de darmen is het vochtig, warm en er is genoeg voedsel aanwezig. In onze darmen leven veel bacteriën. Je noemt deze bacteriën samen de darmflora.
Onze darmwand is aan de binnenkant helemaal bedekt met nuttige bacteriën. Zij helpen bij de vertering van ons voedsel, zodat onze darmwand meer voedingsstoffen kan opnemen.
Waarom kunnen schadelijke bacteriën zich binnen een gezonde darmflora niet voortplanten?
- b** Het antibioticum penicilline zorgt ervoor dat bacteriën geen celwand meer kunnen bouwen en zich dus niet kunnen voortplanten.
Waarom hebben antibiotica geen effect op de cellen van het menselijk lichaam?
- c** Schimmels kunnen bij de mens voor infecties zorgen. Deze infecties komen bijvoorbeeld voor tussen de tenen (zwemmerseczeem) en in de vagina. Ook een schimmelinfectie in het mondje van een baby (spruw) komt regelmatig voor.
Waarom komen infecties juist op deze plekken in het lichaam voor?
- d** *Candida albicans* is een gist die van nature in kleine hoeveelheden in de darm voorkomt. Na een antibioticumkuur komt het regelmatig voor dat iemand een schimmelinfectie met *Candida albicans* krijgt.
Leg uit waarom zo'n infectie na de antibioticumkuur ontstaat.

8

- a Marra komt bij de huisarts. Ze heeft buikpijn en diarree. De huisarts denkt aan een darminfectie. Om er achter te komen welke antibiotica zullen helpen, neemt de huisarts een beetje ontlasting af. Op een speciale voedingsbodem vermenigvuldigen de bacteriën uit de ontlasting zich. Dat duurt enkele dagen.
Wordt de voedingsbodem op deze dagen bewaard bij 18 °C of bij 37 °C? Leg je antwoord uit.
- b De voedingsbodem is zo bewerkt dat alleen de schadelijke bacteriën erop kunnen groeien.
Op de voedingsbodem worden schijfjes gelegd met daarin verschillende soorten antibiotica (A tot en met E). Na enige tijd kun je zien welk antibioticum de bacterie doodt (zie afbeelding 17).
Welk antibioticum werkt het best tegen deze bacterie? Leg je antwoord uit.
- c Bacteriën kunnen resistent worden voor een antibioticum. Het antibioticum doodt deze bacteriën dan niet meer.
Resistente bacteriën ontstaan door evolutie. Je noemt dit micro-evolutie.
Leg uit hoe een bacteriekolonie resistent kan worden voor een bepaald antibioticum.
Gebruik in je antwoord in elk geval de woorden: *aangepast – mutatie – selectie*.

Afb. 17 Bacteriën op kweek.

**+ 9**

- a Een bacterie deelt zich elk halfuur.
Hoeveel bacteriën zijn er na een uur (60 minuten) ontstaan? Tip: maak een tekening.
- b Je kunt het aantal bacteriën dat in een bepaalde tijd ontstaat, ook uitrekenen.
Daarvoor gebruik je de formule: 2^t . Dit betekent: 2 tot de macht t . De macht t geeft aan hoe vaak je het getal moet vermenigvuldigen. Voor t vul je in hoeveel keer de tijd tussen twee delingen voorbij is gegaan.
Voorbeeld: Een bacterie deelt zich elke 30 minuten (halfuur). Na 90 minuten is er $3 \times$ een deling geweest (want 3×30 minuten = 90 minuten). Dan is $t = 3$. Dit vul je in de formule in: $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$. Na 90 minuten zijn dus 8 bacteriën ontstaan.
Bereken hoeveel bacteriën er zijn ontstaan na 180 minuten.
- c Lees de tekst ‘De ziekte van Lyme’.
Waarmee kan de *Borrelia burgdorferi* worden behandeld? Leg je antwoord uit.
- d Symptomen van de ziekte van Lyme ontstaan vaak niet direct na de tekenbeet. Soms duurt het maanden of jaren voordat iemand klachten krijgt.
Wat kun je hieruit afleiden over de voortplanting van de *Borrelia burgdorferi*?