

CELLEN

PEARSON BASISBOEK BIOLOGIE - HAVO

MAAK KENNIS MET VIRUSSEN, PROKARYOTEN EN EUKARYOTEN EN CELPROCESSEN

PTA (PROGRAMMA VAN TOETSING EN AFSLUITING)

BIOLOGIE HAVO 2014-2015		Studielast: 400 uur					
Periode / Weeknr.	Stofomschrijving	Doel-einen	Toets	Wijze van toetsing	Toetstijd	Weging	Hulpmid.
Periode 1 - wk 36 t/m 43							
week 43	Basisboek Biologie + overig lesmateriaal <i>Hst 1 Bouwstenen van het leven</i> <i>Hst 2 Cellen</i> <i>Hst 4 Planten</i>	A, B2, D2	SE1	schriftelijk	120 min	1/4	Binas (5e ed.) of Biodata (2e ed.) Niet-grafische rekenmachine
Periode 2 - wk 44 t/m 50							
week 50	Basisboek Biologie + overig lesmateriaal <i>Hst 9 Hormonen</i> <i>Hst 10 Voortplanting</i> <i>Hst 3 Genetica en evolutie</i>	A, C1, C2, C3, E2, E4 (.16 en .17) + voorkennis	SE2	schriftelijk	120 min	1/4	Binas (5e ed.) of Biodata (2e ed.) Niet-grafische rekenmachine
Inhalen periode 1 of 2							
week vr51/2	Inhaaltoets periode 1 en periode 2. De toets gaat over dezelfde lesstof als het gemiste SE.			schriftelijk	120 min		Binas of Biodata Rekenmachine
Periode 3 - wk 51 t/m 7							
week 7	Basisboek Biologie + overig lesmateriaal <i>Hst 5 Het spijsverteringsstelsel en de nieren</i> <i>Hst 6 Ademhaling en bloedsomloop</i> <i>Hst 7 Huid, bloed en het afweersysteem</i>	A, D3, E5 + voorkennis	SE3	schriftelijk	120 min	1/4	Binas (5e ed.) of Biodata (2e ed.) Niet-grafische rekenmachine
Periode 4 - wk 8 t/m 15							
week 14/15	Basisboek Biologie + overig lesmateriaal <i>Hst 8 Het zenuwstelsel, de spieren en zintuigen</i> <i>Hst 11 Ecologie en gedragsbiologie</i>	A, B1, D1, E1, E3, E4 + voorkennis	SE4	schriftelijk	120 min	1/4	Binas (5e ed.) of Biodata (2e ed.) Niet-grafische rekenmachine
Inhalen periode 3 of 4							
week 15/16	Inhaaltoets periode 3 en periode 4. De toets gaat over dezelfde lesstof als het gemiste SE.			schriftelijk	120 min		Binas of Biodata
Periode 5							
	Behandeling examenstof CSE						
Eindcijfer SE = SE1 + SE2 + SE3 + SE4							
4							

HANDIGE WEBSITES

<http://grotenbreg.jouwweb.nl/>

(website met alle lesinformatie en SE/CE voorbereiding door mevr. Grotenbreg)

http://wps.pearsoneducation.nl/nl_ridder_BBbiologie/

(oefenmateriaal van het lesboek)

<http://www.bioplek.org/inhoudbovenbouw.html>

(uitleg van de theorie door middel van animaties)

<http://biologiepagina.nl/>

(uitleg en oefenmateriaal over alle theorie)

<http://www.schooltv.nl/>

(beeldmateriaal wat de theorie ondersteunt/uitlegt)

<https://examen.studyflow.nl/registreren>

(examenvragen oefenen)

<http://www.examenblad.nl/>

(officiële examensite, met alle oude examens én antwoorden)

AANPAK EXAMENVRAGEN

STAPPENPLAN: Werken aan een antwoord (www.slimslagen.nl)

Veel examenopgaven beginnen met een stuk tekst. Vaak is de informatie zo complex dat je het probleem (en de oplossing) niet meteen kunt overzien. Een examenopgave oplossen, gaat meestal in een aantal (denk)stappen. Daarbij spelen je kennis en vaardigheden een grote rol. Ook hier geldt: 'één ding tegelijk'!

Een stapsgewijze aanpak helpt.

Stap 1 Wat is de vraag?

Je begint met het lezen van de VRAAG. Vraag je daarbij af bij welk onderdeel van de biologie (zintuigen, gedrag, evolutie enzovoort) de vraag hoort, op welk organisatieniveau (ecosysteem, organisme, cel) het speelt en stel vast welke gegevens de VRAAG bevat. Probeer voor jezelf na te gaan 'Wat willen ze nu van me weten..?'. Onderstreep in de vraagstelling **woorden die dat aangeven**: Is een voorbeeld vereist, moet ik het uitleggen, een argument geven, een berekening maken, of...?

Formuleer (in je hoofd) in je eigen woorden wat de vraag is. Bedenk ook al een mogelijk antwoord. Op deze manier voorkom je dat je lange teksten meerdere keren moet lezen! Soms gaat de vraag over feitenkennis en kom je er achter dat je de tekst NIET hoeft te lezen voor dit antwoord 😊

VRAAGSOORT	HOE TE HERKENNEN?
Feitenkennis	Noem... Met welke term... Wat is... Geef een omschrijving van...
Verklaring/toelichting	Geef een verklaring voor...
Inzicht	Leg uit... Bereken...
Mening	Beargumenteer....
Vaardigheden	Formuleer een hypothese... Maak een werkplan... Beschrijf een werkwijze... Trek een conclusie...

Stap 2 Aanvullende gegevens

Je bestudeert de bronnen bij de tekst: afbeeldingen én het bijschrift; grafieken; tabellen. Het is belangrijk dat je grafieken en/of tabellen goed begrijpt – dat je kan uitleggen wat deze bronnen je vertellen. Soms kun je (aanvullende) informatie halen uit een tabellenboekje (Binas óf Biodata).

Stap 3 Welke informatie geeft de tekst?

Pas nu, als er nog geen antwoord op de vraag is, begint het lezen van de tekst. Omdat je nu duidelijk hebt geformuleerd wat de vraag is kan je nu gericht de tekst lezen.

Maak tijdens het lezen kleine aantekeningen in de kantlijn en/of onderstreep belangrijke trefwoorden.

Vraag je tijdens het lezen af bij welk onderdeel van de biologie (zintuigen, gedrag, evolutie enzovoort) de tekst hoort, op welk organisatieniveau (ecosysteem, organisme, cel) het speelt en stel vast welke gegevens de tekst bevat.

Stap 4 Antwoord geven

Geef een zo nauwkeurig mogelijk antwoord. Hierbij helpt het om te kijken naar het aantal punten dat toegekend wordt aan de vraag.

1 punt houdt vaak een kort en bondig antwoord in

2 of meer punten houdt vaak in dat het antwoord uit twee of meer delen/stappen/beredeneringen/voorbeelden behoort te bestaan.

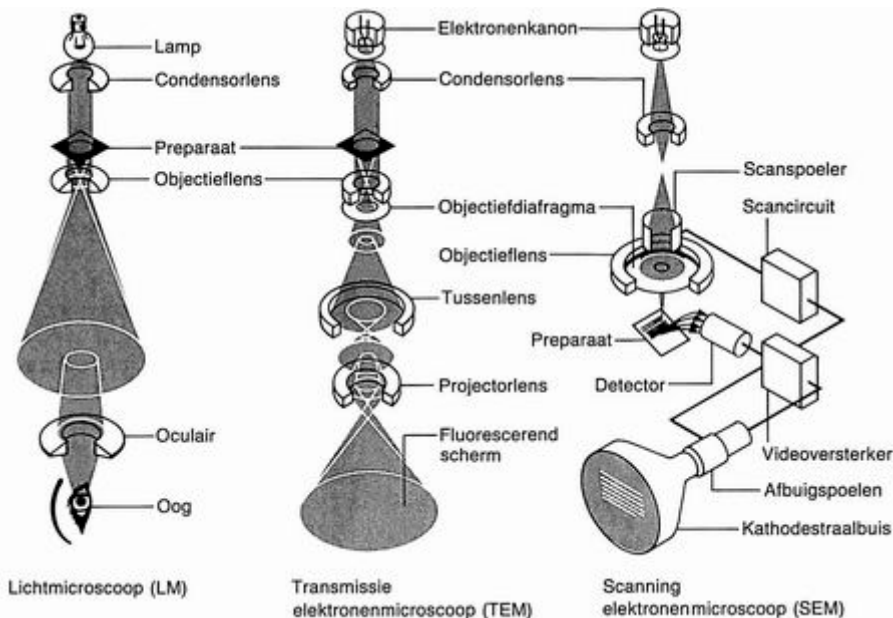
Stap 5 Antwoord controleren

Controleer met behulp van de aanwijzingen in de vraagstelling of je antwoord voldoet aan de eisen. Heb je niets over het hoofd hebt gezien?

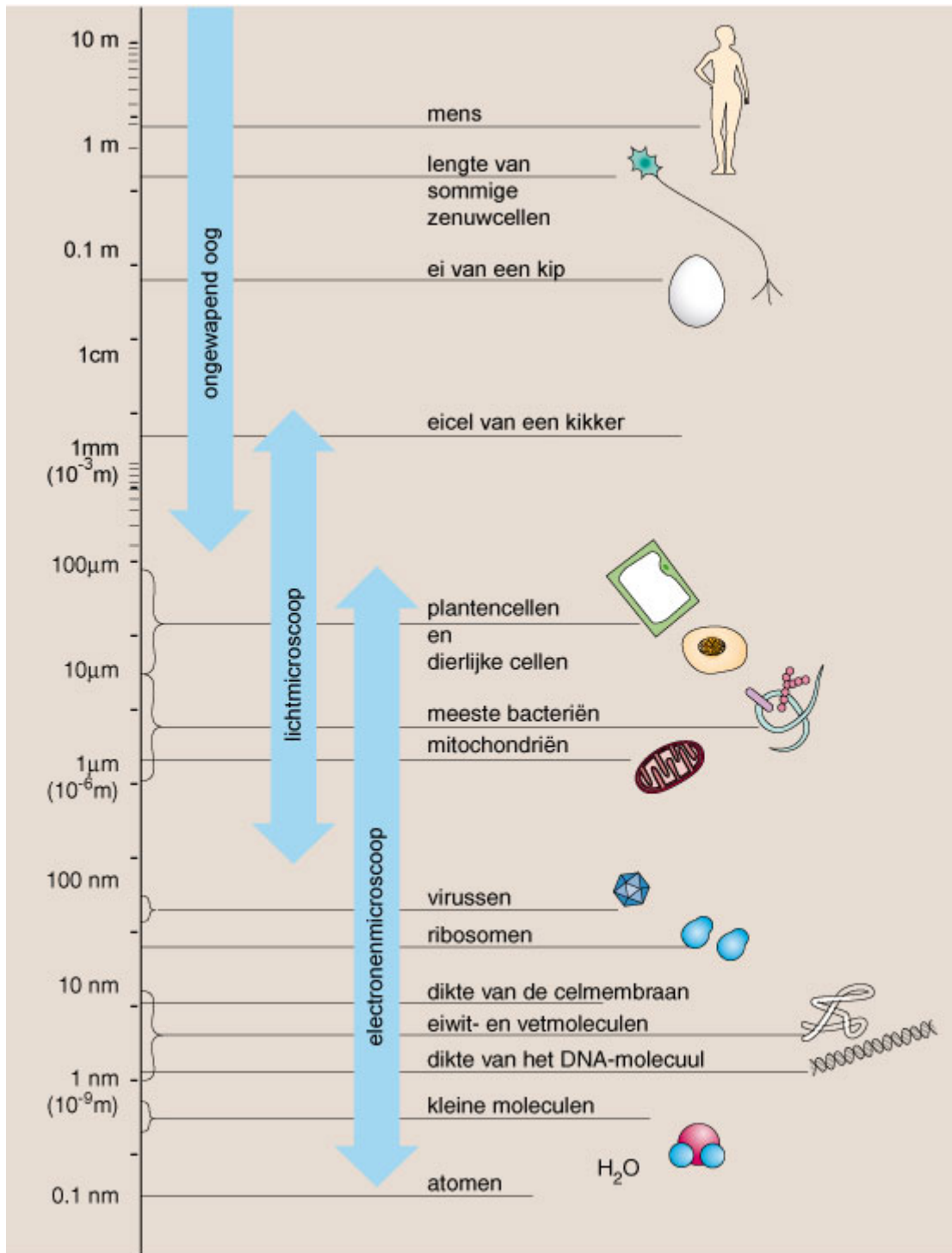
Controleer tenslotte of je antwoord wel zinnig is. Als je bijvoorbeeld berekend hebt dat een mensenlever 200 kg weegt, is het waarschijnlijk dat je een rekenfout hebt gemaakt.

CELLEN ONDERZOEKEN

Schoolmicroscopen (lichtmicroscopen) vergroten meestal tot 600x. Een groot voordeel is dat er levende cellen mee bekeken kunnen worden, zodat de activiteiten van de cel gezien kunnen worden. Dat er met een lichtmicroscop geen grotere vergrotingen mogelijk zijn ligt aan het feit dat de golflengte van het licht niet kleiner is. Daardoor hebben erg kleine organellen in de cel geen invloed op de lichtbundel die bij het kijken gebruikt wordt. Ze zijn dan ook niet te zien.



Met het **elektronenmicroscop** (SEM, TEM) kunnen kleinere onderdelen van de cel bekeken worden. Dit komt doordat de golflengte van een elektronenbundel veel kleiner is, zodat ook de kleinste organellen de bundel afbuigen. Het elektronenmicroscop zijn daardoor veel grotere vergrotingen te bereiken, tot 6 miljoen maal. Celonderdelen van ongeveer 10μ ($1 \mu = \text{één miljoenste meter}$) kunnen met EM nog bekeken worden. Dat betekent dat met EM zelfs afzonderlijke moleculen zichtbaar te maken zijn. Celorganellen als ribosomen, mitochondriën, endoplasmatisch reticulum, lysosomen zijn zo uitgebreid onderzocht.

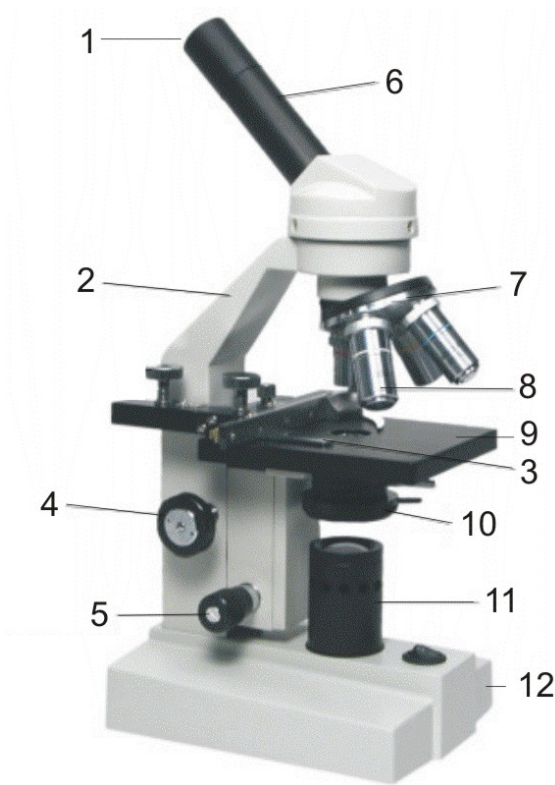


Optisch bereik van de lichtmicroscop en de electronenmicroscop

CELLEN

De afbeelding hieronder laat een lichtmicroscop zien.

Maak gebruik van **het internet en/of boeken** om de correcte naam mét functie beschrijving voor elk onderdeel (voorzien van een cijfer) van de lichtmicroscop te geven.



7

De afmetingen van cellen - rekenen, om je een beeld te vormen van cellen

Cellen lijken plat in een preparaat, maar ze zijn natuurlijk driedimensionaal. Cellen zijn een soort miniatuurkamertjes. In die ruimte speelt zich het leven af.

Een cel is tussen de 0,007 en 0,2 mm groot. Om niet altijd met breuken te hoeven werken gebruik je meestal de eenheid μ (mu of in het SI micrometer), dit is 0,001 mm. Cellen zijn dus 7 tot 200 μ groot. Zenuwcellen kunnen overigens uitlopers hebben die wel een meter lang zijn.

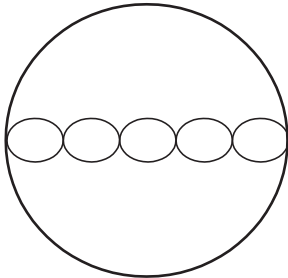
2. Hoeveel is de maximale vergroting van lichtmicroscopen?
3. Hoe groot ziet een cel van 20 μ er uit bij de grootste vergroting van de microscoop (400x)?
4. Hoe groot is een cel die bij een vergroting van 400x een centimeter lang lijkt, in werkelijkheid?
5. Hoeveel cellen van 20 x 10 micrometer gaan er in een vierkante millimeter?
6. Hoeveel cellen van 10 x 10 x 10 micrometer gaan er in een kubieke millimeter?
7. Rode bloedcellen zijn schijfjes met een doorsnee van 7 μ en een dikte van 2 μ . Een druppel is ongeveer 0,05 ml; reken uit hoeveel rode bloedcellen er in een druppel kunnen. (In het echt zitten er natuurlijk minder in, want bloed bestaat ook uit andere zaken.)
8. Bereken de afmetingen van cellen, en celkernen eens uit in nanometers.
9. Hoe klein is ongeveer het kleinste onderdeel dat je nog met een lichtmicroscop kunt zien?

EXAMENOPGAVEN OM TE OEFENEN

2005 (1)

Een leerling krijgt een preparaat van een aantal cellen.

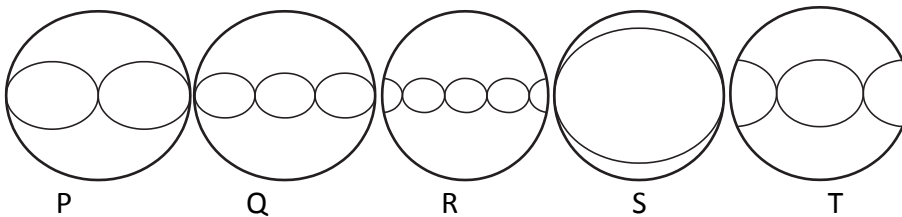
Hij gebruikt de kleinste vergroting van een normale schoolmicroscop om het preparaat te bekijken. Hij ziet cellen die naast elkaar gerangschikt zijn (zie afbeelding 4).



afbeelding 4

Vervolgens gebruikt hij een ander objectief, dat zorgt voor een sterkere vergroting.

Het beeld dat hij dan waarneemt, kan voorgesteld worden door de vijf hieronder afgebeelde tekeningen (afbeelding 5).



afbeelding 5

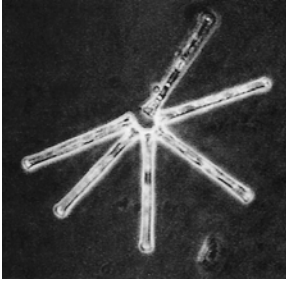
(2p) **25** Bij welk beeld (afbeelding 5) is het preparaat zeker verschoven in vergelijking met de eerste waarneming (afbeelding 4)?

- A** bij beeld P
- B** bij beeld Q
- C** bij beeld R
- D** bij beeld S
- E** bij beeld T

2009 (2)

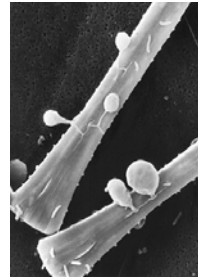
Er is een ingewikkelde wapenwedloop aan de gang in de Maarsseveense Plassen. Op microscopische schaal wel te verstaan. Kiezeralgen (zie afbeelding A) proberen te ontsnappen aan de vraatzucht van watervlooien door zo lang door te groeien dat zij niet meer te behappen zijn.

afbeelding A



Een kolonie van de kiezelalg *Asterionella formosa*. Een van de algen (de donkere cel bovenaan) is leeggezogen door een schimmel.

afbeelding B



Een opname van een *Asterionella*-alg met aan de buitenkant de vruchtlichamen van schimmels.

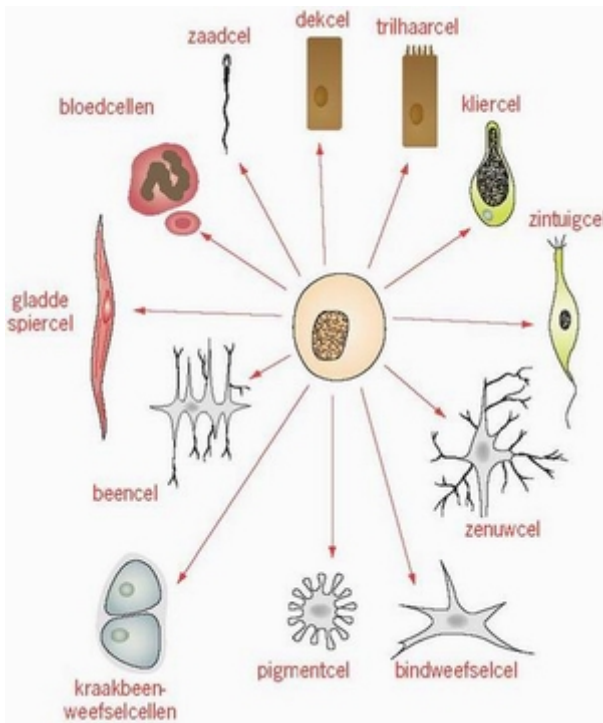
In afbeelding A wordt een kolonie van de kiezelalg *Asterionella formosa* weergegeven. De algencellen hebben een lengte van ongeveer $70 \mu\text{m}$ (= 70 micrometer).

(2p) **2** Leg met behulp van een berekening uit, dat afbeelding A een lichtmicroscopische opname kan zijn.

CELLEN – VORM EN FUNCTIE

Cellen komen in veel verschillende vormen voor. Cellen van eencellige planten verschillen van die van eencellige dieren; bacteriën en schimmels zijn ook weer anders. Binnen meercellige organismen zijn er allerlei verschillende vormen cellen te zien. In een mens bijvoorbeeld komen meer dan 200 verschillende celtypen voor.

Afhankelijk van de functie hebben cellen een specifieke vorm en werking. Zo hebben dieren bloedcellen voor transport, spiercellen voor beweging en zenuwcellen voor het doorgeven van impulsen.



Een dier heeft veel verschillende typen cellen

Een groep cellen met eenzelfde vorm en functie noem je een weefsel. Bij dieren onderscheid je bijvoorbeeld beenweefsel en spierweefsel, bij planten bijvoorbeeld transportweefsel en vulweefsel.

Een orgaan is een gedeelte van een organisme met een bepaalde taak. Een voorbeeld is het hart. Binnen een orgaan zijn verschillende weefsels te vinden. De buitenkant van het hart is een laag bindweefsel. Het hart zelf bestaat grotendeels uit spierweefsel en voor de regeling van de werking ligt er zenuwweefsel in.

Maag, lever en dunne darm zijn organen die deel uitmaken van de groep organen die samen tot taak hebben voedsel te verteren. Gezamenlijk vormen zij een orgaanstelsel, het spijsverteringsstelsel. Ander voorbeelden zijn het ademhalingsstelsel en het bloedvatstelsel.

EXAMEN OPGAVEN OM TE OEFENEN

2003 (1)

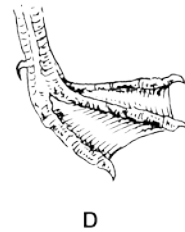
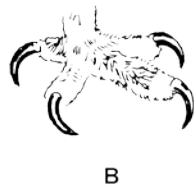
Duikenden (zoals kuifeenden) beoefenen topsport. De op het IJsselmeer overwinterende vogels leven van driehoeksmosselen. Het opduiken en verteren van de mosselen legt een zo groot beslag op wat de vogels fysiek aankunnen, dat het een topprestatie is dat zij de winter overleven.

Duikenden foerageren voornamelijk 's nachts. Ze duiken drie- tot vijfhonderd keer per nacht om hun dagelijks rantsoen te verzamelen en slikken de mosselen in hun geheel door. Bij elke duik hebben de eenden slechts kort de tijd om onder water mosselen te vinden die bovendien vaak losgerukt moeten worden. Voor de duikende zijn daarom de diepte waarop de mosselen zich bevinden, het gemak waarmee ze zijn te vinden en de snelheid waarmee ze zijn door te slikken, van het allergrootste belang.

bewerkt naar: J. de Leeuw, Overwinterende duikenden, Natuur & Techniek 1, januari 2000

Hieronder zijn vier verschillende vormen van vogelpoten weergegeven.

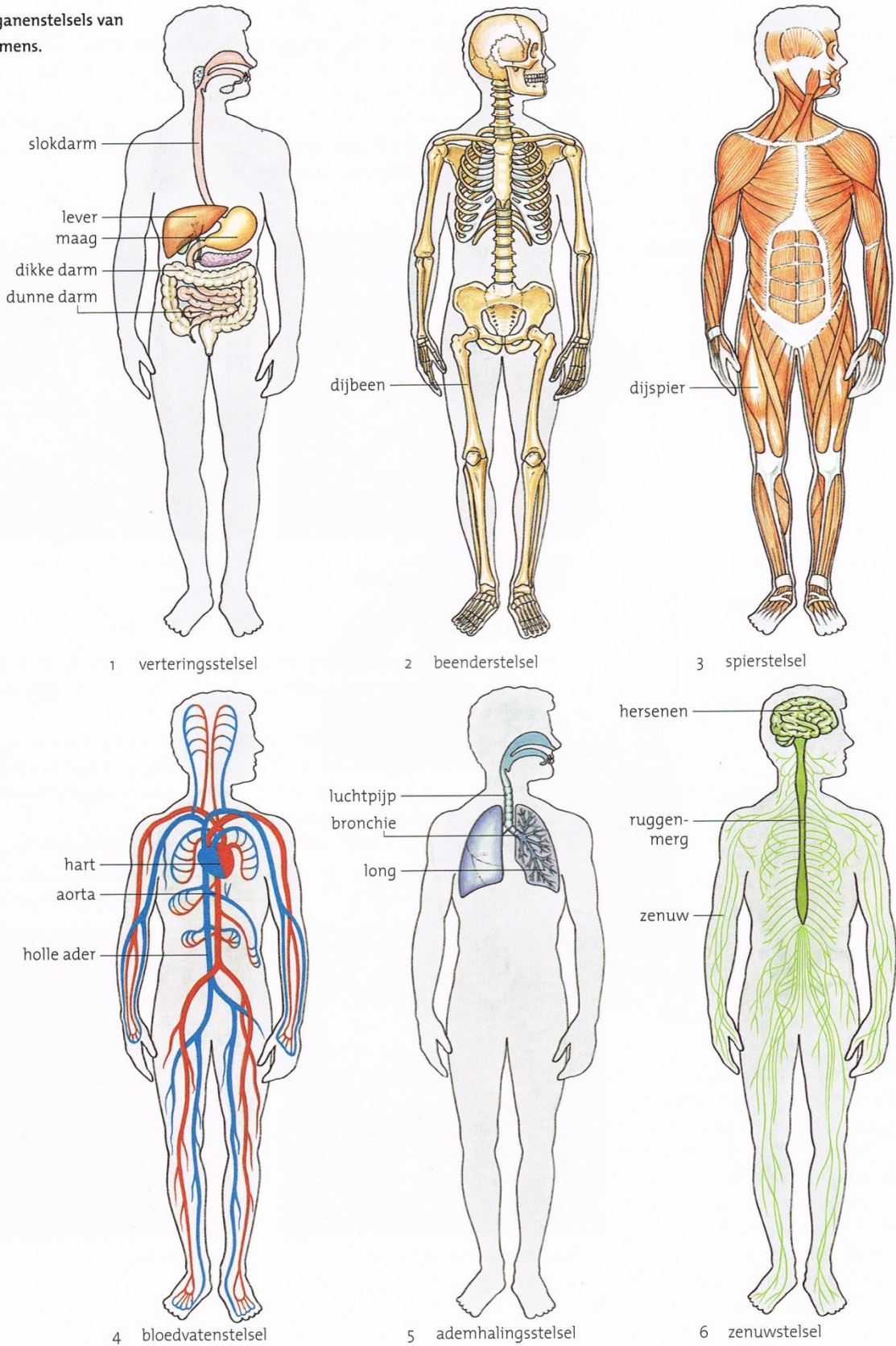
2p 5 Welke poten zijn voor duikenden het meest gunstig, gelet op de manier waarop ze hun voedsel verzamelen?



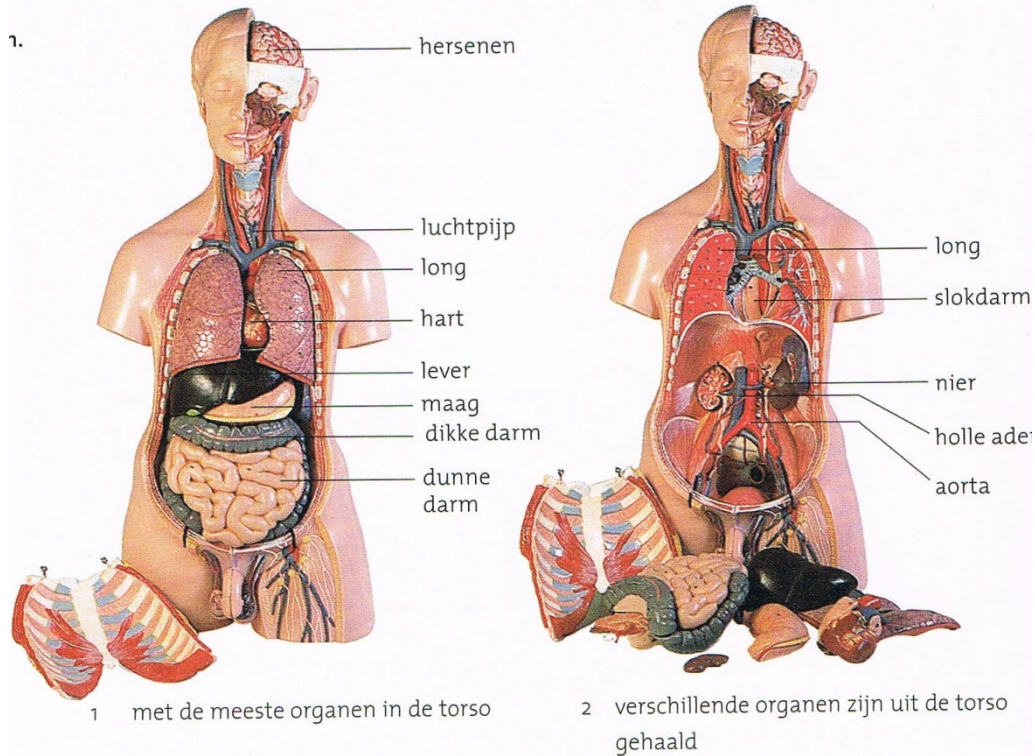
OVERZICHT ORGANEN EN STELSELS VAN HET MENSELIJK LICHAAM

Afzonderlijke organenstelsels

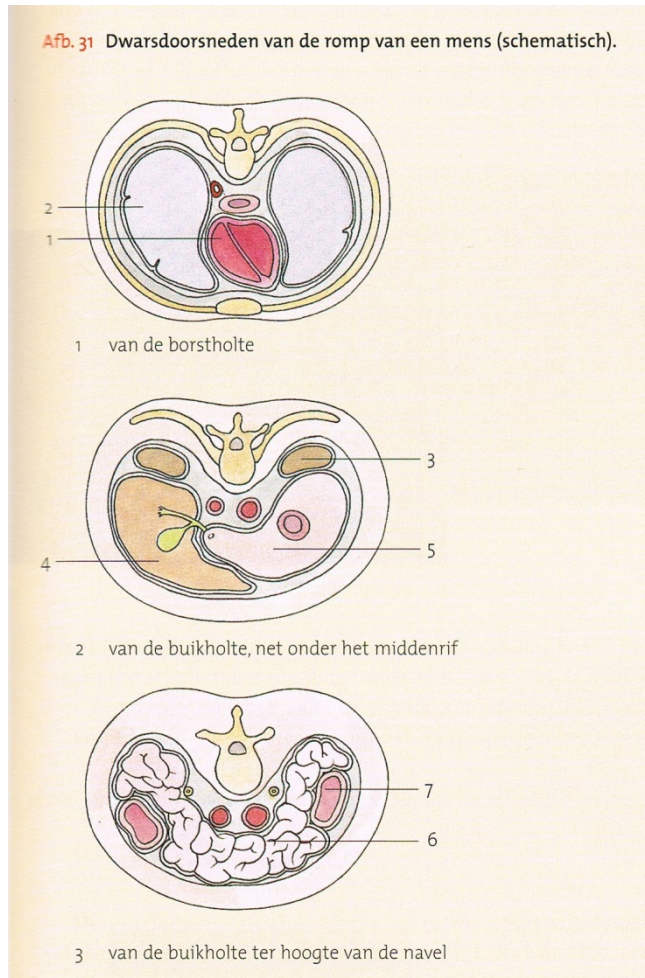
Afb. 2 Organenstelsels van de mens.



Torso met organen



Doorsneden van het torso



Gebruik bovenstaande torso met orgaan namen om de hiernaast aangeduide organen de juiste naam te geven.

- 1=
- 2=
- 3=
- 4=
- 5=
- 6=
- 7=

CELLEN

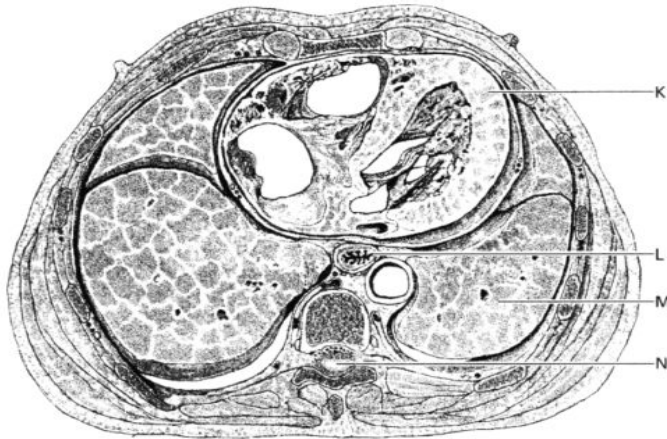
Weefsels en organen van de mens (oefenvraag uit de powerpointpresentatie Les2)

K = hart(kamer)

L = slokdarm

M = long(kwab)

N = ruggenmerg



14

L is de slokdarm omdat deze een geplooid binnenkant heeft. In de afbeelding is de aorta rechts naast L aangegeven.

Deze keer staat in het antwoordmodel niet de kant van het lichaam. In werkelijkheid is K de linker hartkamer en M de linker long.

Beantwoord dit type vraag altijd zo nauwkeurig mogelijk. Bij N wordt het ruggenmerg (of grijze stof) aangegeven. Zie BioData blz. 187, fig. c. In fig. c is de bovenkant de rugzijde.

Het antwoord wervelkolom of wervel is onvolledig en levert geen punt op.

Dit soort doorsneden bij opgaven, wordt bijna altijd bekeken van de onderkant (vanaf de voeten). De persoon ligt op zijn rug.

Geef, gebruik makend van (theorie)boeken en/of internet, een omschrijving van de volgende begrippen:

Cellen =

Epitheelcellen =

Spiercellen =

Zenuwcellen =

Weefsel =

Bindweefsel =

CELLEN

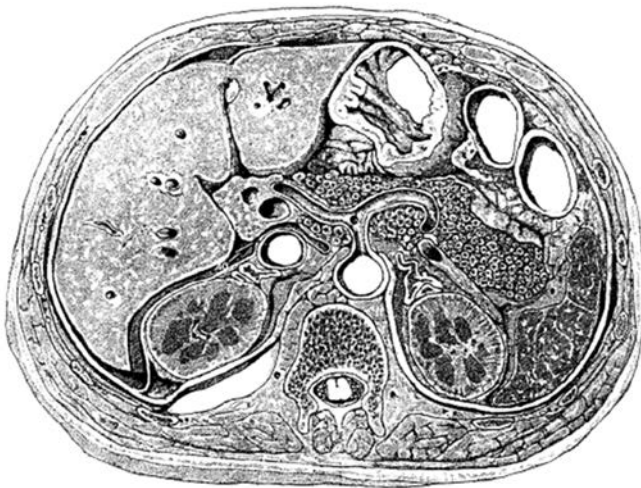
Tussencelstof =

Organen =

Orgaanstelsels =

EXAMENOPGAVEN OM TE OEFENEN

15



Uit de ligging van de organen kun je opmaken of de doorsnede een bovenaanzicht of een onderaanzicht is.

Is het een bovenaanzicht of een onderaanzicht? Waaraan is dat te zien?

- A Het is een bovenaanzicht, want de lever is links in de afbeelding te zien.
- B Het is een bovenaanzicht, want de maag is links in de afbeelding te zien.
- C Het is een onderaanzicht, want de lever is links in de afbeelding te zien.
- D Het is een onderaanzicht, want de maag is links in de afbeelding te zien.

2004 (2)

Experts uit de hele wereld hebben het genenpakket (genoom) van de fruitvlieg in kaart gebracht. De fruitvlieg, *Drosophila melanogaster*, geldt al bijna een eeuw lang als het werkpaard van het genetisch onderzoek. De talloze proeven die met dit diertje zijn gedaan, hebben de werking van veel erfelijk materiaal onthuld.

Wetenschappers verwachten dat het genetisch onderzoek een flinke stimulans zal krijgen nu het hele genoom van de fruitvlieg bekend is. Dit geldt vooral voor research aan het menselijk genenpakket, omdat dit genoom veel overeenkomsten vertoont met dat van het vliegje.

De fruitvlieg is het tweede meercellige organisme waarvan het genoom is ontrafeld.

In 1998 werd het erfelijk materiaal van de rondworm *Caenorhabditis elegans* bekend. Ook van diverse eencellige organismen, waaronder bacteriën, is de nucleotidenvolgorde in kaart gebracht.

Van *Drosophila melanogaster* zijn nu 13.600 genen bekend, die 120 miljoen basenparen omvatten.

bewerkt naar: De Volkskrant, 25 maart 2000

CELLEN

Men onderscheidt in een organisme verschillende organisatieniveaus. Volgens de tekst vertoont het menselijk genenpakket veel overeenkomst met het genoom van de fruitvlieg. 2p **19** Op welk van de onderstaande organisatieniveaus zal deze overeenkomst het meest tot uitdrukking komen?

- A op celniveau
- B op orgaanniveau
- C op weefselniveau

afbeelding 1



bewerkt naar: Noël van Bommel, Chirurg pikt cokebollen er soms één voor één uit, de Volkskrant, 31 januari 2002

Er wordt met een röntgenfoto vastgesteld, waar de bolletjes zich bevinden. Bekijk afbeelding 1.

- 2p **1** ■ Waar bevinden zich de meeste bolletjes?
- A in de dikke darm
 - B in de dunne darm
 - C in de endeldarm
 - D in de maag
 - E in de twaalfvingerige darm

VIRUSSEN, PRIONEN, PROKARYOTEN EN EUKARYOTEN

Virussen vallen niet binnen de groep van levende organismen. Ze zijn ontzettend klein, hebben een hele eenvoudige bouw en **geen eigen stofwisseling**. Zonder een cel van een ander organisme zijn ze tot niets in staat. Ze kunnen alleen een gastheercel vinden, zich daaraan hechten en erin binnendringen. Als een virus zo'n gastheercel binnengedrongen is, laat hij zich vermenigvuldigen door het mechanisme van die cel.

Een virus is niet meer dan een **envelop** van eiwit met daarin een korte streng DNA (erfelijk materiaal) of RNA (aan DNA verwant erfelijk materiaal). Het stukje DNA of RNA bevat alle informatie die nodig is om het virus te maken. In de gastheercel wordt het DNA (of RNA) 'gelezen'. Daarna bouwt de gastheercel aan de hand van deze informatie nieuwe virussen. Voor de aanmaak van nieuwe virussen worden bouwstoffen van die cel gebruikt. Daardoor raakt deze uitgeput en kan hij zijn eigen functie niet meer uitoefenen. Als de cel vol nieuwe virussen zit, barst hij open en gaat hij dood. Het virus is nu vermenigvuldigd. De nieuwe virusdeeltjes gaan elk op zoek naar een nieuwe cel om in binnen te dringen.

Niet elk virus kan elke cel binnendringen. In de envelop om het virus zitten 'voeleiwitten' die alleen bepaalde typen gastheercellen herkennen. Daardoor zijn virussen vaak erg specifiek: menselijke verkoudheidsvirussen kunnen bij mensen in de cellen van de luchtwegen binnendringen, maar ze kunnen honden niet verkouden maken. Bovendien kan het verkoudheidsvirus alleen cellen van de luchtwegen aanvallen en niet die van het darmkanaal of de spieren. Het **vogelgriepvirus** maakt vogels ziek, onder andere kippen. Als door een verandering in het erfelijk materiaal (= een mutatie) de envelop van het vogelgriepvirus verandert, kan het gebeuren dat het mensen wel ziek kan maken. Op een dergelijke manier is het virus dat aids veroorzaakt (hiv), van apen, die er niet of nauwelijks ziek van worden, op mensen overgedragen; dit gebeurde waarschijnlijk doordat mensen in Afrika apenvlees eten.

Geef, gebruik makend van (theorie)boeken en/of internet, een omschrijving van de volgende begrippen:

Prokaryoten =

Bacteriën =

Schimmels =

Planten =

Dieren =

Eukaryoten =

Prokaryote cellen =

CELLEN

Eukaryote cellen =

Organel =

Archaeobacteriën =

Virussen =

Prionen =

Micro-organismen =

Flagellen =

Celwand =

Peptidoglycaan =

Gram-positieve bacteriën =

Gram-negatieve bacteriën =

Exponentiële groei =

Conjugatie =

Sexpilus =

Aërobe bacteriën =

Anaërobe bacteriën =

CELLEN

Heterotroof =

Autotroof =

Extremofielen =

Spore =

Conserveren =

Pathogenen =

Antibiotica =

Penicilline =

ONDERDELEN VAN EEN EUKARYOTE CEL

Geef, gebruik makend van (theorie)boeken en/of internet, een omschrijving van de volgende begrippen:

Celmembraan =

Cytoplasma =

Kern =

Chromosomen =

Kernmembraan =

Kernplasma =

Ribosomen =

Endoplasmatisch reticulum =

Golgisysteem =

Lysosomen =

Fagocytose =

Mitochondrium (mv. mitochondriën) =

Aërobe dissimilatie =

CELLEN

Chloroplasten (bladgroenkorrels) =

Plastiden =

Fotosynthese =

Amyloplasten (zetmeelkorrels) =

Chromoplasten (kleurstofkorrels) =

Grote vacuole =

Turgor =

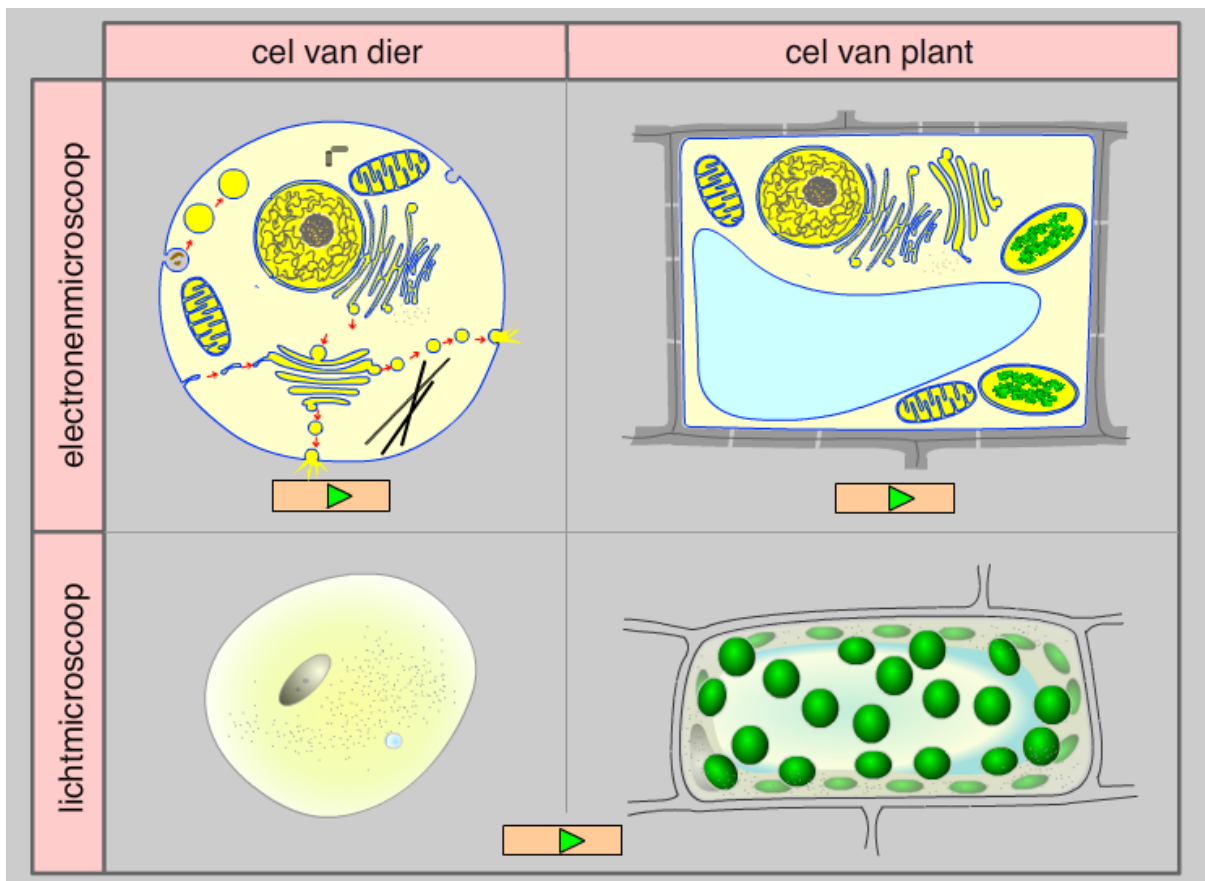
Celwand =

Primaire celwand =

Middenlamel =

Secundaire celwand =

Plasmodesmata =



(www.bioplek.nl)

EXAMENOPGAVEN OM TE OEFENEN

2003 (2)

Aan de Amerikaanse oostkust komt *Pfiesteria piscicida* voor, een eencellige zweefhaarg. Deze alg leeft normaal gesproken van andere algen, eencellige diertjes en bacteriën. Vermoedelijk onder invloed van eutrofiëring van de kustwateren is hij echter overgegaan op een 'agressievere' leefstijl. In de aanwezigheid van (uitwerpselen van) vissen, verandert de alg in een snelzwemmende jager. Vlakbij de vissen scheidt hij een gifmengsel uit. Hierdoor raken de vissen versuft en zwemmen niet weg. Een tweede bestanddeel van het gif tast de vissenhuid aan. Er ontstaan bloedende wonden waaraan *Pfiesteria* zich te goed doet. Volgens sommige biologen is *Pfiesteria* ook al in de Noordzee gesignaleerd. Maar volgens Erik Jagtman van het Rijksinstituut voor Kust en Zee in Den Haag is dat niet het geval en zal dat waarschijnlijk ook niet gebeuren. "De optimale omstandigheden waarbij het micro-organisme floreert, verschillen nogal van de condities in de Noordzee. Wij hebben hier een zoutgehalte van 30 promille of meer, ongeveer het dubbele van het *Pfiesteria*-optimum. De alg doet het goed bij een zeewatertemperatuur van 24 °C, maar in de Noordzee komt de temperatuur nauwelijks boven de 20 °C."

Naar de oorzaak van het plotseling opkomen van de bloeddorstige zweephaaralg, aan de Amerikaanse oostkust, kan Jagtman alleen maar gissen. "Het enige wat zeker is, is dat deze algen een zeer korte generatietijd hebben en daardoor ook zeer snel muteren."

bewerkt naar: Dinoflagellaat met Dracula-imago maakt kustwateren niet onveilig, Sander Voormolen, Bio-nieuws 20, 13-12-97

Behalve de aanwezigheid van een zweephaar, waarmee de alg kan zwemmen, vermeldt de tekst nog een eigenschap van Pfiesteria die bijzonder is binnen het plantenrijk.

1p **31** - Welke eigenschap is dat?

- Leg je antwoord uit.

2004 (2)

Natuurbeheerders van PWN (Provinciaal Waterleidingbedrijf Noord-Holland) hebben een kudde schapen ingezet als wapen tegen de vergrassing in de Heemskerkse duinen. De schapen moeten het welig tierende duinriet en de zandzegge kort houden. Andere duinvegetatie krijgt daardoor een grotere kans. Doordat zeven à acht jaar geleden de konijnenstand flink is uitgedund door het VHS-virus, overheersen duinriet en zandzegge de andere vegetatie.

bewerkt naar: "Schapen voorkomen vergrassing in duin", Dagblad Kennemerland, 2 mei 1998

Veel wetenschappers beschouwen virussen, zoals het VHS-virus, niet als levend.

2p **9** Noem twee eigenschappen op grond waarvan virussen niet als levend kunnen worden beschouwd.

Tijdens de diepe slaap worden eiwitten in zenuwcellen aangemaakt. De concentratie van het groeihormoon in het bloed is verhoogd. Dit is belangrijk voor de vorming van nieuwe verbindingen tussen zenuwcellen in de hersenen en om bestaande verbindingen tussen zenuwcellen te versterken. Dit proces wordt in gang gezet tijdens de diepe slaap en wordt afgemaakt tijdens de laatste REM-slaap.

2p **31** Welk organel zorgt of welke organellen zorgen voor transport van deze eiwitten in een zenuwcel?

A de chromosomen

B de mitochondriën

C de ribosomen

D het ER (endoplasmatisch reticulum)

EXTRA INFORMATIE - PRIONEN

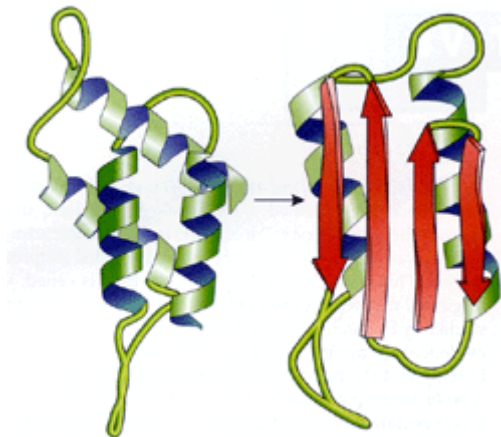
*Nieuws dinsdag 14 februari 2006 Dit is een publicatie van **Nederlands Instituut voor Biologie (NIBI)***

Gekke koeienziekte-eiwit stimuleert aanmaak hersencellen

De gekke koeienziekte en de ziekte van Creutzfeldt-Jakob worden veroorzaakt doordat het prioneiwit PrP (prion protein) verkeerd gevouwen is. Recent onderzoek heeft aangetoond dat de gezonde vorm van PrP nodig is voor de aanmaak van nieuwe hersencellen.

door Willeke Munneke

Onderzoekers weten al sinds de jaren '90 van de vorige eeuw, dat de gekke koeienziekte bij runderen en zijn menselijke tegenhanger, de ziekte van Creutzfeldt-Jakob, worden veroorzaakt door de misvorming van het prioneiwit PrP. Wat tot nu toe echter nog onbekend bleef, is de functie van het normaal gevouwen prioneiwit. Onderzoekers publiceren deze week resultaten in het wetenschappelijke tijdschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, waaruit blijkt dat PrP een belangrijke rol speelt bij de aanmaak van nieuwe neuronen in de hersenen.



Afbeelding: Normaal gevouwen prioneiwit verandert in een misvormd eiwit.

Prionen komen bij veel zoogdieren in normale vorm vrij veel voor. Normaal gesproken rekruteren prionen andere eiwitten, waardoor de vorm en daardoor de functie van die eiwitten verandert. Als een prion misvormd is, vindt er een soort cascade plaats, waardoor alle eiwitten in de buurt ook misvormd worden. Misvormingen van prionen vinden maar een enkele keer plaats, wat tot ziektes leidt. In sommige organismen, zoals gist, heeft het geen ernstige gevolgen. Maar in zoogdieren, zoals mensen en koeien, leidt de verkeerde vouwing van prionen tot fatale hersenziektes, zoals Creutzfeldt-Jakob.

“Het is moeilijk te begrijpen waarom dit prioneiwit, die deze verschrikkelijke ziekte veroorzaakt als het misvormd is, in overvloed in onze hersenen voorkomt” vertelt Susan Lindquist, een van de auteurs van het artikel in PNAS. “We weten al jaren wat er gebeurt wanneer dit eiwit [PrP] het verkeerde pad op gaat. We beginnen nu te begrijpen wat zijn normale vorm goed kan doen.”

In 1993 is er al onderzoek gedaan met knock-out muizen, die geen PrP meer kunnen produceren. Verrassend genoeg waren deze knock-out muizen niet ziek. In tegenstelling tot normale controle-muizen, kregen deze knock-out muizen bij infectie met prionen geen

priongerelateerde ziekten, die het zenuwstelsel aan kunnen tasten. Zo ontdekten ze dat PrP verantwoordelijk is voor gekke koeien- en soortgelijke ziekten.

Het blijkt nu dat PrP een grote rol speelt bij de aanmaak van neuronen. Lindquist en haar team deden experimenten met drie groepen muizen: zonder PrP (knock-out), met extra PrP en normale muizen. Uit de muizen werden de neurale voorlopercellen geïsoleerd. Nadat deze cellen gekweekt werden, zodat ze konden groeien en differentiëren, waren er grote verschillen tussen de drie groepen te zien. De cellen van de muizen zonder PrP bleven nog lang in de voorloperstaat en differentiëerden pas veel later, vergeleken met de controle muizen. Cellen met extra productie van PrP, vormden vrijwel meteen volwassen neuronen. “Hoe meer PrP je cellen hebben, hoe sneller ze een neuron worden. Hoe minder ze hebben, hoe langer ze in de voorloperstaat blijven,” aldus Andrew Steel, een medewerker van het Lindquist lab.

Hoewel PrP van invloed is op de snelheid waarmee neuronen gevormd worden, is het niet van invloed op de totale hoeveelheid neuronen. De verschillende muizen kregen uiteindelijk allemaal evenveel neuronen, zelfs de knock-out muizen. In de hersenen van de volwassen muizen, bleek PrP alleen maar geproduceerd te worden in de neuronen en niet in de gliacellen, het bindweefsel van de hersenen.

Uit het volledige onderzoek blijkt dus dat de normale vorm van PrP werkt als een soort schakelaar die de neurale voorlopercellen kan aanzetten tot het vormen van nieuwe neuronen. Jeffrey Macklis, een van de andere auteurs en lid van het Harvard Stem Cell Institute: “We kunnen nu zien dat de normale vorm van dit prioneiwit een van de sleutelfiguren is in het fascinerende en belangrijke proces van neurogenese”.

Bron:

Steele, A. et al. *Prion protein (PrP^C) positively regulates neural precursor proliferation during developmental and adult mammalian neurogenesis*, PNAS, 13 februari 2006

CELLEN

MEMBRANEN

Geef, gebruik makend van (theorie)boeken en/of internet, een omschrijving van de volgende begrippen:

Celmembraan=

Fosfolipiden =

Eiwitten =

Porie-eiwitten =

Transporteiwitten =

Receptoreiwitten =

Identificatie-eiwitten =

Semipermeabel (selectief permeabel) =

Diffusie =

Osmose =

Osmotische waarde =

Iso-osmotisch =

Isotoon =

Hyper-osmotisch =

Hypo-osmotisch =

CELLEN

Turgor =

Plasmolyse =

Passief transport =

Actief transport =

Membraanpotentiaal =

Transportblaasjes =

Fagocytose =

Golgisysteem =

Oefenen -Transportmogelijkheden

3. Wat wordt bedoeld met de 'concentratie' van een oplossing? In welke eenheden wordt de concentratie aangegeven?
4. Wat zijn 'grootheden' en wat zijn 'eenheden'?
- 5a. Wat is 'actief transport'?
- b. Op welke manier zou je kunnen bepalen of een stof passief of door middel van actief transport transport wordt vervoerd?
- 6a. Wat zijn 'zouten'?
- b. Noem vier zouten die biologisch belangrijk zijn.
7. Wat is het verband tussen 'dissociatie' en 'ionen'?
- 8a. Wat is 'diffusie'?
- b. Is 'osmose' in wezen iets anders dan 'diffusie'? Verklaar.
9. Waardoor ontstaat 'osmose'?

EXAMENOPGAVEN OM TE OEFENEN*2003 (1)*

Wanneer bij iemand het hoornvlies van een oog niet overal even dik is, heeft het gezichtsvermogen daarvan ernstig te lijden. Een dergelijke afwijking is met een bril of contactlenzen meestal niet te corrigeren, maar met de in de 19e eeuw ontwikkelde en nu vernieuwde scleralens is tachtig procent van de patiënten te helpen.

De scleralens is een hoedvormige lens, waarvan de rand op het oogwit rust en het bolle gedeelte zich voor het hoornvlies bevindt. Deze hoed wordt gevuld met een zoutoplossing van een bepaalde concentratie die het licht in dezelfde mate afbuigt als het hoornvlies.

De zoutoplossing blijft op zijn plaats doordat de rand van de scleralens exact op het oogwit aansluit. Het hoornvlies bestaat uit levende cellen, is niet doorbloed en neemt zuurstof uit de lucht op.

Door de scleralens is het hoornvlies voortdurend in contact met de zoutoplossing. Dit stelt een bepaalde eis aan de concentratie van deze zoutoplossing.

2p **15** - Aan welke eis moet de concentratie van deze zoutoplossing voldoen?

- Geef een verklaring voor je antwoord.

2004 (2)

Het groeihormoon is een eiwit dat wordt afgegeven door de hypofyse (onderdeel van de hersenen).

2p **33** Op welke manier komt dit hormoon vanuit de hypofyse in het bloed?

- A** door actief transport
- B** door afvoerbuisjes
- C** door diffusie
- D** door osmose

Bij winterse kou kan soms extreme vissterfte optreden. Zo ging in een aantal vijvers in Castricum in de vorstperiode december 1995 - januari 1996 een groot deel van de visstand verloren door zuurstofgebrek. Dit zuurstofgebrek treedt op als een ijslaag zuurstofopname vanuit de lucht in het water onmogelijk maakt. Bij metingen op 31 december 1995 bleek het zuurstofgehalte in de helft van de vijvers onder een kritische grens van 3.5 mg per liter te liggen. Als oorzaken van dit zeer lage gehalte werden genoemd: ondiepte van de vijvers en uitwerpselen van een groot aantal ganzen. De vijvers waren niet tot op de bodem bevroren.

Het maken van wakken is een nuttige maatregel als je het zuurstofgehalte in het water wilt verhogen.

1p **46** ☐ Hoe heet het proces waardoor dan het zuurstofgehalte hoger wordt?

2009 (1)

Vanaf medio 2001 worden in Nederland dunne darmtransplantaties uitgevoerd. Patiënten met een stilliggende darm die in aanmerking komen voor een donordarm hebben soms al jarenlang niet meer met hun familie aan tafel gegeten. Een aantal kinderen heeft zelfs nog

nooit de smaak van voedsel geproefd. Ze zijn permanent afhankelijk van voedsel via een infuus. Andere kinderen met een stilliggende darm of een te korte darm vertonen vermageringsverschijnselen en groeistoornissen.

'Een stilliggende darm' is een darm waarin geen transport van de voedselbrij plaatsvindt.

Bij kinderen kan een te korte darm tot verminderde groei leiden.

Infuusvoeding wordt via een ader toegediend. Soms kan dit niet meer door stolselvorming of andere complicaties. Dan komen patiënten in aanmerking voor een dunne darmtransplantatie.

Op de verpakkingen van infuusvoeding komen de volgende gegevens voor:

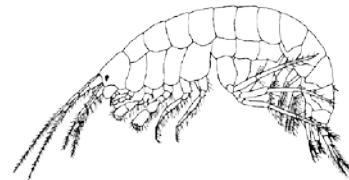
bestanddeel	hoeveelheid per 2 liter verpakking	hoeveelheid per 2½ liter verpakking
aminozuren	44 gram	55 gram
vetten	40 gram	50 gram
glucose	160 gram	200 gram
energie-inhoud	1216 kcal	1520 kcal

Een verpakking van 2½ liter bevat dezelfde concentraties aan opgeloste stoffen als een verpakking van 2 liter.

1p **42** Leg uit wat voor probleem er in het bloed optreedt als de hoeveelheid van de in de tabel vermelde bestanddelen uit de 2½ liter in 2 liter wordt opgelost en middels een infuus wordt toegediend.

2009 (2)

Behalve watervlooien werden ook vlokreeften, *Gammariden*, uitvoerig onderzocht. Vlokreeften zien er allemaal vrijwel hetzelfde uit. Alleen specialisten kunnen de verschillende soorten van elkaar onderscheiden. Maar in hun aanpassing aan verschillende milieuomstandigheden zijn er grote onderlinge verschillen tussen de vlokreeften. Sommige zijn aangepast aan de omstandigheden in zee en hebben een hoge interne osmotische waarde, andere zijn aangepast aan brak water, en weer andere aan zoet water. Die aanpassingen betreffen vooral de water- en zouthuishouding van deze dieren. Een vlokreeft die in zout water leeft, wordt naar zoet water gebracht.



2p **22** Wat zal deze vlokreeft doen om zijn osmotische waarde op peil te houden?

- A** meer water en meer zout afgeven
- B** meer water en minder zout afgeven
- C** minder water en meer zout afgeven
- D** minder water en minder zout afgeven

Oefenen – cellen, weefsels, organen en celorganellen

Nu je je verdiept hebt in organellen, moet je onderstaande vragen kunnen beantwoorden:

1. Welk organel of welke organellen...
 - a. ...is of zijn betrokken bij de energievoorziening van de cel?
 - b. ...is of zijn de centrale regelende instantie?
 - c. ...bestaat of bestaan hoofdzakelijk uit cellulose?
 - d. ...is of zijn de plaats(en) waar de eiwitsynthese plaatsvindt?
 - e. ... dient of dienen als opslagplaats?
 - f. ...is of zijn betrokken bij de aanmaak van andere cellen?
 - g. ... dient of dienen voor de stevigheid?

2. Als je vacuole, ribosoom, celkern en mitochondrium vergelijkt, zijn ze allemaal verschillend van afmeting.
 - a. Zet deze vier organellen op volgorde van groot naar klein.
 - b. Bij welke van deze vier organellen zitten aan de buitenkant twee membranen?
 - c. Welke van deze vier organellen kun je alleen met een elektronen-microscoop bekijken?

3. Niet elke cel bevat dezelfde hoeveelheid organellen. Hieronder staan drie typen cellen. Schrijf de naam op van het organel dat volgens jou veel voorkomt in dat type. Zet er kort bij waarom je dat denkt.
 - cellen van een aardappel;
 - cellen van een boomblad;
 - spiercellen.

5. Beantwoord de volgende vragen:
 - a. Wat is de functie van de celkern?
 - b. Noem drie functies van de celmembraan.
 - c. Beschrijf, wat er in een mitochondrium gebeurt.
 - d. Noem de functie van het endoplasmatisch reticulum (e.r.).
 - e. Wat is de functie van de ribosomen?
 - f. Welke 3 soorten plastiden kun je noemen?
 - g. Wat is de functie van de chloroplast?
 - h. Welke organellen komen wel bij planten voor en niet bij dierlijke cellen?
 - i. Geef een definitie van weefsel.
 - j. Geef een definitie van orgaan.

EXTRA UITLEG DIFFUSIE, OSMOSE, TURGOR EN PLASMOLYSE

Diffusie

Bij diffusie verplaatst een stof zich van een hoge naar een lage concentratie. Als iemand in een klaslokaal stiekem deodorant op doet, ruikt binnen korte tijd iedereen het. De geurstof verplaatst zich van een hoge naar een lage concentratie.

Ook in vloeistoffen vindt diffusie plaats. Limonadesiroop verplaatst zich door water zodra dat wordt toegevoegd, tot een homogene oplossing.



Stoffen zijn altijd op zoek naar een evenwicht, het streven is om overal dezelfde concentratie te bereiken (=homogeen). Diffusie kost daarom geen energie, het gaat mee met het concentratieverval. Concentratieverval betekent van een hoge naar een lage concentratie gaan.

Als je een glucoserijke maaltijd hebt gegeten, worden de glucosemoleculen via diffusie opgenomen door de darmcellen.

Factoren die de diffusiesnelheid beïnvloeden

Er zijn een aantal factoren die de snelheid van diffusie beïnvloeden.

- **Temperatuur.** Hoe warmer, hoe sneller diffusie plaatsvindt.
- **Concentratieverschil.** Hoe groter het verschil, hoe sneller verplaatsing van de stof van een hoge naar een lage concentratie.
- **Afstand.** Hoe groter de afstand, hoe sneller de diffusie verloopt.
- **Medium.** Het medium staat voor de omgeving waarin de stof zich bevindt. In lucht verplaatst een stof zich sneller dan in een vloeistof.

Osmose

Osmose is diffusie van water. Het water verplaatst zich van een hoge naar een lage concentratie.

Er is alleen één voorwaarde. Er moet een semipermeabel of selectief permeabel membraan aanwezig zijn. Dit membraan heeft zulke kleine poriën dat alleen water erdoor heen kan.

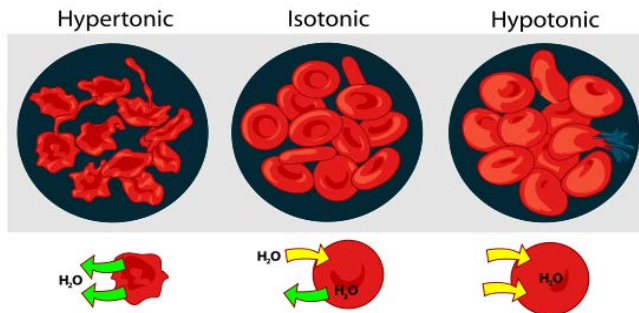
Het celmembraan van organismen is selectief permeabel. Het celmembraan bepaalt welke stoffen de cel in en uit gaan.

Als zich in een cel een hoge concentratie glucose bevindt en buiten de cel niet, zal water via osmose de cel binnen gaan. Dit om de concentratie aan zowel de binnen- als buitenzijde gelijk te krijgen. Glucose kan de cel niet uit diffunderen, vanwege het membraan, hierdoor zal water naar de hogere concentratie verplaatsen en de glucose verdunnen.

Dit kan natuurlijk niet eeuwig doorgaan. Een cel zou kunnen exploderen door de grote hoeveelheid water. Vaak wordt er dan ook geen evenwicht behaald.

Andersom kan ook, als er een hoge concentratie zouten buiten de cel aanwezig is, zal veel water de cel verlaten. De cel zal krimpen en op den duur ten onder gaan.

In rode bloedcellen kunnen deze processen ook optreden, zie afbeelding 1.



Afb.1. Rode bloedcellen onder invloed van osmose!

Turgor

Turgor is een specifiek proces dat in planten plaatsvindt. Planten hebben een celwand, dierlijke cellen hebben dit niet.

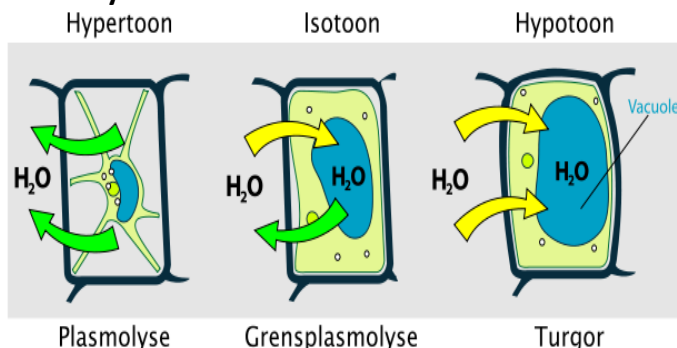
Als er osmose optreedt in plantencellen, ontstaat er op den duur turgor. Turgor betekent dat de celwand onder druk staat.

Als zich een hoge concentratie van een bepaalde stof in een plantencel bevindt, zal water de cel instromen. Op een gegeven moment kan de cel niet groter worden door de aanwezigheid van de celwand. De celwand staat onder druk en er treedt turgor op (afb.2).

Vergelijk het met een fietsband die je volpompt met lucht. Op een gegeven moment zit de fietsband vol.

Door turgor kunnen kruidachtige planten rechtop staan.

Plasmolyse



Afb.2. Turgor en plasmolyse in plantencellen!

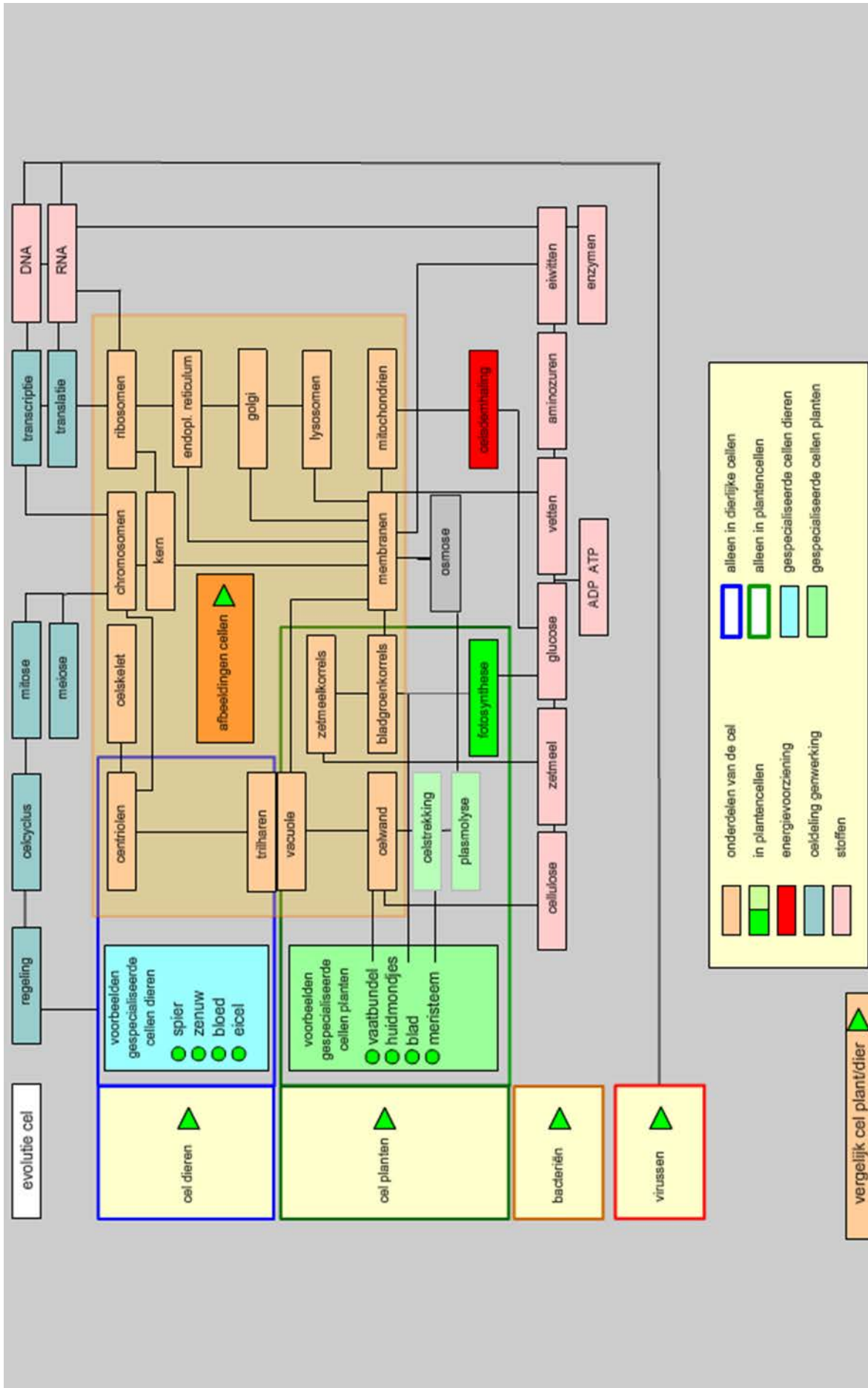
Plasmolyse vindt ook plaats in planten. Dit is het omgekeerde van turgor.

Als er een hoge concentratie zouten of suikers zich buiten de plantencel bevindt, zal al het water de cel uit stromen. Op het moment dat het celmembraan loslaat van de celwand spreek je van plasmolyse (afb.2).

Als planten in de zomer slap hangen, zijn de cellen geplasmolyseerd. Al het water verdampt dan, waardoor de celinhoud krimpt en de stevigheid verloren gaat.

Hetzelfde bereik je door bijvoorbeeld slablaadjes te lang in een zoute dressing te leggen. De sla wordt dan slap, doordat al het water uit de cellen naar buiten loopt.

http://www.leerwiki.nl/Diffusie_en_osmose



STOFWISSELING

Geef, gebruik makend van (theorie)boeken en/of internet, een omschrijving van de volgende begrippen:

Metabolisme =

Assimilatie =

Fotosynthese =

Voortgezette assimilatie =

Dissimilatie =

Aërobe dissimilatie =

Anaërobe dissimilatie =

(Zon)licht =

Chemische energie =

ATP =

ADP =

Enzymen =

Substraten =

Producten =

CELLEN

Specifiek =

Enzymactiviteit =

Concentratie =

Temperatuur =

Denaturatie =

Zuurgraad =

Suikers =

Vetten =

Eiwitten =

Glucose =

Glycolyse =

Decarboxylering =

Citroenzuurcyclus =

Oxidatieve fosforylering =

Elektronentransportketen =

Protonenpompen =

CELLEN

ATP-synthase =

Melkzuurgisting =

Alcoholische gisting =

Fotosynthese =

Autotrofe organismen =

Heterotrofe organismen =

Chloroplasten =

Chlorofyl =

Lichtreacties =

Donkerreacties (lichtonafhankelijk)

Oefenvragen over stofwisseling - stoffen en processen

1. Geef voor de volgende zinnen aan of ze waar zijn of niet waar zijn:

- a. Stofwisseling is het totaal van alle chemische processen in een organisme.
- b. Voor assimilatie is energie nodig.
- c. Bij dissimilatie worden kleine moleculen omgezet in grote organische moleculen.
- d. Voor fotosynthese zijn alle kleuren licht even geschikt voor de plant.
- e. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{energie} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$.
- f. Gisting kan alleen met koolhydraten.
- g. Bij fotosynthese worden koolhydraten gevormd
- h. Bij planten kunnen assimilatieproducten worden opgeslagen in de wortels.
- i. $\text{ATP} \rightarrow \text{ADP} + \text{P} + \text{energie}$.
- j. Rotting kan alleen met koolhydraten.
- k. Een voorbeeld van anaërobe dissimilatie is gisting.
- l. Aerobe dissimilatie gaat zonder zuurstof.

4. Vul aan of streep het onjuiste woord door:

- a. Eiwitten zijn opgebouwd uit: ...
- b. Vetten zijn opgebouwd uit: ... en ...
- c. Koolhydraten zijn opgebouwd uit: ...
- d. Dipeptiden bestaan uit: ...
- e. Polypeptiden bestaan uit:
- f. Polypeptiden zijn groter/ kleiner dan tripeptiden
- g. Zetmeel is een polypeptide/ polysacharide
- h. Cellulose is een vet/ polysacharide
- i. Sacharose is een: ...
- j. DNA is een monomeer/ polymeer

Verbranding en fotosynthese tegelijk – een gedachtenexperiment

Uit het onderstaande **gedachtenexperiment** wordt duidelijk dat groene planten bij daglicht niet alleen fotosynthese uitvoeren, maar ook verbranding uitvoeren (= 'gewoon' aerob dissimileren).

Inleiding

In cellen zonder bladgroen vindt alleen aerobe dissimilatie (verbranding) plaats. In cellen met bladgroen gebeuren fotosynthese én aerobe dissimilatie tegelijk, tenminste als er (zon)licht is. Dat fotosynthese en verbranding tegelijkertijd plaatsvinden kun je met experimenten aantonen. In deze opdracht gaat het om een gedachtenexperiment, want op school kun je deze experimenten in het echt niet uitvoeren.

Proefopstelling

In een afgesloten cabine wordt een groene plant geplaatst. De plant heeft voldoende water en voedingsstoffen. De lucht in de cabine is dezelfde de buitenlucht (O_2 -gehalte = 20%, CO_2 -gehalte = 0,039%).

- In de cabine is een lamp geplaatst voor de verlichting van de plant. De lamp heeft een dimmer waardoor je de lichtintensiteit kan variëren.
- In de cabine is ook een CO_2 -sensor die meet hoeveel de CO_2 -afgifte en -opname is.

Uitwerking

- Teken een assenstelsel met op de X-as lichtintensiteit.
- Op de Y-as naar boven geef je de opname van CO₂ door de plant aan. Vanaf 0 naar beneden geef je aan: afgifte van CO₂ door de plant.

Tekenen

- Teken een diagram waarin je de CO₂-opname (nodig voor de fotosynthese) weergeeft als je de dimmer in de proefopstelling steeds meer stroom geeft. Op welk punt in je diagram moet je de lijn beginnen?
- Neem aan dat er een ongeveer lineair verband bestaat tussen de lichtintensiteit en de fotosynthese-snelheid. Zal de fotosynthese-intensiteit onbeperkt kunnen stijgen?
- Teken nu in hetzelfde assenstelsel een lijn die de CO₂ afgifte weergeeft door aerobe dissimilatie van deze plant. Waar moet deze lijn beginnen?
- Is de aerobe dissimilatie afhankelijk van de lichthoeveelheid?
- Hoe is dus het verloop van de tweede lijn?
- Je hebt nu twee lijnen die twee processen in de plant weergeven, maar deze processen vinden wel tegelijkertijd plaats. Je zult dus de grafieken moeten optellen.
- Geef het resultaat van de optelling als een derde lijn weer in hetzelfde assenstelsel.
- Deze lijn geeft weer wat je met de sensor in de proefopstelling werkelijk zou kunnen meten. Als het goed is snijdt je derde lijn de X-as.

Vragen:

1. Zal de plant kunnen groeien bij lichtintensiteiten die lager zijn dan die bij het snijpunt met de x-as? Verklaar je antwoord.
2. Zal de plant kunnen groeien bij lichtintensiteiten die hoger zijn dan die bij het snijpunt met de x-as? Verklaar je antwoord.
3. Het snijpunt wordt het **CO₂-compensatiepunt** genoemd. Leg nu uit waarom dat punt zo heet: wat wordt er gecompenseerd?

Vervolgexperiment

Je voert het 'experiment' met de lichtdimmer nu opnieuw uit, maar in de cabine verhoog je het CO₂ gehalte van 0,03% tot 0,05%.

- Beredeneer hoe het verloop van de grafiek nu zal worden.
- Raadpleeg de theorie om alles nog eens op een rijtje te zetten.

CELLEN

CEL CYCLUS

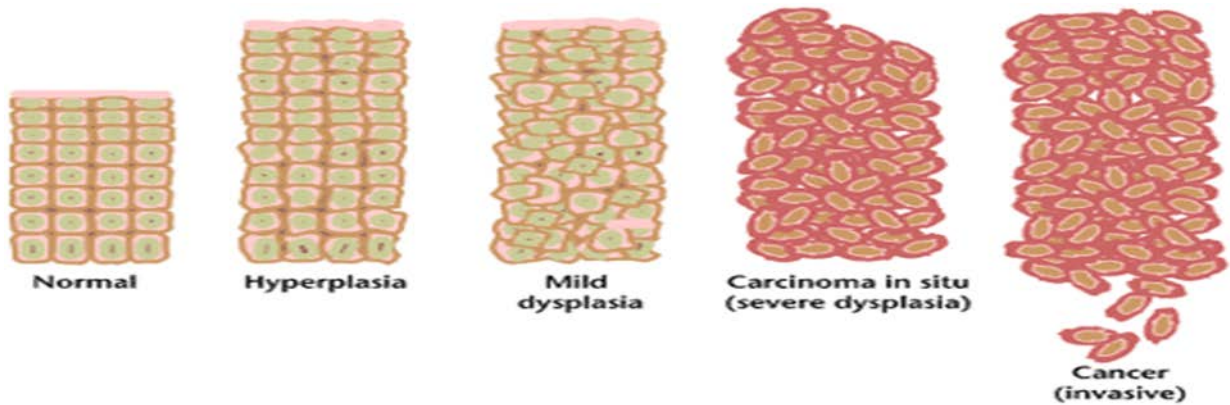
Geef, gebruik makend van (theorie)boeken en/of internet, een omschrijving van de volgende begrippen:

Celcyclus =

Celdeling =

Kanker =

Tumor =



Ontstaan van een tumor en uitzaaiing (kanker)

Chromosomen =

Diploïd =

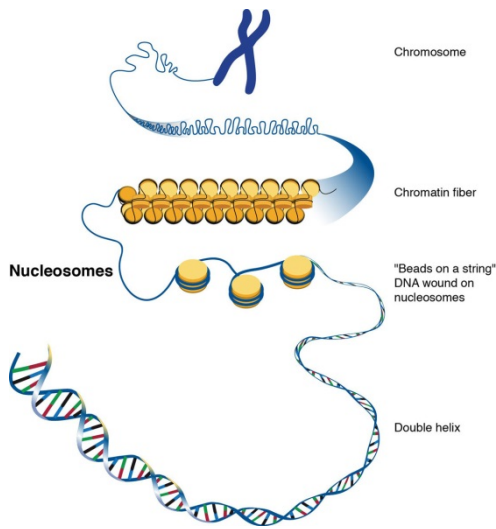
Haploïd =

Mitose =

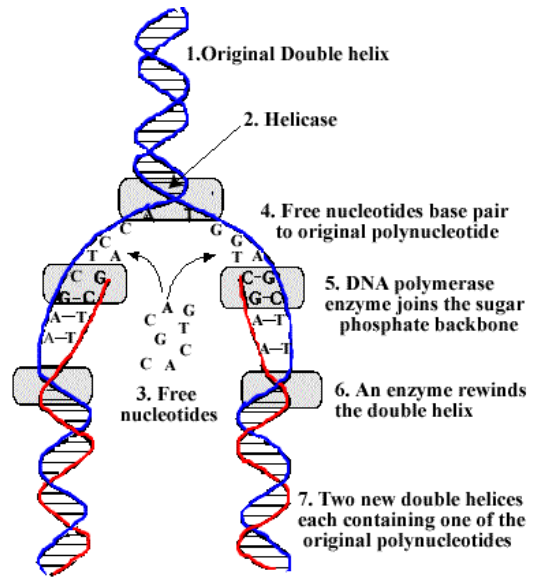
Interfase =

Chromatiden =

CELLEN



Van DNA naar chromosoom:



DNA-replicatie:

Centromeer =

Celpolen =

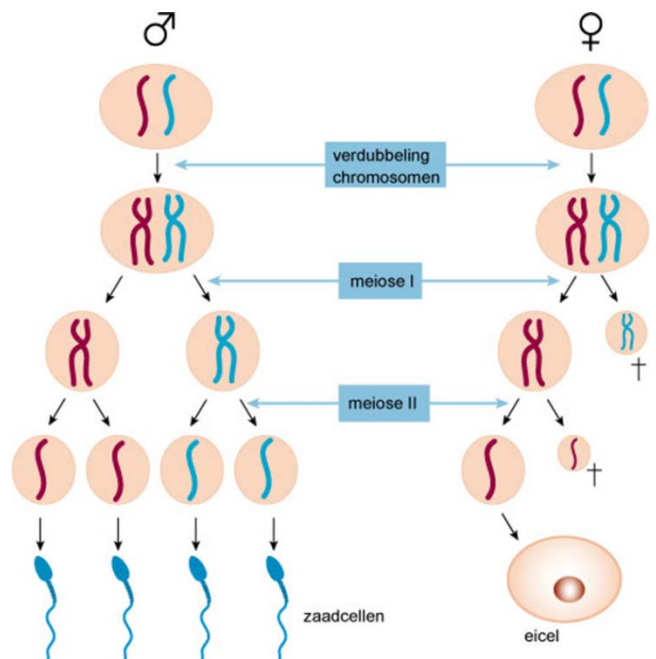
Spoelfiguur =

Meiose =

Meiose I =

Meiose II =

Non-disjunctie =



Steeds nieuwe cellen - theorievragen

Lees de brontekst 'De bejaarde' en beantwoord de volgende vragen:

1. Hoe lang duurt het voor je huid totaal vervangen is?
2. Verklaar dat je er, ook al wordt je huid totaal vervangen, nog precies hetzelfde uitziet.
3. Wat is de reden van de voortdurende vernieuwing van je huid?
4. De maag- en darmwand worden nog sneller vernieuwd dan de buitenkant van je lichaam. Verklaar waarom dat nodig is.
5. Spiercellen en zenuwcellen kunnen zich na je prille jeugd niet meer delen (ze kunnen wel aangroeien bij beschadiging). Bedenk een reden waarom deze cellen niet blijven delen.
6. Welke twee processen zijn volgens dit verhaal verantwoordelijk voor het verouderen van het lichaam?

Bronnen**De bejaarde****DE BEJAARDE**

We doen een proef. Neem de hand van uw geliefde in de uwe. Strijk er zachtjes over. Voeg naar smaak zoete woordjes toe. Dat helpt. Heeft u geen geliefde, dan kan het ook met de hand van elk ander die zich ter beschikking stelt. Wacht drie weken en herhaal de proef. De hand zal vertrouwd aanvoelen. Toch aait u iets heel anders dan de vorige keer.

Tweede proef. Kijk in de spiegel. Neem u zelf goed op. Wacht weer drie weken voor u de proef herhaalt. U zult u zelf nog steeds bekend voorkomen. Toch is er in die tijd nog geen vierkante centimeter overgebleven om u in de spiegel aan te staren. De vorm is vertrouwd, maar de huid is vreemd. Hij heeft zich in de drie weken vernieuwd. U heeft een geheel nieuw omhulsel gekregen. Gram voor gram is de huid van onderuit vervangen door nieuw materiaal. Maar waar is de oude huid dan gebleven? Die is niet afgestroopt, als bij een slang, maar langzamerhand afgebladderd. Als oud schilderwerk. Schilfertje voor schilfertje heeft de oude huid het lichaam verlaten. Elke dag kiezen niet minder dan tien miljard stukjes van uw huid het luchtruim. Als u het gevoel hebt u zelf kwijt te raken, kijk dan eens boven op de kast. Negentig procent van het stof daar bestaat uit de huidschilfers van u zelf en uw huisgenoten. Het gehele gezin kunt u in de stofzuigerzak terugvinden. Het tot stof vergaan wacht heus niet tot u dood bent; het begint al bij de geboorte. Voor de werkster is dat hinderlijk, maar ons houdt het in leven.

Zou de huid zich niet voortdurend vernieuwen, dan zou hij gauw zijn doorgesleten - op de ellebogen het eerst wellicht - met alle onsmakelijke gevolgen van dien. En het is niet alleen de verpakking die zich vernieuwt. Elke twee dagen worden onze maag- en onze darmbekleding vervangen en de longen krijgen eens per maand een fonkelnieuw epitheel. Wat hun betreft hebben we het eeuwige leven. Maar een echte feniks worden we nooit. Er zijn namelijk ook weefsels die zich na de jeugd niet meer vernieuwen. Spieren en zenuwen met name. In onze spieren en zenuwen blijven we onszelf. Daar gaan we dan ook aan kapot. Er wordt immers niets vervangen. Een spier of een zenuw die kapot gaat is voor altijd verloren. De opengevallen ruimte wordt met vet opgevuld. Net stopverf. Tegen de tijd dat een mens met pensioen gaat, bestaan zijn spieren al voor een derde deel uit vet en heeft hij een derde van zijn zenuwvezels verloren.

Maar veroudering is niet alleen jezelf blijven. Het is ook uitdroging en vergiftiging. Een baby bestaat voor negentig procent uit water, dat is net een kruik, maar een bejaarde is nog maar voor de helft vloeibaar. Hij verschrompelt. In het schamele restant van het lichaam hopen giftige afvalprodukten van de stofwisseling zich op. Breng je oud weefsel in het laboratorium met jong weefsel samen, dan wordt de groei van de jonge cellen door het gif van de oude geremd. In een oud lichaam remmen de gifstoffen dan ook de eigen weefselvervanging, wat het verouderingsproces versnelt. Een bejaarde ziet in de spiegel steeds meer van zichzelf, maar in totaal blijft er steeds minder van hem over. Tot hij op is. Dan gaat hij dood. En wordt ook het laatste restje mens in stof omgezet.

(Uit: *Midas Dekkers: 'DE BESTE BEESTEN 2'*)

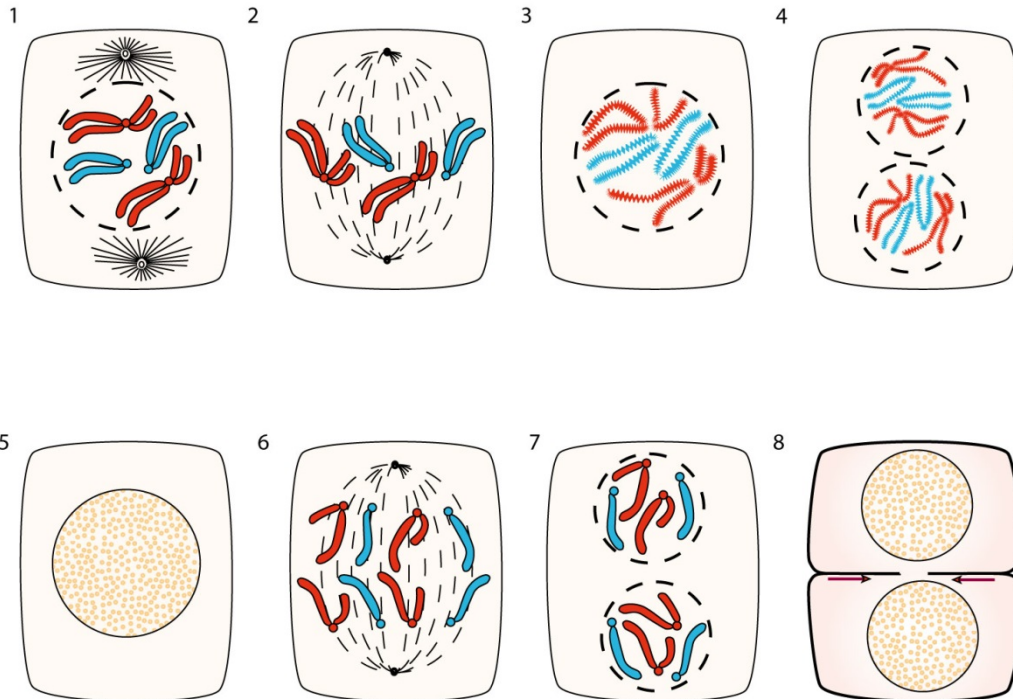
De verschillende delingsfasen hebben namen (van interfase tot telofase). In het schema in Biodata én Binas worden deze genoemd. Onderstaande vragen gaan over de gebeurtenissen tijdens die fasen.

4. Tijdens de interfase zijn de chromosomen niet zichtbaar. Waar zijn ze dan?
5. Hoe kun je aan een cel zien dat de deling begint?
6. Tijdens de profase zijn de chromosomen al dubbel, wanneer is die verdubbeling opgetreden?
7. De chromosomen zitten vast aan het centromeer, waarvoor dient die aanhechting?
8. Wat verandert er bij de overgang van profase naar metafase?
9. De spoeldraden die na de profase gevormd worden zitten aan het centromeer vast en aan de andere kant aan het poollichaampje. Wat moet er naar zo' n poollichaampje toe, een chromosoom of een chromatide?
10. Als je de chromosomen van een cel wil tellen kun je dat het beste tijdens de metafase doen. Hoe moet de cel dan onder het microscoop liggen?
11. De anafase is de eigenlijke deling van het erfelijke materiaal. Leg dat uit.
12. De laatste fase heet telofase (letterlijk 'eindfase'). Wat moet er tijdens deze fase gebeuren om de nieuwe cel weer in zijn 'normale' toestand te krijgen?
13. De interfase tussen twee delingen wordt ook wel eens 'rustfase' genoemd, maar van rust is geen sprake. Wat moet er tijdens de interfase in een cel in elk geval gebeuren om een volgende deling mogelijk te maken?

Je hoeft de fasen niet uit je hoofd te leren, maar je moet wel begrijpen hoe de kern- en celdeling verlopen en aan de hand van afbeeldingen er vragen over kunnen beantwoorden.

Oefenvragen over delingen - mitose en meiose, n en 2n

1. Hieronder staan stadia van de mitose van een cel. De cel bevat in stadium 5 (hoewel je dat nog niet kunt zien) 4 chromosomen.



- Hoe groot is n bij dit organisme?
- Hoeveel chromosomen bevat cel 5?
- Hoeveel chromatiden bevat één chromosoom direct na de mitose?
- Hoeveel chromatiden zitten er in cel 5?
- Hoeveel chromosomen zitten er in één cel direct na de mitose?
- Zet de stadia in de juiste volgorde in de tijd.

2. Hieronder staan enkele cellen getekend tijdens de deling.

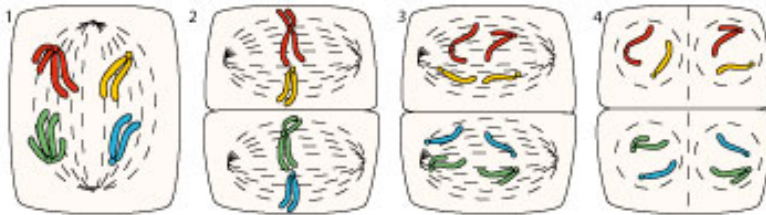


- Schrijf de nummers op en zet erachter: mitose, meiose I of meiose II.
- Voor welke nummer(s) geldt $2n = 4$?
- Welke cel of cellen is/ zijn diploïd? Welke haploïd?

3. Hieronder stadia van meiose

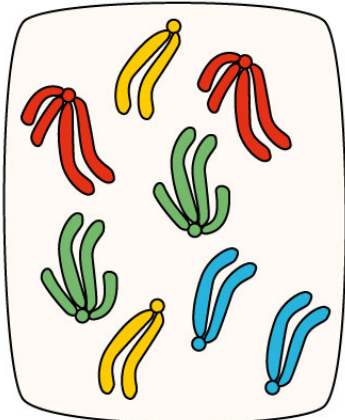
a. Hoe groot is n?

b. Welk stadium/ welke stadia stelt/ stellen meiose II voor?



4. Hieronder de chromosomen in één cel.

Is deze cel diploïd of haploïd? Hoe weet je dat?



5. Gegeven:

poolvos: 34 vrij lange chromosomen in elke lichaamscel

rode vos: 52 korte chromosomen in elke lichaamscel

Fokkers hebben de beide soorten kunnen kruisen. De bastaardvossen die zijn ontstaan zijn onvruchtbaar, ze vormen geen voortplantingscellen.

a. Hoe groot is n bij de rode vos?

b. Hoeveel chromosomen heeft de bastaardvos per lichaamscel? Leg je antwoord uit.

c. Hoe is het uit te leggen dat de bastaardvossen onvruchtbaar zijn?

EXAMENOPGAVEN OM TE OEFENEN

Mutatie

Biologen onderscheiden twee typen mutatie: somatische en erfelijke mutatie. Somatische mutatie komt alleen voor in lichaamscellen. De mutantgenen die daarbij ontstaan, kunnen dus verder voorkomen in alle cellen die door deling uit die lichaamscellen zijn ontstaan. Erfelijke mutatie vindt plaats in gameten of in cellen waaruit gameten ontstaan. De mutantgenen die daar het gevolg van zijn, kunnen van generatie op generatie worden doorgegeven.

Een leerling leest de volgende bewering: "Mutatie is vaak het gevolg van fouten tijdens de verdubbeling van het DNA en soms het gevolg van fouten tijdens de kerndeling."

2p 9 Geldt deze bewering uitsluitend voor erfelijke mutatie, uitsluitend voor somatische mutatie of voor beide typen mutatie?

- A Deze bewering geldt uitsluitend voor erfelijke mutatie.
- B Deze bewering geldt uitsluitend voor somatische mutatie.
- C Deze bewering geldt zowel voor erfelijke als voor somatische mutatie.

Leerlingen die een literatuuronderzoek willen doen naar het optreden van mutatie tijdens kerndelingen, formuleren voor hun onderzoek de volgende hypothese:
"Gemiddeld genomen is de kans dat mutatie optreedt tijdens de vorming van gameten groter dan de kans dat er mutatie optreedt tijdens de vorming van lichaamscellen."

1p 10 Leg uit dat een verschil tussen het aantal kerndelingen dat nodig is voor de vorming van een lichaamscel en het aantal dat nodig is voor de vorming van een gameet, deze hypothese ondersteunt.

Men zoekt naar mutatie in cellen van de volgende organen:

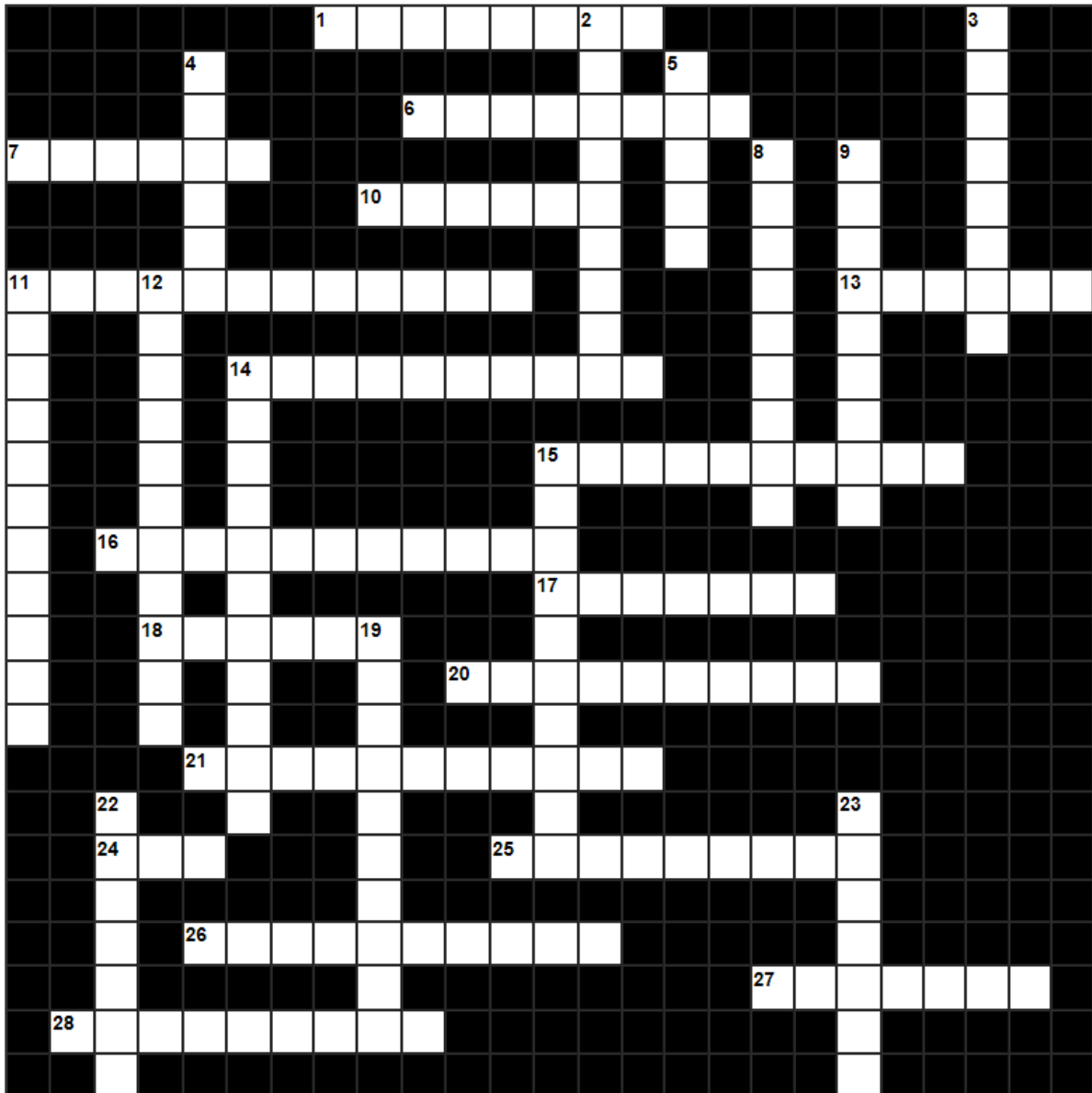
- 1 baarmoeder
- 2 eierstok
- 3 lever
- 4 zaadbal
- 5 zaadblaasje

2p 11 In welke van de genoemde organen kan er sprake zijn van somatische mutatie?

- A** alleen in de organen 1 en 3
- B** alleen in de organen 1, 3 en 5
- C** alleen in de organen 2, 4 en 5
- D** alleen in de organen 1, 2, 4 en 5
- E** in de organen 1, 2, 3, 4 en 5

SAMENVATTENDE KRUISWOORDPUZZEL

Gebruik de kennis uit het hele hoofdstuk (en misschien ook voorgaande hoofdstukken) om de onderstaande kruiswoordpuzzel op te lossen. De omschrijvingen staan op de volgende pagina.



CELLEN

Horizontaal

- 1 verplaatsing van een stof van een hoge concentratie naar een lage concentratie
- 6 de osmotische waarde van zuiver water is ten opzichte van een zoutoplossing
- 7 dit type volwassen stamcellen komt voor in het beenmerg
- 10 druk van de cel op de celwand
- 11 de hoeveelheid opgeloste stoffen
- 13 diffusie van water door een semi-permeabel membraan
- 14 een netwerk van vezellige eiwitten in de cel; geeft vorm en hierlangs worden stoffen en organellen vervoerd
- 15 deel van een chromosoom, waar de twee zusterchromatiden aan elkaar verbonden zijn
- 16 structuur van trekdraden en steundraden vanuit tegenover elkaar liggende delen van de cel (de polen) naar de centromeren van de chromosomen
- 17 deel van een cel met een bepaalde functie
- 18 transport waarvoor energie nodig is noemen we transport
- 20 verschijnsel waarbij de cel(membraan) loslaat van de celwand
- 21 bouwsteen van het celmembraan, bevat een hydrofobe staart en hydrofiele kop
- 24 energierijke stof
- 25 opening in het kernmembraan
- 26 kleurloze korrel in planten, die zich nog kan ontwikkelen tot chromoplast, chloroplast of zetmeelkorrel
- 27 cel die zich nog tot allerlei cellypen kan ontwikkelen
- 28 korrels in plantencellen

Verticaal

- 2 de fase tussen twee celdelingen in
- 3 blaasje die door het golgisysteem worden gevormd en verteringsenzymen bevat
- 4 De G₂-fase is de fase tussen de S-fase en de
- 5 In dit systeem worden eiwitten opgeslagen en uiteindelijk gevormd
- 8 waterafstotend
- 9 bolletjes in de cel die eiwitten maken (liggen op het ER of in het cytoplasma)
- 11 bladgroenkorrel
- 12 kleurstofkorrel in planten, meestal rood, oranje of geel van kleur
- 14 vetachtige stof die in het celmembraan voorkomt
- 15 Eén van de twee helften van een chromosoom, die bij het centromeer aan elkaar verbonden zijn
- 19 het opnemen van voedingsstoffen via blaasjes
- 22 blaasje gevuld met vocht in de cel, o.a. voor stevigheid
- 23 stevige laag om de cel bestaande uit cellulose

ANTWOORDEN OP DE (EXAMEN)VRAGEN

Onderdelen van de microscoop

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1 = oculair | 7 = revolver |
| 2 = statief | 8 = objectief |
| 3 = objectklem | 9 = tafel |
| 4 = grote schroef | 10 = diafragma |
| 5 = kleine schroef | 11 = licht/lampje |
| 6 = tubus | 12 = voet |

De afmetingen van cellen - rekenen, om je een beeld te vormen van cellen

2. Ongeveer 1100 maal.
3. Bij een vergroting van $400 \times = 8 \text{ mm}$.
4. Ongeveer 25 μm .
5. 5000.
6. 1 000 000.
7. Meer dan 20 000.
8. Cellen zijn 7000 tot 20 000 nanometer lang en kernen tot enkele duizenden nanometer
9. Enkele micrometers.

EXAMENOPGAVEN OM TE OEFENEN

- 2005(1) opg. 25
2009(2) opg. 2

EXAMENOPGAVEN OM TE OEFENEN

- 2003(1) opg. 5

Doorsnede torso

- | | |
|----------|---------------|
| 1= hart | 5= maag |
| 2= long | 6= dunne darm |
| 3= nier | 7= dikke darm |
| 4= lever | |

EXAMENOPGAVEN OM TE OEFENEN

- C
2004(2) opg. 19
A

EXAMENOPGAVEN OM TE OEFENEN

- 2003(2) opg. 31
2004(2) opg. 9 én 31

Oefenen -Transportmogelijkheden

3. Het aantal opgeloste deeltjes per hoeveelheid oplossing (meestal water). Eenheid: mmol/ml (millimol per milliliter).
4. Grootheid: een variabele die meetbaar of telbaar is (zoals lengte of gewicht); eenheid: de maat waarin men een grootheid meet of telt (zoals meter of gram).
- 5a. Actief transport is transport (door membranen) die energie kost en selectief is.

- b. Als er zuurstof verbruikt wordt gaat het om actief transport, ook als het tegen concentratieverval in gaat.
- 6a. Zouten zijn verbindingen van een base en een zuur.
- b. Keukenzout (NaCl), natriumcarbonaat (Na_2CO_3), natriumbicarbonaat NaHCO_3), diverse acetaten (zouten van azijnzuur), ...
7. Wanneer zouten, zuren of basen uiteenvallen in twee delen die respectievelijk positief en negatief geladen zijn spreekt men van dissociatie. Die geladen deeltjes zijn ionen.
- 8a. Diffusie is het verschijnsel dat stoffen zich bewegen van een plaats waar ze in een hogere concentratie aanwezig zijn naar een plaats waar ze in een lagere concentratie aanwezig zijn.
- b. Nee, osmose is een vorm van diffusie, nl diffusie van water door een selectief permeabel membraan.
9. Osmose ontstaat als er aan weerszijden van een selectief permeabele membraan een concentratieverschil bestaat.

EXAMENOPGAVEN OM TE OEFENEN

- 2003(1) opg. 15
2004(2) opg. 33 én 46
2009(1) opg. 42
2009(2) opg. 22

Oefenen – cellen, weefsels, organen en celorganellen

1. a. mitochondriën
 - b. kern
 - c. celwand
 - d. ribosomen
 - e. vacuole, zetmeelkorrels
 - f. celmembraan, celwand, vacuole
2. a. vacuole-celkern-mitochondrium-ribosoom
 - b. celkern en mitochondrium
 - c. mitochondrium en ribosoom
3. - aardappel: veel zetmeelkorrels; de aardappelknol dient voor de opslag van reservevoedsel in de vorm van zetmeel;
- boomblad: veel bladgroenkorrels; het blad is voor fotosynthese het belangrijkste orgaan;
- spiercellen: veel mitochondriën, in de spiercellen is veel energie nodig voor samentrekken.
- 5a. De celkern bevat de erfelijke informatie en bestuurt de activiteiten van de cel.
- b. De celmembraan dient om de celinhoud bij elkaar te houden, voor het opnemen en afgeven van stoffen en voor contact met andere cellen.
- c. In het mitochondrium wordt glucose afgebroken en de energie die daarbij vrijkomt vastgelegd in ATP. Daarbij komen ook CO_2 en H_2O vrij. De ATP levert de energie voor alle celprocessen.
- d. Op de membranen van het endoplasmatisch reticulum vinden allerlei chemische omzettingen plaats, ook zorgt het ER voor transport binnen de cel.
- e. De ribosomen zorgen voor de synthese van eiwit. Het ribosoom 'leest' het RNA en vormt op grond van deze informatie het juiste eiwit.
- f. Plastiden kunnen zijn: chloroplasten (bladgroenkorrels), chromoplasten, (kleurstofkorrels) en leukoplasten (kleurloze korrels).

- g. De chloroplast dient voor de fotosynthese: het opbouwen van glucose uit CO₂ en H₂O met behulp van zonne-energie.
- h. Plastiden en grote vakuolen. (De celwand komt ook wel bij planten en niet bij dierlijke cellen voor, maar dit is geen organel, want de celwand zit buiten de cell!).
- i. Een weefsel is een verzameling gelijksoortige cellen.
- j. Een orgaan is een gespecialiseerd onderdeel van een organisme.

Oefenvragen over stofwisseling - stoffen en processen

- 1. a. ja
- b. ja
- c. nee
- d. nee
- e. ja
- f. ja
- g. ja
- h. ja
- i. ja
- j. nee
- k. ja
- l. nee

- 4. a. aminozuren
- b. één glycerol en meestal meerdere vetzuren
- c. enkelvoudige suikers
- d. twee aminozuren
- e. vele aminozuren
- f. groter
- g. polysacharide
- h. polysacharide
- i. disacharide
- j. polymeer

Steeds nieuwe cellen - theorievragen

- 1. drie weken
- 2. De vervangende cellen nemen precies de plaats in van de afgestorven cellen.
- 3. De huid slijt aan de buitenkant voortdurend.
- 4. Maag- en darmwand worden niet beschermd door een droge hoornlaag zoals de huid, bovendien zijn ze voortdurend in beweging en worden ze blootgesteld aan verteringszappen. Hierdoor leven de cellen hier maar heel kort (1-2 dagen)
- 5. Spiervezels bestaan uit een groot aantal vergroeide cellen, zij bevatten dus meerdere kernen. Hier kan geen gewoon delingsproces meer plaatsvinden. Zenuwcellen dragen in hun structuur en functie diverse vormen van 'geheugen', doordat ze met veel andere cellen in verbinding staan; als die zouden delen, zou die structuur voortdurend veranderen.
- 6. Verlies van zenuw- en spiercellen en vergiftiging door ophoping van afvalstoffen.

4. Ze zitten in de kern, maar als dunne draden, te dun om met de microscoop waar te nemen.
5. De chromosomen worden zichtbaar, doordat ze spiraliseren.
6. Tijdens de S-fase van de interfase
7. Om de chromatiden nog bij elkaar te houden en vervolgens voor de aanhechting van de trekdraden
8. De spoelfiguur ontstaat. De chromosomen bewegen zich naar het equatoriale vlak.
9. Een chromatide
10. Zó dat je loodrecht op het equatoriale vlak kijkt (maar dan zie je er vaak nog een aantal over elkaar liggen; je moet dus veel cellen in metafase bekijken).
11. In de anafase wordt het erfelijk materiaal verdeeld.
12. Er moet weer een kernmembraan worden gevormd en een membraan tussen de twee nieuwe cellen.
13. De chromosomen moeten verdubbeld (gekopieerd) worden.

Oefenvragen over delingen - mitose en meiose, n en 2n

1. a. $n = 2$
- b. In cel 5 is $n=2$, dus er zijn daar 4 chromosomen; je ziet ze niet, omdat ze niet zijn gespiraliseerd.
- c. Direct na de mitose heeft een chromosoom één chromatide
- d. Neem even aan dat cel 5 heel kort voor de mitose staat. Dan zijn de chromosomen dus verdubbeld en zijn er per chromosoom 2 chromatiden. Er zijn in totaal dus $2 \times 4 = 8$ chromatiden.
- e. Direct na de mitose zijn er *per dochtercel* in dit geval 4 chromosomen.
- f. De volgorde is: 5 - 3 - 1 - 2 - 6 - 7 - 4 - 8
2. a. nr1: meiose I (metafase). Te zien aan de verdubbelde chromosomen, die als paren gerangschikt liggen.
nr2: meiose I (anafase). Te zien aan de verdubbelde chromosomen die naar de polen worden getrokken
nr 3: meiose II (metafase). Te zien aan de chromatiden die naar de polen worden getrokken (de verdubbelde chromosomen zijn niet meer te zien).
- b. $2n = 4$ geldt voor de cellen bij nr 1 en bij nr 2.
- c. de twee cellen bij 3 zijn allebei haploïd: van elke vorm chromatide is er maar één.
3. a. $n = 2$
- b. stadium 2 en 3
4. De cel is diploïd, dat zie je aan het feit dat elke vorm chromosomen er twee keer staan getekend.
5. a. Bij de rode vos is $n = 26$.
- b. De bastaardvos heeft na de bevruchting 26 chromosomen van de rode vos-ouder, plus 17 chromosomen van de poolvos-ouder, dus 43 chromosomen per lichaamscel.
- c. De bastaardvos heeft een oneven aantal chromosomen. dat maakt paarvorming tijdens de meiose moeilijk. Bovendien zijn alle 43 chromosomen verschillend van vorm.

EXAMENOPGAVEN OM TE OEFENEN

Mutatie

9 C

Maximumscore 1

10 Het antwoord dient de notie te bevatten dat voor de vorming van een lichaamscel één deling nodig is (mitose) en dat voor de vorming van een gameet twee delingen nodig zijn (meiose I en meiose II). De kans op mutatie bij twee delingen is groter dan bij één deling.

11 E

SAMENVATTENDE KRUISWOORDPUZZEL

