

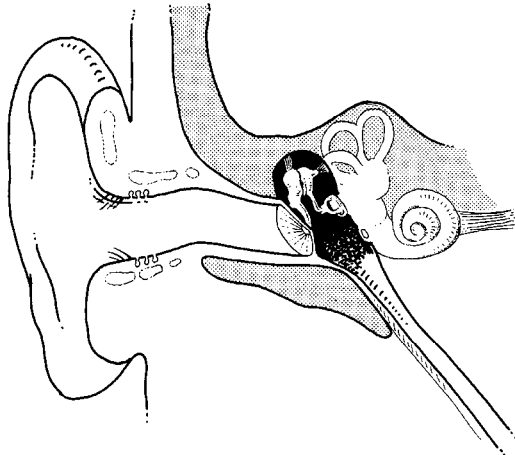
Meerkeuzevragen

Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.

Oorontsteking

- 1p 1 Uit onderzoek blijkt dat bij baby's die vaak op een fopspeen zuigen, oorontsteking drie maal zo vaak voorkomt als bij baby's die geen speen gebruiken. Oorontsteking ontstaat meestal doordat bacteriën via de buis van Eustachius in het oor terechtkomen. In de afbeelding is een doorsnede van een oor van een mens schematisch weergegeven.

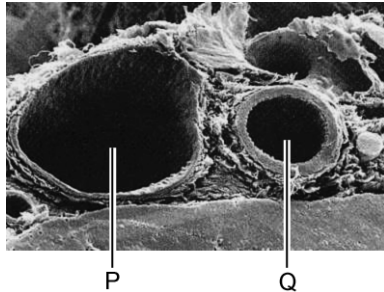


In welk deel van het oor komen bacteriën via de buis van Eustachius als eerste binnen?

- A in de gehoorgang
- B in de trommelholte (= middenoor)
- C in het slakkenhuis

Een ader en een slagader

- 1p 2 Op de foto hieronder is een dwarsdoorsnede van een ader en van een slagader met een letter aangegeven.



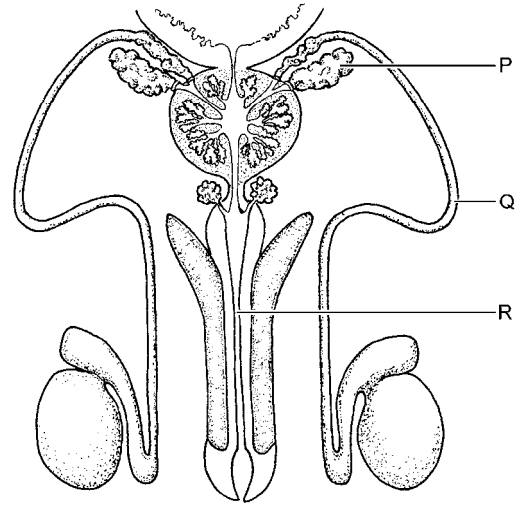
Letter Q geeft de slagader aan.

→ Leg uit waaraan dat is te zien in de afbeelding.

- 1p 3 De wand van een slagader bestaat uit drie lagen:
- de binnenbekleding die ongeveer één laag cellen dik is;
 - een middenlaag die bestaat uit spiercellen en elastisch bindweefsel;
 - een buitenlaag van bindweefsel.
- Is een slagader een weefsel of een orgaan? Leg je antwoord uit.

Sterilisatie

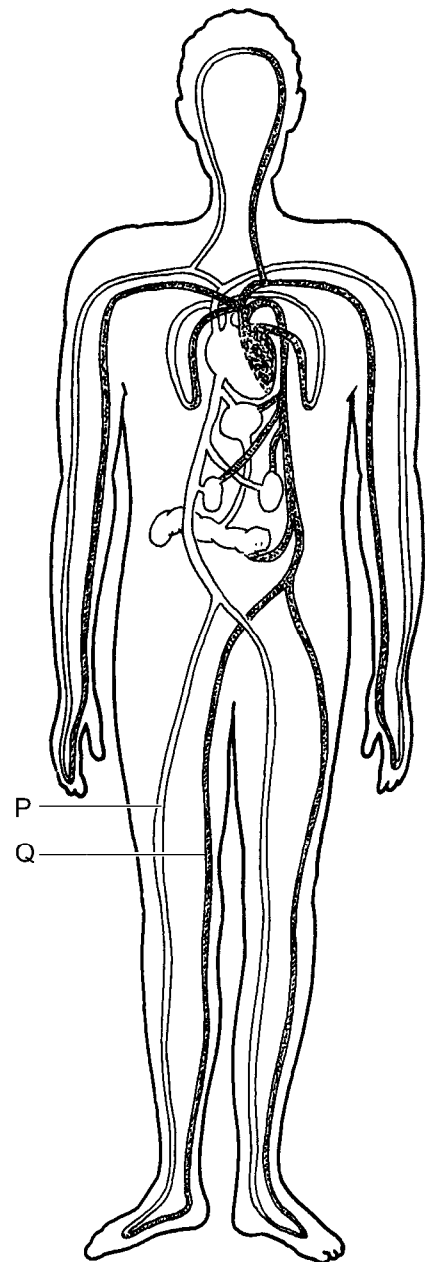
Bij sterilisatie van een man worden de zaadleiters onderbroken. In de afbeelding zijn enkele organen van een man schematisch weergegeven.



- 1p 4 Welke letter in de afbeelding geeft een zaadleider aan?
- A letter P
 - B letter Q
 - C letter R
- 1p 5 Vinden er na sterilisatie nog reductiedelingen in de man plaats? En worden er na sterilisatie nog geslachtshormonen afgevoerd uit de teelballen?
- A Er vinden dan geen reductiedelingen plaats en er worden geen geslachtshormonen meer afgevoerd.
 - B Er vinden dan geen reductiedelingen plaats, maar er worden wel geslachtshormonen afgevoerd.
 - C Er vinden dan wel reductiedelingen plaats, maar er worden geen geslachtshormonen meer afgevoerd.
 - D Er vinden dan wel reductiedelingen plaats en er worden wel geslachtshormonen afgevoerd.
- 1p 6 Een gesteriliseerde man hoeft geen condooms te gebruiken als voorbehoedmiddel. Toch gebruikt zo'n man wel eens condooms.
- Noem een andere functie van een condoom bij geslachtsgemeenschap dan het voorkomen van een zwangerschap.

Etalagebenen

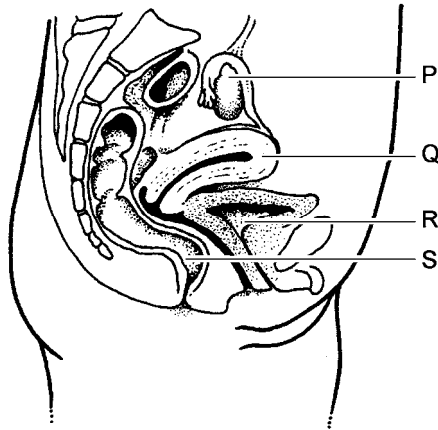
Etalagebenen ontstaan als gevolg van een vernauwing in een slagader in de benen. Door de vernauwing ontstaat een tekort aan zuurstof in de beenspieren. Als gevolg hiervan worden in de spieren afvalstoffen geproduceerd die een krampende pijn veroorzaken. Deze pijn verdwijnt als je stilstaat. Daar komt de naam 'etalagebenen' vandaan, want als je door de stad loopt, moet je als het ware voor elke etalage even stilstaan om de pijn te laten verdwijnen. In de afbeelding is schematisch de bloedsomloop van een mens weergegeven. Twee plaatsen in bloedvaten zijn aangegeven met P en Q.



- 1p 7 Kan een vernauwing bij P leiden tot etalagebenen? En kan een vernauwing bij Q daartoe leiden?
- A alleen een vernauwing bij P
 - B alleen een vernauwing bij Q
 - C zowel een vernauwing bij P als bij Q
- 1p 8 In de beenspieren worden afvalstoffen bij de verbranding geproduceerd.
→ Geef de naam van zo'n afvalstof.

De baarmoeder

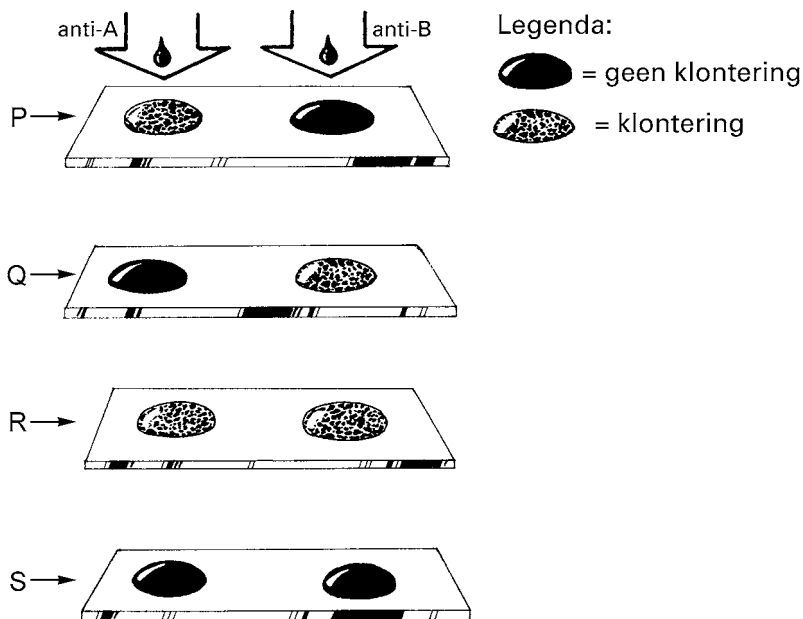
- 1p 9 In de afbeelding zijn enkele organen in de buikholte van een vrouw weergegeven.



- Welke letter geeft de baarmoeder aan?
- A letter P
 - B letter Q
 - C letter R
 - D letter S
- 1p 10 De baarmoeder bestaat uit drie lagen: een stevige buitenlaag van bindweefsel, een laag spieren en een binnenlaag van slijmvlies. Dit slijmvlies wordt regelmatig afgebroken.
Wanneer wordt het slijmvlies van de baarmoederwand afgebroken?
- A alleen tijdens de menstruatie
 - B alleen tijdens de ovulatie
 - C zowel tijdens de menstruatie als tijdens de ovulatie
- 1p 11 Bij bepaalde klachten, bijvoorbeeld bij abnormaal bloedverlies via de vagina, wordt soms een zogenaamde curettage uitgevoerd. Tijdens zo'n kleine operatie wordt slijmvlies van de binnenkant van de baarmoeder weggehaald. Cellen van dit slijmvlies worden in het laboratorium onderzocht.
Hebben cellen van het baarmoederslijmvlies een celkern? En hebben ze een celwand?
- A alleen een celkern
 - B alleen een celwand
 - C zowel een celkern als een celwand

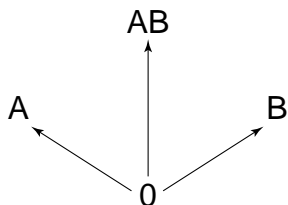
Bloedtransfusie

- 1p 12 Als iemand bloed toegediend krijgt, wordt meestal bloed van dezelfde bloedgroep gebruikt. Vóór de bloedtransfusie wordt de bloedgroep van de ontvanger bepaald. Twee druppels bloed worden op een voorwerpglasje gebracht. Aan de ene druppel bloed wordt wat vloeistof met anti-A toegevoegd, aan de andere wat vloeistof met anti-B. In de afbeelding zijn vier mogelijke resultaten van een bloedgroepbepaling weergegeven.



Welke letter geeft het resultaat aan van een bepaling van bloedgroep 0?

- A letter P
 B letter Q
 C letter R
 D letter S
- 1p 13 Als er niet voldoende bloed beschikbaar is van de juiste bloedgroep, kan ook een kleine hoeveelheid bloed van een andere groep gebruikt worden. Dit kan alleen als het bloed van de donor geen bloedgroep-antigenen bevat waartegen de ontvanger antistoffen maakt. Zo kan bloed van bloedgroep 0 aan elke ontvanger worden gegeven. Dit staat in onderstaand schema weergegeven.

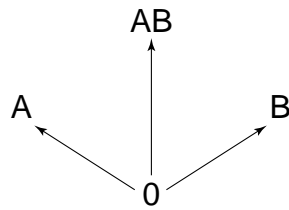


Het schema geeft niet alle mogelijkheden weer voor bloedtransfusie tussen verschillende bloedgroepen. Er zijn nog twee andere mogelijkheden, uitgaande van bovenstaande informatie.

→ Geef met twee pijlen in het schema op de **uitwerkbijlage** aan, wat die twee andere mogelijkheden zijn.

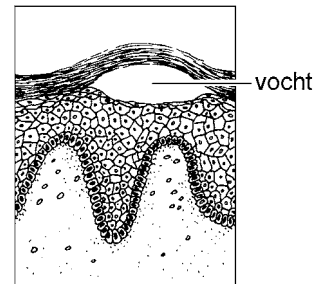
uitwerkbijlage

13

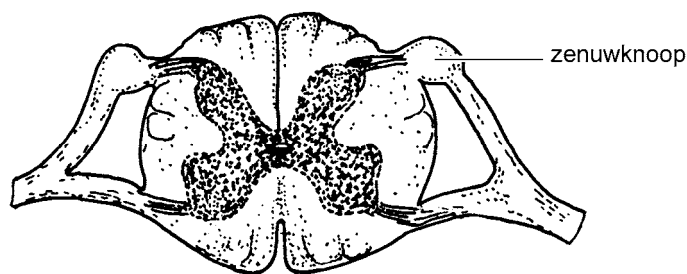


Het waterpokkenvirus

- 2p 14 Als kleuter wordt bijna iedereen met het waterpokkenvirus besmet. De verschijnselen van waterpokken zijn koorts, blaasjes op de huid en jeuk. De blaasjes ontstaan doordat zich vocht verzamelt tussen twee lagen van de huid (zie de afbeelding).
→ Geef de namen van de twee lagen van de opperhuid waartussen zich het vocht van zo'n blaasje bevindt.



- 1p 15 Na besmetting blijft het waterpokkenvirus achter in de zenuwknopen bij het ruggenmerg (zie de afbeelding).



Van welk type zenuwcel bevinden zich cellichamen in de zenuwknopen bij het ruggenmerg?

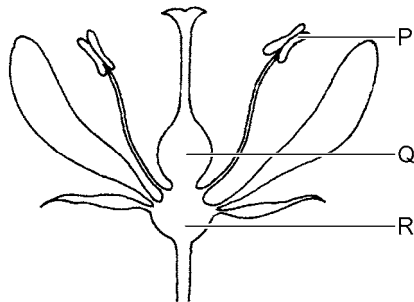
- A van bewegingszenuwcellen
- B van gevoelszenuwcellen
- C van schakelcellen

Op latere leeftijd kan het virus gordelroos veroorzaken. De verschijnselen zijn anders dan bij waterpokken. Bijvoorbeeld op de buik treedt een zeurende of stekende pijn op. De aangetaste huid ziet er rood en vlekkelig uit. Net als bij waterpokken vormen zich blaasjes met vocht. Ongeveer tien tot vijftien procent van de patiënten houdt er lang last van en heeft veel pijn. Maar meestal is het virus binnen een maand met succes door het lichaam bestreden en zijn de klachten weer verdwenen.

- 1p 16 Geef de naam van de bloeddeeltjes die actief zijn bij het bestrijden van het virus.
- 1p 17 Sinds 2007 is er een vaccin tegen gordelroos beschikbaar.
→ Wordt bij toediening van zo'n vaccin het afweersysteem van het lichaam geactiveerd? Leg je antwoord uit.

Zaden

De afbeelding geeft schematisch een bloem weer. Drie delen zijn met een letter aangegeven.



- 2p **18** Welke letter geeft het deel van de bloem aan waarin zaden kunnen ontstaan?
En wat is de naam van dat deel van de bloem?

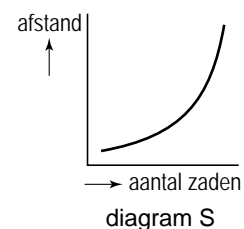
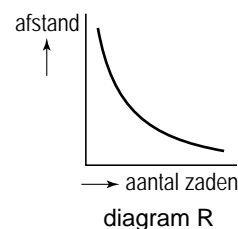
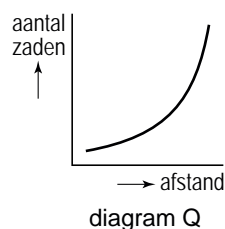
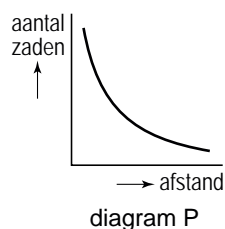
Schrijf je antwoord zó op:

letter =

naam =

- 1p **19** Van veel plantensoorten worden de zaden door de wind verspreid. Dichtbij zo'n plant worden meer zaden van die plant gevonden dan verder bij de plant vandaan.

In welk van onderstaande diagrammen wordt dit juist weergegeven?



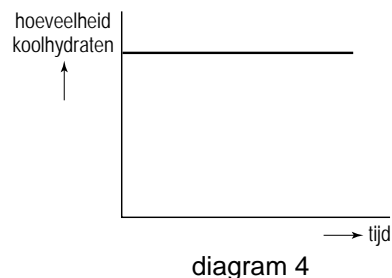
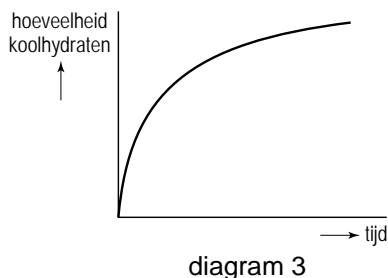
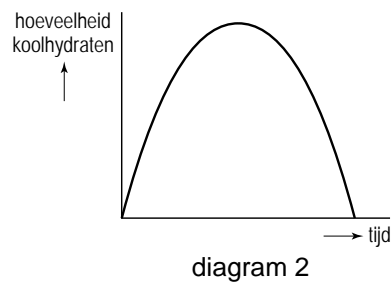
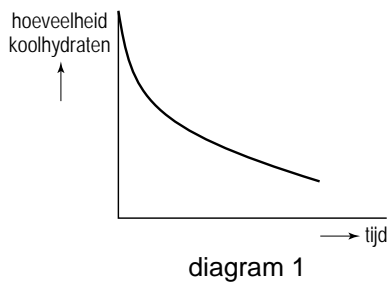
- A** in diagram P
B in diagram Q
C in diagram R
D in diagram S

Gerst

Voor het maken van bier wordt meestal gerst gebruikt. Deze graansoort wordt op grote akkers verbouwd. In de afbeelding is de bloem van een gersteplant weergegeven. Zo'n bloem is klein en groen en wordt door de wind bestoven.



- 2p **20** Noem nog twee andere kenmerken uit de afbeelding waaraan te zien is dat de bloem door de wind wordt bestoven.
- 1p **21** Bij het maken van bier worden de zaden van de gersteplant, de gerstekorrels, bewerkt. Er wordt een zogenaamd brouwsel gemaakt dat koolhydraten uit de gerstekorrels bevat. In dit brouwsel zetten gistcellen koolhydraten om in alcohol. Tijdens dit proces wordt regelmatig de hoeveelheid koolhydraten gemeten. Welke van de volgende diagrammen geeft de resultaten van die metingen juist weer?

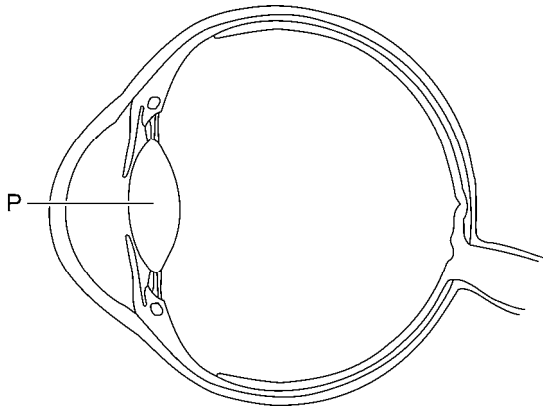


- A diagram 1
- B diagram 2
- C diagram 3
- D diagram 4

Een lui oog

Een lui oog accommodeert onvoldoende. Een kind met een lui oog ziet met dit oog niet goed. Meestal wordt bij zo'n kind het goede oog enkele uren per dag met een oogpleister afgeplakt. Het lui oog gaat dan weer beter accommoderen.

- 1p **22** In de afbeelding is schematisch een doorsnede van een oog weergegeven. Letter P geeft het deel aan dat door het accommoderen van vorm verandert.



→ Geef de naam van P.

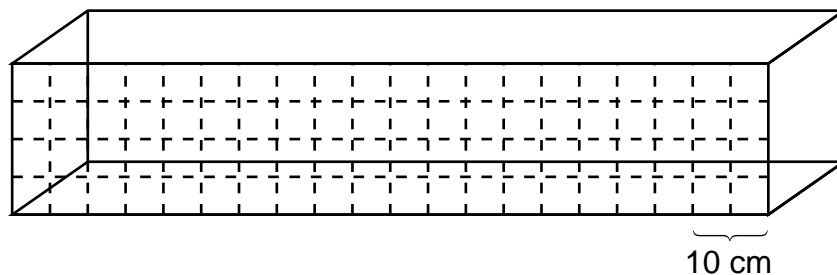
- 1p **23** Een kind met een lui oog kan ook behandeld worden met oogdruppels die atropine bevatten. Deze worden in het goede oog gedruppeld. Hierdoor wordt de pupil zó groot, dat met dat oog niet meer goed gezien kan worden. Het kind gaat dan het lui oog gebruiken.
Zijn de kringspieren in de iris samengetrokken als de pupil zo groot mogelijk is?
En zijn de lengtespieren in de iris dan samengetrokken?
- A** De kringspieren en de lengtespieren zijn niet samengetrokken.
 - B** Vooral de kringspieren zijn samengetrokken.
 - C** Vooral de lengtespieren zijn samengetrokken.
 - D** De kringspieren en de lengtespieren zijn beide samengetrokken.

Zebravissen

Zebravissen zijn tropische zoetwatervissen. Als er voldoende ruimte is, hebben mannetjes een territorium. In de voortplantingstijd vormt een mannetje dat een territorium heeft, een paartje met een vrouwtje. Daarna verdedigen ze allebei het territorium.

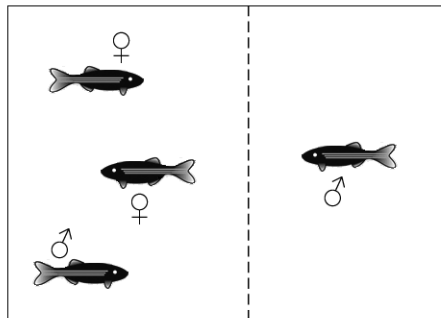
Tussen twee vissen die een paartje vormen, is de afstand kleiner dan tussen zebravissen die geen paartje vormen. Wanneer een paartje eieren of jongen heeft, worden die bewaakt en verzorgd door beide ouders.

- 1p **24** Er wordt een onderzoek gedaan naar paarvorming. De onderzoeker maakt voor zijn waarnemingen gebruik van:
- een aquariumbak van 1 meter lang met op het glas aan de voorkant een verdeling in gelijke vakken (zie de afbeelding),
 - gemerkte mannetjesvissen,
 - gemerkte vrouwtjesvissen,
 - vellen papier waarop de verdeling nagetekend is, zoals die op het glas zijn aangebracht.



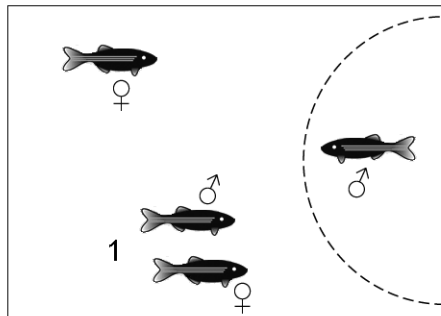
De onderzoeker brengt de vissen in het aquarium. Gedurende twee weken wordt elke dag bepaald, welke vissen een paartje hebben gevormd.

- Wat zal de onderzoeker tijdens die twee weken noteren op de vellen papier om te kunnen bepalen of twee vissen een paartje hebben gevormd?
- 1p **25** Na twee weken worden de vissen weer uit het aquarium verwijderd. Vier andere zebravissen worden in het aquarium losgelaten: twee vrouwtjes en twee mannetjes. In de twee weken hierna wordt genoteerd welke paren er worden gevormd. Ook worden de territoriumgrenzen bepaald. De resultaten worden weergegeven in de onderstaande afbeelding.



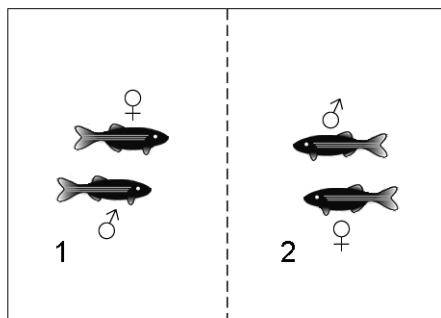
Situatie 1

Twee mannetjes hebben een territorium.
Er zijn nog geen paartjes gevormd.



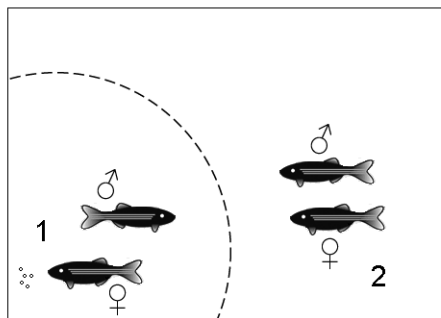
Situatie 2

Er is nog maar één paartje gevormd.



Situatie 3

Er zijn nu twee paartjes: 1 en 2.



Situatie 4

Paartje 1 heeft eitjes en doet aan broedzorg.

legenda:

--- = territoriumgrens

♂ = mannetje

♀ = vrouwtje


→ Geef een verklaring voor het verschil in territoriumgrootte van paartje 1 in situatie 3 en in situatie 4.

1p 26 Wanneer er in een aquarium veel zebrafissen worden gehouden, planten ze zich niet voort.

→ Geef een verklaring voor het ontbreken van voortplanting in een aquarium met veel zebrafissen.

Rangorde in een groep wolven

- 2p 27 In een groep wolven heerst een rangorde. De meest opvallende manier van communiceren binnen deze rangorde is de stand van de staart. Een gedragsonderzoeker onderscheidt daarbij vier verschillende standen die hij T1, T2, T3 en T4 noemt (zie de afbeelding) .

T1		wordt alleen gebruikt door de meest dominante wolf
T2		wordt gebruikt ten opzichte van wolven die lager in de rangorde staan
T3		wordt gebruikt ten opzichte van wolven die hoger in de rangorde staan
T4		wordt gebruikt door wolven die onderaan in de rangorde staan ten opzichte van de andere, dominantere wolven

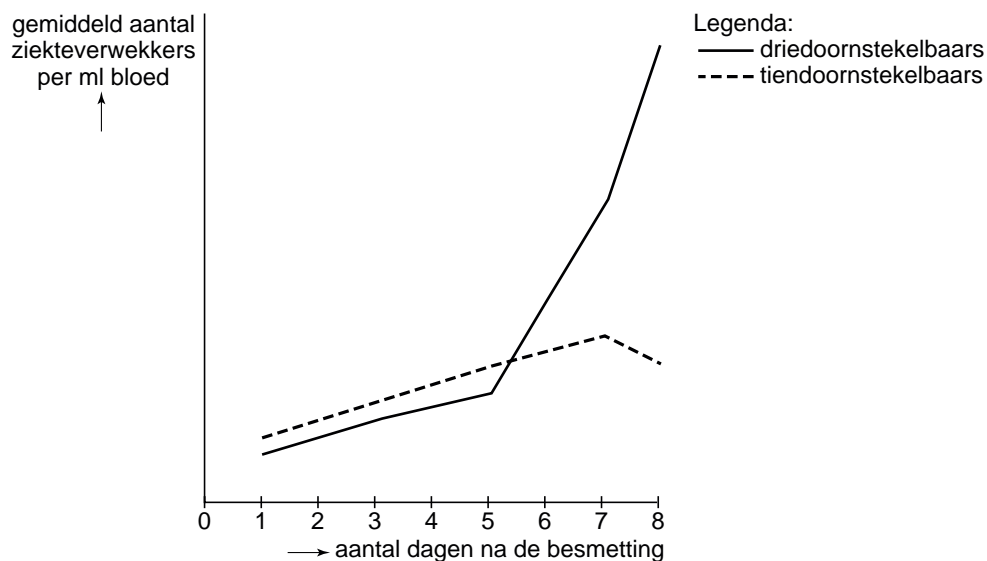
In een groep wolven in een natuurreserveaat in de Verenigde Staten wordt het gedrag van vijf mannetjes bestudeerd: P, Q, R, S en T. Van elke wolf wordt genoteerd welke stand zijn staart inneemt als hij in de buurt van één van de andere mannetjes komt. De resultaten worden weergegeven in de tabel.

	in de buurt van P	in de buurt van Q	in de buurt van R	in de buurt van S	in de buurt van T
stand van de staart van P		T3	T2	T3	T2
stand van de staart van Q	T2		T2	T3	T2
stand van de staart van R	T4	T4		T4	T4
stand van de staart van S	T1	T1	T1		T1
stand van de staart van T	T3	T3	T2	T3	

→ Wat is de rangorde van deze vijf wolven? Schrijf de letters P, Q, R, S en T in de juiste volgorde op. Begin bij de meest dominante wolf.

Afweer bij stekelbaarzen

- 2p 28 In Nederland komen twee soorten stekelbaarzen voor: de driedoornstekelbaars en de tiendoornstekelbaars. In een laboratorium worden vissen van beide soorten met dezelfde soort ziekteverwekker besmet. De reactie van het afweersysteem van vissen komt overeen met de reactie bij de mens. Na de besmetting wordt gedurende acht dagen elke dag het aantal ziekteverwekkers in het bloed van de vissen bepaald. De resultaten worden uitgezet in een diagram (zie de afbeelding).



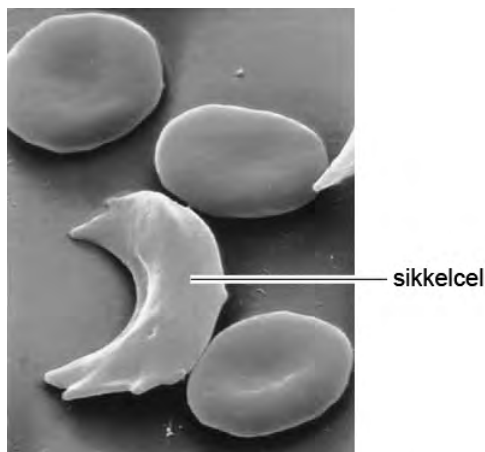
Er wordt ook onderzoek gedaan naar de vorming van antistoffen bij de vissen. Vastgesteld wordt, dat beide vissoorten dezelfde soort antistof maken tegen de ziekteverwekker.

- Welke vissen maken gedurende de acht dagen de grootste hoeveelheid antistof tegen de ziekteverwekker: de driedoornstekelbaarzen of de tiendoornstekelbaarzen? Of is dat niet te zeggen? Leg je antwoord uit.

De hielprik

Pasgeboren kinderen krijgen binnen een week na de geboorte een hielprik. Er wordt dan wat bloed afgenomen en opgestuurd naar een laboratorium. Het bloed wordt getest op verschillende erfelijke ziekten. Het gaat om weinig voorkomende ziekten die meestal goed te behandelen zijn, als ze tijdig worden ontdekt.

- 1p **29** Om welke reden wordt de hielprik vrijwel meteen na de geboorte gedaan en niet na bijvoorbeeld een paar weken?
- 1p **30** Een aandoening die met de hielprik ontdekt kan worden, is sikkelcelanemie. Hierbij zijn rode bloedcellen misvormd. Daardoor kunnen ze hun taak minder goed uitvoeren dan gezonde rode bloedcellen. Deze misvormde cellen worden sikkelcellen genoemd (zie de afbeelding).



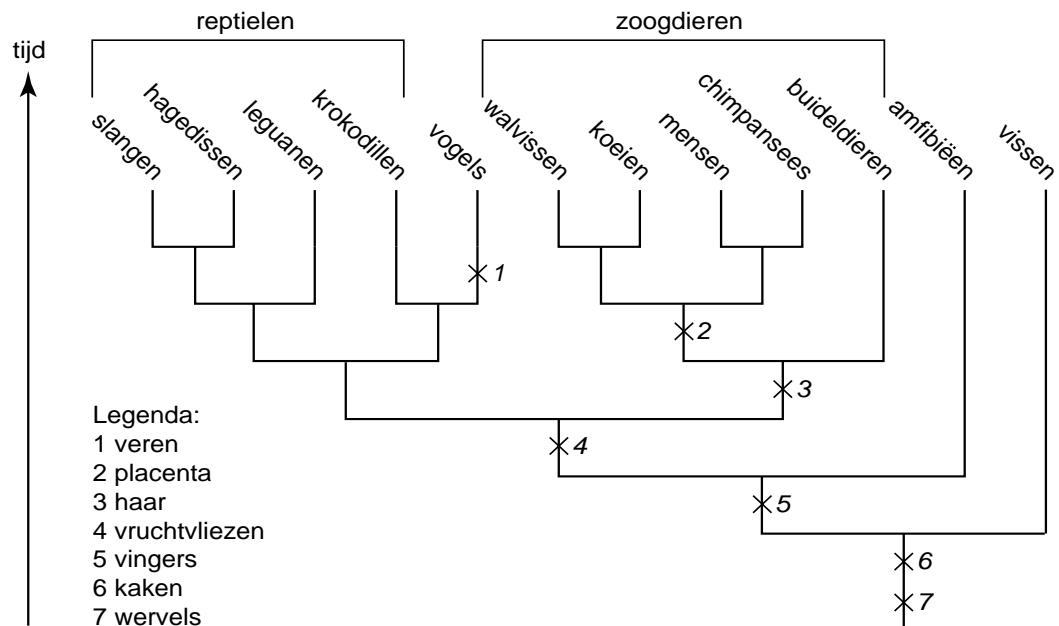
Mensen met sikkelcelanemie worden wel behandeld met een bloedtransfusie. Ze voelen zich dan tijdelijk beter.

→ Leg uit waardoor iemand met sikkelcelanemie niet geneest door zo'n bloedtransfusie.

- 1p **31** Sikkelcelanemie wordt bepaald door een recessief gen. Iemand die heterozygoot is voor deze eigenschap, wordt een drager genoemd. Een drager heeft de ziekte niet.
Twee ouders die beiden drager zijn, krijgen een kind.
→ Hoe groot is de kans dat dit kind sikkelcelanemie zal hebben?

Evolutie van gewervelde dieren

Sanne vindt op internet een stamboom die de ontwikkeling weergeeft van verschillende groepen gewervelde dieren volgens de evolutietheorie (zie de afbeelding). De cijfers in de stamboom geven aan wanneer bepaalde eigenschappen zijn ontstaan tijdens de ontwikkeling van de dieren.



- 1p **32** Naar aanleiding van de gegevens in de afbeelding doet Sanne twee uitspraken. Deze twee uitspraken staan op de **uitwerkbijlage**.
 → Geef bij elke uitspraak met een kruisje aan of deze juist of onjuist is volgens de gegevens in de afbeelding.
- 2p **33** Noem twee eigenschappen die wél bij zoogdieren voorkomen, maar niet bij amfibieën volgens de gegevens in de afbeelding.

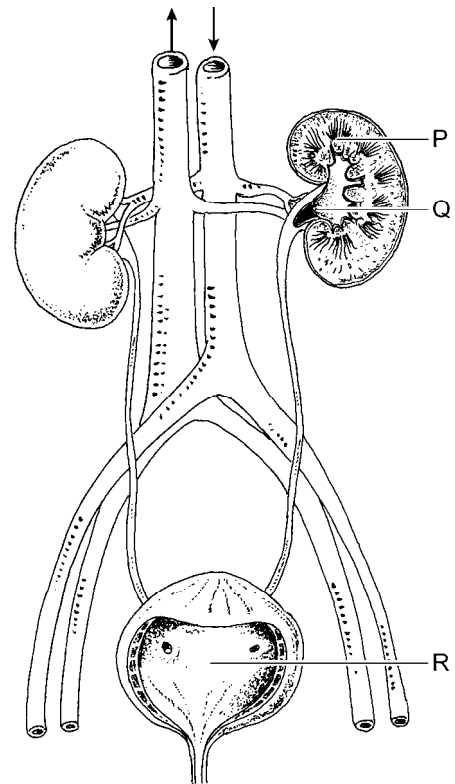
uitwerkbijlage

32

uitspraken	juist	onjuist
Krocodillen zijn meer verwant aan vogels dan aan leguanen.		
Veren hebben zich tijdens de evolutie eerder ontwikkeld dan haren.		

Organen in de buikholte

In de afbeelding zijn schematisch enkele organen weergegeven die in de buikholte liggen. Zo zijn onder andere delen van het uitscheidingsstelsel te zien.



- 1p **34** Noem nog een ander orgaanstelsel dan het uitscheidingsstelsel waarvan een deel is te zien in de afbeelding.
- 1p **35** In de afbeelding zijn drie plaatsen aangegeven met een letter. Welke letter geeft een plaats aan waar urine wordt gemaakt?
- A** letter P
 - B** letter Q
 - C** letter R

- 1p **36** Van drie verschillende vloeistoffen in het uitscheidingsstelsel wordt een kleine hoeveelheid afgenomen voor onderzoek. In de tabel staan enkele verschillen genoemd tussen de drie vloeistoffen.

	vloeistof X	vloeistof Y	vloeistof Z
bloeddeeltjes	+	-	-
eiwitten	+	-	-
glucose	+	+	-
ureum	+	+	+
water	+	+	+
zouten	+	+	+

Legenda:

+ = wel aanwezig in de vloeistof

- = niet aanwezig in de vloeistof

Welke vloeistof is urine?

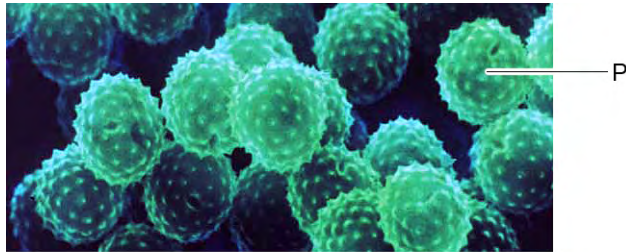
- A** vloeistof X
- B** vloeistof Y
- C** vloeistof Z

De ambrosia


De ambrosia is een plant die steeds vaker in Nederland voorkomt. Wetenschappers denken dat één van de oorzaken hiervoor het gebruik van vogelvoer is dat zaden van de ambrosia bevat. Mensen kopen dit vogelvoer en strooien het 's winters uit in de tuin.



- 1p **37** Tijdens de bloeiperiode kan één ambrosiaplant wel een miljard stuifmeelkorrels produceren. In de afbeelding zijn enkele van deze stuifmeelkorrels weergegeven. Eén stuifmeelkorrel is aangegeven met letter P.



100 μm

- Hoe groot is stuifmeelkorrel P ongeveer?
- A ongeveer 10 μm
 - B ongeveer 20 μm
 - C ongeveer 50 μm
 - D ongeveer 100 μm
- 1p **38** Stuifmeel van de ambrosia veroorzaakt bij sommige mensen hooikoorts. Uit onderzoek is gebleken dat 6 stuifmeelkorrels van de ambrosia al voldoende zijn om een allergische reactie te veroorzaken bij die mensen. Voor zo'n reactie zijn 60 stuifmeelkorrels van een grassoort nodig. Deze stuifmeelkorrels zijn veel groter dan de stuifmeelkorrels van de ambrosia.
- Noem een oorzaak, waardoor de kleinere stuifmeelkorrels van de ambrosia een sterkere allergische reactie veroorzaken dan de stuifmeelkorrels van een grassoort.
- 1p **39** In Nederland komen twee soorten ambrosia voor, de alsem-ambrosia en de zand-ambrosia. De zaden van de alsem-ambrosia worden verspreid doordat de vruchtjes aan de veren van vogels blijven hangen. In de afbeelding wordt een vruchtje van de alsem-ambrosia weergegeven.
- 
- vruchtje
- Het vruchtje van de alsem-ambrosia is aangepast aan de verspreidingswijze. Leg dit uit met behulp van de afbeelding.
- 1p **40** De zand-ambrosia produceert veel minder zaden dan de alsem-ambrosia en overwintert vooral met wortelstokken. Kan de zand-ambrosia zich geslachtelijk voortplanten? En kan de zand-ambrosia zich ongeslachtelijk voortplanten?
- A alleen geslachtelijk
 - B alleen ongeslachtelijk
 - C zowel geslachtelijk als ongeslachtelijk

Agapornissen

Lees eerst informatie 1 tot en met 7 en beantwoord dan vraag 41 tot en met 52. Bij het beantwoorden van die vragen kun je de informatie gebruiken.

- 2p 41 In informatie 1 worden enkele eigenschappen van vogels genoemd die belangrijk zijn om goed te kunnen vliegen.
→ Noem twee van zulke eigenschappen uit informatie 1.
- 2p 42 In informatie 1 worden verschillende eigenschappen van vogels genoemd. In het schema op de **uitwerkbijlage** staan twee levenskenmerken.
→ Schrijf achter elk levenskenmerk een eigenschap uit informatie 1 die te maken heeft met dat levenskenmerk.
- 1p 43 Kasper heeft thuis een paartje agapornissen in een kooi. Het mannetje weegt 55 gram.
→ Hoeveel gram borstspieren heeft dit mannetje ongeveer volgens de gegevens in informatie 1?
- 2p 44 Noem twee vormen van sociaal gedrag die in de informatie worden genoemd.
- 1p 45 Kasper ontdekt tot zijn schrik dat het voer voor zijn agapornissen op is. De burens houden ook siervogels en hij gaat vragen of zij wat voer voor zijn vogels hebben. Ze hebben alleen voer voor grasparkieten en kanaries. Kasper bekijkt de etiketten van twee soorten voeding (zie de afbeelding).

Compleet voer voor grasparkieten

Samenstelling: granen, zaden, mineralen, bakkerijproducten, honing (0,1%), oliën en vetten, gist.

Analyse per 100 gram: 11,2 g eiwit; 4,5 g vet; 8,9 g ruwe vezel; 4,0 g ruwe as; 10,8 g vocht; 0,5 g kalk.

Snacks voor kanaries

Samenstelling: zaden, granen, bakkerijproducten, ei en eiproducten (0,1%), gist, honing, mineralen, algen.

Analyse per 100 gram: 15,0 g eiwit; 5,0 g vet; 6,8 g ruwe vezel; 7,8 g ruwe as; 12,5 g vocht; 1,7 g kalk.

Voldoen deze soorten vogelvoer aan het advies over de samenstelling in informatie 3?

- A alleen het voer voor grasparkieten
B alleen de snacks voor kanaries
C zowel het voer voor grasparkieten als de snacks voor kanaries

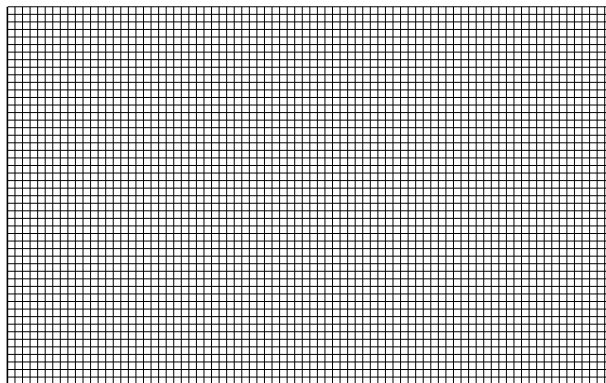
- 1p **46** Welke letter uit de afbeelding in informatie 4 geeft het orgaan aan dat wordt aangetast als een agapornis te veel vet eet?
- A letter P
 - B letter Q
 - C letter R
 - D letter S
- 1p **47** Welk cijfer in informatie 5 geeft een cel aan die afkomstig is van een mannetje, cijfer 1 of cijfer 2? Leg uit waaraan je dat kunt zien in de afbeelding.
- 1p **48** Een mannetje met een oranje masker wordt gekruist met een vrouwtje met een roze masker.
Het paartje krijgt 5 jongen. Twee van deze jongen hebben een oranje masker.
Wat is het genotype van het vrouwtje?
- A AA
 - B Aa
 - C aa
- 1p **49** In informatie 6 staat dat er onderzoek is gedaan naar mogelijke oorzaken voor de afname van een populatie agapornissen. Er worden enkele factoren genoemd die als oorzaak uitgesloten kunnen worden.
→ Noem een biotische factor uit informatie 6 die als oorzaak uitgesloten kan worden.
- 3p **50** In de tabel van informatie 7 staan de resultaten van een onderzoek naar bijtgedrag bij agapornissen.
Op de **uitwerkbijlage** is een stuk grafiekpapier afgebeeld.
→ Maak van de gegevens uit de tabel een staafdiagram waarin het verschil in bijtgedrag tussen mannetjes en vrouwtjes te zien is.
- 1p **51** Schrijf een conclusie op uit de resultaten van dit onderzoek naar het verband tussen het bijten en het geslacht van een agapornis.
- 1p **52** Noem een verbetering of een aanvulling van dit onderzoek waardoor de resultaten betrouwbaarder worden.

uitwerkbijlage

42

levenskenmerk	eigenschap uit informatie 1
reageren op prikkels	
voortplanting	

50



Agapornissen

Lees eerst informatie 1 tot en met 7 en beantwoord dan vraag 41 tot en met 52. Bij het beantwoorden van die vragen kun je de informatie gebruiken.

Informatie 1 Vogels

Agapornissen behoren tot de papegaaien. Het lichaam van vogels zoals agapornissen is bedekt met veren. Deze geven het lichaam een gestroomlijnde vorm. Bovendien beschermen ze tegen afkoeling en helpen zo bij het handhaven van de constante lichaamstemperatuur (40 °C – 43 °C). Het skelet bestaat uit lichte botten die vaak hol zijn en met lucht gevuld. De borstspieren zijn bijzonder sterk ontwikkeld en maken ongeveer 20% uit van het gewicht van de vogel.

Omdat een vogel een grote energiebehoefte heeft, treedt er in het lichaam veel verbranding op. Dit wordt mogelijk gemaakt door de bijzondere bouw van de longen en het goed ontwikkelde bloedvatstelsel.

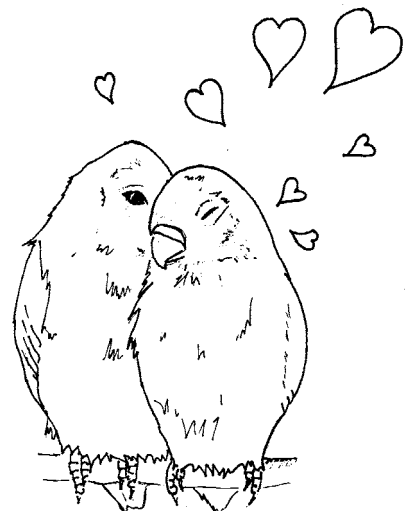
Vogels leggen eieren met een kalkschaal, die in nesten worden uitgedroogd.

Door de plaatsing van de ogen hebben ze een groter gezichtsveld dan mensen. Bovendien kunnen ze bijzonder scherp zien.

Informatie 2 Huisdier

Een agapornis is ongeveer 15 cm groot en kan wel 15 jaar oud worden. Ze worden veel als huisdier gehouden, als siervogels in een kooi. Er zijn veel soorten agapornissen. De naam betekent 'onafscheidelijken'. Als een mannetje en een vrouwtje een paartje vormen, blijven ze dat hun leven lang. Zo'n paartje tortelt veel met elkaar. Daarom worden ze ook wel 'lovebirds' genoemd. Als een agapornis alleen in een kooi wordt gehouden, richt hij zijn tortelgedrag op zijn eigenaar.

In het wild komen agapornissen voor in Afrika, ten zuiden van de Sahara, waar ze in kleine groepen van tien tot vijftien vogels samenleven.



Informatie 3 Voeding

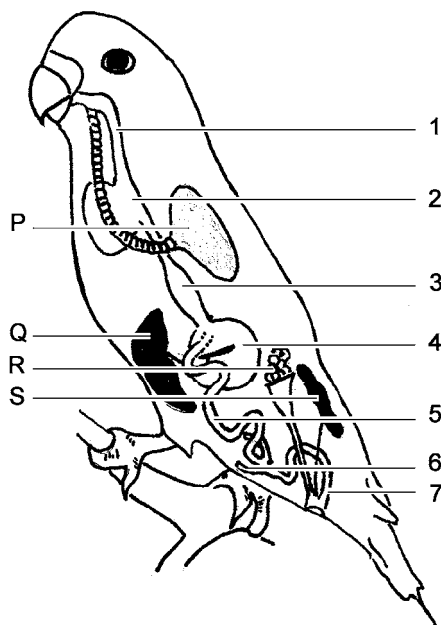
Het voedsel van een agapornis moet naast koolhydraten in ieder geval de volgende percentages voedingsstoffen bevatten:

voedingsstof	percentage
eiwit	12% - 19%
vet	4% - 6%
kalk	1,5% - 2%

Als een agapornis verkeerde voeding krijgt, kunnen er problemen met de gezondheid ontstaan. Zo wordt de lever aangetast bij dieren die te veel vet eten.

Informatie 4 Organenstelsels

In de afbeelding zijn enkele organenstelsels van een agapornis weergegeven, waaronder het verteringsstelsel.



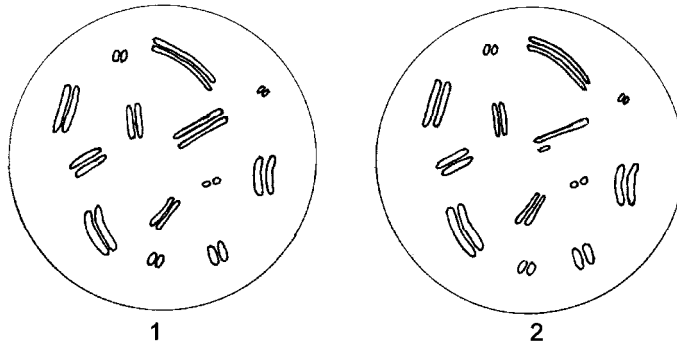
Legenda:

- 1 = slokdarm
- 2 = krop
- 3 = kliermaag
- 4 = spiermaag
- 5 = dunne darm
- 6 = blinde darm
- 7 = dikke darm

Informatie 5 Erfelijke eigenschappen

Bij vogels wordt het geslacht bepaald door geslachtschromosomen. Het grote verschil met de mens is dat met twee verschillende geslachtschromosomen de vogel een vrouwtje is (XY) en met twee gelijke geslachtschromosomen een mannetje (XX).

In de afbeelding worden de chromosomen weergegeven uit twee gewone lichaamscellen van twee verschillende agapornissen.



De kleuren van de veren van agapornissen worden bepaald door erfelijke factoren. De veren op de kop zijn dikwijls afwijkend van kleur en vormen een zogenaamd masker. Het gen voor een oranje masker is recessief (a), dat voor een roze masker dominant (A).

Informatie 6 De zwartwang agapornis

Er is veel onderzoek gedaan naar agapornissen. Zo heeft men in Zambia onderzocht, wat de oorzaak was van de sterke afname van een populatie zwartwang agapornissen.

Uit het onderzoek bleek dat er voldoende voedsel en nestgelegenheid was. Ook was er geen sprake van een besmettelijke ziekte.

De onderzoekers ontdekten dat de zwartwang agapornis minstens tweemaal per dag moet drinken. In de periode voorafgaand aan het onderzoek was minder regen gevallen dan normaal. Dit had uitdroging van het gebied tot gevolg gehad.

Informatie 7 Het gedrag van agapornissen

Het gedrag van agapornissen wordt mede bepaald door het geslacht. Zo blijkt uit onderzoek dat de mannetjes de jongen vaker voeren dan de vrouwtjes en dat mannetjes met hun pootjes dicht bij elkaar zitten. Er is ook een verschil in bijtgedrag.

In de tabel staan de resultaten van een onderzoek naar het bijten van de vogels als mensen ze vastpakken. Het onderzoek werd gedaan met 29 vogels.

bijtgedrag bij vastpakken	aantal vogels		
	mannetjes	vrouwtjes	totaal
bijt meteen door	1	8	9
bijt voorzichtig	2	9	11
bijt niet	7	2	9