

Dit examen bestaat uit 47 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel
punten met een goed antwoord behaald kunnen
worden.
Voor de uitwerking van vraag 19 is een bijlage
toegevoegd.

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg
of berekening gevraagd wordt, worden aan
het antwoord meestal geen punten toegekend
als deze verklaring, uitleg of berekening
ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen,
voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd.
Als er bijvoorbeeld twee redenen worden
gevraagd en je geeft meer dan twee redenen,
worden alleen de eerste twee in de
beoordeling meegeteld.

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

Planten

Waterplanten zijn afhankelijk van het licht dat in het water doordringt. Op grotere diepten wordt de hoeveelheid licht steeds kleiner. Daarbij is het aandeel van de diverse golflengten aan de verlichtingssterkte onder water verschillend. De verlichtingssterkte per golflengte op verschillende diepten in zee is, als percentage van de verlichtingssterkte aan het wateroppervlak, weergegeven in diagram 1 van afbeelding 1. In diagram 2 van deze afbeelding is het verband weergegeven tussen de verschillende golflengten van het licht en de fotosynthese-activiteit van een in zee levend roodwier.

Indien de totale verlichtingssterkte beneden 1% van de verlichtingssterkte aan het wateroppervlak daalt, kan dit roodwier niet blijven leven.

afbeelding 1

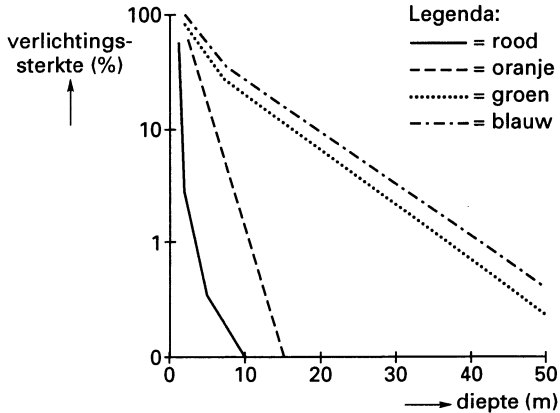


diagram 1

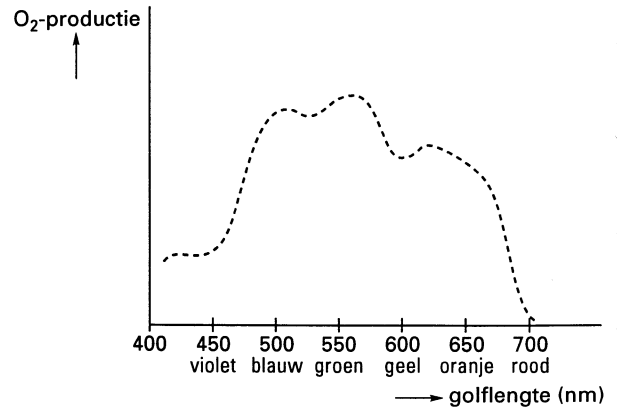
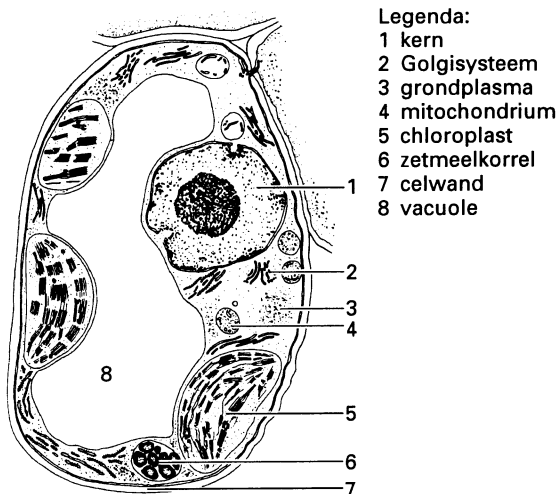


diagram 2

- 2p 1 ■ Tot op welke diepte kan dit roodwier volgens bovenstaande gegevens leven?
- A tot op ongeveer 2 meter
 - B tot op ongeveer 10 meter
 - C tot op ongeveer 17 meter
 - D tot op ongeveer 40 meter

In afbeelding 2 is een cel van een plant weergegeven.

afbeelding 2



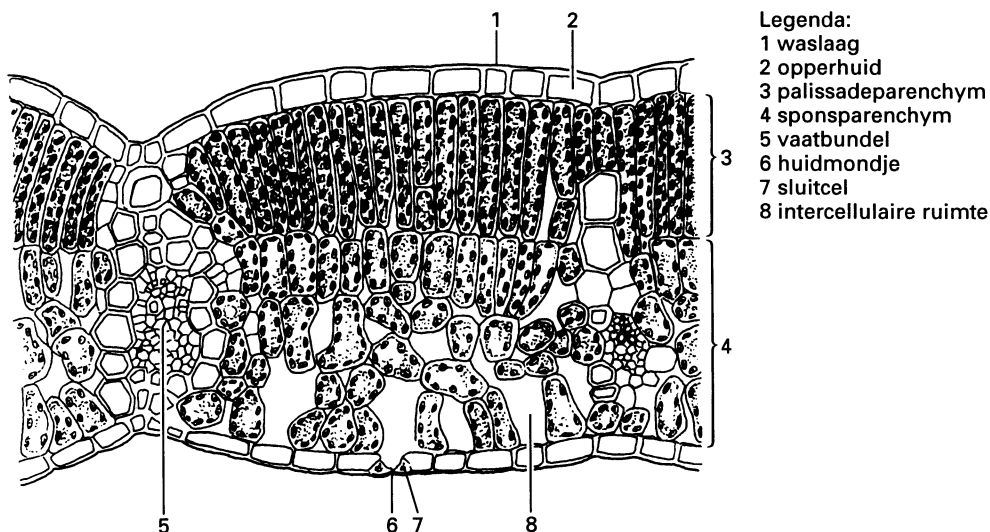
bron: W.T. Keeton & J.L. Gould, *Biological sciences*, New York/London, 1986, 133

- 2p 2 □ In welk of in welke van de aangegeven delen 1, 3 en 5 in afbeelding 2 wordt ATP omgezet in ADP en P_i?

Bij de volgende vraag kun je informatie 1 gebruiken.

informatie 1

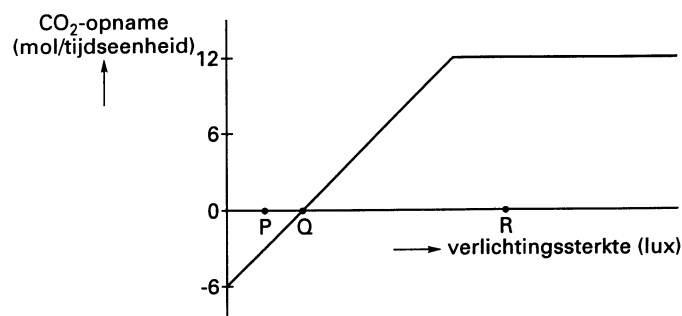
Bouw van een blad



bron: G.B. Bannink & Th.M. van Ruiten, *Biologie Informatief*, Apeldoorn, 1994, 31

In een experiment wordt bij een plant de opname van CO_2 bij verschillende verlichtingssterkten gemeten. De resultaten van deze metingen zijn in het diagram van afbeelding 3 weergegeven. De plant staat in een omgeving met een hoge luchtvochtigheid en heeft de beschikking over voldoende water.

afbeelding 3



Aangenomen wordt dat de intensiteit van de dissimilatie bij dit experiment niet door de verlichtingssterkte wordt beïnvloed.

Naar aanleiding van de resultaten worden de volgende beweringen gedaan:

- 1 bij verlichtingssterkte P is per tijdseenheid de diffusie van CO_2 uit de cellen naar de intercellulaire ruimten groter dan die in de omgekeerde richting,
- 2 bij verlichtingssterkte R zijn de huidmondjes van het blad gesloten,
- 3 bij verlichtingssterkte R wordt per tijdseenheid meer ATP gevormd dan bij verlichtingssterkte P.

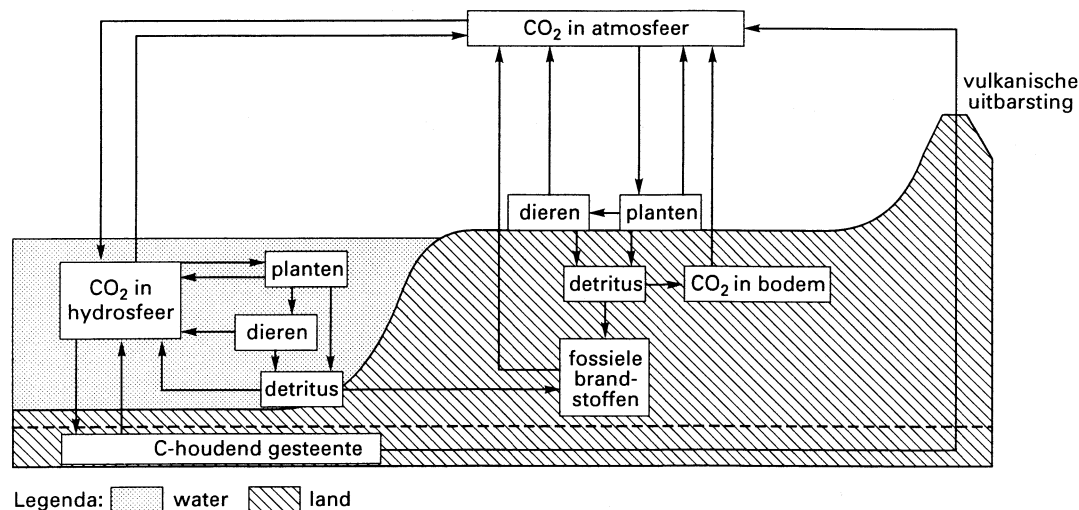
2p 3 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

- A alleen bewering 1
- B alleen bewering 2
- C alleen bewering 3
- D alleen de beweringen 1 en 3
- E alleen de beweringen 2 en 3
- F de beweringen 1, 2 en 3

Koolstofstromen

In afbeelding 4 zijn voorraden koolstof in verschillende compartimenten op aarde en enkele koolstofstromen tussen deze compartimenten weergegeven. In deze afbeelding wordt aangegeven dat er een relatie bestaat tussen de hoeveelheid CO_2 in de atmosfeer en de hoeveelheid koolstof die onder meer in de vorm van CO_2 in de verschillende compartimenten op aarde aanwezig is.

afbeelding 4



bewerkt naar: P. Colinvaux, *Ecology* 2, New York etc., 1993, 592

- 1p 4 ☐ Noem drie processen waardoor CO_2 in de atmosfeer terechtkomt.

Een onderzoeker meet het percentage ^{14}C in de atmosfeer en in het hout van enkele bomen die in 1900 zijn geplant. De koolstofisotoop ^{14}C is niet stabiel en heeft een halfwaardetijd van 5730 jaar. De halfwaardetijd is de tijd waarin de helft van de ^{14}C is vervallen tot ^{14}N .

- 2p 5 ☒ Waarover krijgt de onderzoeker informatie door het percentage ^{14}C in het hout te meten?
- A over de exacte leeftijd van deze bomen
 - B over de groeisnelheid van deze bomen gedurende hun levensperiode
 - C over de intensiteit van de dissimilatie van deze bomen gedurende hun levensperiode
 - D over het gemiddelde ^{14}C -percentage in de atmosfeer gedurende de levensperiode van deze bomen

Bij de volgende vraag kun je informatie 2 gebruiken.

Grasland-ecosystemen

tekst 1

In Australië zijn ruim tweehonderd jaar geleden de eerste koeien geïmporteerd. Tegenwoordig zijn er in Australië ruim 30 miljoen koeien. Dit aantal koeien veroorzaakt problemen in de droge-grasland-ecosystemen van Australië waar weinig regen valt en de temperatuur hoog is. Eén van die problemen wordt veroorzaakt doordat inheemse mestkevers de mest van de koeien niet voldoende kunnen verwerken. Hierdoor blijft de koemest – in de vorm van harde, droge plakken – voor een groot deel onverwerkt op het bodemoppervlak liggen.

Vier leerlingen doen een bewering over de invloed van het toegenomen aantal koeien op het droge-grasland-ecosysteem.

Leerling 1 zegt: „Doordat er een overschot aan koemest is, wordt het grondwater verontreinigd met nitraat.”

Leerling 2 zegt: „Doordat in de koemest weinig ammoniumionen ontstaan, produceren nitrificerende bacteriën weinig nitraat.”

Leerling 3 zegt: „Doordat de koemest langere tijd op het bodemoppervlak blijft liggen, komt meer ammoniakgas in de lucht.”

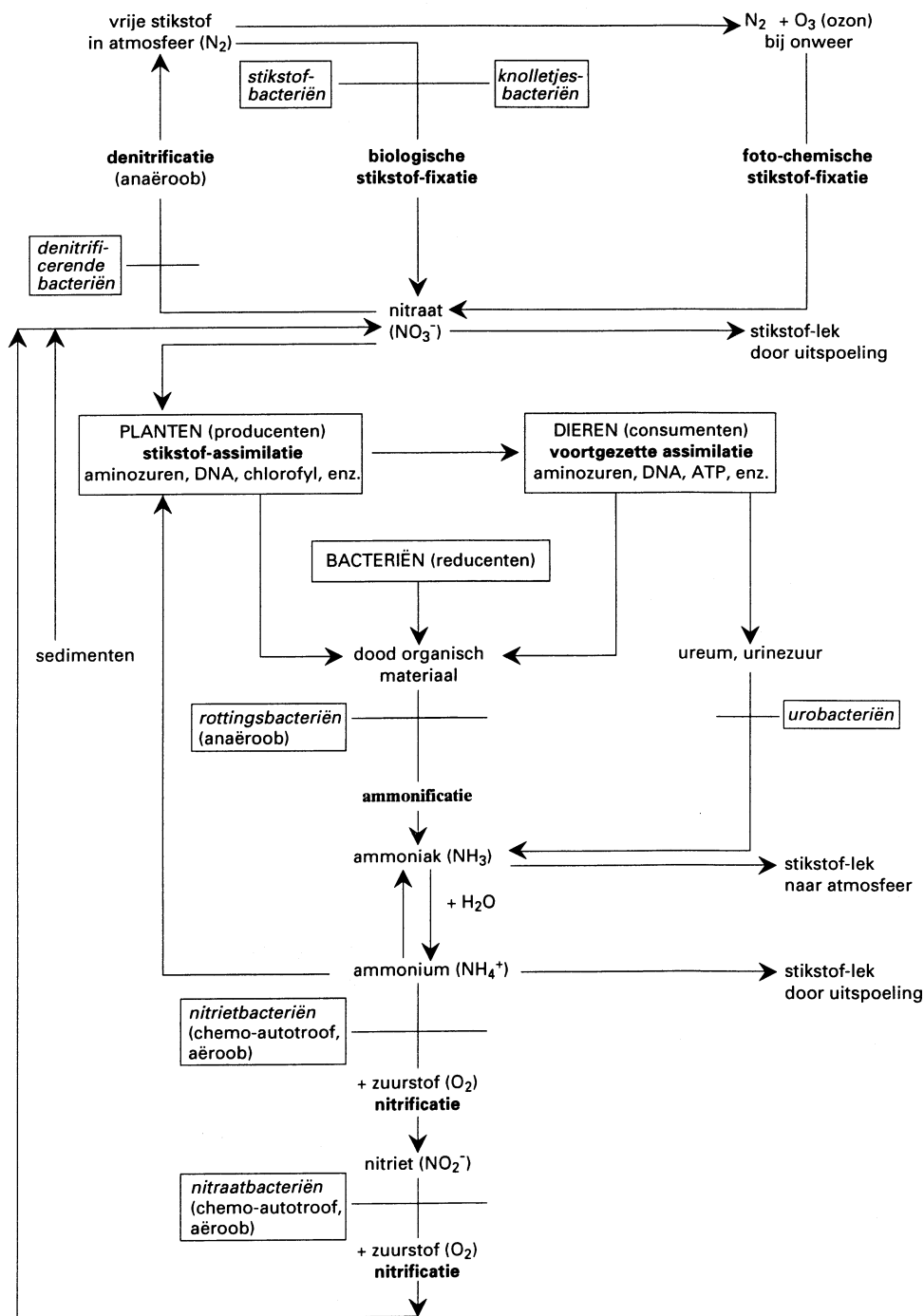
Leerling 4 zegt: „Doordat in de voedselketen van gras naar koe verlies aan biomassa optreedt, komt er meer nitraat beschikbaar voor het gras.”

2p 6 ■ Welke van deze leerlingen doet of welke doen een juiste bewering?

- A alleen leerling 1
- B alleen de leerlingen 1 en 2
- C alleen de leerlingen 2 en 3
- D alleen de leerlingen 3 en 4
- E alleen de leerlingen 2, 3 en 4
- F de leerlingen 1, 2, 3 en 4

informatie 2

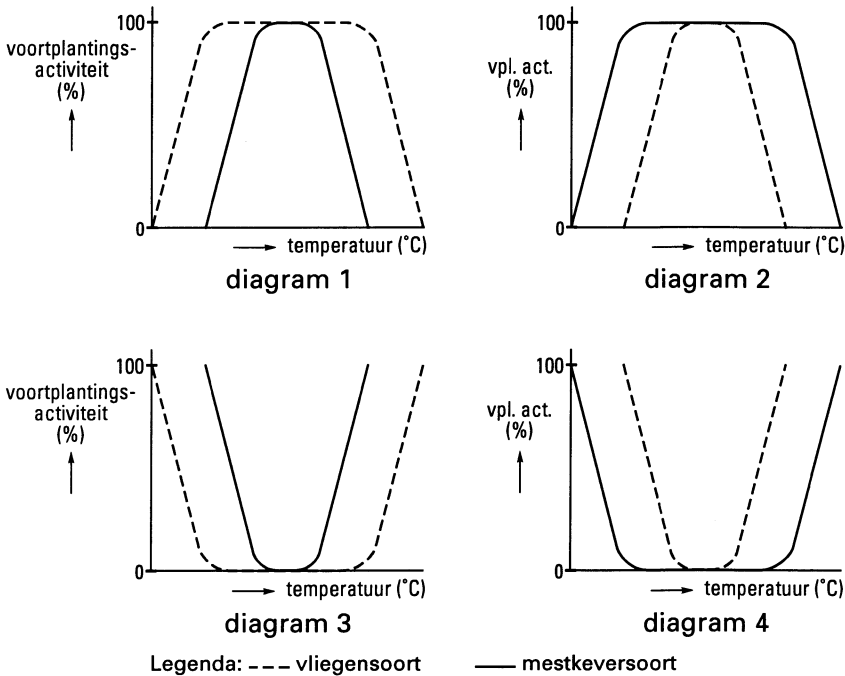
Stikstofkringloop



In 1963 werd in Australië het besluit genomen om mestkevers uit Afrika te importeren. Aanvankelijk dacht men dat het uitzetten van geïmporteerde mestkevers in Australië een vermindering zou geven van het aantal vliegen van een bepaalde soort die eieren legt in de plakken koemest. Dit bleek niet het geval te zijn. Een oorzaak daarvan was het verschil in tolerantie voor temperatuur van deze mestkeversoort en van deze vliegensoort.

In afbeelding 5 zijn vier diagrammen getekend waarin mogelijke tolerantiegebieden voor temperatuur van de geïmporteerde mestkeversoort en van deze vliegensoort uit tekst 2 zijn weergegeven. Het tolerantiegebied is onder meer afhankelijk van de lengte van de periode in het jaar gedurende welke het organisme zich kan voortplanten.

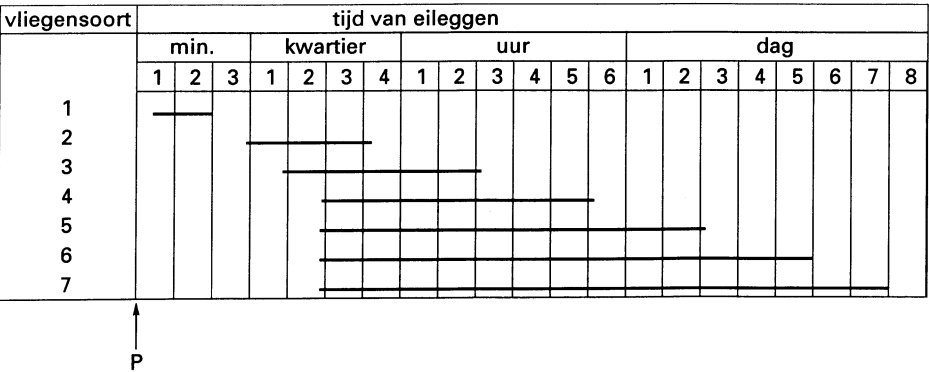
afbeelding 5



- 2p 7 ■ In welk van deze diagrammen is de weergave van de tolerantiegebieden in overeenstemming met de gegevens in de teksten 1 en 2?
- A in diagram 1
 - B in diagram 2
 - C in diagram 3
 - D in diagram 4

Uit onderzoek van Mohr blijkt het vochtgehalte van koemest van belang te zijn voor het moment waarop vliegen van verschillende soorten hun eieren in koemest leggen. In afbeelding 6 is weergegeven (volgens Mohr) wanneer verschillende vliegensoorten hun eieren in mest leggen, gerekend vanaf het moment (P) dat de mest is geproduceerd.

afbeelding 6



bron: C.O. Mohr, 'Cattle droppings as ecological units', *Ecological Monographs* 13 (1943), 275-298

2p 8 ■

Een onderzoeker bestudeert een plak koemest vanaf het moment dat deze is geproduceerd. Van hoeveel van deze vliegensoorten kan de onderzoeker eieren of larven in de plak koemest aantreffen gedurende het eerste uur van zijn onderzoek?

- A van 1 soort
- B van 2 soorten
- C van 5 soorten
- D van 7 soorten

tekst 3

Bij veldonderzoek in Afrika is gebleken dat de mestkevers huisvesting bieden aan allerlei andere diersoorten, waaronder mijten. De mijten laten zich door de mestkevers transporteren naar een nieuwe hoop mest. Daar verspreiden de mijten zich in de mest waaruit zij hun voedsel halen.

Door sommige onderzoekers wordt de symbiose tussen mestkevers en mijten parasitisme genoemd, anderen menen dat de mestkever alleen als transportmiddel voor mijten dient.

1p 9 □

Aan welke voorwaarde moet zijn voldaan om deze relatie parasitisme te noemen?

1p 10 □

Zijn de mijten consumenten, producenten of reducenten?

2p 11 □

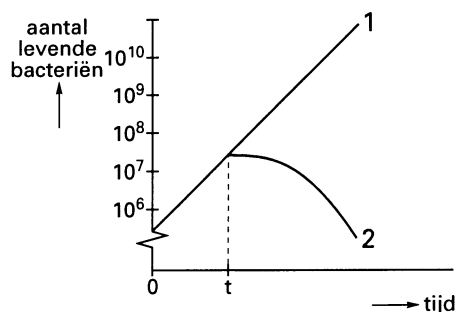
De groei of de afname van de grootte van iedere populatie wordt bepaald door een aantal processen.

Noem drie van deze processen waardoor de omvang van een populatie wordt beïnvloed.

Antibiotica

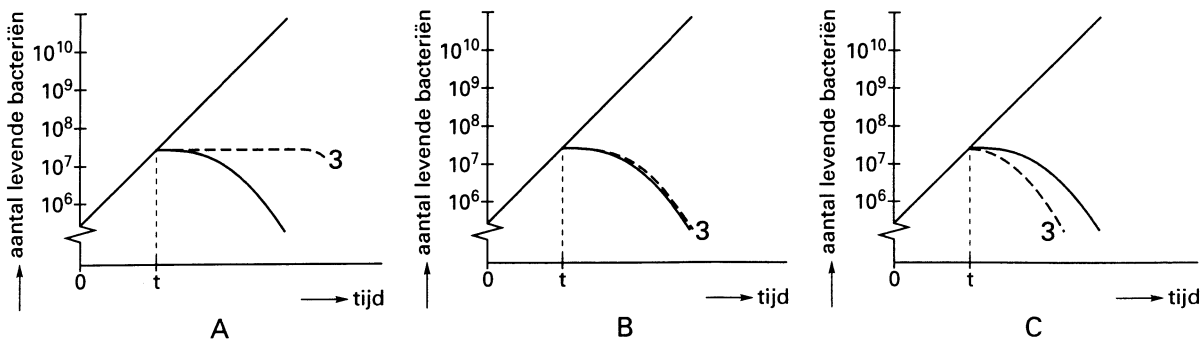
Gedurende een aantal dagen worden in een voedingsvloeistof bacteriën gekweekt. Het aantal levende bacteriën in de voedingsvloeistof wordt geteld. Het verloop van dit aantal is in afbeelding 7 weergegeven door grafiek 1. Grafiek 2 in afbeelding 7 geeft aan hoe dit verloop is, als op tijdstip t een bacteriedodend antibioticum aan de vloeistof wordt toegevoegd.

afbeelding 7



Er zijn antibiotica die de bacteriën niet doden, maar die de deling van de bacteriën remmen. In afbeelding 8 is drie maal hetzelfde diagram getekend als in afbeelding 7. In deze diagrammen is tevens met een onderbroken lijn grafiek 3 getekend die het verloop moet aangeven van het aantal bacteriën wanneer op tijdstip t een antibioticum wordt toegediend dat de deling van de bacteriën volledig stillegt.

afbeelding 8



2p 12 ■

In welk van de diagrammen van afbeelding 8 is grafiek 3 juist getekend?

- A in diagram A
- B in diagram B
- C in diagram C

Aalscholvers

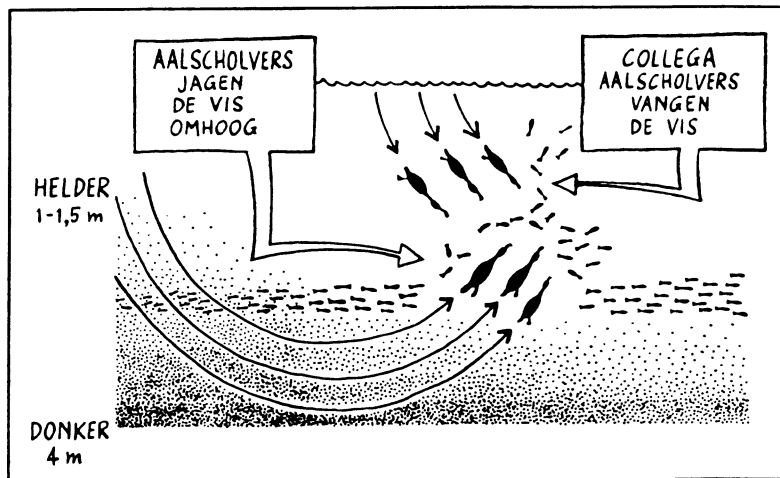
Bij vertegenwoordigers van de familie van de aalscholvers (*Phalacrocoracidae*) komen diverse verschijningsvormen voor. De aalscholvers van het noordelijk halfrond zijn over het algemeen zwart. De aalscholvers van het zuidelijk halfrond hebben tijdens het broedseizoen lichte vlekken. In het totaal zijn er 29 soorten aalscholvers. De aalscholvers die in Nederland voorkomen, worden in drie groepen ingedeeld. Deze drie groepen worden met hun wetenschappelijke naam als volgt aangeduid:

- *Phalacrocorax carbo* var. *carbo*,
 - *Phalacrocorax carbo* var. *sinensis*,
 - *Phalacrocorax aristotelis*.
- De afkorting var. betekent variëteit.

1p 13 ☐ Behoren deze drie groepen tot verschillende soorten? Noem de soort of de soorten.

Aalscholvers zijn viseters die bij het jagen op vis afhankelijk zijn van een flinke kijkdiepte in helder water. In het IJsselmeer, waar veel aalscholvers hun voedsel zoeken, is alleen de bovenste laag water van 1 – 1,5 meter helder. De aalscholvers uit de kolonies rond het IJsselmeer hebben hun vismethode daarbij aangepast. Zij vissen niet meer individueel, maar in groepsverband. De vismethode is weergegeven in afbeelding 9.

afbeelding 9



tekening: Michiel Lust

- 2p 14 ■ Welke leerprocessen hebben een rol gespeeld bij het totstandkomen van de vismethode van de aalscholvers die in afbeelding 9 is weergegeven?
- A conditionering en inprenting
 - B trial and error en imitatie
 - C conditionering, gewenning en imitatie
 - D gewenning, inprenting en trial and error
 - E conditionering, gewenning, inprenting en trial and error

Vroeger was het water van het IJsselmeer helder tot een diepte van 4 meter.

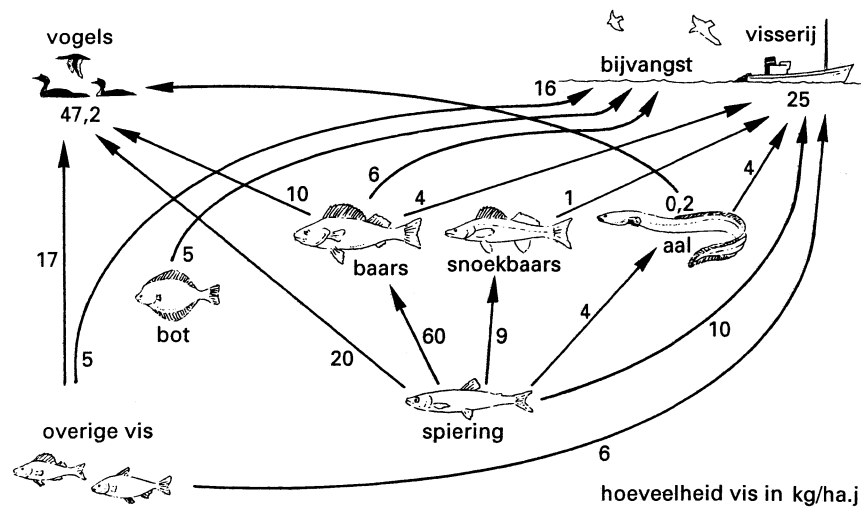
- 2p 15 ☐ Noem twee mogelijke veranderingen in biotische factoren waardoor het water van het IJsselmeer nu niet meer zo helder is.

Door milieumaatregelen wordt de waterkwaliteit van de rivieren die op het IJsselmeer lozen, en van het IJsselmeer verbeterd. Hierdoor wordt het water van het IJsselmeer helderder. De aalscholvers zullen waarschijnlijk hun vistechniek opnieuw aanpassen als het IJsselmeerwater helderder wordt. De meningen over het effect van de milieumaatregelen op het aantal aalscholvers zijn echter verdeeld.

- 2p 16 ☐ Geef een argument voor de opvatting dat het aantal aalscholvers zal toenemen en een argument voor de opvatting dat het aantal zal afnemen. Ontleen je argumenten aan de invloed van de milieumaatregelen op de voedselketen.

De vissers van het IJsselmeer vangen minder paling (= aal) dan vroeger. Zij menen dat dit komt doordat de aalscholvers te veel aal wegvangen. Aalscholvers hebben hun naam immers te danken aan de veronderstelling dat zij vooral aal eten. In het voedselweb in afbeelding 10 zijn vogels, waaronder aalscholvers, weergegeven.

afbeelding 10



bewerkt naar: Vrij Nederland, 4 november 1995, 21

Er wordt gesteld dat de hoeveelheden vis, die in afbeelding 10 zijn weergegeven voor vogels, in dezelfde verhouding door aalscholvers worden gegeten.

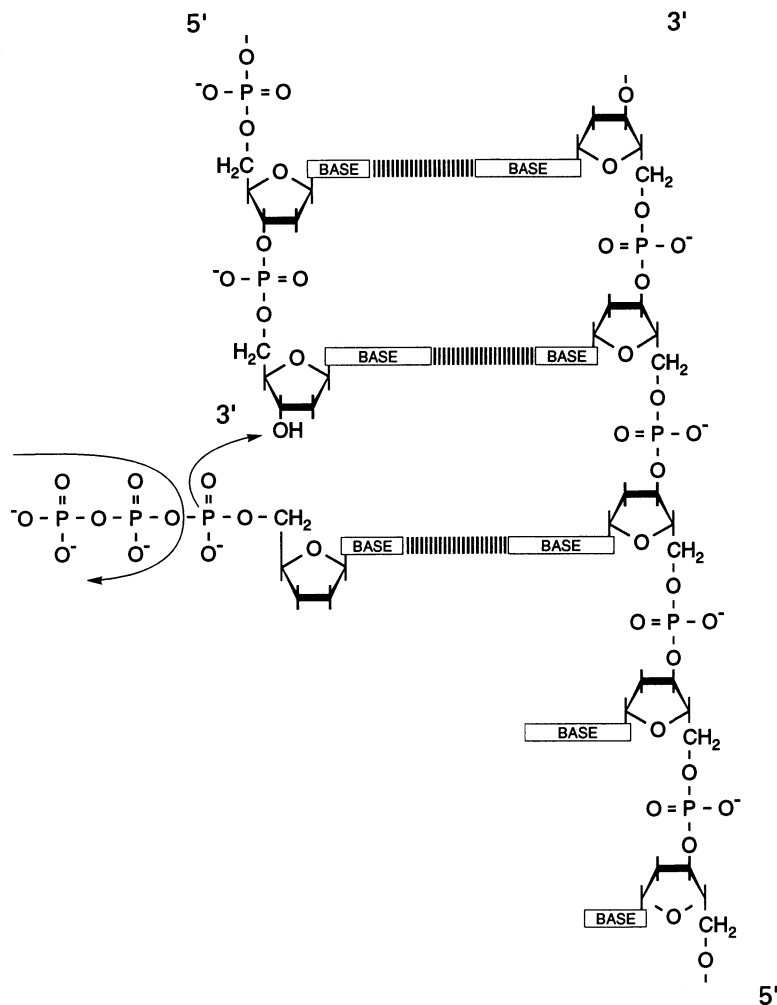
- 2p 17 ☐ Maak met behulp van een berekening van het percentage aal in het voedsel van de aalscholver duidelijk of de mening van de vissers terecht of onterecht is.
- 1p 18 ☐ Voor welke twee vissoorten in afbeelding 10 zijn vogels de grootste concurrenten van de vissers (bijvangst en overige vis niet meegerekend)?

Osmose

Een leerlinge doet een onderzoek naar osmoseverschijnselen bij plantencellen. Zij gebruikt hiervoor een aantal verse rode bieten. Zij schilt de bieten, holt ze uit en spoelt ze goed af. Met deze uitgeholde bieten doet zij haar onderzoek. Daarbij kan zij gebruikmaken van een weegschaal, een gasbrander, bekgelazen, bakjes, water en suiker. Haar onderzoek duurt vier uur. Uit de resultaten van haar onderzoek concludeert zij dat alleen bij intacte celmembranen osmoseverschijnselen waar te nemen zijn.

- 5p 19 ☐ Geef je antwoord op de bijlage. Geef de hypothese voor het onderzoek. Beschrijf de werkwijze, zoals deze leerlinge die kan hebben gevolgd. Vul de tekeningen van de bieten in de bijlage aan, zodat de beginsituatie van het onderzoek en de situatie na vier uur zijn weergegeven.

Opbouw van een DNA-keten



bron: B. Alberts e.a., *Molecular biology of the cell*, New York/London, 1994, 103

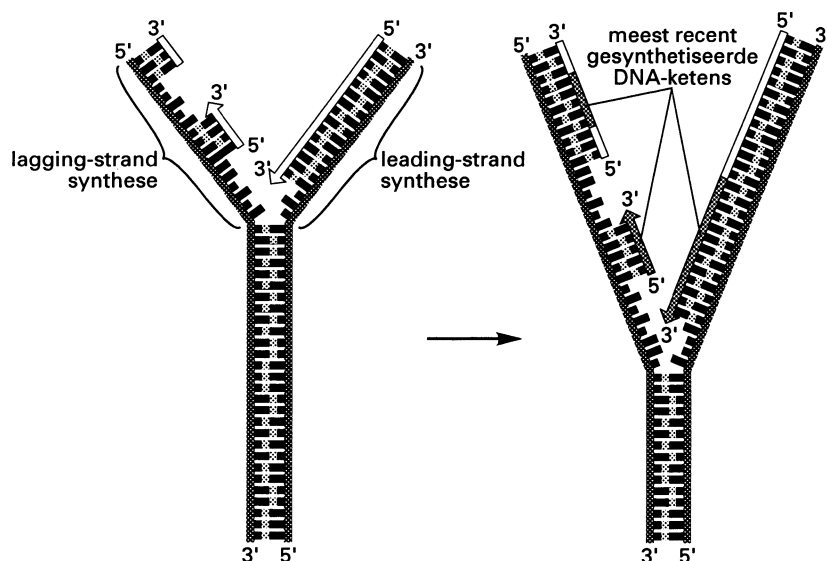
Bij de volgende vragen kun je informatie 3 gebruiken.

DNA-replicatie

Bij de replicatie van een DNA-molecuul wordt langs één van beide oorspronkelijke DNA-ketens (de leading-strand) een doorgaande nieuwe keten gevormd. Langs de andere oorspronkelijke keten (de lagging-strand) worden steeds kleine stukjes DNA gemaakt, die vervolgens met elkaar worden verbonden (zie afbeelding 11).

De nucleotiden van één keten van het DNA zijn onderling steeds met het derde en met het vijfde C-atoom van het desoxyribose gebonden aan een fosfaatgroep. Aan het 3'-eind van de DNA-keten zit een nucleotide zonder fosfaatgroep aan het derde C-atoom; aan het 5'-eind zit een nucleotide met fosfaatgroep aan het vijfde C-atoom. De richting van 5'-eind naar 3'-eind is bij de twee ketens van één DNA-molecuul tegengesteld.

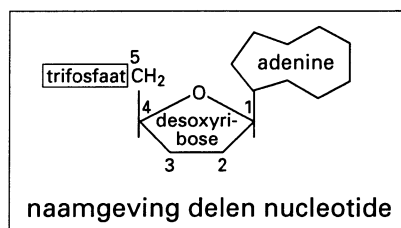
afbeelding 11



bron: B. Alberts e.a., *Molecular biology of the cell*, New York/London, 1994, 253

In afbeelding 12 is een nucleotide getekend waaraan drie fosfaatgroepen zijn gekoppeld: dit nucleotide is ATP. Dit molecuul kan bij de replicatie in een DNA-molecuul worden ingebouwd, waarbij de voor de koppeling benodigde energie vrijkomt. Het nucleotide verliest hierbij twee fosfaatgroepen; door de overblijvende fosfaatgroep kan het nucleotide aan DNA worden gekoppeld.

afbeelding 12



2p **20** ■ Kan het nucleotide uit afbeelding 12 alleen aan het 3'-eind of alleen aan het 5'-eind of aan beide kanten van een groeiende DNA-keten worden aangebouwd?

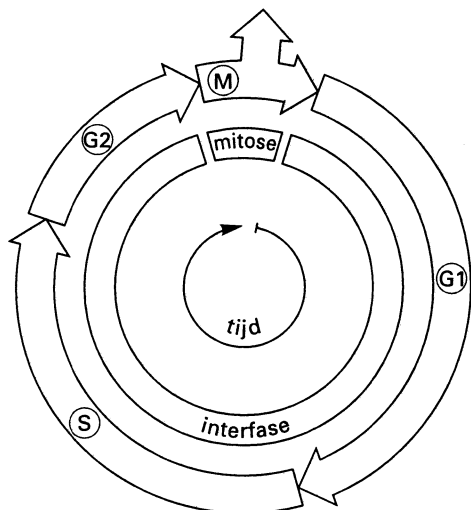
- A alleen aan het 3'-eind
- B alleen aan het 5'-eind
- C zowel aan het 3'-eind als aan het 5'-eind

Het binden van een nucleotide in het DNA vereist energie.

2p **21** ■ Wordt bij de DNA-replicatie de energie voor de binding van een volgend nucleotide geleverd door de lagging-strand, door de leading-strand of door het te binden nucleotide?

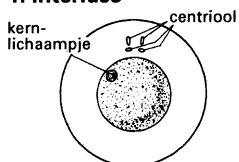
- A door de lagging-strand
- B door de leading-strand
- C door het te binden nucleotide

Celcyclus



Mitose in een dierlijke cel

1. Interfase



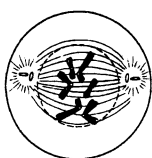
2. Begin van de profase



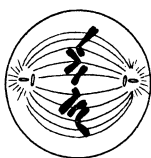
3. Midden van de profase



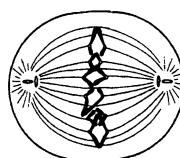
4. Einde van de profase



5. Metafase



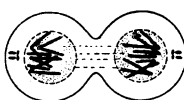
6. Begin van de anafase



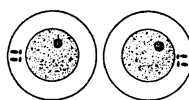
7. Einde van de anafase



8. Telofase



9. Interfase



bron: G.M.N. Verschuuren, H. de Bruin & M.W. Halsema, *Grondslagen van de biologie, deel 1. Cellen*, Leiden/Antwerpen, 1985, 127

Bij de volgende vragen kun je informatie 4 en 5 gebruiken.

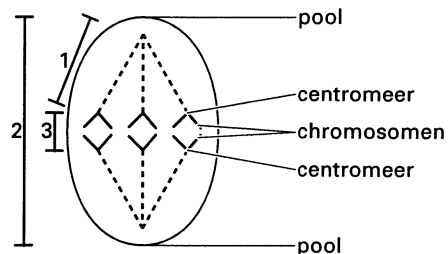
Mitose

Bij een onderzoek naar het verloop van de mitose werden gedurende 30 minuten metingen bij een dierlijke cel gedaan. Hierbij werden de afstandsveranderingen gemeten tussen:

- 1 de centromeren en de polen,
- 2 de polen van de cel,
- 3 de oorspronkelijke chromatiden van één chromosoom onderling.

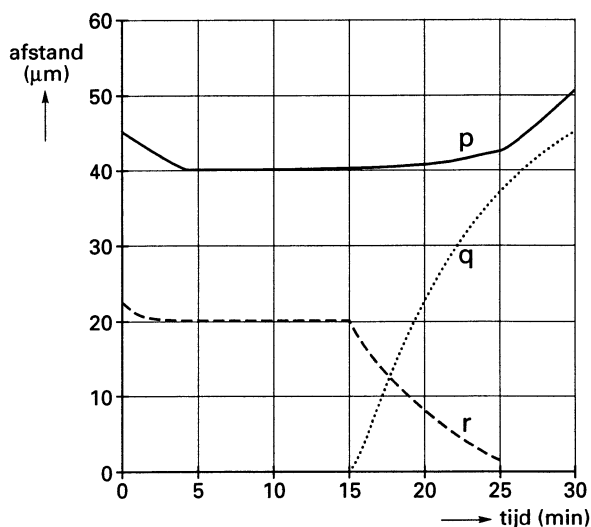
De plaatsen waartussen werd gemeten, zijn in afbeelding 13 weergegeven met 1, 2 en 3.

afbeelding 13



In afbeelding 14 zijn de gemeten afstandsveranderingen weergegeven in een diagram. In deze 30 minuten was de mitose nog niet voltooid.

afbeelding 14



2p 22 ☐ Geef van de drie grafieken p, q en r aan welke afstandsverandering (1, 2 of 3) er wordt gemeten.

2p 23 ☒ In een dierlijke cel is DNA aanwezig in de kern en in de mitochondriën. Neemt, afgezien van het mitochondriale DNA, de totale hoeveelheid DNA in de cel gedurende de aangegeven 30 minuten af, blijft deze gelijk of neemt deze toe?

- A neemt af
- B blijft gelijk
- C neemt toe

2p 24 ☒ In welke fase van de mitose verkeerde de cel op tijdstip $t = 10$ minuten?

- A in de anafase
- B in de interfase
- C in de metafase

Voortplantingsgedrag van adders

In Zweden is een onderzoek gedaan naar het voortplantingsgedrag van een bepaalde soort adders (zie afbeelding 15). De onderzoekers namen waar dat een vrouwelijke adder met meer dan één partner paart. In het paarzeizoen van drie weken wordt gemiddeld viermaal gepaard, met uitschieters tot tien maal.

afbeelding 15



Na de paring slaat de vrouwelijke adder het sperma gedurende enkele maanden op. Pas als de ovulatie heeft plaatsgevonden, wordt het sperma gebruikt voor de bevruchting. Door te paren met meer mannetjes vormt het vrouwtje een voorraad sperma van verschillende herkomst en kwaliteit. Hierdoor wordt de kans op bevruchting groter.

Stel dat 90% van de spermacellen die de addermannetjes produceren, in staat is eicellen van een addervrouwtje P te bevruchten. Vrouwtje P paart met vier verschillende mannetjes. Alle bevruchte eicellen van vrouwtje P komen tot ontwikkeling.

2p 25 ☐ Hoe groot is in dit geval de kans dat de eicellen van vrouwtje P in dit paarzeizoen *niet* bevrucht worden? Geef aan hoe je deze kans hebt berekend.

Door met meer dan één mannetje te paren wordt de genetische verscheidenheid onder de jongen groter. Maar ook de eicellen die een addervrouwtje produceert, zijn genetisch niet gelijk. Dit kan worden veroorzaakt door mutatie, maar vooral door processen tijdens de meiose bij de vorming van de eicellen.

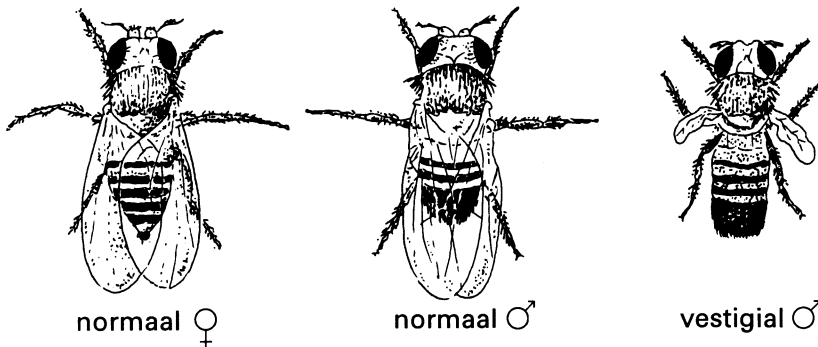
2p 26 ☐ Noem twee processen tijdens de meiose die het verschil in de genetische samenstelling van de eicellen veroorzaken.

Experimenten met fruitvliegjes

Tijdens de balts vertonen mannelijke fruitvliegjes het volgende gedrag: het mannetje staat voor het vrouwtje en trilt snel met zijn omhooggeheven vleugels. In reactie hierop is het vrouwtje bereid tot paring. Er zijn fruitvliegjes met sterk gereduceerde vleugels (= de mutant vestigial), zoals weergegeven in afbeelding 16. Het allel voor vestigial is recessief en niet-X-chromosomaal. Mannetjes met gereduceerde vleugels kunnen tijdens de balts niet goed met hun vleugels trillen.

Een bepaalde groep van 1000 fruitvliegjes bestaat uit 100 vestigial mannetjes met sterk gereduceerde vleugels, 400 homozygote normale mannetjes en 500 homozygote normale vrouwtjes.

afbeelding 16



De omstandigheden om tot voortplanting te komen in bovengenoemde groep zijn optimaal. In de volgende generatie wordt opnieuw de frequentie van het allel voor vestigial bepaald.

- 2p 27 ■ Is de frequentie van het allel vestigial in deze generatie kleiner dan, even groot als of groter dan die in de oorspronkelijke groep en wat kan daarvoor een verklaring zijn?
- A Kleiner, doordat het allel voor vestigial recessief is.
 - B Kleiner, doordat vestigial mannetjes nauwelijks tot paring komen.
 - C Even groot, doordat er een Hardy-Weinberg evenwicht is.
 - D Groter, doordat de vestigial mannetjes een selectievoordeel hebben.
 - E Groter, doordat het allel voor vestigial niet-X-chromosomaal is.

In de bovengenoemde groep van 1000 fruitvliegjes komen vliegjes voor die staafvormige ogen hebben. Staafvormige ogen worden veroorzaakt door een dominant, X-chromosomaal allel. In een experiment paart een mannelijk fruitvliegje (vliegje 1) uit de groep van 1000 fruitvliegjes met een vrouwtje uit deze groep dat heterozygoot is voor staafvormige ogen (vliegje 2). Van het grote aantal nakomelingen uit deze paring hebben alle vrouwtjes staafvormige ogen en normale vleugels, terwijl onder de mannelijke nakomelingen vliegjes met staafvormige ogen en normale vleugels, en vliegjes met normale ogen en normale vleugels voorkomen.

- 2p 28 □ Wat kan het genotype of wat kunnen de genotypen van vliegje 1 zijn geweest met betrekking tot vleugelvorm en oogvorm?

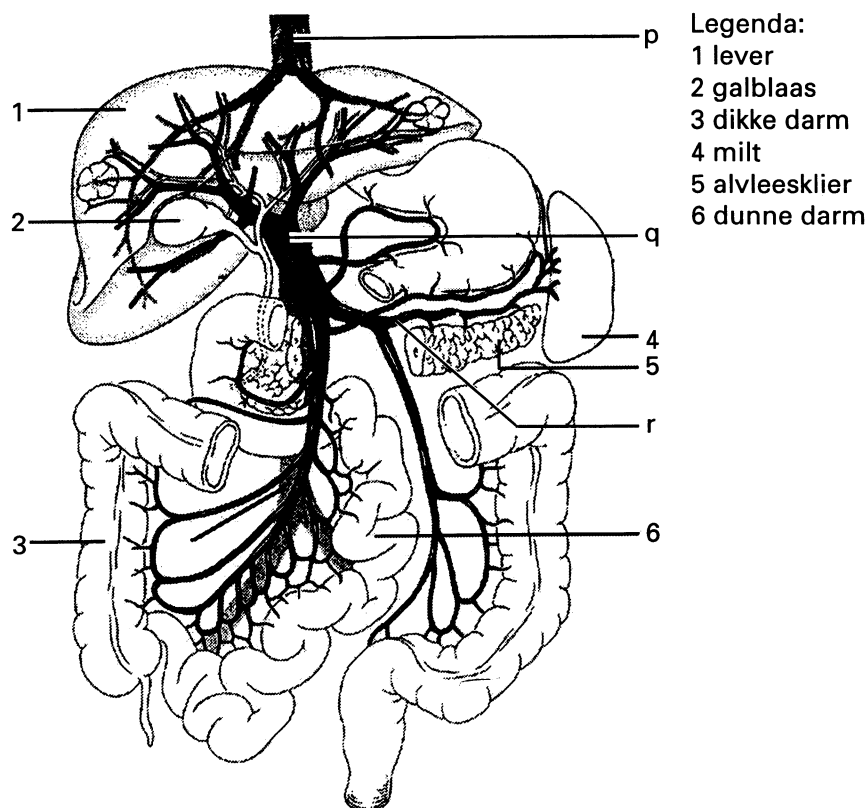
In een onderzoek naar de overerving van de lichaamskleur bij fruitvliegjes beschikt een onderzoekster over een mannetje P met een geel lichaam en een vrouwtje Q met een zwart lichaam. Zij wil weten of het allel voor de gele of dat voor de zwarte lichaamskleur dominant is. Zij laat mannetje P paren met vrouwtje Q. Er ontstaan vervolgens 51 zwarte en 45 gele nakomelingen. Met deze resultaten krijgt zij geen antwoord op haar vraag. Zij voert een tweede kruising uit waarbij vrouwtje Q paart met een mannetje met een geel lichaam dat één van de genoemde 45 gele nakomelingen is. Hieruit ontstaat een groot aantal nakomelingen.

- 2p 29 ■ Kan zij op grond van de resultaten van deze tweede kruising vaststellen welk allel dominant is?
- Zo ja, welk resultaat is te verwachten als het allel voor gele lichaamskleur dominant is?
- A Nee, op grond van de uitkomst van deze kruising is niet vast te stellen welk van de twee allelen dominant is.
 - B Ja, dan is 50% van de nakomelingen geel en 50% zwart.
 - C Ja, dan is 75% van de nakomelingen geel en 25% zwart.
 - D Ja, dan is 100% van de nakomelingen geel.

Bloed en lymfe

Afbeelding 17 geeft een gedeelte weer van het bloedvatstelsel en van de organen in de buikholte van de mens. Er zijn geen slagaders getekend. Drie plaatsen in aders zijn met letters (p, q en r) aangegeven.

afbeelding 17



bron: G.B. Bannink & Th.M. van Ruiten, *Biologie Informatief*, Apeldoorn, 1994, 62

Naar aanleiding van afbeelding 17 worden twee beweringen gedaan.

1 Per tijdseenheid stroomt langs plaats q een groter bloedvolume dan langs plaats p.

2 De bloeddruk op plaats q is lager dan die op plaats p.

2p 30 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

- A De beweringen 1 en 2 zijn geen van beide juist.
- B Alleen bewering 1 is juist.
- C Alleen bewering 2 is juist.
- D De beweringen 1 en 2 zijn beide juist.

Een proefpersoon heeft gedurende 24 uur geen voedsel genuttigd.

2p 31 ■ Is de hoeveelheid glucose per ml bloed bij p kleiner dan, gelijk aan of groter dan die bij r?

- A kleiner
- B gelijk
- C groter

De hoeveelheid lymfe die in een orgaan wordt gevormd, hangt samen met de bloeddruk in de ader en de bloeddruk in de slagader van dat orgaan. Vier gebeurtenissen zijn:

1 de bloeddruk in de ader van het orgaan daalt,

2 de bloeddruk in de ader van het orgaan stijgt,

3 de bloeddruk in de slagader van het orgaan daalt,

4 de bloeddruk in de slagader van het orgaan stijgt.

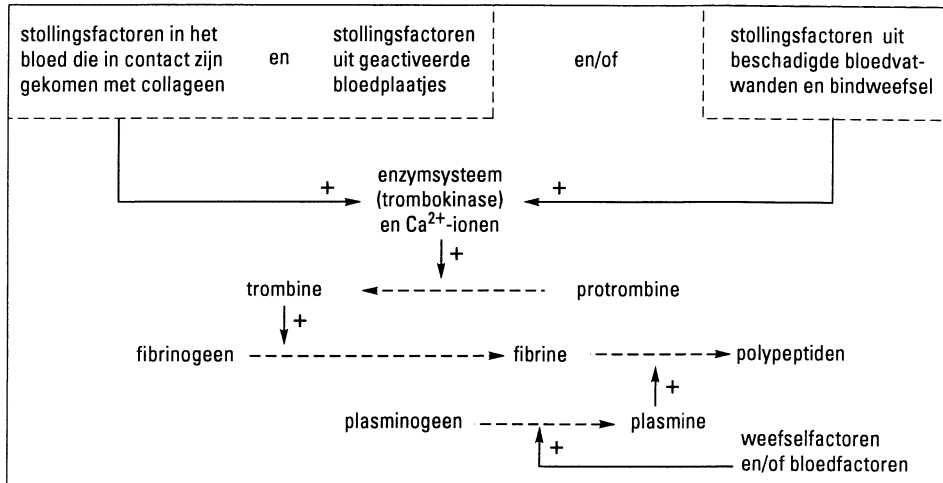
1p 32 □ Door welke van deze gebeurtenissen vindt een toename plaats van de hoeveelheid lymfe die uit dit orgaan wordt afgevoerd?

Enkele bloedgroep-antigenen zijn: antigeen A, antigeen B en resusantigenen. Bij een kind van drie jaar wordt onderzocht tegen welke van de genoemde bloedgroepantigenen zich antistoffen in het bloed bevinden. Het kind en zijn moeder hebben bloedgroep O en zijn resuspositief; het kind heeft geen bloedtransfusie of bloedpreparaten gehad.

- 2p **33** ■ Kunnen er antistoffen tegen de genoemde antigenen in het bloed van dit kind worden aangetroffen?
Zo ja, welke?
- A** Nee, er kunnen geen antistoffen tegen de genoemde antigenen worden aangetroffen.
B Ja, er kunnen alleen antistoffen tegen de antigenen A en B worden aangetroffen.
C Ja, er kunnen alleen antistoffen tegen de resusantigenen worden aangetroffen.
D Ja, er kunnen antistoffen tegen alle genoemde antigenen worden aangetroffen.

informatie 6

Schema van de bloedstolling en -ontstolling



Legenda:

---> = wordt omgezet
+ = heeft invloed op

bewerkt naar: G.B. Bannink & Th.M. van Ruiten, *Biologie Informatief*, Apeldoorn, 1994, 70

Bij de volgende vragen kun je informatie 6 gebruiken.

Een onderzoeker voert een reeks experimenten over bloedstolling uit. In experiment 1 neemt hij bloed van een gezonde proefpersoon af. Hierbij verhindert hij dat het bloed in aanraking komt met de beschadigde bloedvatwand. Vervolgens doet hij het bloed in een open plastic schaal. Dit bloed blijft gedurende uren vloeibaar. In experiment 2 neemt hij op dezelfde wijze bloed af, maar nu komt het bloed wel in contact met de beschadigde bloedvatwand. Hij doet het bloed in eenzelfde open plastic schaal.

- 2p **34** ■ Stolt het bloed in experiment 2 niet, of wel, of is dat niet te zeggen?
- A** Het stolt niet.
B Het stolt wel.
C Dat is niet te zeggen.

De onderzoeker voert een derde experiment uit op dezelfde wijze als experiment 1. Ditmaal doet hij het bloed in een open glazen schaal. Het bloed stolt. Na onderzoek met behulp van de elektronenmicroscop kan hij een verklaring geven voor dit verschijnsel.

- 2p **35** ■ Wat heeft hij met de elektronenmicroscop gezien?
- A** Hij heeft gezien dat trombokinase wordt gevormd.
B Hij heeft gezien dat bloedplaatjes uit elkaar zijn gevallen.
C Hij heeft gezien dat zich fibrinogeen in het bloed bevindt.
D Hij heeft gezien dat protrombine wordt omgezet in trombine.

In een beschadigd bloedvat is een stolsel (trombus) ontstaan. Dit stolsel blijkt na enige dagen te verdwijnen.

2p 36 ☐ Noem twee omzettingen die tot gevolg hebben dat het stolsel verdwijnt.

In een experiment wordt een reageerbuis (1) gevuld met bloed. Wanneer het bloed in de buis is gestold, bevindt zich bovenin de buis serum. Een andere reageerbuis (2) wordt gevuld met onstolbaar gemaakt bloed. Aan dit bloed is natriumoxalaat toegevoegd waardoor Ca^{2+} -ionen zijn gebonden. Na enige tijd zakken de bloedcellen onderin buis 2 en bevindt zich bovenin buis 2 plasma.

Een leerlinge onderzoekt het stollingsvermogen van serum en plasma. Zij vult een reageerbuis (3) met serum uit buis 1 en een reageerbuis (4) met plasma uit buis 2.

Vervolgens voegt zij aan beide buizen calciumchloride (CaCl_2) toe.

2p 37 ☒ In welke van de buizen 3 en 4 ziet zij stolling optreden?

- A in geen van beide buizen
- B alleen in buis 3
- C alleen in buis 4
- D in beide buizen

informatie 7

Informatie over alvleessap

samenstelling	werking	bijzonderheden
HCO_3^-	neutraliseert HCl uit de maag	
trypsinogeen chymotrypsinogeen pro-elastase	eiwitverterende pro-enzymen; worden na activatie omgezet in resp. trypsine, chymotrypsine, elastase en	trypsine, chymotrypsine en elastase splitsen eiwitten en lange polypeptiden in korte polypeptiden en dipeptiden
pro-carboxypolypeptidasen	carboxypolypeptidase	splitst korte polypeptiden in dipeptiden en aminozuren
α -amylase	koolhydraatverterend enzym	splitst amylose, amylopectine en glycogeen in maltose, oligosachariden en α -dextrines
lipase fosfolipases cholesterolesterases	vetverterende enzymen	splitst triglyceriden in monoglyceriden en vetzuren
RNA- en DNA-ases	vertering van RNA resp. DNA	splitst RNA resp. DNA in nucleotiden

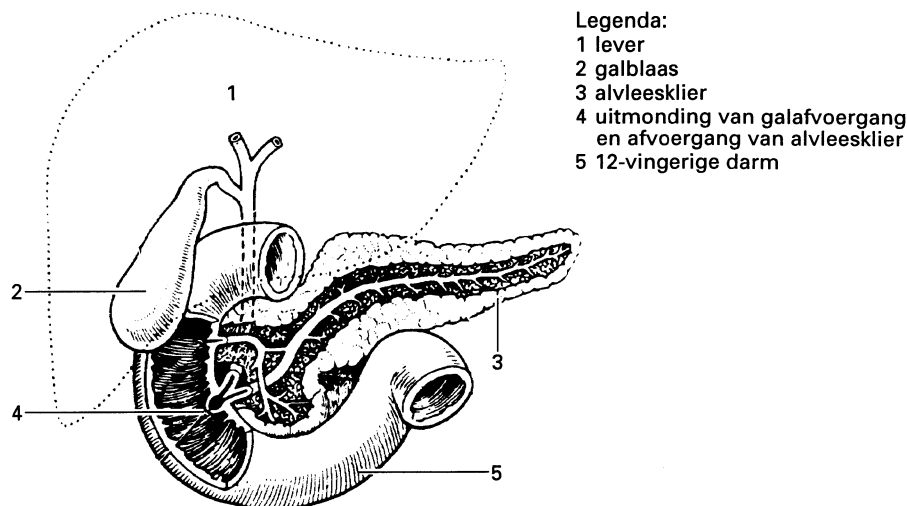
bewerkt naar: G.B. Bannink & Th.M. van Ruiten, *Biologie Informatief*, Apeldoorn, 1994, 57, 58

Bij de volgende vragen kun je informatie 7 gebruiken.

De alveesklier

In afbeelding 18 zijn de uitmondingen van de afvoergang van de galblaas en van de afvoergang van de alveesklier in de twaalfvingerige darm getekend.

afbeelding 18



bron: G.B. Bannink & Th.M. van Ruiten, *Biologie Informatief*, Apeldoorn, 1994, 54

De pH van alveessap ligt tussen 8,0 en 8,3; de pH van de inhoud van de dunne darm is lager dan 8,0.

- 2p 38 ☐ Noem twee oorzaken waardoor de pH in de dunne darm lager is dan de pH van het alveessap.

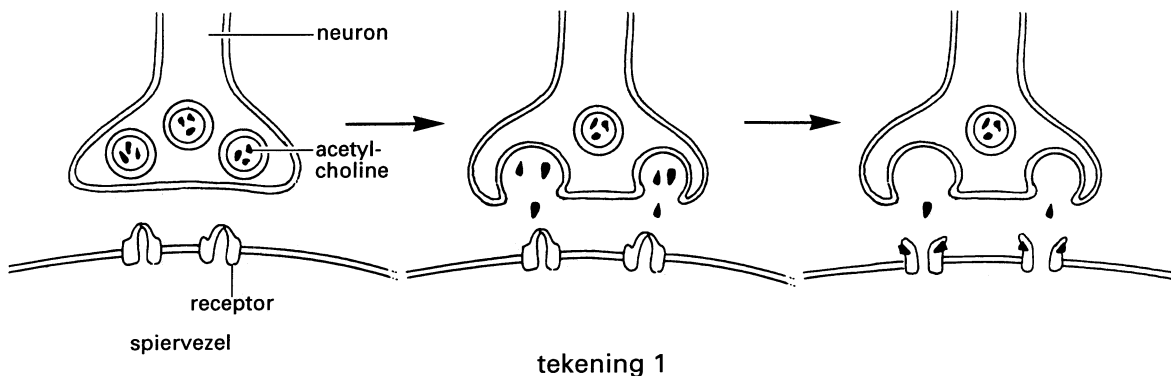
Bij een bepaalde patiënt wordt een grote galsteen gediagnosticeerd. Door deze galsteen wordt niet alleen de galafvoergang afgesloten, maar wordt ook de afvoergang van de alveesklier dichtgedrukt. Hierdoor kan het alveessap niet voldoende worden afgevoerd. Als gevolg daarvan volgt een serie van processen die uiteindelijk onder meer leiden tot het ontstaan van diabetes mellitus (= suikerziekte). Deze vorm van diabetes wordt veroorzaakt door een verminderde afgifte van insuline uit de alveesklier. Insuline wordt geproduceerd door bepaalde cellen in de alveesklier.

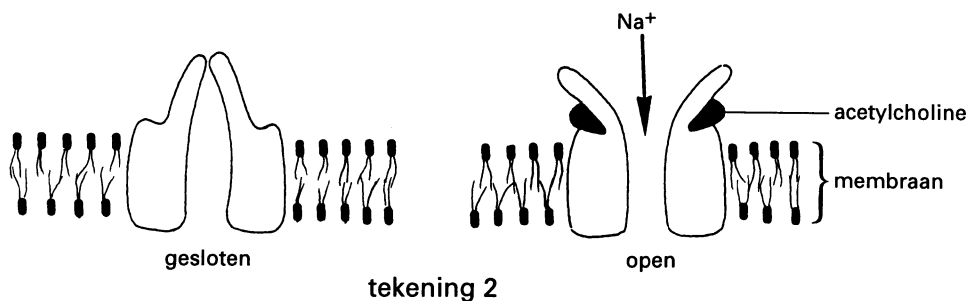
- 3p 39 ☐ Leg uit waardoor in deze situatie diabetes mellitus kan ontstaan.

Zenuwstelsel

In een motorisch eindplaatje wordt acetylcholine uit het neuron afgegeven in de synaptische spleet. In de celmembraan van de spiervezel bevinden zich acetylcholinereceptoren, die voorgesteld kunnen worden als een soort 'sluisjes' die geopend en gesloten kunnen worden. In tekening 1 van afbeelding 19 zijn achtereenvolgende veranderingen in de synaps getekend en in tekening 2 het principe van deze acetylcholinereceptor.

afbeelding 19





bron: B. Alberts e.a., *Molecular biology of the cell*, New York/London, 1994, 536, 538

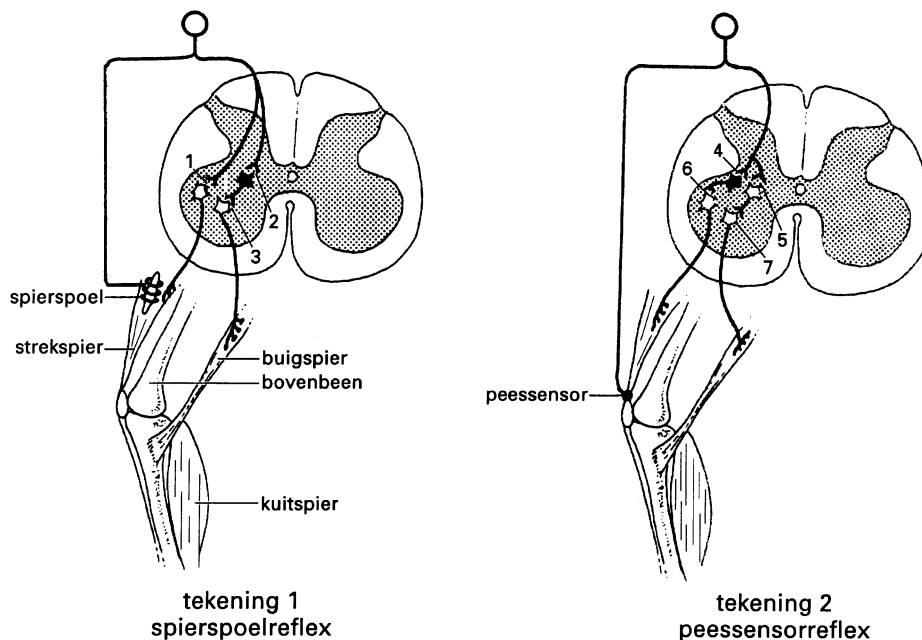
Onder normale omstandigheden verdwijnt het acetylcholine na het opwekken van een actiepotentiaal onder andere doordat het wordt omgezet met behulp van het enzym acetylcholinesterase.

Bepaalde zenuwgassen remmen de werking van acetylcholinesterase. Het is mogelijk het effect van deze zenuwgassen teniet te doen door toediening van een juiste hoeveelheid curare. Curare is een stof die de werking van de acetylcholinereceptoren blokkeert.

- 2p 40 ☐ Leg uit, met behulp van de informatie in afbeelding 19, op welke wijze curare de werking van dergelijke zenuwgassen teniet doet.

Bij de werking van een spier moet onderscheid worden gemaakt tussen de lengteverandering van de spier en de spanningsverandering van de spier. Spierspoelen zijn gevoelig voor de lengtetoeename van de spier waardoor de spierspoelexreflex kan ontstaan. Peessensoren zijn gevoelig voor spanningsveranderingen van de spier waardoor de peessensorreflex kan ontstaan. Naarmate de spanning in de pees toeneemt, worden er meer impulsen door de peessensoren afgegeven. In afbeelding 20 is in tekening 1 de reflexboog van een spierspoelexreflex en in tekening 2 de reflexboog van een peessensorreflex weergegeven. In het ruggenmerg zijn synapsen aangegeven met de cijfers 1 t/m 7.

afbeelding 20



bron: R.M. Berne & M.N. Levy, *Physiology*, St. Louis etc., 1993, 204, 205

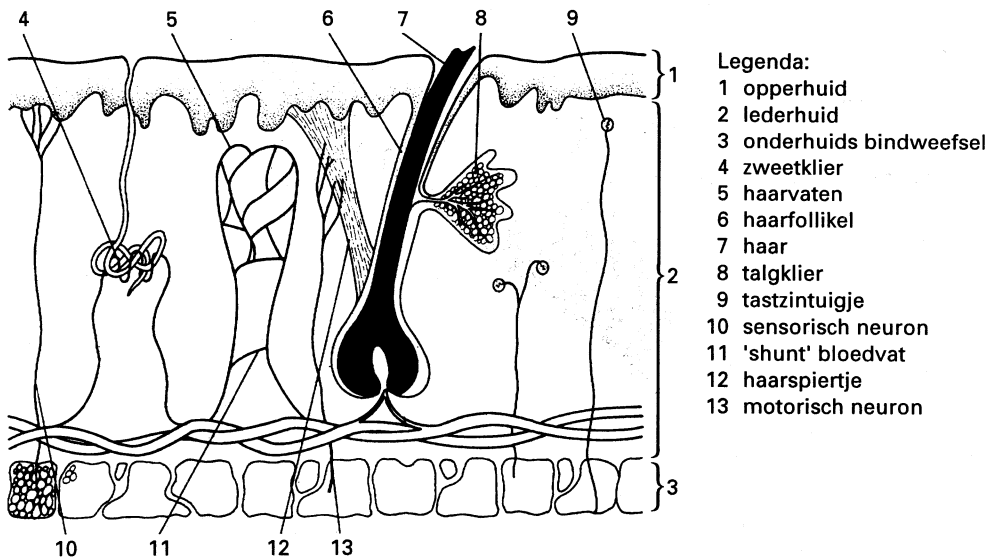
- 2p 41 ☒ Welke spier trekt zich samen als gevolg van de spierspoelexreflex?
- A de buigspier
 - B de kuitspier
 - C de strekspier

- 2p 42 ☐ In welke van de aangegeven synapsen wordt bij de peessensorreflex een exciterende neurotransmitter afgegeven?

De huid

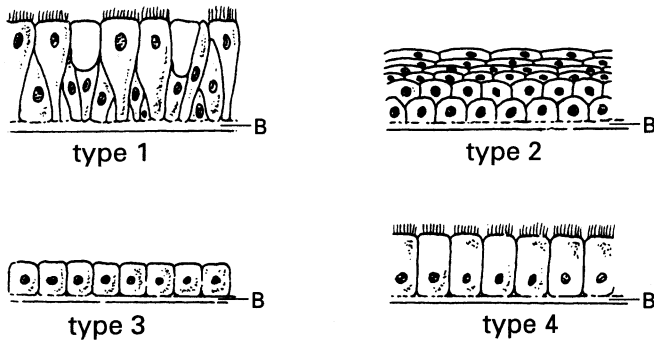
In afbeelding 21 is schematisch een doorsnede van een deel van de huid met onderhuids bindweefsel weergegeven. In afbeelding 22 zijn schematisch enkele typen dekweefsel weergegeven.

afbeelding 21



bron: C. Duggan & L. Falconer, *Biology, Penguin Masterstudies, Harmondsworth, 1988, 270*

afbeelding 22



Legenda:
B = basaalmembraan

2p **43** ■ Welk van de typen dekweefsel uit afbeelding 22 is in de opperhuid aanwezig?

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

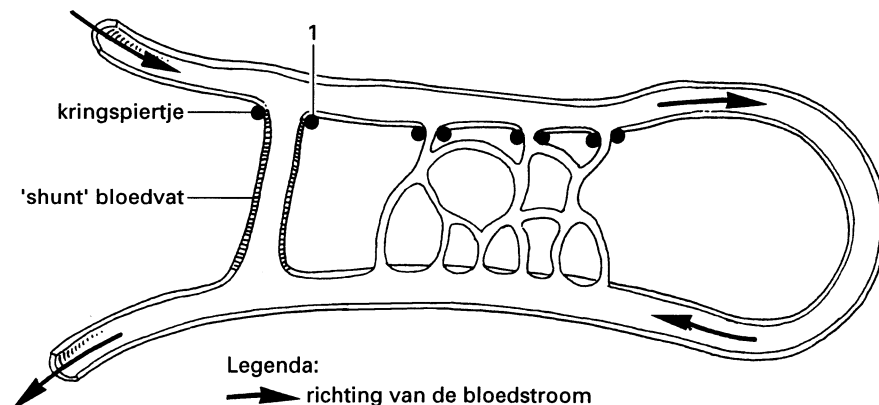
In afbeelding 21 zijn drie lagen aangegeven: opperhuid, lederhuid en onderhuids bindweefsel.

2p **44** ■ In welke van deze lagen wordt de lichaamstemperatuur geregeld bij dagelijkse wisselingen in de omgevingstemperatuur?

- A alleen in de opperhuid
- B alleen in de lederhuid
- C alleen in het onderhuidse bindweefsel
- D alleen in de opperhuid en in de lederhuid
- E in de opperhuid, in de lederhuid en in het onderhuidse bindweefsel

In afbeelding 21 is een 'shunt' bloedvat aangegeven, dat in afbeelding 23 vergroot is weergegeven. In de wand van zo'n verbinding bevinden zich op verschillende plaatsen kringspiertjes.

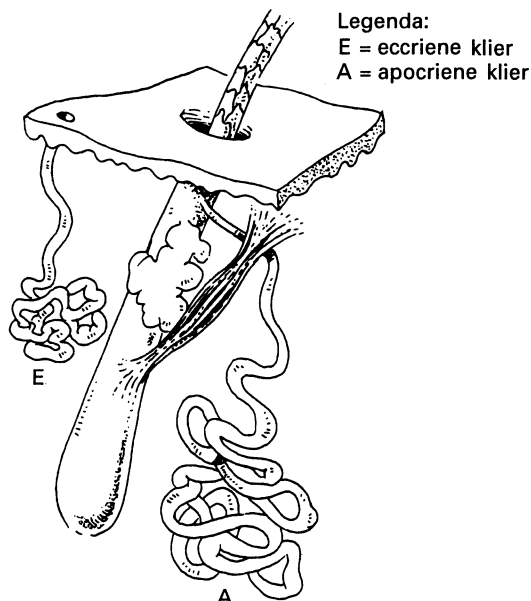
afbeelding 23



- 1p 45 ☐ Bij welke verandering in het interne milieu zal het kringspiertje op plaats 1 zich samentrekken?

In de huid bevinden zich twee typen klieren: eccriene en apocriene klieren. De eccriene klieren eindigen in het huidoppervlak, de apocriene klieren monden uit in de haarfollikels (zie afbeelding 24). De apocriene klieren bevinden zich in de oksels en rond de anus.

afbeelding 24



- 1p 46 ☐ Het product van de eccriene klieren heeft een functie bij het handhaven van de lichaamstemperatuur. Waardoor is het product van de eccriene klieren van belang voor het handhaven van de lichaamstemperatuur?

De apocriene klieren vervullen vooral een functie bij de verspreiding van de lichaamsgeur. Ze worden geactiveerd door zenuwen van het orthosympatische deel van het zenuwstelsel en hebben adrenaline als neurotransmitter.

Vier situaties zijn:

- 1 een vrouw rent haar geliefde tegemoet,
- 2 een man ziet een vrouw met wie hij ruzie heeft,
- 3 een man ziet één van zijn kinderen vallen,
- 4 een vrouw ziet een op hol geslagen paard op zich afkomen.

- 2p 47 ☐ Geef van elk van deze situaties aan of de afgifte van de apocriene klieren toeneemt. En als deze toeneemt, noem de prikkel die de toename veroorzaakt.

Einde