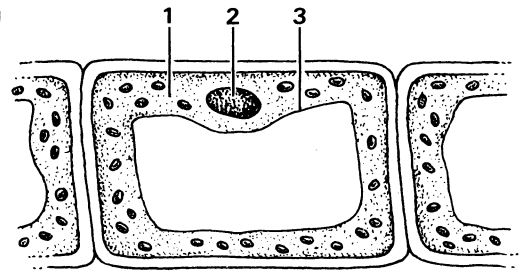


Dit examen bestaat uit 50 vragen

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

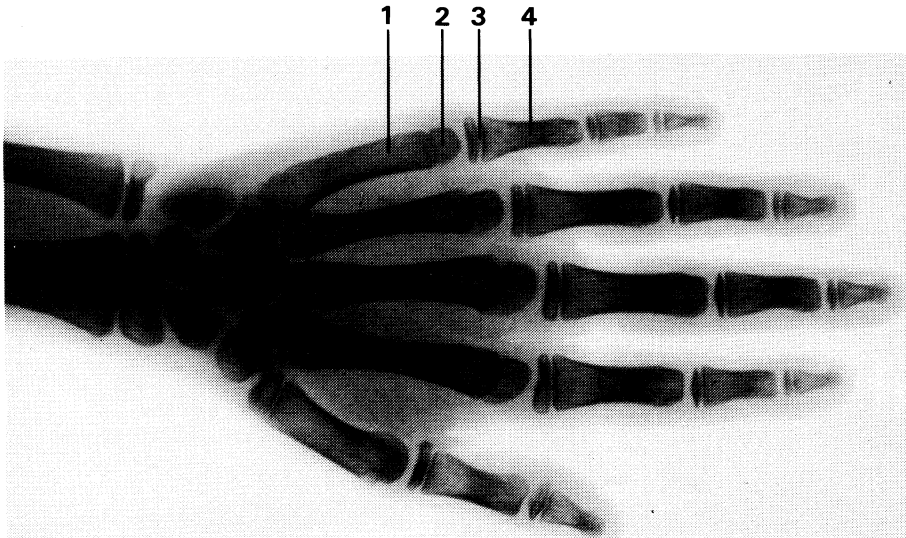
Afbeelding 1 geeft schematisch een plantecel weer.

afbeelding 1



- 1 ■ Op welke van de aangegeven plaatsen kunnen eiwitten worden aangetroffen?
- a alleen op de plaatsen 1 en 2
 - b alleen op de plaatsen 1 en 3
 - c alleen op de plaatsen 2 en 3
 - d op de plaatsen 1, 2 en 3

afbeelding 2



Op bovenstaande röntgenfoto (afbeelding 2) is een hand van een tienjarig kind te zien.

- 2 ■ Op welke van de aangegeven plaatsen bevindt zich weefsel dat voor lengtegroei van de pink zorg draagt?
- a op plaats 1
 - b op plaats 2
 - c op plaats 3
 - d op plaats 4

Bij het samenvoegen van bloed van verschillende bloedgroepen van het AB0-systeem bestaat het risico dat de rode bloedcellen gaan samenklonteren (agglutineren). Toch kan bij een bloedtransfusie een ontvanger met bloedgroep AB een kleine hoeveelheid bloed krijgen van een donor met bloedgroep A zonder gevaar voor de ontvanger. Omgekeerd echter kan een ontvanger met bloedgroep A nooit bloed van bloedgroep AB verdragen, ook niet als de hoeveelheid zeer gering is.

Naar aanleiding hiervan worden twee beweringen gedaan.

1 In twee gevallen wordt bloed aan iemand toegediend. De eerste persoon krijgt een kleine hoeveelheid bloed met antistoffen tegen antigenen die hij in zijn bloed heeft. De tweede persoon krijgt een even kleine hoeveelheid bloed met antigenen waartegen hij antistoffen heeft. Het gevaar voor de gezondheid is bij de tweede persoon groter dan bij de eerste persoon.

2 In geval van nood kan iemand met bloedgroep AB, zonder gevaar voor zijn gezondheid, een kleine hoeveelheid bloed krijgen van iemand met bloedgroep B of van iemand met bloedgroep 0.

- 3 ■ Ga na of de beweringen juist zijn.
- a De beweringen 1 en 2 zijn beide juist.
 - b Alleen bewering 1 is juist.
 - c Alleen bewering 2 is juist.
 - d De beweringen 1 en 2 zijn beide onjuist.

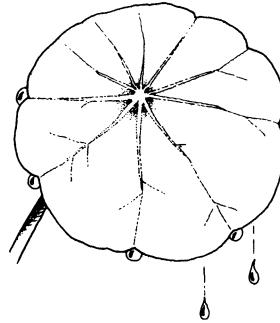
Enkele veranderingen die invloed kunnen hebben op de zuurstoftoevoer naar spiercellen, zijn:

- 1 vergroting van de hoeveelheid bloed die het hart per minuut verlaat,
- 2 vernauwing van de bloedvaten waar doorheen bloed naar de darmen stroomt,
- 3 verwijding van de bloedvaten waar doorheen bloed naar de spieren stroomt.

- 4 ■ Welke van deze veranderingen vergroten de zuurstoftoevoer naar de beenspiercellen van iemand die zo hard mogelijk fietst?
- a alleen de veranderingen 1 en 2
 - b alleen de veranderingen 1 en 3
 - c alleen de veranderingen 2 en 3
 - d de veranderingen 1, 2, en 3

afbeelding 3

Aan de rand van de bladeren van de Oost-Indische Kers bevinden zich speciale openingen in de opperhuid. Achter deze openingen eindigen kleine vaatbundeltjes. Onder bepaalde omstandigheden wordt water in druppelvorm door deze openingen heen naar buiten geperst. Dit verschijnsel heet het druppelen van de plant (zie afbeelding 3).



- 5 ■ Vindt dit druppelen plaats bij een hoge of bij een lage luchtvochtigheid? Welke betekenis heeft dit druppelen voor de plant?
- a Het druppelen vindt waarschijnlijk plaats bij een hoge luchtvochtigheid: het overtollige, door de huidmondjes binnengedrongen water wordt door het druppelen afgevoerd uit het blad.
 - b Het druppelen vindt waarschijnlijk plaats bij een hoge luchtvochtigheid: de verdamping uit de bladeren komt dan bijna tot stilstand; het door de worteldruk veroorzaakte transport van in water opgeloste zouten kan door het druppelen toch doorgaan.
 - c Het druppelen vindt waarschijnlijk plaats bij een lage luchtvochtigheid: de verdamping uit de bladeren kan dan zo snel gaan dat de plant extra water gaat afgeven waardoor het transport van in water opgeloste zouten niet wordt onderbroken.
 - d Het druppelen vindt waarschijnlijk plaats bij een lage luchtvochtigheid: de huidmondjes sluiten zich dan, waardoor de verdamping uit de bladeren tot stilstand komt; het door de worteldruk veroorzaakte transport van in water opgeloste zouten kan door het druppelen toch doorgaan.

Bij een patiënt neemt plotseling de bloeddruk sterk af. Deze bloeddrukdaling heeft effect op processen in de nieren.

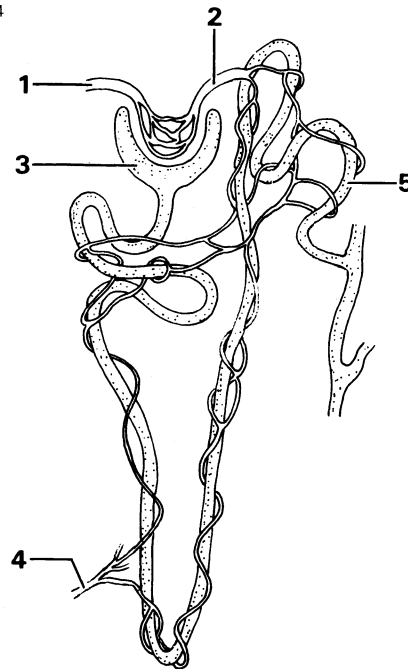
- 6 ■ Welke van de volgende veranderingen in processen in de nieren is het rechtstreekse gevolg van deze bloeddrukdaling?
- a In de nierkapseltjes wordt nu meer voorurine gevormd.
 - b In de nierkapseltjes wordt nu minder voorurine gevormd.
 - c In de nierkanaaltjes wordt nu nog alleen water geresorbeerd.
 - d In de nierkanaaltjes worden nu nog alleen water en zouten geresorbeerd.

Afbeelding 4 stelt een niereenheid van de mens voor.

Gegeven is dat 20% van het volume van het bloedplasma dat door 1 stroomt, voorurine wordt; 80% van het bloedplasma stroomt verder door 2. Van het ureum dat in 3 terecht komt, wordt verderop 50% uit de voorurine geresorbeerd. Van het water in de voorurine wordt 99% geresorbeerd.

- 7 ■ Langs welke van de plaatsen 2, 3, 4 of 5 stroomt gemiddeld per minuut de grootste *hoeveelheid* ureum?
- a langs plaats 2
 - b langs plaats 3
 - c langs plaats 4
 - d langs plaats 5

afbeelding 4



Tetanus is een infectieziekte die gepaard gaat met spierkrampen. Iemand die besmet is met tetanusbacteriën kan passief worden geïmmuniseerd door een injectie met serum met antistoffen tegen deze tetanusbacteriën.

Vroeger werd dit serum verkregen door bloed af te nemen bij een dier (bijvoorbeeld een paard) dat bij herhaling met kleine hoeveelheden tetanusbacteriën was ingespoten.

Als de patiënt nog meer seruminjecties nodig had, kreeg hij niet opnieuw paardeserum. De ervaring had geleerd dat er dan heftige reacties konden optreden. De patiënt kreeg dan serum van een rund of van een schaap.

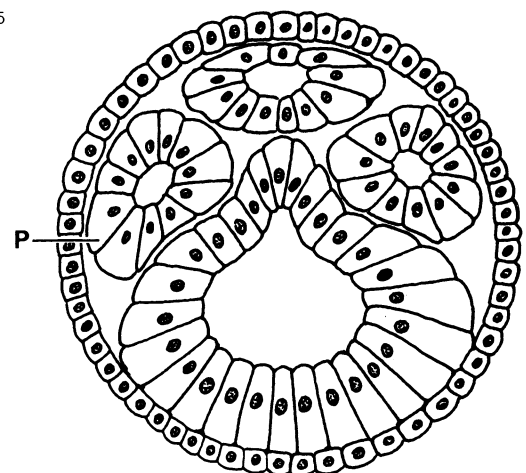
- 8 ■ Wat is de verklaring voor deze heftige reactie bij het opnieuw toedienen van paardeserum?
- a De tetanusbacteriën worden bij herhaalde toediening immuun tegen paarde-antistoffen.
 - b De werking van de paarde-antistoffen wordt bij herhaalde toediening te sterk.
 - c De werking van de paarde-antistoffen wordt bij herhaalde toediening te zwak.
 - d Na een injectie met paardeserum maakt het lichaam antistoffen tegen eiwitten in het paardeserum.

Afbeelding 5 stelt een schematische dwarsdoorsnede voor van een embryo van een lancetvisje na de neurulatie.

Een volwassen lancetvisje bezit onder andere bindweefsel, dekweefsel van de darm en spierweefsel.

- 9 ■ Welk van de bovengenoemde weefsels kan of welke kunnen zich ontwikkelen uit het gebied dat met P is aangegeven?
- a alleen bindweefsel
 - b alleen spierweefsel
 - c alleen bindweefsel en spierweefsel
 - d bindweefsel, dekweefsel van de darm en spierweefsel

afbeelding 5

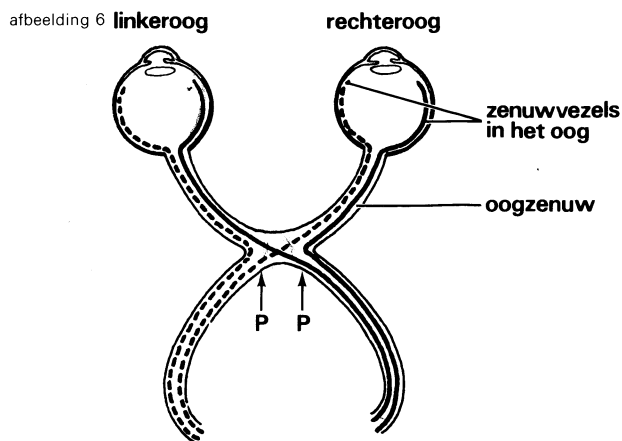


Afbeelding 65 geeft vereenvoudigd de zenuwbanen weer waarlangs bij de mens de impulsen van het netvlies naar de hersenen lopen.

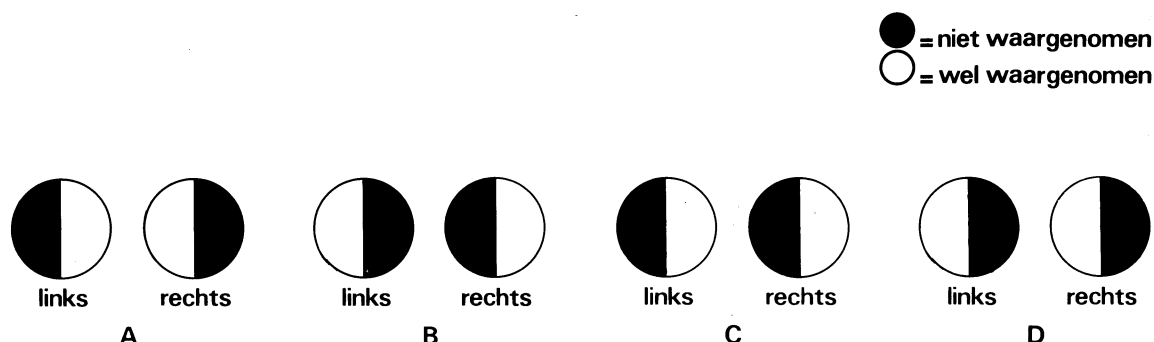
Bij een patiënt ontstaat, als gevolg van een ziekte, op de aangegeven plaatsen P druk op de binnenste zenuwbanen.

Daardoor bereiken impulsen langs die binnenste zenuwbanen de hersenen niet meer.

Een gedeelte van het normale gezichtsveld van elk van beide ogen wordt hierdoor niet meer waargenomen.



afbeelding 7



In afbeelding 7 zijn 4 mogelijkheden getekend voor het gezichtsveld van het linker en van het rechter oog.

Schematisch is met zwart weergegeven welke gedeelten *niet* meer zouden worden waargenomen.

- 10 ■ Welke tekening geeft het gezichtsveld van elk van beide ogen van deze patiënt weer?
- a tekening A
 - b tekening B
 - c tekening C
 - d tekening D

Het accommoderen van de ogen gebeurt bij verschillende diergroepen anders dan bij de mens.

Bij amfibieën kan de lens door spieren naar de voorkant van het oog getrokken worden; de afstand lens-netvlies wordt dan groter.

Bij beenvissen kan de lens door spieren in de richting van het netvlies getrokken worden; de afstand lens-netvlies wordt dan kleiner.

Bij sommige reptielen wordt de lens door een kringspier omsloten; bij samentrekking van die spier wordt de lens boller.

De ogen van deze diergroepen zijn verder ongeveer gelijk aan die van de mens.

- 11 ■ Wanneer de bovengenoemde spieren ontspannen zijn, bij welke van de genoemde diergroepen zijn de ogen dan op nabij ingesteld?
- a alleen bij amfibieën
 - b alleen bij beenvissen
 - c bij amfibieën en bij bovengenoemde reptielen
 - d bij beenvissen en bij bovengenoemde reptielen

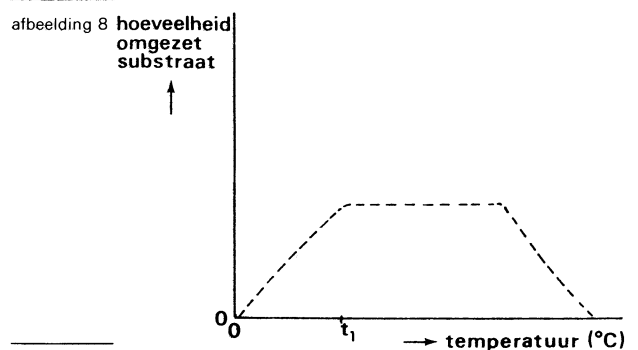
In de twaalfvingerige darm wordt een zetmeelverterend enzym amylase aan het voedsel toegevoegd.

- 12 ■ Speekselamylase, afgegeven in de mond, zal in de twaalfvingerige darm geen zetmeel verteren doordat
- a speekselamylase in de maag wordt gehydrolyseerd.
 - b speekselamylase niet specifiek is voor het zetmeel in de twaalfvingerige darm.
 - c de pH in de twaalfvingerige darm te laag is voor de optimale werking van speekselamylase.
 - d de temperatuur in de twaalfvingerige darm te hoog is voor de optimale werking van speekselamylase.

Een leerlinge wil de activiteit van een bepaald type enzym in een oplossing meten bij verschillende temperaturen. Zij vult daartoe een serie buizen met P ml enzymoplossing en Q gram substraat. Iedere buis plaatst zij bij een andere temperatuur. Na een half uur meet zij de hoeveelheid omgezet substraat. De resultaten van haar metingen zet zij uit in een diagram (afbeelding 8). De ontstane grafiek heeft een sterk afgeplatte vorm, terwijl zij een optimumgrafiek had verwacht. Zij overweegt voor deze afplatting de volgende drie verklaringen.

- 1 Bij temperaturen hoger dan t_1 worden enzymmoleculen vernietigd.
- 2 Door temperaturen hoger dan t_1 wordt de activiteit per enzymmolecuul minder.
- 3 Er is bij de proeven te weinig substraat toegevoegd.

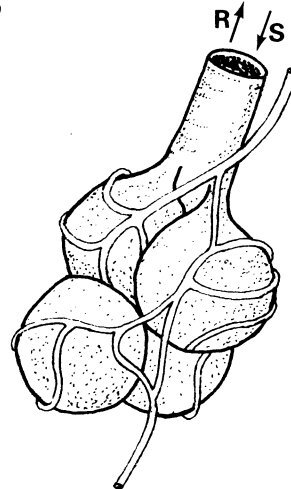
- 13 ■ Welke verklaring is of welke verklaringen zijn juist?
- a alleen verklaring 1
 - b alleen verklaring 3
 - c de verklaringen 1 en 2
 - d de verklaringen 2 en 3



Afbeelding 9 geeft schematisch een bronchiole (een fijne vertakking van een bronchus) van een mens weer met vier longblaasjes en enkele haarvaten.

- 14 ■ In welke van de richtingen R en S gaat de lucht in de bronchiole stromen zodra de buikwandspieren van deze persoon zich krachtig samentrekken? Neemt de diameter van de bronchiole af of toe wanneer de hormoonafgifte van het bijniemerg toeneemt?

afbeelding 9



	lucht gaat stromen in richting	diameter bronchiole
a	R	neemt af
b	R	neemt toe
c	S	neemt af
d	S	neemt toe

In afbeelding 10 is de verandering van het volume van longen en luchtwegen van een mens tijdens twee langzame, diepe in- en uitademingen weergegeven.

Spiere die bij de ventilatiebewegingen een rol kunnen spelen, zijn onder andere:

1 middenrifspieren,

2 tussenribspieren die de ribben omhoog trekken,

3 tussenribspieren die de ribben omlaag trekken.

- 15 ■ Welke van de genoemde spieren trekken zich op tijdstip P samen?

- a alleen de spieren 2
- b alleen de spieren 3
- c de spieren 1 en 2
- d de spieren 1 en 3

Een proefpersoon bevindt zich in rust. Op een bepaald moment wordt hem gevraagd een aantal keren achter elkaar snel en diep in en uit te ademen, terwijl hij verder in rust blijft.

- 16 ■ Welke verandering treedt er in het bloed in de longader op door deze snelle en diepe ademhalingen?

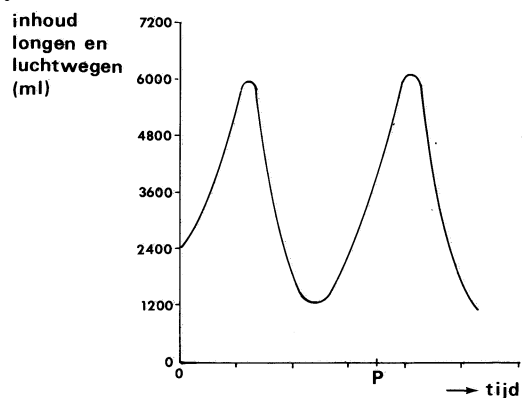
- a De concentratie HCO_3^- daalt.
- b De $p\text{CO}_2$ stijgt.
- c De $p\text{O}_2$ daalt.
- d De pH daalt.

Afbeelding 11 geeft een doorsnede van een blad weer. Het gaat hier om een blad aan een boom om 10 uur op een zonnige, zomerse morgen in Nederland.

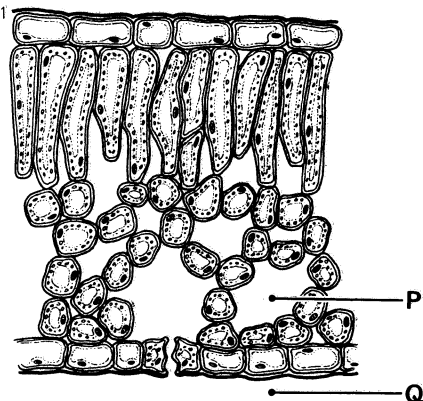
- 17 ■ Van welke stof of van welke stoffen is bij dit blad de concentratie op plaats P hoger dan op plaats Q?

- a alleen van waterdamp
- b alleen van zuurstof
- c van waterdamp en van koolstofdioxide
- d van waterdamp en van zuurstof

afbeelding 10



afbeelding 11



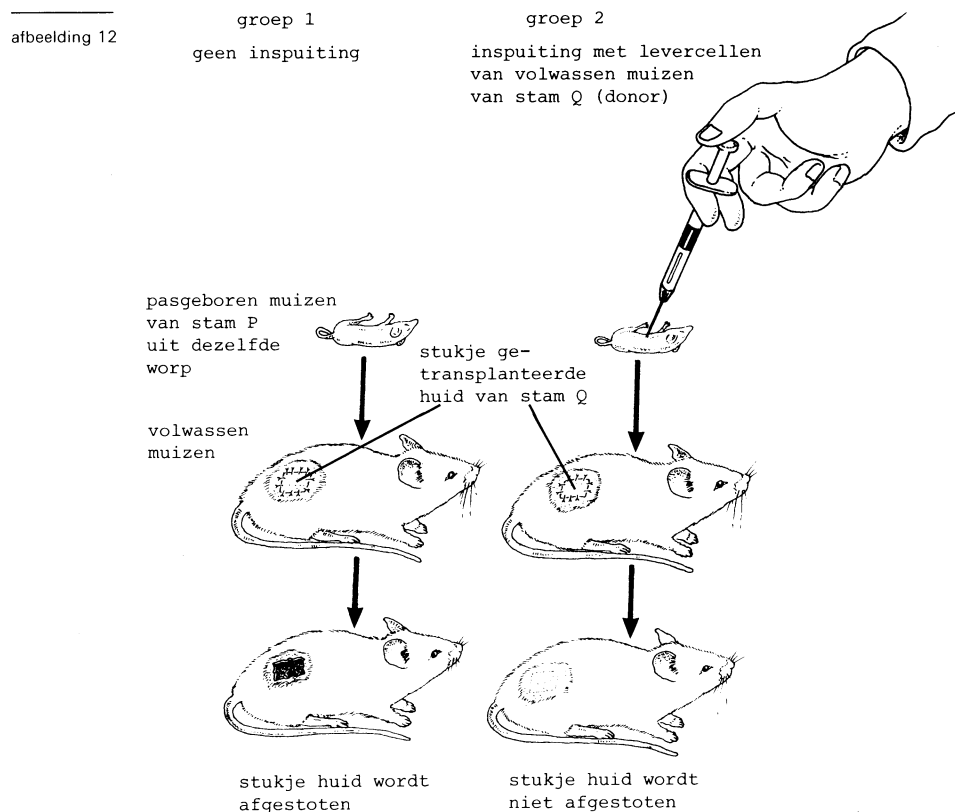
vergroting 350 ×

In het lichaam van zoogdieren komen bepaalde typen witte bloedcellen voor die nauw betrokken zijn bij de afstoting van getransplanteerde organen. Bij de afstoting werkt het getransplanteerde orgaan als antigeen.

In een experiment worden pasgeboren muizen van stam P uit dezelfde worp in twee groepen verdeeld:

- . groep 1 krijgt geen inspuiting,
 - . groep 2 wordt ingespoten met levercellen van volwassen muizen van stam Q.
- Zodra de muizen uit groep 1 en groep 2 volwassen zijn, wordt er bij alle muizen een stukje huid van de muizen van stam Q getransplanteerd.

Het experiment en de resultaten ervan zijn weergegeven in afbeelding 12.



Uit deze resultaten worden drie conclusies getrokken.

- 1 Door de inspuiting met levercellen van stam Q vlak na de geboorte werken de huideiwitten van stam Q niet als antigenen bij stam P.
- 2 De inspuiting met levercellen van stam Q vlak na de geboorte heeft tot gevolg dat er bij de ingespoten muizen van groep 2 van stam P geen antistofproductie meer kan plaatsvinden bij infectieziekten.
- 3 Door de inspuiting met levercellen van stam Q vlak na de geboorte verkrijgen muizen van stam P dezelfde immuniteit tegen antigenen als de muizen van stam Q hebben.

- 18 ■ Welke conclusie is of welke conclusies zijn juist op grond van *deze* resultaten?
- a alleen conclusie 1
 - b alleen conclusie 2
 - c alleen conclusie 3
 - d de conclusies 1, 2 en 3

Bij bepaalde knaagdieren komt een afwijking voor waarbij de haren korter zijn dan normaal. Het allel voor kort haar is dominant over dat voor haren van normale lengte. De allelen voor haarlengte zijn X-chromosomaal. Wanneer in het genotype van een embryo niet minstens één allel voor haren van normale lengte voorkomt, wordt dat embryo doodgeboren.

Een mannetje paart met een kortharig vrouwtje.

- 19 ■ Welk deel van de levend geboren nakomelingen heeft kort haar?

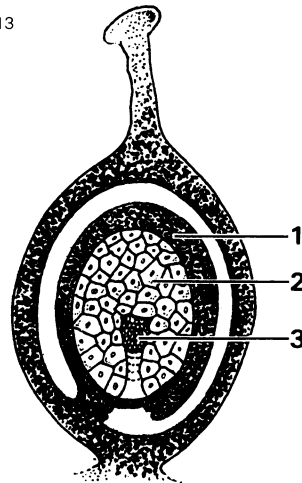
- a $\frac{1}{4}$
- b $\frac{1}{3}$
- c $\frac{1}{2}$
- d $\frac{2}{3}$

Afbeelding 13 toont een doorsnede van een deel van een bloem, enige tijd nadat daarin een bevruchting en het begin van de ontwikkeling van het embryo heeft plaatsgevonden.

- 20 ■ Op welke van de aangegeven plaatsen bevinden zich in de celkernen genen uit de stuifmeelkorrel die voor deze bevruchting heeft gezorgd?

- a alleen op plaats 2
- b alleen op plaats 3
- c alleen op de plaatsen 2 en 3
- d op de plaatsen 1, 2 en 3

afbeelding 13



vergroting 35 ×

Een onderzoeker voert de volgende bestuivingen uit:

1 bestuiving van een bloem van een appelboom met stuifmeel van een andere appelboom; beide bomen zijn uit dezelfde ouderplant verkregen door enting;

2 bestuiving van een bloem van een aardbeiplant met stuifmeel van een andere aardbeiplant; beide planten behoren tot dezelfde kloon;

3 bestuiving van bloemen van een vrouwelijke wilg met stuifmeel van een mannelijke wilg;

4 bestuiving van een bloem van een boneplant met steriele meeldraden met stuifmeel van een andere boneplant.

- 21 ■ Welke bestuivingen zullen, afgezien van eventuele mutaties, waarschijnlijk leiden tot een nakomelingschap waarin ook andere genotypen dan die van de ouderplanten voorkomen?

- a alleen de bestuivingen 1 en 2
- b alleen de bestuivingen 3 en 4
- c alleen de bestuivingen 1, 2 en 3
- d de bestuivingen 1, 2, 3 en 4

Een vrouw had altijd een regelmatige ovulatiecyclus van 28 dagen, maar haar menstruatie is dit keer niet opgetreden op het tijdstip waarop zij die had verwacht. Het uitblijven van de menstruatie komt doordat bij haar een eikel is bevrucht. De innesteling van het embryo dat uit deze bevruchte eikel is ontstaan, heeft op 11 augustus plaatsgevonden.

- 22 ■ In welke periode had zij verwacht dat haar menstruatie zou beginnen?

- a in de periode tussen 2 en 6 augustus
- b in de periode tussen 9 en 13 augustus
- c in de periode tussen 16 en 20 augustus
- d in de periode tussen 23 en 27 augustus

Bij muizen komt een erfelijk bepaalde misvorming van de staart voor. Een mannetje met een misvormde staart paart met een vrouwtje met een eveneens misvormde staart. Er ontstaan uit een aantal opeenvolgende worpen in totaal de volgende nakomelingen:
28 vrouwtjes met een misvormde staart,
15 mannetjes met een normale staart,
13 mannetjes met een misvormde staart.

Een mannetje P uit deze nakomelingschap met een misvormde staart paart vervolgens met een vrouwtje Q met een normale staart. Uit deze paring ontstaat een aantal nakomelingen: als eerste een mannetje R, als tweede een vrouwtje S. Er doen zich geen mutaties voor.

- 23 ■** Is de kans voor R op een normale staart even groot als de kans voor S op een normale staart?
Zo nee, is de kans voor R op een normale staart groter of kleiner dan de kans voor S op een normale staart?
En wat is daarvoor de verklaring?
- a** Ja, de kans voor R op een normale staart is even groot als die voor S.
 - b** Nee, de kans voor R op een normale staart is groter dan voor S. Onder de nakomelingen van P en Q zijn wel mannetjes, maar geen vrouwtjes met normale staarten te verwachten.
 - c** Nee, de kans voor R op een normale staart is kleiner dan voor S. Onder de nakomelingen van P en Q zijn geen mannetjes, maar wel vrouwtjes met normale staarten te verwachten.
 - d** Nee, de kans voor R op een normale staart is kleiner dan voor S. Onder de nakomelingen van P en Q zijn twee keer zoveel vrouwtjes als mannetjes met normale staarten te verwachten.

Bij *Drosophila* kan een zo geheten transformer-allel voorkomen. Dit allel is niet X-chromosomaal. Als een zygote met twee X-chromosomen dit recessieve transformer-allel in tweevoud bevat, ontwikkelt deze zygote zich tot een steriel mannetje: het dier is fenotypisch mannelijk, maar de testes zijn niet ontwikkeld.

Bij zygoten met zowel een X- als een Y-chromosoom heeft dit allel geen invloed op de ontwikkeling van het geslacht.

Een *Drosophila*-mannetje en een *Drosophila*-vrouwtje hebben ieder één transformer-allel per celkern en zijn dus heterozygoot voor de betrokken eigenschap.

- 24 ■** Hoe zal de fenotypische geslachtsverhouding zijn in de talrijke nakomelingschap van dit mannetje en dit vrouwtje?
- a** ♂ : ♀ = 1 : 1
 - b** ♂ : ♀ = 2 : 1
 - c** ♂ : ♀ = 3 : 1
 - d** ♂ : ♀ = 5 : 3

Van een bepaalde plant P is alleen bekend dat deze een nakomeling is van twee homozygote ouders die in drie eigenschappen verschillen. De genen voor deze drie eigenschappen zijn gekoppeld. De plant P draagt ronde vruchten (E) die aan de buitenkant groen (F) zijn en rood vruchtvlees (G) hebben. Plant P wordt gekruist met een plant die homozygoot recessief is en lange, gele vruchten met wit vruchtvlees heeft. Onder de 1000 nakomelingen komen de volgende fenotypen voor:

- 4 planten met ronde, groene vruchten met rood vruchtvlees
- 388 planten met ronde, groene vruchten met wit vruchtvlees
- 36 planten met ronde, gele vruchten met rood vruchtvlees
- 68 planten met ronde, gele vruchten met wit vruchtvlees
- 70 planten met lange, groene vruchten met rood vruchtvlees
- 38 planten met lange, groene vruchten met wit vruchtvlees
- 390 planten met lange, gele vruchten met rood vruchtvlees
- 6 planten met lange, gele vruchten met wit vruchtvlees

- 25 ■ Wat is het genotype van plant P met betrekking tot deze drie eigenschappen, rekening houdend met de volgorde van de genen?

a
$$\frac{E \ F \ g}{e \ f \ G}$$

b
$$\frac{E \ f \ G}{e \ F \ g}$$

c
$$\frac{E \ g \ F}{e \ G \ f}$$

d
$$\frac{G \ E \ F}{g \ e \ f}$$

Organellen in een bladcel

In de bladcellen van een zaadplant bevinden zich onder andere chloroplasten en mitochondriën.

De werking van een chloroplast wordt vergeleken met de werking van een mitochondrion in een bladcel van deze plant.

- 26 ■ In welk organel of in welke organellen wordt ATP gevormd?
- a alleen in de chloroplast
 - b alleen in het mitochondrion
 - c zowel in de chloroplast als in het mitochondrion
- 27 ■ In welk organel of in welke organellen komen co-enzymen voor die waterstof kunnen binden?
- a alleen in de chloroplast
 - b alleen in het mitochondrion
 - c zowel in de chloroplast als in het mitochondrion

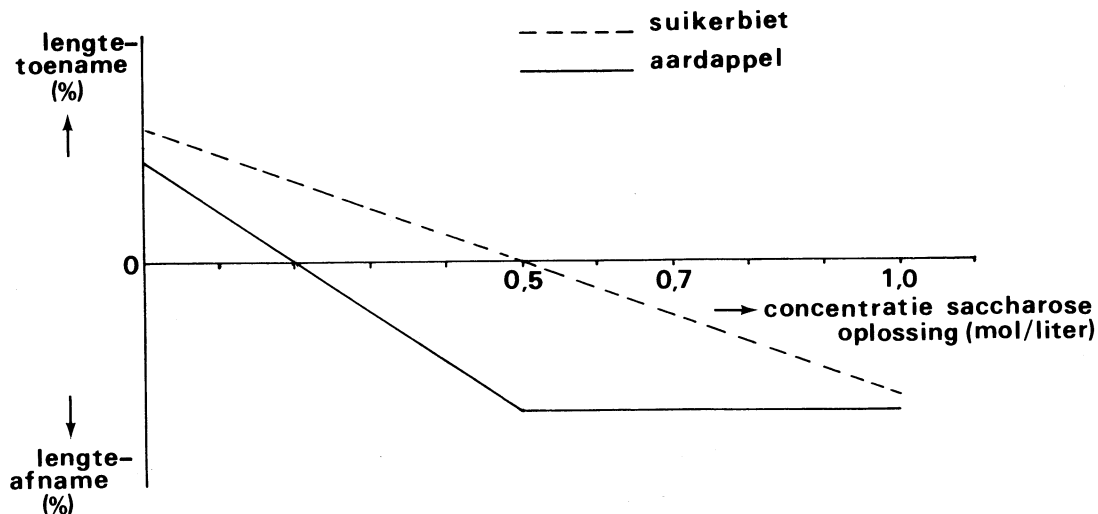
Deze plant staat in het licht en neemt water op, dat gemerkt is doordat een deel van de zuurstofatomen bestaat uit atomen van het isotoop ^{18}O .

- 28 ■ Bij welk organel of bij welke organellen zal gemerkt water door de membranen diffunderen?
- a alleen bij de chloroplast
 - b alleen bij het mitochondrion
 - c zowel bij de chloroplast als bij het mitochondrion

Stevigheid

Verse aardappelstaafjes van gelijke lengte worden in saccharose-oplossingen van verschillende concentraties gelegd. Hetzelfde wordt gedaan met verse suikerbietstaafjes van gelijke lengte. Na 24 uur worden de lengtes van alle staafjes opnieuw gemeten. Het diagram (afbeelding 14) geeft het verband weer tussen de concentratie van de saccharose-oplossing en de lengteverandering na 24 uur.

afbeelding 14



- 29 ■ Is voorafgaand aan de proef de concentratie van opgeloste deeltjes in de aardappelcellen gelijk aan de concentratie van opgeloste deeltjes in een 0,2 mol saccharose-oplossing? Zo nee, is de concentratie in de aardappelcellen lager of hoger?

a ja, gelijk
b nee, lager
c nee, hoger

- 30 ■ Is bij een concentratie van 0,7 mol saccharose per liter de concentratie van opgeloste deeltjes in de aardappelcellen lager dan, gelijk aan of hoger dan die in de suikerbietcellen?

a lager
b gelijk
c hoger

De aardappelstaafjes die in de saccharose-oplossingen van 0,45 mol en 0,6 mol per liter hebben gelegen, hebben water verloren. Over de cellen in deze staafjes worden drie uitspraken gedaan:

- 1 de aardappelcellen in oplossingen van 0,45 en 0,6 mol saccharose per liter hebben evenveel water afgegeven,
- 2 de aardappelcellen in een oplossing van 0,6 mol saccharose per liter hebben meer water afgegeven dan de aardappelcellen in een oplossing van 0,45 mol saccharose per liter,
- 3 het kan niet uit het diagram worden afgeleid of de aardappelcellen in het ene staafje meer of minder water hebben afgegeven dan de aardappelcellen in het andere staafje of dat de cellen in beide staafjes evenveel water hebben afgegeven.

- 31 ■ Welke uitspraak is juist?

a uitspraak 1
b uitspraak 2
c uitspraak 3

Impulsen

Veel neurofysiologen veronderstellen dat in het zenuwstelsel van de mens een positieve terugkoppeling kan plaatsvinden binnen een schakeling van neuronen.

Afbeelding 15 geeft schematisch weer hoe een dergelijke schakeling kan worden voorgesteld.

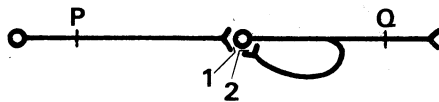
Afbeelding 16 geeft schematisch een schakeling van twee neuronen weer zonder positieve terugkoppeling.

In de synapsen 1, 2 en 3 kan alleen een neurotransmitter worden afgegeven, die de impulsoverdracht bevordert.

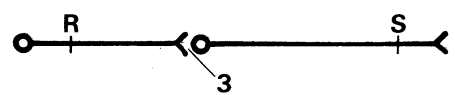
Op de plaatsen P en R wordt dezelfde serie prikkels toegediend, waardoor er op de plaatsen Q en S impulsen worden gemeten.

De drempelwaarden van de getekende neuronen zijn gelijk.

afbeelding 15



afbeelding 16



- 32 ■ Is op plaats Q de amplitudo (sterkte) van de gemeten impulsen kleiner dan, gelijk aan of groter dan op plaats S?
- a kleiner
 - b gelijk
 - c groter
- 33 ■ Is op plaats Q de frequentie van de impulsen kleiner dan, gelijk aan of groter dan op plaats S?
- a kleiner
 - b gelijk
 - c groter

Bloedsomloop

Er zijn verschillen in de bloedsomloop van de mens vóór en na de geboorte. In het hart van een embryo bestaat een verbinding tussen rechter en linker boezem, die zich na de geboorte sluit. Datzelfde geldt voor een embryonale verbinding tussen de longslagader en de aorta. De navelstrengader en -slagaders behoren tot de grote bloedsomloop van het embryo.

Bij een vrouw is tegen het eind van de zwangerschap de zuurstofspanning in de bloedruimtes van de placenta gemiddeld 7 kPa. De zuurstofspanning in het bloed dat in de navelstrengader naar het hart van het ongeboren kind stroomt, is gemiddeld 4 kPa.

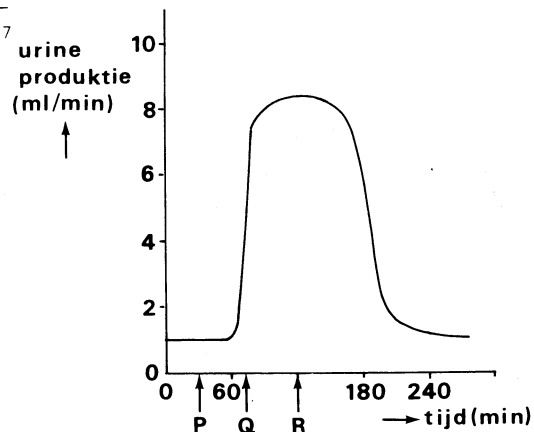
- 34 ■ Is de gemiddelde zuurstofspanning in het bloed dat naar de hersenen van het ongeboren kind stroomt kleiner dan, gelijk aan of groter dan 4 kPa?
- a kleiner
 - b gelijk
 - c groter
- 35 ■ Is de gemiddelde zuurstofspanning in het bloed in een longader vóór de geboorte kleiner dan, gelijk aan of groter dan de zuurstofspanning in het bloed in die longader na de geboorte?
- a kleiner
 - b gelijk
 - c groter

De nieren

In het diagram (afbeelding 17) is de urineproductie van een proefpersoon in rust gedurende een aantal uren weergegeven. Op tijdstip P drinkt deze persoon 1 liter water.

- 36 ■ Zal op tijdstip Q de concentratie van opgeloste stoffen in de dan gevormde urine waarschijnlijk lager zijn dan, gelijk zijn aan of hoger zijn dan de concentratie van opgeloste stoffen op tijdstip 0?
- a lager
 - b gelijk
 - c hoger
- 37 ■ Zal op tijdstip R de ADH-concentratie in het bloed van de proefpersoon lager zijn dan, gelijk zijn aan of hoger zijn dan de ADH-concentratie op tijdstip 0?
- a lager
 - b gelijk
 - c hoger

afbeelding 17

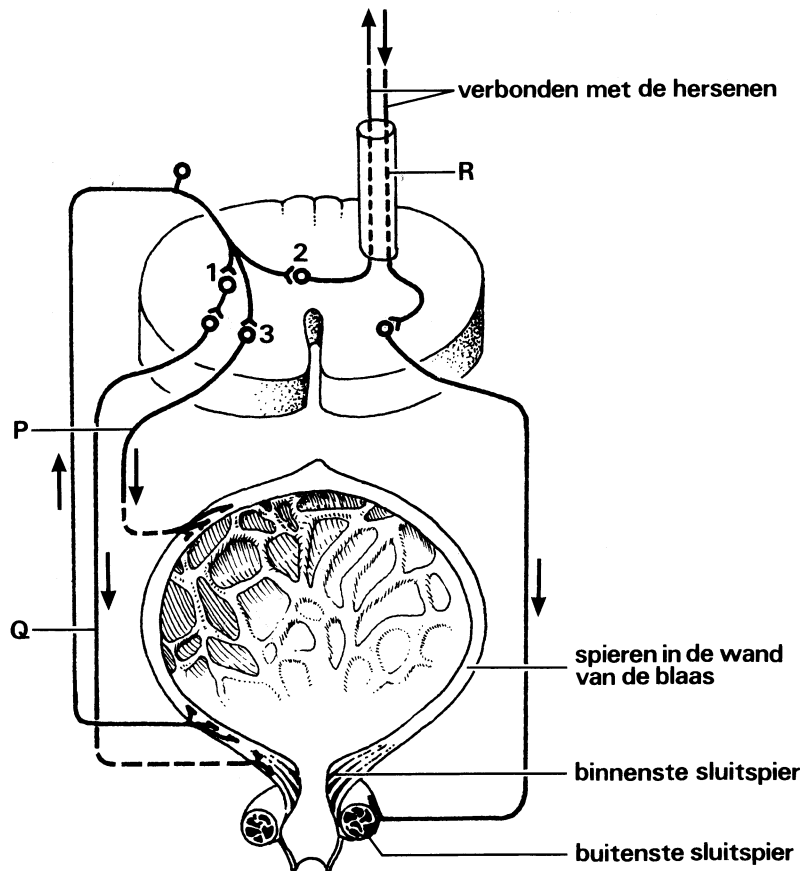


De blaas

Afbeelding 18 geeft schematisch zenuwbanen weer die betrokken zijn bij de lozing van urine bij de mens. Wanneer de blaas gevuld raakt en de spanning in de wand van de blaas te hoog wordt, trekken de wandspieren reflectorisch samen, waarbij de binnenste sluitspier ontspant. De urine wordt echter nog niet geloosd, zolang de buitenste sluitspier samengetrokken blijft.

In de tekening zijn drie synapsen aangegeven met 1, 2 en 3; drie zenuwceluitlopers met P, Q en R.

afbeelding 18

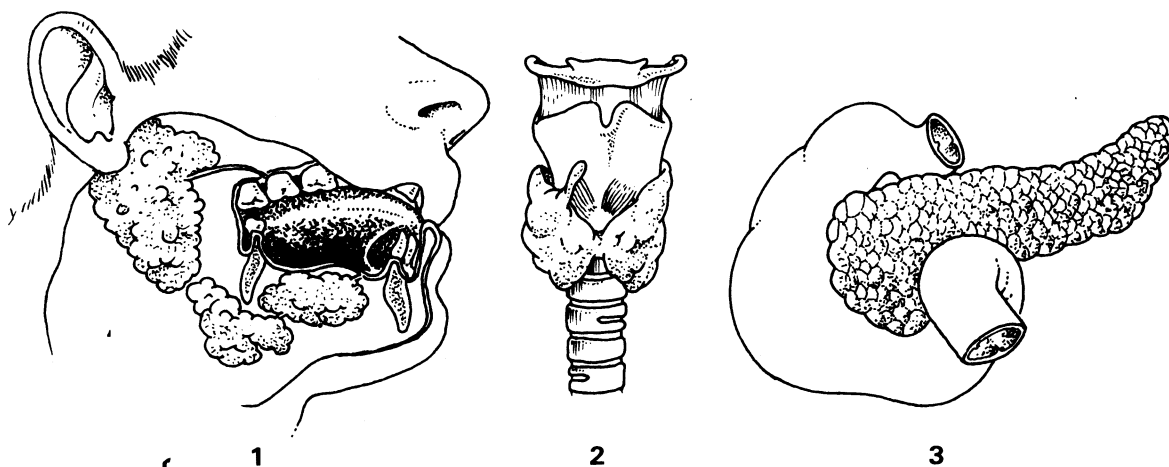


- 38 ■ In welke van de synapsen 1, 2 en 3 komen stimulerende neurotransmitters vrij wanneer de blaas erg vol is en nog niet kan worden geleegd?
- a alleen in synaps 3
 - b alleen in de synapsen 2 en 3
 - c in de synapsen 1, 2 en 3
- 39 ■ Welke van de zenuwceluitlopers P, Q en R behoort of welke behoren tot het autonome zenuwstelsel?
- a alleen uitloper R
 - b alleen de uitlopers P en Q
 - c de uitlopers P, Q en R

Thyroxine

In afbeelding 19 zijn enkele organen van de mens weergegeven.

afbeelding 19



- 40 ■ In welke van de tekeningen in afbeelding 19 is de klier waarin thyroxine wordt geproduceerd, afgebeeld?

a in tekening 1
b in tekening 2
c in tekening 3

Stijging van de thyroxineconcentratie in het bloed heeft tot gevolg dat het zuurstofverbruik en het glucoseverbruik van de lichaamscellen groter worden.

- 41 ■ Zullen door de stijging van de thyroxineconcentratie de reacties van de glycolyse sneller verlopen?

En worden de reacties van de citroenzuurcyclus versneld?

a Alleen de reacties van de glycolyse verlopen sneller.
b Alleen de reacties van de citroenzuurcyclus verlopen sneller.
c De reacties van de glycolyse en de reacties van de citroenzuurcyclus verlopen sneller.

Bij een bepaalde ziekte (thyrotoxicosis) bevindt zich voortdurend een stof P in het bloed. Stof P stimuleert de thyroxine-producerende hormoonklier tot een verhoogde afgifte van thyroxine. Stof P is geen hormoon en de afgifte van stof P aan het bloed wordt niet beïnvloed door de thyroxineconcentratie in het bloed.

- 42 ■ Zal in het bloed van thyrotoxicosispatiënten de concentratie van het hypofysehormoon dat de afgifte van thyroxine stimuleert, anders zijn dan normaal?

Zo ja, zal deze hoger of lager zijn dan normaal?

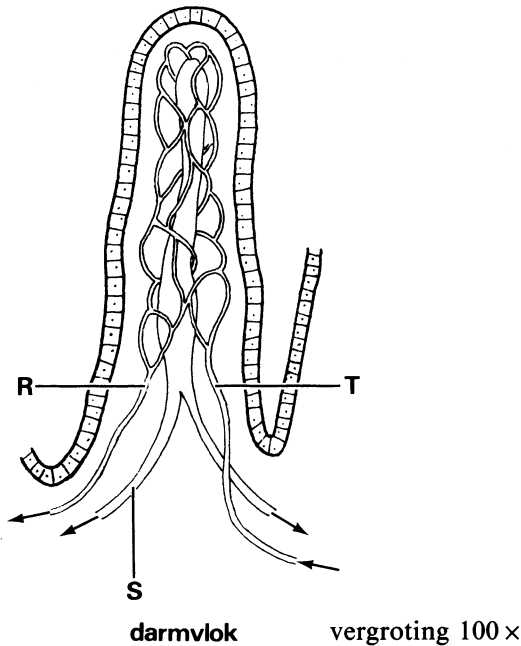
a Nee, deze is niet anders dan normaal.
b Ja, deze is hoger dan normaal.
c Ja, deze is lager dan normaal.

De darmen

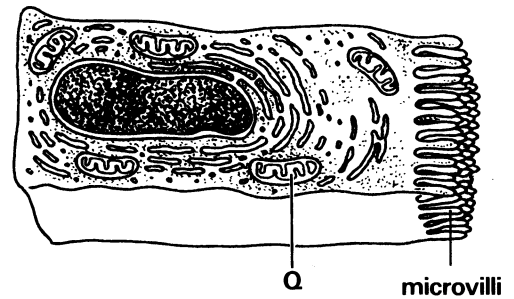
In afbeelding 20 is een darmvlok en in afbeelding 21 is een darmepitheelcel van de mens schematisch weergegeven.

De pijlen geven de stroomrichting van de vloeistof door de vaten aan.

afbeelding 20



afbeelding 21



darmepitheelcel

vergroting 10 000 x

- 43 ■ Uit welk kiemblad ontstaan darmepitheelcellen?
- a uit het ectoderm
 - b uit het entoderm
 - c uit het mesoderm

Enkele stofwisselingsprocessen die zich in levende cellen kunnen afspelen, zijn:

- 1 de ademhalingsketen,
- 2 de glycolyse,
- 3 de melkzuurgisting.

- 44 ■ Welk van deze processen kan of welke kunnen in organel Q (afbeelding 21) plaatsvinden?
- a alleen proces 1
 - b alleen de processen 2 en 3
 - c de processen 1, 2 en 3

Aan de top van de darmepitheelcel komen kleine vingervormige uitstulpingen voor die microvilli worden genoemd (afbeelding 21). De microvilli steken in de darmholte uit. Over de functie van de microvilli worden drie veronderstellingen geuit:

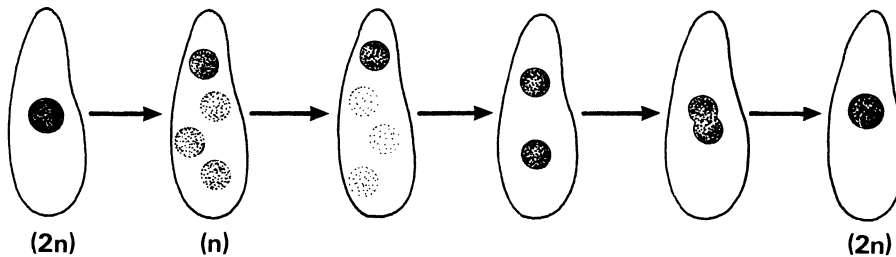
- 1 door de aanwezigheid van de microvilli is het transport van voedseldeeltjes in het darmkanaal beter dan zonder microvilli het geval geweest zou zijn;
- 2 door de aanwezigheid van de microvilli is de afgifte van enzymen in het darmkanaal minder dan zonder microvilli het geval geweest zou zijn;
- 3 door de aanwezigheid van de microvilli is het oppervlak van het darmkanaal groter dan zonder microvilli het geval geweest zou zijn.

- 45 ■ Welke veronderstelling is of welke veronderstellingen zijn waarschijnlijk juist?
- a alleen veronderstelling 2
 - b alleen veronderstelling 3
 - c de veronderstellingen 1 en 3
- 46 ■ Op welke van de plaatsen R, S en T zal zich na een vetrijke maaltijd het meeste vet bevinden, dat rechtstreeks afkomstig is uit de darm?
- a op plaats R
 - b op plaats S
 - c op plaats T

Pantoffeldiertjes

Bij het pantoffeldiertje (een eencellige organisme) komt het volgende proces voor: een cel met een diploïde kern ondergaat meiose, waardoor er in deze cel 4 kernen ontstaan. Vervolgens degenereren 3 kernen, zodat er slechts 1 kern overblijft. Deze ene kern ondergaat mitose, waarna de ontstane kernen versmelten tot een diploïde kern. Dit proces is in afbeelding 22 weergegeven. Aangenomen wordt dat geen mutaties optreden.

afbeelding 22



- Een pantoffeldiertje met genotype Qq vertoont het hierboven beschreven proces.
- 47 ■ Welk genotype of welke genotypen kan de nieuw gevormde diploïde kern hebben?
- a alleen Qq
 - b alleen QQ of qq
 - c QQ of Qq of qq

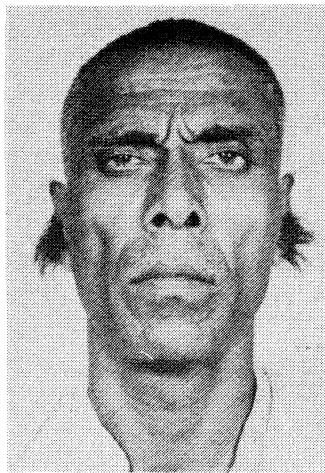
Een ander pantoffeldiertje met genotype RrTt, waarbij de allelen R en t gekoppeld zijn, ondergaat het hierboven beschreven proces. Er wordt van uitgegaan dat bij één op de tien meioses een enkelvoudige crossing-over tussen de genoemde allelen optreedt.

- 48 ■ Hoe groot is de kans dat een diploïde kern die dan ontstaat, het genotype rrtt heeft?
- a $\frac{1}{40}$
 - b $\frac{1}{20}$
 - c $\frac{1}{4}$

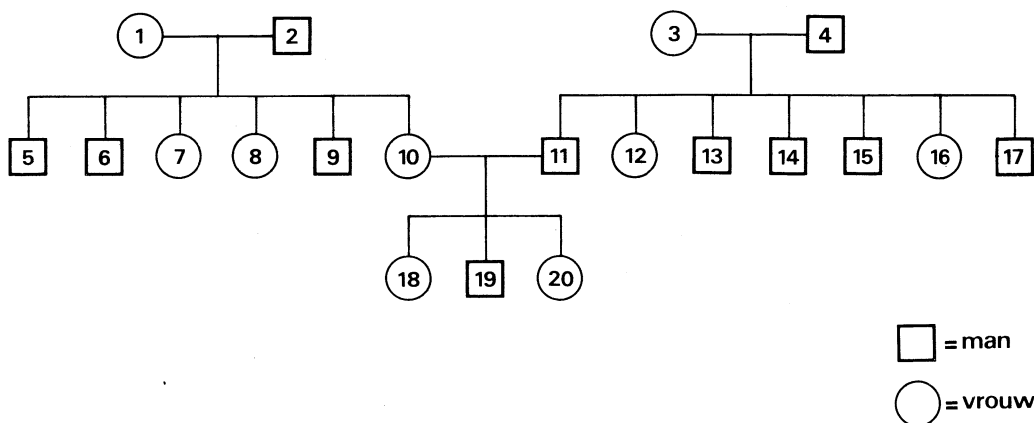
Een stamboom

In India komt de eigenschap „behaarde oren” (zie afbeelding 23) voor. Genetisch onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat deze eigenschap wordt bepaald door een allel dat uitsluitend in het Y-chromosoom voorkomt. Hiermee hebben genetici tevens aangetoond dat Y-chromosomen niet helemaal genetisch „leeg” zijn. De stamboom (afbeelding 24) geeft een bepaalde familie weer. De mannen 6 en 19 hebben behaarde oren. Van de andere mannen is niet gegeven of ze wel of geen behaarde oren hebben. Er wordt vanuit gegaan dat er geen mutaties hebben plaatsgevonden.

afbeelding 23



afbeelding 24



In de vragen 49 en 50 worden over deze stamboom enkele uitspraken gedaan.

Geef bij elke uitspraak aan of

- . deze zeker juist is,
- . deze zeker onjuist is,
- . op grond van de gegevens niet te zeggen is of deze juist of onjuist is.

- 49 ■ De vrouwen 12 en 18 hebben elk één allel voor behaarde oren in hun genotype.
- a zeker juist
 - b zeker onjuist
 - c niet te zeggen
- 50 ■ Alle mannen uit deze stamboom hebben behaarde oren.
- a zeker juist
 - b zeker onjuist
 - c niet te zeggen

Einde