

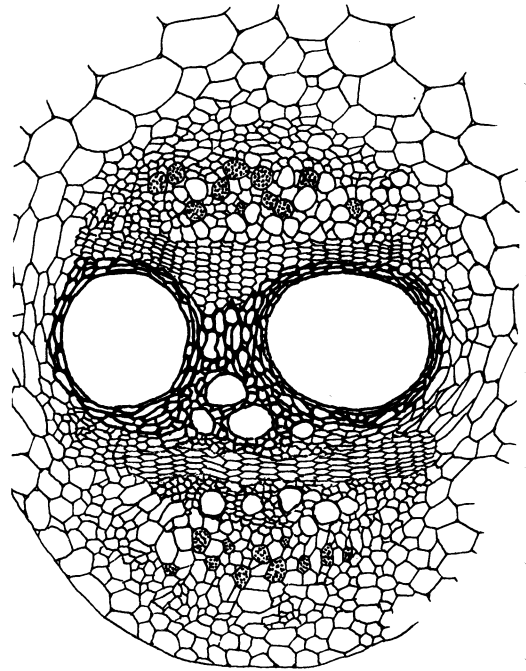
Dit examen bestaat uit 50 vragen.

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

### Plantenanatomie

Een leerling maakt een preparaat van een deel van een stengel van een komkommerplant. Hij bekijkt het resultaat onder de microscoop en maakt een tekening zoals is weergegeven in afbeelding 1. Hij merkt op dat de vaatbundel anders is gebouwd dan vaatbundels die hij bij andere planten heeft gezien.

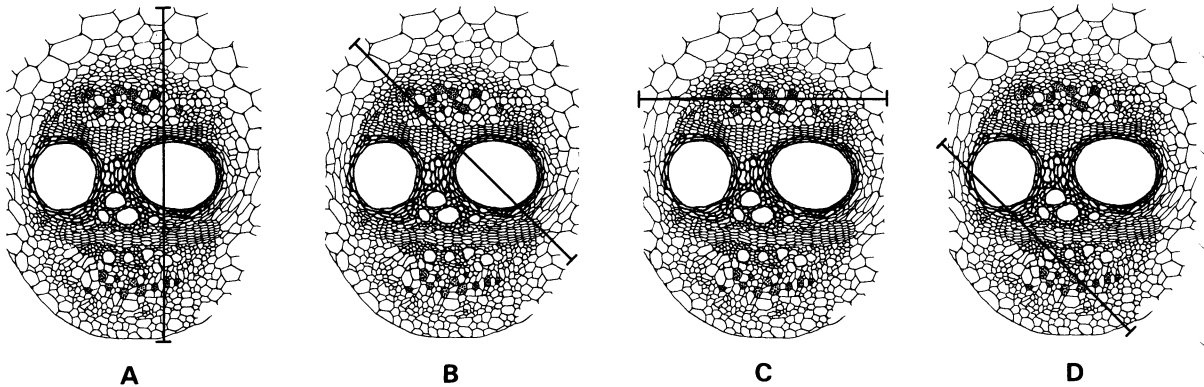
afbeelding 1



vergroting 80x

Daarom maakt hij een lengtedoorsnede van hetzelfde deel van deze stengel. Onder de microscoop herkent hij naast elkaar in de lengtedoorsnede:  
parenchym – bast – cambium – hout – cambium – bast – parenchym.  
Vier mogelijkheden voor deze lengtedoorsnede zijn aangegeven in afbeelding 2.

afbeelding 2



- 1 ■ Op welke wijze heeft hij de lengtedoorsnede gemaakt?
- A op wijze A
  - B op wijze B
  - C op wijze C
  - D op wijze D

## Celmembranen

Een onderzoeker wil celmembranen bestuderen. Voor het onderzoek is het gewenst dat alleen celmembranen of stukken van celmembranen worden verkregen zonder de rest van de cellen. Hij gebruikt hiervoor rode bloedcellen die hij op één van de volgende manieren behandelt:

- 1 een half uur in een oplossing van eiwitverterende enzymen,
- 2 een half uur in een oplossing van vetverterende enzymen,
- 3 een half uur in een zeer sterke zoutoplossing,
- 4 een half uur in gedestilleerd water.

Na behandeling centrifugeert hij de oplossing, omdat hij de celmembranen wil scheiden van de rest van de oplossing.

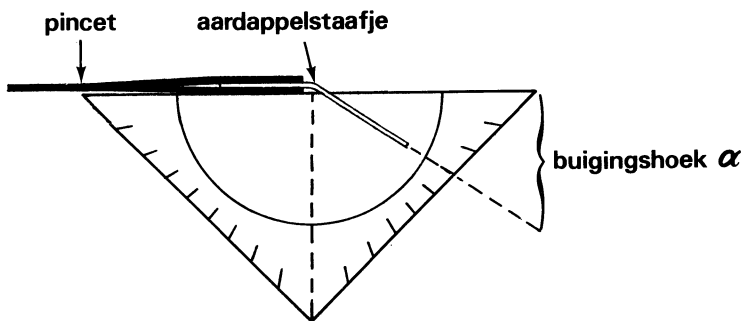
- 2 ■ Op welke manier verkrijgt hij de celmembranen die hij wenst?
- A op manier 1
  - B op manier 2
  - C op manier 3
  - D op manier 4

## Aardappelstaafjes

Uit een verse aardappel worden dunne, platte staafjes van gelijke afmetingen gesneden. De staafjes worden ieder afzonderlijk ondergedompeld in een NaCl-oplossing. De concentraties van de oplossingen zijn verschillend. Na enige tijd blijken de staafjes niet meer van lengte en vorm te veranderen.

Dan worden de staafjes stuk voor stuk opgepakt met een pincet en horizontaal gehouden. Sommige staafjes zijn slap geworden en buigen door. Deze buigingshoek ( $\alpha$ ) wordt gemeten zoals is weergegeven in afbeelding 3.

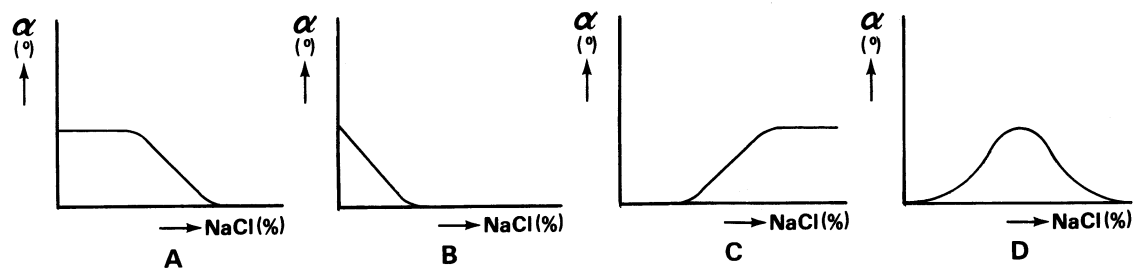
afbeelding 3



De gevonden waarden van  $\alpha$  worden in een diagram uitgezet tegen de NaCl-concentraties van de oplossingen.

In afbeelding 4 zijn vier diagrammen A, B, C en D getekend.

afbeelding 4

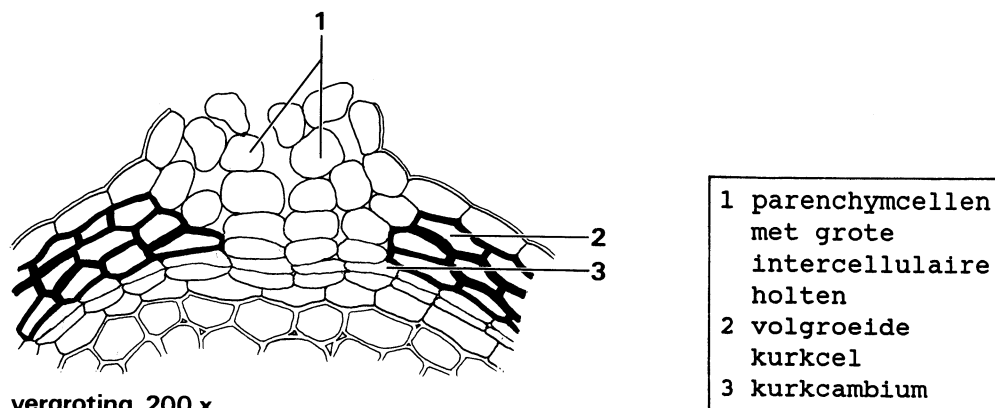


- 3 ■ In welk van deze diagrammen is de relatie tussen de buigingshoek  $\alpha$  en de concentraties van de NaCl-oplossingen juist weergegeven?
- A in diagram A
  - B in diagram B
  - C in diagram C
  - D in diagram D

### Een lenticel

Afbeelding 5 geeft schematisch een dwarsdoorsnede van een lenticel (kurkporie) in een twijg van een boom weer.

afbeelding 5



Een lenticel is een bijzondere structuur in de verder aaneengesloten laag kurk van de twijg.

Hieronder staan drie beweringen over het kurkcambium en over de lenticel.

1 Uit het kurkcambium ontstaan op de plaats van de lenticel alleen kurkcellen.

2 De lenticel vervult een functie bij de gaswisseling van de twijg.

3 Volgroeide kurkcellen kunnen niet door osmose water opnemen en afgeven, parenchymcellen van de lenticel kunnen dat wel.

4 ■ Welke van deze beweringen zijn juist?

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

### Fotosynthese

In afbeelding 6 is een deel van een vlierstruik getekend.

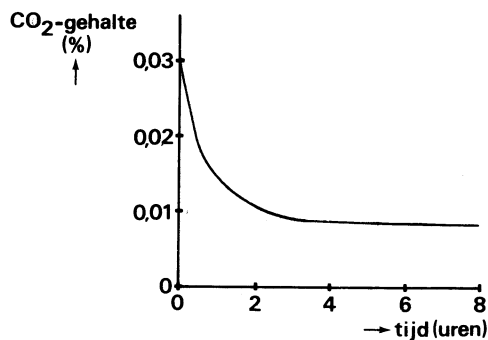
Bij een onderzoek naar de fotosynthese bij een vlierstruik wordt een plant in een luchtdicht afgesloten ruimte geplaatst.

Bij het begin van het onderzoek (experiment 1) is de ruimte gevuld met buitenlucht.

Vanaf het moment dat de plant in deze ruimte is geplaatst (tijdstip 0), wordt gedurende 8 uur elk uur het  $\text{CO}_2$ -gehalte van de lucht in deze ruimte gemeten.

De resultaten zijn weergegeven in het diagram (afbeelding 6).

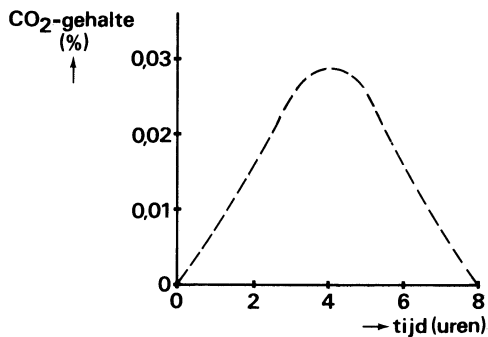
afbeelding 6



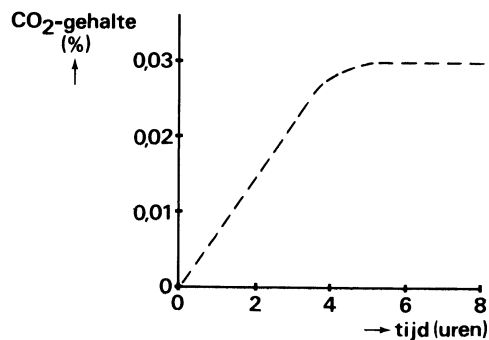
Het experiment wordt vervolgens herhaald (experiment 2) met alleen dit verschil dat nu bij het begin van het experiment de ruimte wordt gevuld met  $\text{CO}_2$ -vrije lucht. Tijdens de experimenten worden de temperatuur en de verlichtingssterkte constant gehouden.

In afbeelding 7 zijn vier diagrammen A, B, C en D getekend.

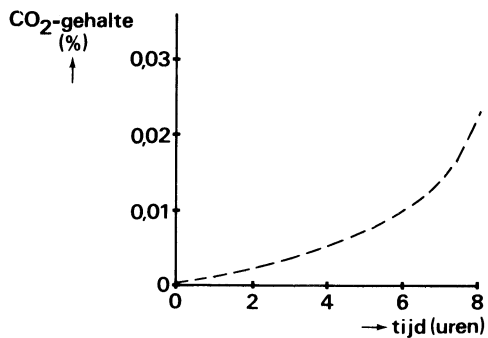
afbeelding 7



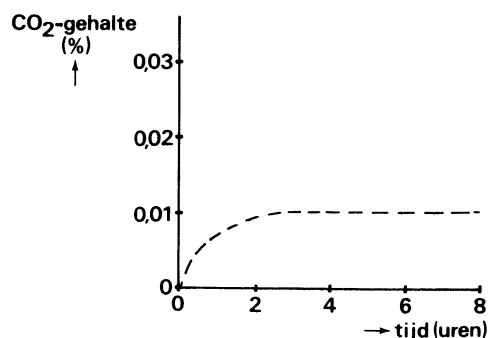
A



B



C



D

- 5 ■ In welk van deze diagrammen kan het  $\text{CO}_2$ -gehalte van de lucht in de ruimte gedurende experiment 2 juist zijn weergegeven?

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

### Watertransport

Het watertransport in de houtvaten wordt bij vier planten onder verschillende omstandigheden vergeleken.

1 Bij een boterbloem gedurende een regenachtige voorjaarsnacht.

2 Bij een aardbeiplant op een zonnige, droge zomermiddag.

3 Bij een kastanjeboom met opgezwollen bladknoppen op een zonnige, vroege voorjaarsmiddag.

4 Bij een waterlelie met drijvende bladeren op een mistige herfstmiddag.

- 6 ■ In welke van deze planten wordt onder de genoemde omstandigheden het watertransport grotendeels door de worteldruk veroorzaakt?

- A alleen in de planten 1 en 3
- B alleen in de planten 2 en 3
- C alleen in de planten 1, 3 en 4
- D in de planten 1, 2, 3 en 4

### Het hart

De stand van de kleppen in het hart van de mens is afhankelijk van drukverschillen.

- 7 ■ Wat gebeurt achtereenvolgens met de kleppen tussen linkerboezem en linkerkamer, en tussen linkerkamer en aorta wanneer de linkerkamer zich samentrekt?
- A Eerst worden de kleppen tussen de linkerboezem en de linkerkamer gesloten, vervolgens worden de kleppen tussen de linkerkamer en de aorta geopend.
  - B Eerst worden de kleppen tussen de linkerkamer en de aorta geopend, vervolgens worden de kleppen tussen de linkerboezem en de linkerkamer gesloten.
  - C Eerst worden de kleppen tussen de linkerkamer en de aorta gesloten, vervolgens worden de kleppen tussen de linkerboezem en de linkerkamer geopend.
  - D Op hetzelfde moment dat de kleppen tussen de linkerkamer en de aorta worden geopend, worden de kleppen tussen de linkerboezem en de linkerkamer gesloten.

### Een pleister

Bepaalde geneesmiddelen kunnen via een zogenoemd 'transdermaal systeem' worden toegediend. Het geneesmiddel bevindt zich dan in een soort pleister die op de huid wordt geplakt. Het geneesmiddel diffundeert geleidelijk uit de pleister door de huid heen en komt dan in het bloed terecht.

Deze methode kan onder andere worden toegepast bij de behandeling van sommige aandoeningen van het hart.

In dat geval wordt de pleister met het geneesmiddel meestal op de borst geplakt.

- 8 ■ In welk van de bloedvaten aorta, kransader, kransslagader of longslagader zal het geneesmiddel het eerst terechtkomen?
- A in de aorta
  - B in de kransader
  - C in de kransslagader
  - D in de longslagader

### Bloedtransfusie

In geval van nood is het mogelijk iemand zonder gevaar een bloedtransfusie te geven met een kleine hoeveelheid bloed van een andere bloedgroep van het AB0-systeem dan de ontvanger van de transfusie heeft.

De volgende vier transfusie-combinaties worden genoemd.

1 Iemand met bloedgroep A krijgt een transfusie met bloed van bloedgroep AB.

2 Iemand met bloedgroep B krijgt een transfusie met bloed van bloedgroep 0.

3 Iemand met bloedgroep AB krijgt een transfusie met bloed van bloedgroep A.

4 Iemand met bloedgroep 0 krijgt een transfusie met bloed van bloedgroep AB.

- 9 ■ Welke van deze transfusie-combinaties zijn zonder gevaar voor de ontvanger mogelijk met een kleine hoeveelheid bloed?
- A alleen de combinaties 1 en 4
  - B alleen de combinaties 2 en 3
  - C alleen de combinaties 2, 3 en 4
  - D de combinaties 1, 2, 3 en 4

### Een nier

Over de werking van de nierkapsels bij de mens worden twee beweringen gedaan.

1 De vloeistof die vanuit het bloed de nierkapsels binnenkomt, bevat onder andere zouten en ureum, maar geen glucose.

2 Het glucoseverbruik door de cellen van de nierkapsels is gering vergeleken met het glucoseverbruik door de cellen van de nierkanaaltjes.

- 10 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?
- 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 geen van beide juist.

### Voorurine

In afbeelding 8 is schematisch een niereenheid van de mens weergegeven. De pijltjes geven de stroomrichting van het bloed aan. Iemand produceert op een bepaald moment meer voorurine dan normaal. Dit is het gevolg van een tijdelijke vernauwing van bepaalde bloedvaten in de nieren.

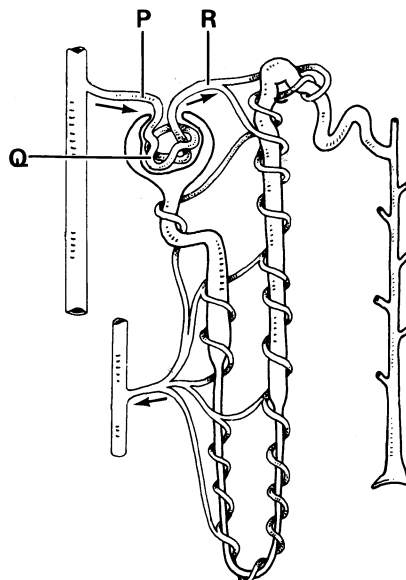
In afbeelding 8 zijn drie plaatsen in een bloedvat aangegeven met P, Q en R.

- 11 ■ Zal deze vernauwing optreden bij P of bij R?

En welke invloed heeft deze vernauwing op de hoogte van de bloeddruk bij Q?

- A De vernauwing treedt op bij P en de bloeddruk bij Q is lager dan normaal.
- B De vernauwing treedt op bij P en de bloeddruk bij Q is hoger dan normaal.
- C De vernauwing treedt op bij R en de bloeddruk bij Q is lager dan normaal.
- D De vernauwing treedt op bij R en de bloeddruk bij Q is hoger dan normaal.

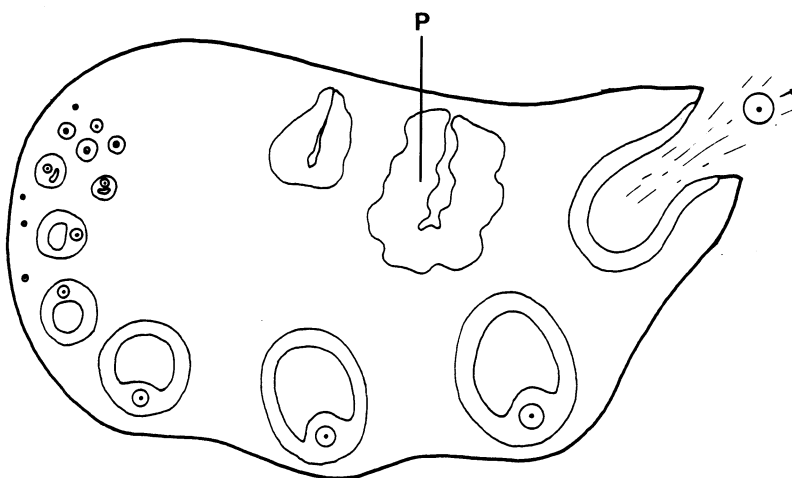
afbeelding 8



### Hormonen

Afbeelding 9 is een schematische weergave van een ovarium van een vrouw van 30 jaar. Diverse stadia van ontwikkeling van eicel en follikel, die in de tijd na elkaar optreden, zijn in één tekening samengevat.

afbeelding 9



Door de cellen uit stadium P wordt een toenemende hoeveelheid van een hormoon Q geproduceerd.

Over de invloed van hormoon Q in stadium P worden vier beweringen gedaan.

- 1 Door hormoon Q wordt de afgifte van LH door de hypofyse gestimuleerd.
- 2 Door hormoon Q wordt de afgifte van thyroxine door de schildklier geremd.
- 3 Door hormoon Q wordt de verdere ontwikkeling van het baarmoederslijmvlies gestimuleerd.
- 4 Door hormoon Q wordt de rijping van een eicel gestimuleerd.

- 12 ■ Welke van deze beweringen is juist?

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

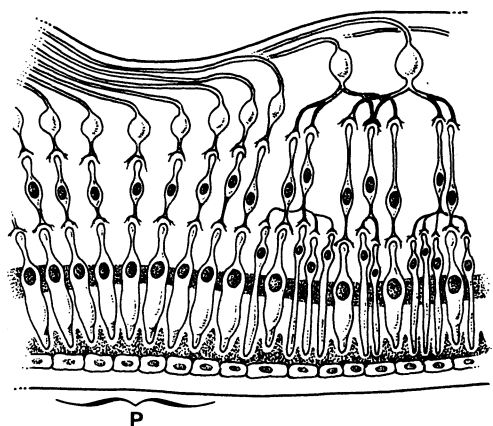
### Het netvlies

Afbeelding 10 geeft een stukje van het netvlies in een oog van de mens weer. Een deel van het netvlies is aangegeven met de letter P.

- 13 ■ Is P een deel van de blinde vlek of van de gele vlek?

Kan iemand in het daglicht met behulp van deel P van het netvlies het verschil tussen een lichtgrijs en een donkergrijs vlak zien?

afbeelding 10



| P is een deel van | verschil zien |
|-------------------|---------------|
|-------------------|---------------|

- |                  |     |
|------------------|-----|
| A de blinde vlek | ja  |
| B de blinde vlek | nee |
| C de gele vlek   | ja  |
| D de gele vlek   | nee |

### Bijziendheid

Vijf afwijkingen die zich in ogen van mensen kunnen voordoen, zijn:

- 1 de afstand tussen de lens en het netvlies is te groot,
- 2 de afstand tussen de lens en het netvlies is te klein,
- 3 de lens kan onvoldoende worden afgeplat,
- 4 de elasticiteit van de lens is te gering,
- 5 het hoornvlies is bolter dan normaal.

- 14 ■ Welke van deze afwijkingen kunnen bijziendheid veroorzaken?

- A de afwijkingen 1 en 4
- B de afwijkingen 2 en 4
- C de afwijkingen 1, 3 en 5
- D de afwijkingen 2, 3 en 5



## Antistoffen

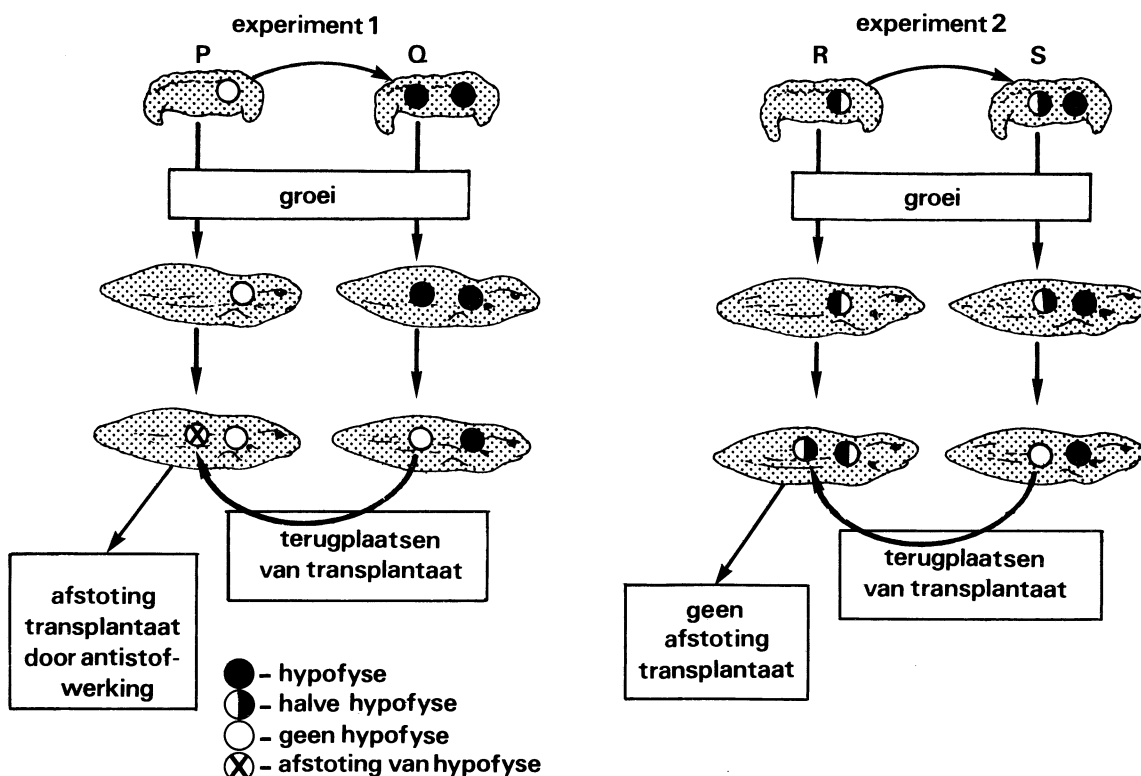
Tijdens de ontwikkeling van een organisme komt ook het afweersysteem van dit organisme tot ontwikkeling. Hierbij ontstaat specifieke gevoeligheid voor antigenen. In een onderzoek naar de ontwikkeling van het afweersysteem worden twee experimenten met larven van een bepaalde kikkersoort uitgevoerd (zie afbeelding 11).

In experiment 1 wordt de gehele hypofyse van dier P getransplanteerd in dier Q.

In experiment 2 wordt de hypofyse van dier R overlans doorgesneden en de ene helft ervan wordt getransplanteerd in dier S. De andere helft blijft op de oorspronkelijke plaats in dier R.

De transplantaties vinden plaats op een moment waarop het afweersysteem van deze dieren nog niet is ontwikkeld.

afbeelding 11



Enige tijd later, wanneer het afweersysteem van deze dieren tot ontwikkeling is gekomen, worden de hypofyse in experiment 1 bij dier P en het deel van de hypofyse in experiment 2 bij dier R weer teruggeplaatst. De resultaten zijn in de tekeningen weergegeven. Naar aanleiding van de resultaten worden drie beweringen gedaan over de vorming van antistoffen bij deze kikkersoort.

1 De ontwikkeling van het afweersysteem wordt erfelijk bepaald, zodat geen antistoffen worden gevormd tegen organen die van het organisme zelf afkomstig zijn.

2 Tegen organen die bij de ontwikkeling van het afweersysteem in het lichaam aanwezig zijn, worden geen antistoffen gevormd.

3 Gedurende de ontwikkeling worden onder invloed van hormonen uit de hypofyse antistoffen gevormd.

15 ■ Welke bewering is of welke beweringen zijn op grond van de resultaten van de experimenten juist?

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

### Biologisch antivries

Een aantal dieren is in staat het vriespunt van het inwendig milieu blijvend of periodiek te verlagen door stoffen te produceren die een vriespuntverlagende invloed hebben. Dit komt voor bij dieren die in de poolstreken leven.

Drie groepen dieren die in de poolstreken leven, zijn;

- 1 insekten,
- 2 pinguïns,
- 3 walvissen.

- 16 ■ Bij welke van de genoemde groepen dieren kunnen soorten worden aangetroffen bij welke vriespuntverlagende stoffen van belang zijn voor het overleven in de poolstreken?
- A alleen bij groep 1
  - B alleen bij groep 2
  - C bij de groepen 1 en 3
  - D bij de groepen 2 en 3

### Drenkelingen

Drenkelingen die in koud water lange tijd op redding moeten wachten, dienen zo weinig mogelijk met hun ledematen te bewegen. De temperatuur in het binnenste van de romp zal in dat geval minder snel dalen dan wanneer ze zich heftig bewegen.

Over de gevolgen van het heftig bewegen worden drie beweringen gedaan.

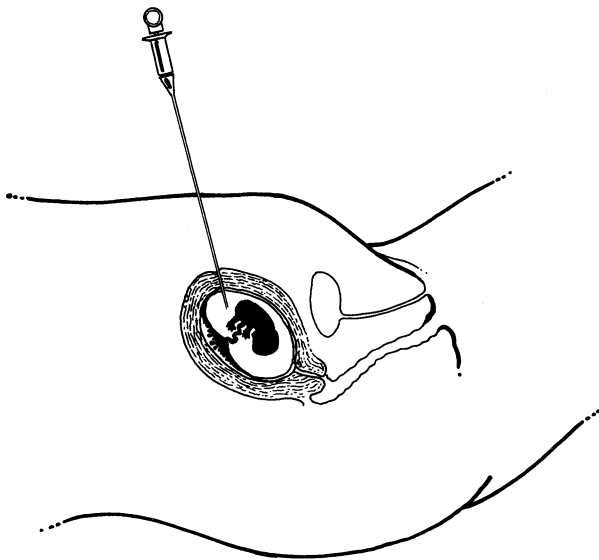
- 1 Bij heftig bewegen stopt de aërobe dissimilatie in het lichaam.
- 2 Bij heftig bewegen stroomt meer bloed van de romp naar de ledematen dan in rust.
- 3 Bij heftig bewegen stroomt steeds opnieuw koud water langs het lichaam.

- 17 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?
- A alleen bewering 2
  - B alleen de beweringen 1 en 3
  - C alleen de beweringen 2 en 3
  - D de beweringen 1, 2 en 3

### Vruchtwaterpunctie

Het is met behulp van verschillende technieken mogelijk informatie te krijgen over een embryo in de baarmoeder van een vrouw. Eén van die technieken is vruchtwaterpunctie (zie afbeelding 12). Bij vruchtwaterpunctie wordt met een fijne naald een kleine hoeveelheid vruchtwater opgezogen, waarin zich onder andere losse cellen van het embryo bevinden.

afbeelding 12



Een onderzoeker wil embryonale cellen bestuderen om vast te stellen of er een afwijking bestaat in het aantal chromosomen per cel of in de vorm van de chromosomen.

- 18 ■ Welke eigenschappen moeten de cellen uit het vruchtwater hebben, zodat ze geschikt zijn voor het onderzoek?
- A De cellen moeten gedifferentieerd zijn.
  - B De cellen moeten haploïd zijn.
  - C De cellen moeten tot deling in staat zijn.
  - D De cellen moeten afkomstig zijn van het mesoderm.

### Chromosomen

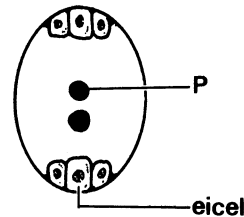
Bij een onderzoek naar het aantal chromosomen in een celkern van een zoogdierembryo blijken de kernen van alle lichaamscellen  $2n + 1$  chromosomen te hebben. Over de oorzaak van dit afwijkende aantal chromosomen worden de volgende beweringen gedaan.

- 1 Eén van de ouders had  $2n + 1$  chromosomen in elke lichaamscel.
  - 2 Er is een ongelijke chromosomenverdeling tijdens de meiose-I opgetreden in één van de gameetmoedercellen van één van de ouders.
  - 3 In één van de gameetmoedercellen van één van de ouders heeft crossing-over plaatsgevonden.
  - 4 In een vroege periode van de embryonale ontwikkeling is een modificatie opgetreden.
- 19 ■ Welke beweringen kunnen een verklaring zijn voor het afwijkende aantal chromosomen?
- A alleen de beweringen 1 en 2
  - B alleen de beweringen 2 en 3
  - C alleen de beweringen 1, 3 en 4
  - D de beweringen 1, 2, 3 en 4

### Voortplanting bij zaadplanten

Bij een embryozakmoedercel van een zaadplant treedt in één allel van een allelenpaar een mutatie op. Het andere allel van dit allelenpaar blijft ongemuteerd. Deze embryozakmoedercel ontwikkelt zich tot embryozak (zie afbeelding 13).

afbeelding 13



Het door mutatie ontstane allel komt voor in de kern van de eicel. Andere mutaties treden niet op.

- 20 ■ Hoe groot is de kans dat het door mutatie ontstane allel ook voorkomt in de kern die met P is aangegeven?
- A  $1/8$
  - B  $1/4$
  - C  $1/2$
  - D 1

### Peren

Aan sommige perebomen kunnen vruchten ontstaan zonder dat er bevruchting is opgetreden. Dergelijke vruchten zonder zaden worden parthenocarpe vruchten genoemd. Aan een pereboom, die heterozygoot is voor een aantal eigenschappen, hangt een parthenocarpe peer (peer 1). Deze peer wordt vergeleken met een peer mét zaden (peer 2) van dezelfde boom, ontstaan na kruisbestuiving. Aangenomen wordt dat geen mutaties optreden.

Over peer 1 en peer 2 worden de volgende beweringen gedaan:

- 1 de cellen van het vruchtvlees van peer 1 zijn haploïd en die van peer 2 zijn diploïd;
- 2 de cellen van het vruchtvlees van peer 1 hebben hetzelfde genotype als die van het vruchtvlees van peer 2;
- 3 de cellen van de embryo's in de zaden van peer 2 hebben hetzelfde genotype als de cellen van het vruchtvlees van peer 2.

- 21 ■ Welke bewering is of welke beweringen zijn juist?
- A alleen bewering 1
  - B alleen bewering 2
  - C alleen bewering 3
  - D de beweringen 2 en 3

### Honden

Twee honden paren met elkaar. Voor twee eigenschappen zijn zowel de reu ( $\sigma$ ) als de teef ( $\varphi$ ) heterozygoot. De allelen voor deze eigenschappen zijn niet gekoppeld. Er worden twee puppies geboren: een reu en een teef. Aangenomen wordt dat geen mutaties optreden.

- 22 ■ Hoe groot is de kans dat *beide* puppies hetzelfde genotype voor deze eigenschappen zullen hebben als de ouders?
- A  $1/4$
  - B  $1/8$
  - C  $1/16$
  - D  $1/32$

### Erwteplanten

Bij erwten is het allel voor bolvormige zaden (E) dominant over het allel voor samengedrukte zaden (e). Deze zaadvormen worden bepaald door het embryo.

Het allel voor groene peulen (F) is dominant over dat voor gele peulen (f).

Het allel voor uitgespreide bladeren (G) is dominant over dat voor gevouwen bladeren (g).

De allelen voor de drie genoemde eigenschappen zijn gekoppeld. Een plant die heterozygoot is voor de genoemde eigenschappen, wordt gekruist met een homozygoot recessieve plant. Hierdoor ontstaat een generatie nakomelingen met de volgende samenstelling:

25% planten uit bolvormige zaden, met gele peulen en uitgespreide bladeren,

25% planten uit samengedrukte zaden, met groene peulen en gevouwen bladeren,

17% planten uit bolvormige zaden, met gele peulen en gevouwen bladeren,

17% planten uit samengedrukte zaden, met groene peulen en uitgespreide bladeren,

6% planten uit bolvormige zaden, met groene peulen en gevouwen bladeren,

6% planten uit samengedrukte zaden, met gele peulen en uitgespreide bladeren,

2% planten uit bolvormige zaden, met groene peulen en uitgespreide bladeren,

2% planten uit samengedrukte zaden, met gele peulen en gevouwen bladeren.

- 23 ■ Wat is het genotype van de heterozygote ouderplant?

A 
$$\begin{array}{ccc} \text{E} & \text{f} & \text{G} \\ \hline \text{e} & \text{F} & \text{g} \end{array}$$

B 
$$\begin{array}{ccc} \text{E} & \text{F} & \text{G} \\ \hline \text{e} & \text{f} & \text{g} \end{array}$$

C 
$$\begin{array}{ccc} \text{F} & \text{e} & \text{G} \\ \hline \text{f} & \text{E} & \text{g} \end{array}$$

D 
$$\begin{array}{ccc} \text{f} & \text{E} & \text{G} \\ \hline \text{F} & \text{e} & \text{g} \end{array}$$

### Haarkleur

Bij een bepaalde diersoort wordt de haarkleur bepaald door twee niet gekoppelde allelenparen.

Wanneer van beide allelenparen uitsluitend recessieve allelen voorkomen, is de haarkleur wit. Het genotype wordt dan weergegeven als qqtt.

Wanneer van één van beide allelenparen tenminste één dominant allel voorkomt, is de haarkleur geel.

Wanneer van ieder allelenpaar tenminste één dominant allel voorkomt, is de haarkleur bruin.

Een dier met bruine haarkleur paart een aantal malen met een dier met witte haarkleur.

De talrijke nakomelingen hebben een bruine of een gele haarkleur in de verhouding 1 : 1.

- 24 ■ Welk genotype kan het ouderdier met bruine haarkleur hebben?

A QQTt

B QqTt

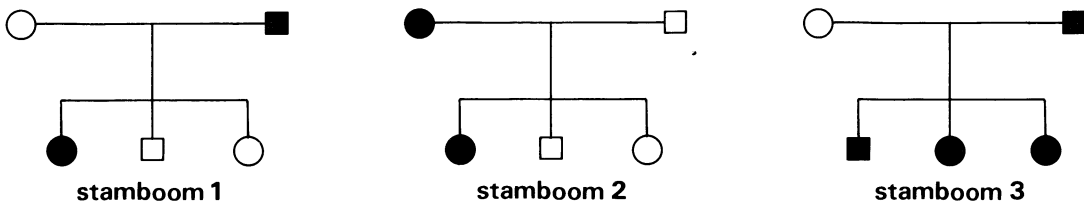
C QQTt of QqTT

D QQtt of qqTT

### Stambomen

In drie stambomen (afbeelding 14) wordt van drie ouderparen en hun kinderen weergegeven of ze een bepaalde eigenschap vertonen. Het allel dat deze eigenschap bepaalt, is dominant. Aangenomen wordt dat geen mutaties optreden.

afbeelding 14



- = vrouw zonder deze eigenschap  
● = vrouw met deze eigenschap  
□ = man zonder deze eigenschap  
■ = man met deze eigenschap

- 25 ■ Uit welke van deze stambomen blijkt dat het desbetreffende allel *onmogelijk* X-chromosomaal kan zijn?
- A alleen uit stamboom 1
  - B alleen uit stamboom 2
  - C alleen uit stamboom 3
  - D zowel uit stamboom 1 als uit stamboom 3

### Fruitvliegen

Bij fruitvliegen wordt de vorm van de ogen erfelijk bepaald. Twee fruitvliegen met staafvormige ogen paren. Zij krijgen als nakomelingen 54 vrouwtjes met staafvormige ogen, 31 mannetjes met staafvormige ogen en 26 mannetjes met ronde ogen.

Twee dieren uit deze nakomelingschap paren: een vrouwtje (K) en een mannetje met staafvormige ogen (L).

De eerste nakomeling van K en L is een mannetje met ronde ogen (S). Dat S ronde ogen heeft, kan het gevolg zijn van een mutatie.

- 26 ■ Is een mutatie in dit geval de enig mogelijke verklaring voor de ronde ogen van S? Hoe groot is in het geval dat geen mutatie is opgetreden, de kans dat de tweede mannelijke nakomeling van K en L ook ronde ogen heeft?
- A Ja, een mutatie is de enig mogelijke verklaring.
  - B Nee, de ronde ogen van S hoeven niet het gevolg te zijn van mutatie; in het geval dat geen mutatie is opgetreden, is de kans dat de tweede zoon van K en L ronde ogen heeft  $1/4$ .
  - C Nee, de ronde ogen van S hoeven niet het gevolg te zijn van mutatie; in het geval dat geen mutatie is opgetreden, is de kans dat de tweede zoon van K en L ronde ogen heeft  $1/2$ .

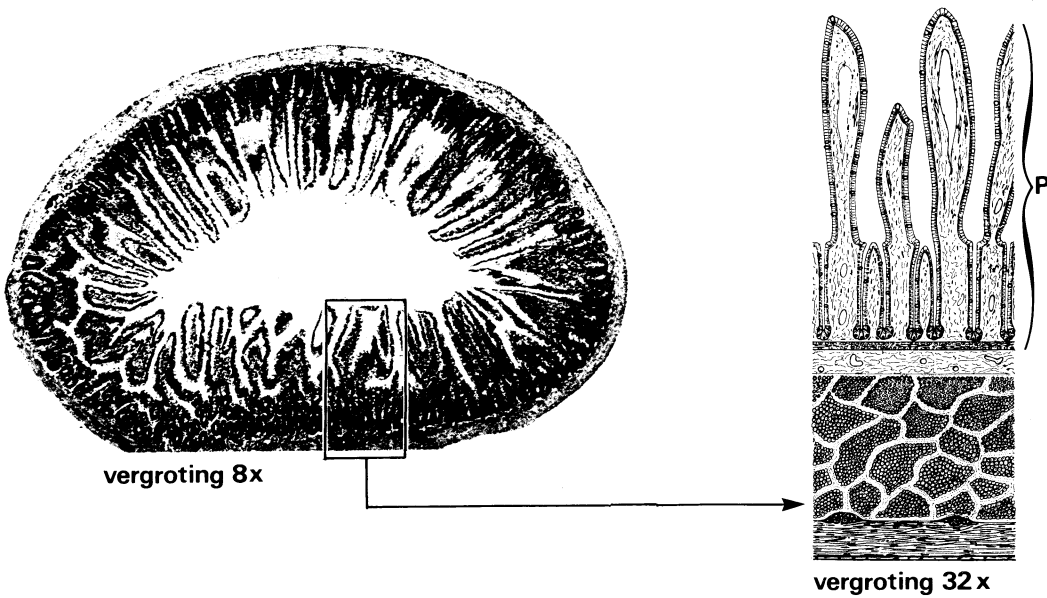
De eerste vrouwelijke nakomeling (M) van K en L heeft ook ronde ogen. Dat M ronde ogen heeft, kan het gevolg zijn van een mutatie.

- 27 ■ Is een mutatie in dit geval de enig mogelijke verklaring voor de ronde ogen van M? Hoe groot is in het geval dat geen mutatie is opgetreden, de kans dat de tweede vrouwelijke nakomeling van K en L ronde ogen heeft?
- A Ja, een mutatie is de enig mogelijke verklaring.
  - B Nee, de ronde ogen van M hoeven niet het gevolg te zijn van mutatie; in het geval dat geen mutatie is opgetreden, is de kans dat de tweede dochter van K en L ronde ogen heeft  $1/4$ .
  - C Nee, de ronde ogen van M hoeven niet het gevolg te zijn van mutatie; in het geval dat geen mutatie is opgetreden, is de kans dat de tweede dochter van K en L ronde ogen heeft  $1/2$ .

## Anatomie

Afbeelding 15 geeft een foto van een dwarsdoorsnede van een orgaan van de mens weer. Een detail van deze foto is vergroot en schematisch getekend. Een deel daarvan is met P aangegeven.

afbeelding 15

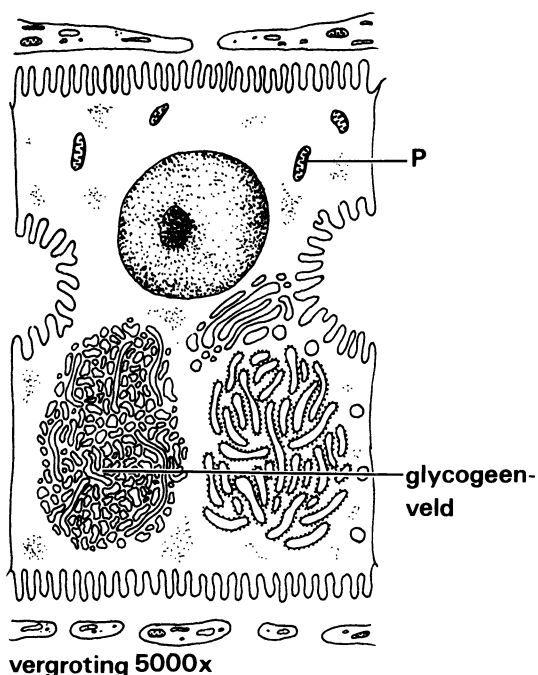


- 28 ■ Toont de foto een dwarsdoorsnede van een dunne darm, van een luchtpijp of van een testis?
- A van een dunne darm
  - B van een luchtpijp
  - C van een testis
- In een orgaan kunnen zich haarvaten, lymfevaten en kliercellen bevinden.
- 29 ■ Welke van deze delen bevinden zich in deel P?
- A alleen haarvaten en kliercellen
  - B alleen haarvaten en een lymfevat
  - C haarvaten, kliercellen en een lymfevat

## Een levercel

Afbeelding 16 toont een schematische tekening van een levercel. Met P wordt een organel aangeduid.

afbeelding 16



Processen die in een levercel kunnen plaatsvinden, zijn:

- 1 citroenzuurcyclus,
- 2 ademhalingsketen,
- 3 glycolyse.

30 ■ Welke van deze processen vinden plaats in organel P?

- A de processen 1 en 2
- B de processen 1 en 3
- C de processen 2 en 3

In het glycogeenveld (zie afbeelding 16) is glycogeen opgeslagen. Over het glycogeen in deze cel wordt een aantal beweringen gedaan.

- 1 Toename van de glucagonconcentratie aan het celmembraan van deze cel bevordert de vorming van glucose uit glycogeen.
- 2 Bij verlaging van de glucoseconcentratie in het bloed worden glycogeenmoleculen uit deze cel aan het bloed afgegeven.
- 3 Glycogeen kan na opname in de mitochondria van deze cel tot glucose worden afgebroken.

31 ■ Welke van deze beweringen is juist?

- A bewering 1
- B bewering 2
- C bewering 3

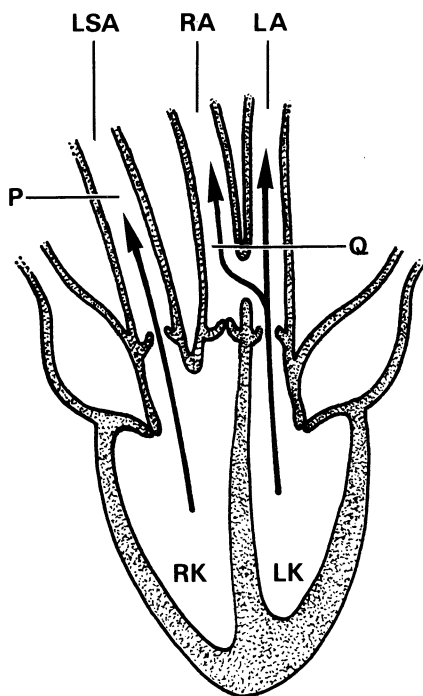


### Een krokodillehart

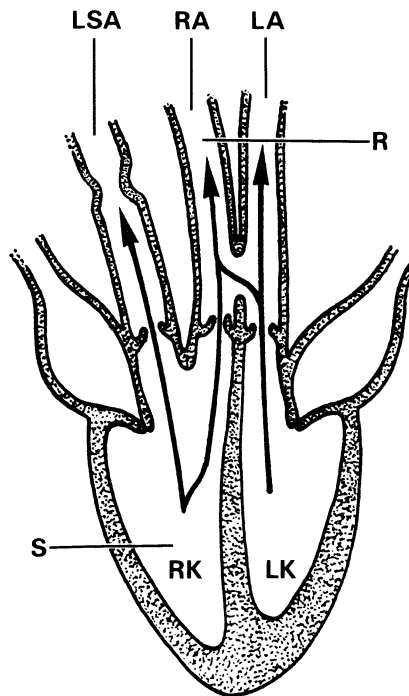
De bouw en werking van het hart van een krokodil worden vergeleken met die van het hart van de mens. Het hart van een krokodil heeft, evenals het hart van de mens, twee boezems en twee kamers. Anders dan de mens heeft de krokodil twee aorta's die met elkaar in verbinding staan. Uit de rechterkamer ontspringen de rechter aorta en de longslagader, uit de linkerkamer ontspringt de linker aorta.

In afbeelding 17 zijn twee schematische lengtedoorsneden van het krokodillehart getekend. Schema 1 geeft de bloedstroom in het hart weer bij een krokodil die op het land ligt. Schema 2 geeft de bloedstroom in het hart weer bij een krokodil onder water.

afbeelding 17



schema 1



schema 2

RK = rechterkamer  
LK = linkerkamer  
LSA = longslagader

RA = rechter aorta  
LA = linker aorta

Een krokodil ligt op het land (schema 1). In schema 1 zijn de plaatsen P en Q aangegeven. De kamers van het hart trekken zich samen.

- 32 ■ Is op dat moment de bloeddruk op plaats P lager dan, gelijk aan of hoger dan die op plaats Q?

A lager  
B gelijk  
C hoger

Vervolgens duikt de krokodil helemaal onder water (schema 2). In schema 2 zijn de plaatsen R en S aangegeven. De kamers van het hart trekken zich samen.

- 33 ■ Is op dat moment het zuurstofgehalte op plaats R lager dan, gelijk aan of hoger dan dat op plaats S?

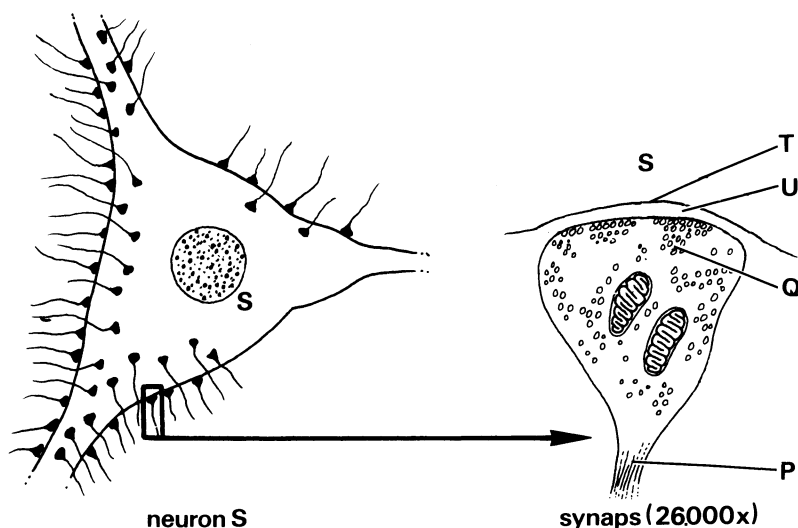
A lager  
B gelijk  
C hoger

## Impulsen

In afbeelding 18 is schematisch een aantal neuronuitlopers op het cellichaam van een neuron S weergegeven. Van één neuronuitloper is de synaps met neuron S sterk vergroot getekend.

Bij Q bevinden zich blaasjes met een stimulerende neurotransmitter (acetylcholine).

afbeelding 18



- 34 ■ Kunnen impulsen worden overgedragen van neuronuitloper P op neuron S, van neuron S op neuronuitloper P of in beide richtingen?
- A alleen van P op S
  - B alleen van S op P
  - C zowel van P op S als van S op P

Door de blaasjes bij Q wordt op een bepaald moment een hoeveelheid acetylcholine afgegeven. In dit geval ontstaat, ondanks deze afgifte van acetylcholine, *geen* impuls in neuron S. Daarvoor worden twee verklaringen gegeven:

1 de afgegeven hoeveelheid acetylcholine was te klein,  
2 er werd tegelijkertijd door een andere neuronuitloper op neuron S een ander type neurotransmitter afgegeven.

- 35 ■ Welke van deze verklaringen kan of welke kunnen juist zijn?
- A alleen verklaring 1
  - B alleen verklaring 2
  - C zowel verklaring 1 als verklaring 2

Er zijn stoffen die wat ruimtelijke structuur betreft grote overeenkomst vertonen met acetylcholine. Deze stoffen bezetten daardoor plaatsen die anders door acetylcholine zouden worden bezet. De impulsoverdracht wordt dan geblokkeerd.

- 36 ■ Waar bevinden zich de plaatsen die normaal door acetylcholine worden bezet en nu worden geblokkeerd?
- A in het cytoplasma van neuron S
  - B in membraan T
  - C in de ruimte U (synaptische spleet)

Het enzym acetylcholinesterase zet afgegeven acetylcholine om in stoffen die niet als neurotransmitter werken. Van bepaalde insecticiden berust de werking op het feit dat ze het enzym acetylcholinesterase remmen.

Er bevinden zich moleculen van zo'n insecticide in de synaptische spleten bij neuron S. Vervolgens komen impulsen via neuronuitlopers die acetylcholine als neurotransmitter hebben, bij deze synapsen aan.

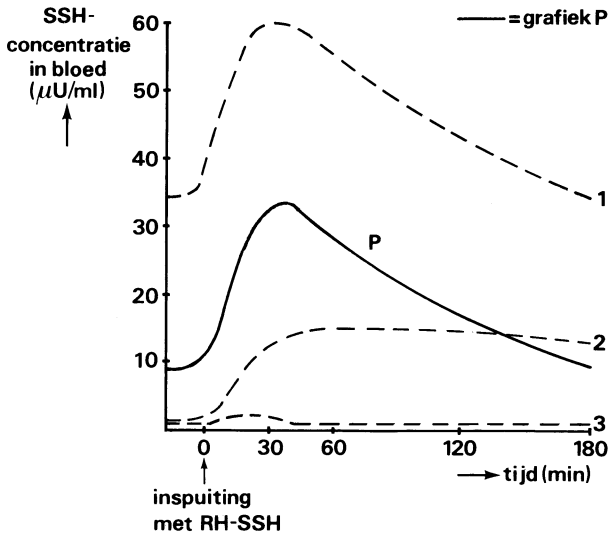
- 37 ■ Wat zal in deze situatie in neuron S gebeuren?
- A Er ontstaan geen impulsen meer in neuron S.
  - B Er ontstaan minder impulsen in neuron S dan normaal.
  - C Er ontstaan meer impulsen in neuron S dan normaal.

## Thyroxine

De afgifte van het schildklierstimulerend hormoon SSH door de hypofyse van de mens wordt gestimuleerd door een stof RH-SSH, die in de hersenen wordt geproduceerd. Een gezonde persoon wordt ingespoten met RH-SSH. Na de injectie wordt gedurende drie uur de concentratie SSH in zijn bloed bepaald. De resultaten zijn weergegeven in grafiek P van het diagram (afbeelding 19).

Vervolgens wordt een patiënt van wie de cellen van de schildklier *niet* in staat zijn tot het produceren van thyroxine, op dezelfde wijze met evenveel RH-SSH ingespoten. Ook bij deze patiënt wordt de concentratie SSH in het bloed bepaald. De resultaten zijn uitgezet in het diagram.

afbeelding 19



38 ■ Welke grafiek geeft het concentratieverloop van SSH bij deze patiënt weer?

- A grafiek 1
- B grafiek 2
- C grafiek 3

Enkele verschijnselen bij patiënten met een verstoorde thyroxineproductie zijn:

- 1 een vertraagde stofwisseling in rust,
- 2 een sterke afname van het lichaamsgewicht,
- 3 een snelle hartslag.

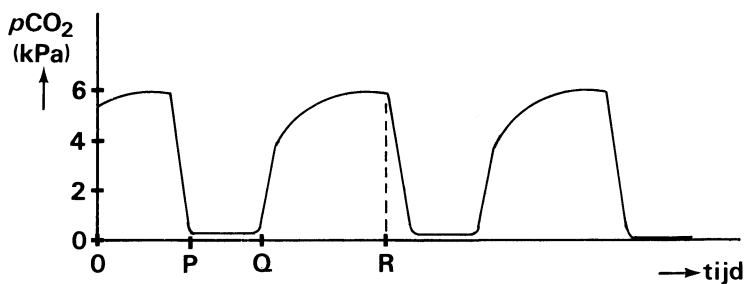
39 ■ Welk van deze verschijnselen kan of welke kunnen zich voordoen bij patiënten met een gebrek aan thyroxine?

- A alleen verschijnsel 1
- B alleen de verschijnselen 2 en 3
- C de verschijnselen 1, 2 en 3

## Ademhaling

Een persoon ademt rustig in en uit. Het diagram in afbeelding 20 geeft de verandering van de  $p\text{CO}_2$  in de ademplucht op een bepaalde plaats in de luchtpijp weer gedurende een aantal ventilatiebewegingen.

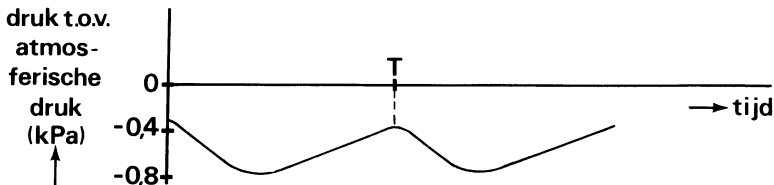
afbeelding 20



- 40 ■ Op welk van de tijdstippen P, Q of R beginnen de middenrifspieren van deze persoon zich samen te trekken?
- A op tijdstip P
  - B op tijdstip Q
  - C op tijdstip R

In het diagram in afbeelding 21 is het drukverloop in de ruimte tussen het borstvlies en het longvlies weergegeven gedurende twee opeenvolgende ventilatiebewegingen. De druk tussen het borstvlies en het longvlies is lager dan de druk van de buitenlucht.

afbeelding 21



- 41 ■ Komt tijdstip T uit afbeelding 21 overeen met tijdstip P, met tijdstip Q of met tijdstip R uit afbeelding 20?
- A met tijdstip P
  - B met tijdstip Q
  - C met tijdstip R

## Enzymen

In een experiment wordt een oplossing gemaakt van een bepaalde organische verbinding P: oplossing P. Verder wordt een oplossing gemaakt van het enzym dat deze organische verbinding kan splitsen: oplossing Q.

In elk van zes reageerbuizen wordt 5 ml van oplossing P gedaan. In elk van zes andere reageerbuizen wordt 5 ml van oplossing Q gedaan. Een buis met oplossing P en een buis met oplossing Q worden op 5°C gebracht en daarna worden de inhoudsamen gevoegd. Dezelfde procedure wordt gevolgd met de andere buizen bij 10°C, 15°C, 20°C, 25°C en 30°C. De mengsels worden gedurende tien minuten op de desbetreffende temperaturen gehouden.

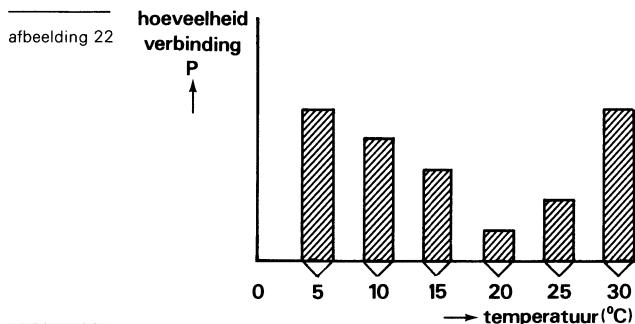
Aan het eind van het experiment wordt in elke buis de resterende hoeveelheid van verbinding P gemeten. De resultaten zijn in het diagram (afbeelding 22) uitgezet.

- 42 ■ Bij welke van de temperaturen 10°C, 20°C of 30°C zet een *intact* enzymmolecuul per minuut de grootste hoeveelheid van verbinding P om?

A bij 10°C  
B bij 20°C  
C bij 30°C

- 43 ■ Bij welke van de temperaturen 5°C, 20°C of 30°C zijn aan het eind van het experiment de meeste intacte enzymmoleculen aanwezig?

A bij 5°C  
B bij 20°C  
C bij 30°C



## Een geraniumplant

In een experiment worden twee geraniumplanten P en Q in potten eerst gedurende twee dagen in een donkere kamer geplaatst. Aansluitend daarop wordt plant P gedurende vijftien minuten belicht, plant Q blijft in het donker.

- 44 ■ Hebben gedurende deze laatste vijftien minuten alleen in plant P, alleen in plant Q of in beide planten donkerreacties van de fotosynthese plaatsgevonden?

A alleen in plant P  
B alleen in plant Q  
C zowel in plant P als in plant Q

- 45 ■ Wordt gedurende deze laatste vijftien minuten alleen in plant P, alleen in plant Q of in beide planten  $\text{NADH}_2$  gevormd?

A alleen in plant P  
B alleen in plant Q  
C zowel in plant P als in plant Q

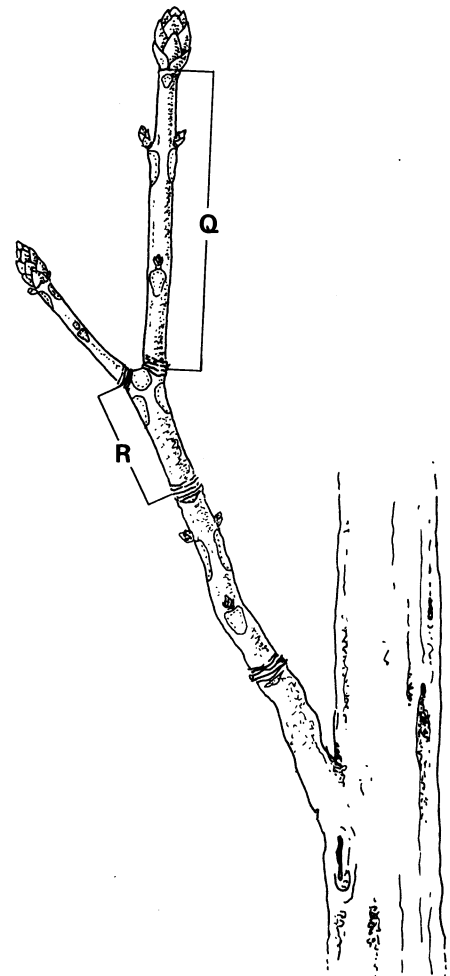
- 46 ■ Is gedurende het gehele experiment ATP gevormd in plant P? En in plant Q?

A In geen van beide planten is ATP gevormd.  
B Alleen in plant P is ATP gevormd.  
C Zowel in plant P als in plant Q is ATP gevormd.

### Een boom

In afbeelding 23 is een deel van een boom met takken getekend naar de situatie in december 1988. Twee delen zijn aangegeven met de letters Q en R. De boom groeit in 1989 verder zonder dat er takken afvallen. In december 1989 wordt de boom omgezaagd.

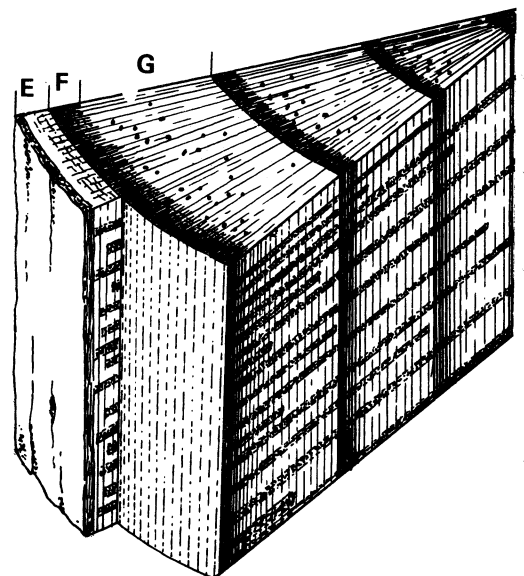
afbeelding 23



- 47 ■ Zal één van de delen Q en R in 1989 in lengte zijn toegenomen?
- A Alleen deel Q zal in 1989 in lengte zijn toegenomen.
  - B Alleen deel R zal in 1989 in lengte zijn toegenomen.
  - C Noch deel Q noch deel R zullen in 1989 in lengte zijn toegenomen.

Afbeelding 24 stelt een stuk voor van deel R na het omzagen van de boom in 1989.

afbeelding 24

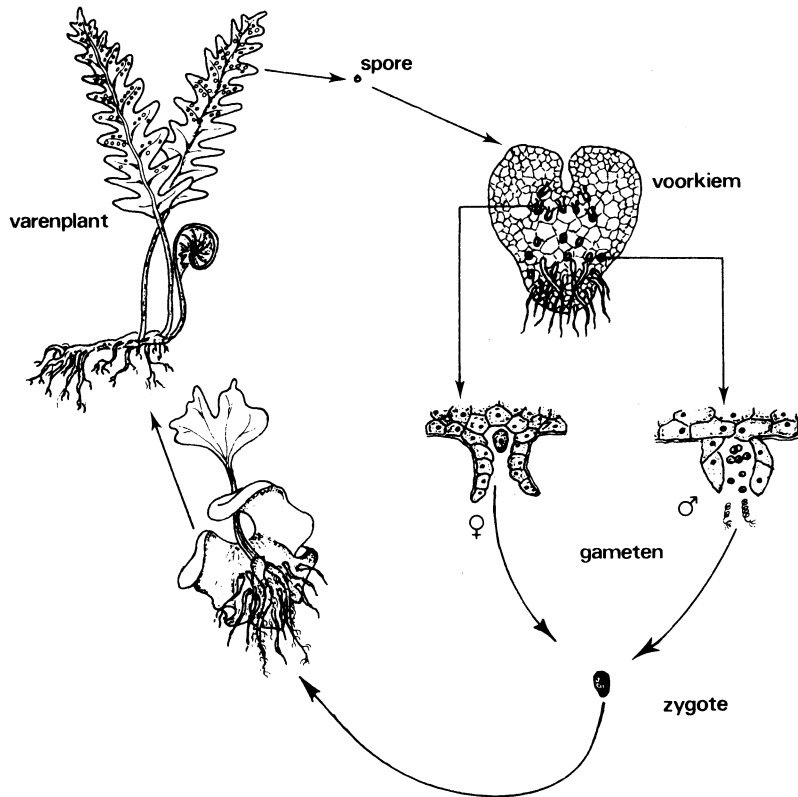


- 48 ■ Welke van de delen E, F en G zijn geheel in 1989 gevormd?
- A alleen de delen E en F
  - B alleen de delen F en G
  - C de delen E, F en G

## Varensoorten

Bij de meeste varensoorten bestaat de levenscyclus uit twee generaties die elkaar afwisselen. In afbeelding 25 is deze generatiewisseling weergegeven. Op de haploïde voorkiem van deze varen worden mannelijke en vrouwelijke geslachtsorganen gevormd waarin gameten ontstaan.

afbeelding 25



- 49 ■ Ontstaan de mannelijke gameten door meiose of door mitose?  
En de vrouwelijke gameten?
- A De mannelijke en vrouwelijke gameten ontstaan door meiose.
  - B De mannelijke gameten ontstaan door mitose en de vrouwelijke gameten door meiose.
  - C De mannelijke en vrouwelijke gameten ontstaan door mitose.

De voortplanting bij zaadplanten kan worden vergeleken met de generatiewisseling bij varens. Er kan worden gesteld dat ook bij zaadplanten sprake is van een generatiewisseling. De diploïde generatie wordt de sporofyt genoemd. Bij de voortplanting van zaadplanten zijn onder andere betrokken een meeldraad, een stuifmeelbuis en een zaadbeginsel.

- 50 ■ Welke van deze delen kunnen als delen van de sporofyt worden beschouwd?
- A een meeldraad en een stuifmeelbuis
  - B een meeldraad en een zaadbeginsel
  - C een stuifmeelbuis en een zaadbeginsel

Einde