

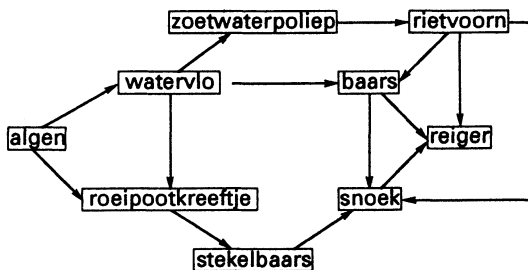
**EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1992  
BIOLOGIE (nieuwe programma)  
TWEEDE TIJDVAK**

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

**Zoetwaterplassen**

Het schema in afbeelding 1 geeft vereenvoudigd een voedselweb weer, zoals dat in bepaalde zoetwaterplassen in Nederland bestaat.

afbeelding  
1



- 2p 1  Welk van de organismen in dit voedselweb in afbeelding 1 behoort of welke behoren zowel tot de consumenten van de vierde als tot die van de vijfde orde?

Bij iedere schakel in dit voedselweb verdwijnt energie uit dit voedselweb. Via één van de afgebeelde voedselketens verdwijnt de meeste energie uit dit voedselweb.

- 2p 2  Noem de schakels uit die voedselketen in de juiste volgorde.

In drie plassen waarin dit voedselweb bestaat, doen zich de volgende veranderingen voor:

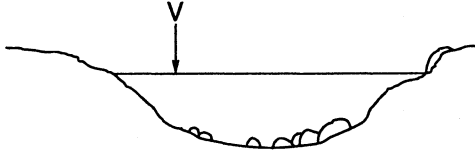
- in plas 1 komt kunstmest terecht, die op het omliggende land was gestrooid,
- in plas 2 wordt water uit een fabriek geloosd waardoor de temperatuur van het water enkele graden stijgt,
- in plas 3 nemen de stekelbaarsjes en de zoetwaterpoliepen toe in aantal.

Een onderzoeker bepaalt gedurende enkele weken de hoeveelheid algen in deze plassen. In alle plassen neemt hij een toename van de biomassa van de algen per volume-eenheid waar.

- 1p 3  Leg uit waardoor de verontreiniging met kunstmest in plas 1 een toename van de biomassa van de algen per volume-eenheid veroorzaakt.
- 1p 4  Leg uit waardoor de verhoging van de watertemperatuur in plas 2 een toename van de biomassa van de algen per volume-eenheid veroorzaakt.
- 2p 5  Leg uit waardoor in plas 3 de biomassa van de algen per volume-eenheid toeneemt. Gebruik bij je uitleg de begrippen producent en consument.

In één van deze plassen treedt verlanding op. In afbeelding 2 is weergegeven hoe deze plas er aan het begin van dit verlandingsproces uitzag.

afbeelding  
2



Enkele van de fasen waarin verlanding zich in het algemeen voltrekt, worden in willekeurige volgorde genoemd:

- fase P met ondergedoken waterplanten,
- fase Q met op de bodem van de plas wortelend riet en biezen,
- fase R met drijvende waterplanten, zoals watervarens en kroos,
- fase S met elzen, berken- en wilgen-broekbos,
- fase T met tussen het riet groeiend veenmos.

Op een bepaald moment begint de verlanding op plaats V in de plas.

- 2p **6**  In welke volgorde zullen deze fasen in het algemeen op plaats V achtereenvolgens in de tijd optreden?

De verlanding bevindt zich niet overal in de plas in dezelfde fase.

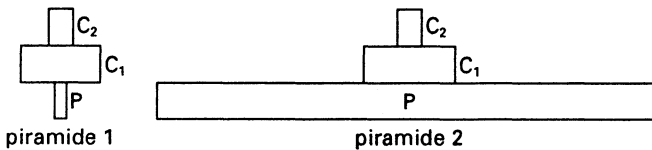
- 2p **7**  Noem vier abiotische factoren waardoor de verlanding zich niet overal in de plas in dezelfde fase bevindt.

Verlanding is een voorbeeld van successie. Successie kan leiden tot een stabiel eindstadium.

- 1p **8**  Wat is de algemene term voor dit stabiele eindstadium?

Gegevens betreffende een ecosysteem kunnen worden weergegeven in een ecologische piramide. In afbeelding 3 zijn twee piramides van biomassa getekend. Beide piramides hebben betrekking op een bepaalde plas in Nederland met een diepte van 3 meter. Piramide 1 geeft de biomassa in de plas weer in de winter en piramide 2 die in het voorjaar.

afbeelding  
3



- 1p **9**  Leg uit waardoor de biomassa van de consumenten van de eerste orde ( $C_1$ ) in de winter nauwelijks kleiner is dan in het voorjaar, terwijl de hoeveelheid voedsel sterk is afgenomen.
- 2p **10**  Noem twee abiotische factoren die het verschil in biomassa van de producenten in winter en voorjaar veroorzaken.

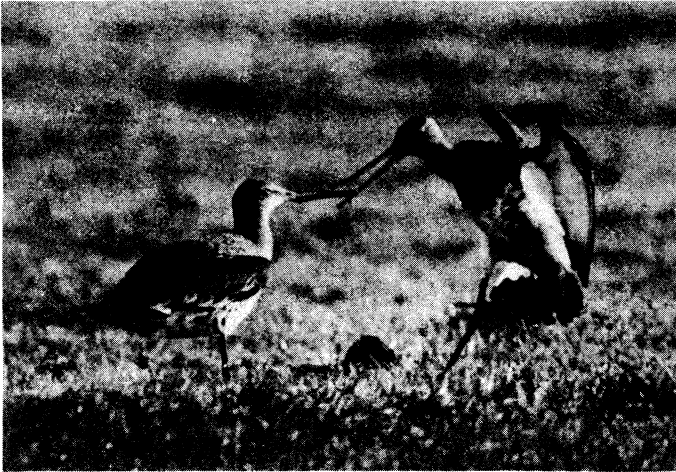
### Territoriumgedrag van grutto's

In de weilanden in Noord-Holland zijn grutto's algemene broedvogels. De foto in afbeelding 4 geeft een situatie weer die voorkomt in het territoriumgedrag van mannelijke grutto's. Het territoriumgedrag wordt bovendien beschreven in onderstaande tekst.

Een grutto bepaalt zijn territorium door zich opgewonden roepend op een goed zichtbare plaats in het weiland op te stellen. Bij het naderen van een concurrent wordt door het spreiden van de staart de zwarte eindband opvallend zichtbaar. De vogel zet de rugveren en vleugels op. Vervolgens loopt de grutto met uitgespreide staart en in de grond pikkend op de tegenstander af.

De grutto's die elkaar een territorium betwisten, proberen elkaar bij de snavel te pakken en elkaar dan al fladderend weg te duwen. Dit gedrag wordt afgewisseld met het uittrekken van graspollen, in de grond pikken en het tonen van de uitgespreide staart. Zij springen fladderend tegen elkaar op, waarbij ze naar elkaar trappen. Ze proberen op elkaars rug te komen en daar geruime tijd op te blijven staan. Ze pikken hierbij naar elkaar.

afbeelding  
4



- 1p **11**  Geef één gedragslement van het territoriumgedrag dat in de tekst wordt beschreven en dat in afbeelding 4 te zien is.

Omgericht gedrag ontstaat wanneer één van de grutto's zowel aanvalsneigingen als vluchtneigingen heeft. De aanval wordt dan gericht op een ander object.

- 2p **12**  Noem twee voorbeelden van omgericht gedrag die in de tekst worden beschreven.
- 2p **13**  Noem twee stelsels van organen die invloed hebben op de motivatie voor het territoriumgedrag.

- 1p **14**  Succesvol territoriumgedrag leidt tot een groot territorium voor een broedend grutto-paar. Geef één verklaring waardoor het hebben van een groot territorium bijdraagt tot het voortplantingssucces van een grutto.

### Levensverwachting

Bij een artikel in NRC-Handelsblad werden twee diagrammen afgedrukt betreffende de verandering van de gemiddelde levensverwachting van mannen en vrouwen in Nederland in de periode 1953-1983. Deze diagrammen zijn in afbeelding 5 weergegeven. In diagram 1 is de gemiddelde levensverwachting bij de geboorte en in diagram 2 is de gemiddelde levensverwachting op 65-jarige leeftijd afgebeeld. De gemiddelde levensverwachting is het gemiddelde aantal te verwachten levensjaren op een bepaalde leeftijd.

afbeelding  
5

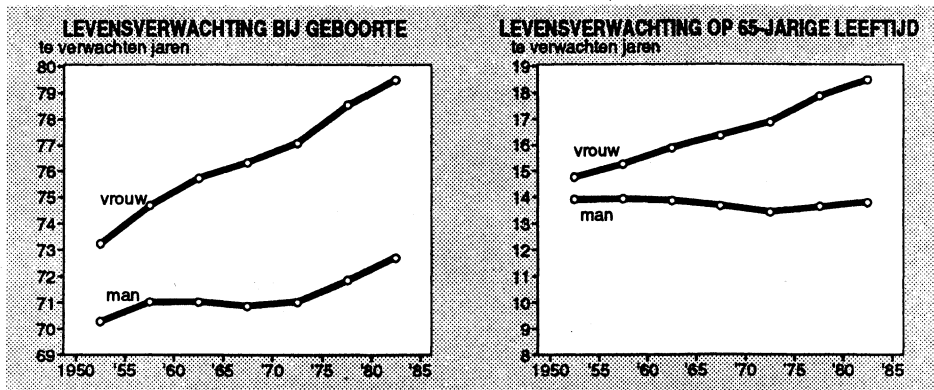


diagram 1

diagram 2

- 2p 15 ■ Kan uit diagram 1 de gemiddelde leeftijd van alle Nederlanders in 1980 worden berekend?  
En uit diagram 2?
- A zowel uit diagram 1 als uit diagram 2  
B alleen uit diagram 1  
C alleen uit diagram 2  
D uit geen van beide diagrammen

Een 65-jarige heeft een hogere totale levensverwachting dan een pasgeborene. Ter verklaring hiervan worden de volgende beweringen gedaan:

1 vooral voor 65-jarige vrouwen is de gemiddelde levensverwachting in de loop van de tijd toegenomen, zoals blijkt uit de diagrammen,

2 vooral bij vrouwen is de sterfte aan kinderziekten afgenomen, zoals blijkt uit de diagrammen,

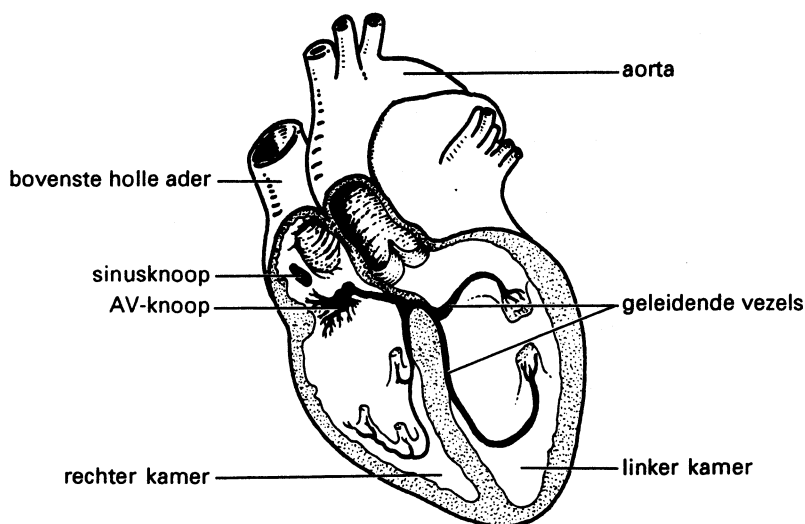
3 voor het bepalen van de levensverwachting van 65-jarigen worden bij het opstellen van de diagrammen de personen die vóór het 65e jaar zijn gestorven, niet meegerekend.

- 2p 16 ■ Welke van deze beweringen geeft een verklaring voor het feit dat een 65-jarige een hogere totale levensverwachting heeft dan een pasgeborene?
- A bewering 1  
B bewering 2  
C bewering 3

## Boezemfibrilleren

Onder normale omstandigheden ontstaan impulsen in de sinusknop, die in de rechter boezem van het hart van een mens is gelegen (zie afbeelding 6). Dit is de boezem-activatie. Deze impulsen verspreiden zich door de wand van de boezems en prikkelen vervolgens een andere knop, de atrio-ventriculaire knop of AV-knoop. Vanuit de AV-knoop verspreiden de impulsen zich via geleidende vezels naar de spieren van de kamers (kameractivatie).

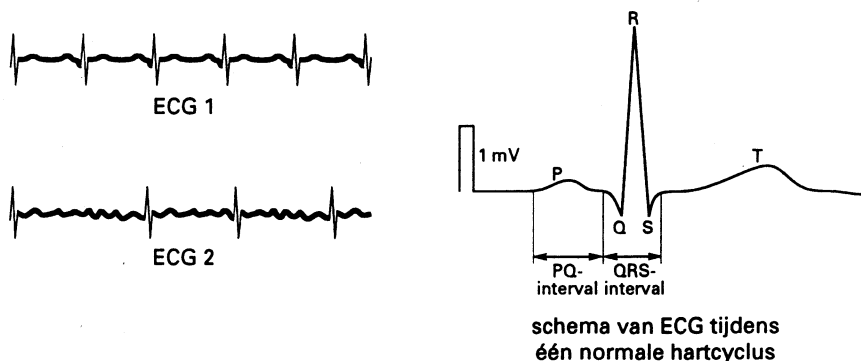
afbeelding  
6



Boven het vijftigste jaar is bij mannen boezemfibrilleren een veel voorkomende hart-ritmestoornis. Bij boezemfibrilleren ontstaan impulsen tegelijkertijd op verschillende plaatsen in de boezems. Door de abnormale impulsen is een normale samentrekking van de boezems niet mogelijk. De kamers trekken zich nog wel samen, maar de frequentie wordt onregelmatig.

In afbeelding 7 zijn twee electrocardiogrammen (ECG's) getekend op dezelfde schaal. ECG 1 is gemaakt van een normaal kloppend hart, ECG 2 is gemaakt van een hart tijdens boezemfibrilleren. Bovendien is in afbeelding 7 een schema opgenomen van het ECG tijdens één normale hartcyclus.

afbeelding  
7



In het ECG-schema geeft het PQ-interval de tijd aan die verloopt tussen het begin van de boezemactivatie en het begin van de kameractivatie. Het QRS-interval komt overeen met de activatie van beide kamers. De T-top komt overeen met de repolarisatie van de beide kamers.

1p 17  Hoeveel T-toppen bevinden zich in het totale in afbeelding 7 weergegeven ECG 2 tijdens boezemfibrilleren?

Maak een keuze uit de woorden PQ-interval, QRS-interval, P-top en R-top bij het beantwoorden van vraag 18.

- 2p 18 □ Beschrijf, met gebruikmaking van tenminste twee van deze woorden, twee verschillen tussen het normale ECG 1 en het ECG 2 tijdens boezemfibrilleren.

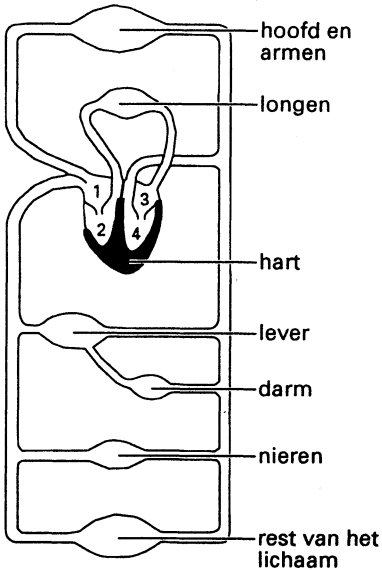
Tijdens het boezemfibrilleren stroomt het bloed in de boezems slechts voor een deel naar de kamers. In het bloed dat in de boezems achterblijft, kan zich gemakkelijk een stolsel vormen. Zo'n stolsel kan in de bloedsomloop terecht komen en daar een bloedvat afsluiten. Het weefsel dat door het desbetreffende bloedvat van bloed dient te worden voorzien, krijgt dan een tekort aan zuurstof en sterft af: dit wordt een infarct genoemd. Een infarct kan in verschillende organen of delen van het lichaam voorkomen.

Het hartminuut-volume van het hart is de hoeveelheid bloed die per minuut door een hartkamer wordt weggepompt.

- 2p 19 ■ Zal het hartminuut-volume van het hart tijdens het boezemfibrilleren, zoals dat hierboven is beschreven, kleiner zijn dan, gelijk zijn aan of groter zijn dan dat voorafgaand aan het fibrilleren?
- A kleiner  
B gelijk  
C groter

Afbeelding 8 geeft een schema van het bloedvatstelsel weer.

afbeelding  
8



- 1 = rechter boezem  
2 = rechter kamer  
3 = linker boezem  
4 = linker kamer

Als gevolg van boezemfibrilleren ontstaat een stolsel dat een infarct in de hersenen veroorzaakt.

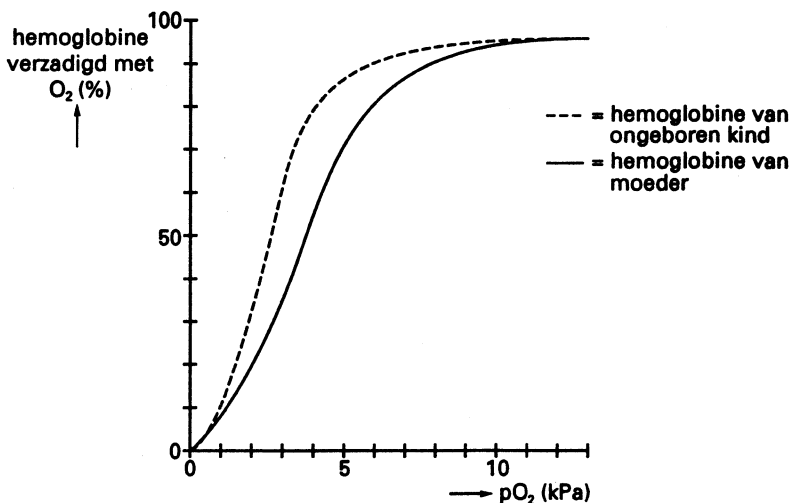
- 2p 20 ■ Kan dit stolsel alleen zijn ontstaan in de linker boezem of alleen in de rechter boezem of kan het in zowel de linker als de rechter boezem zijn ontstaan?
- A alleen in de linker boezem  
B alleen in de rechter boezem  
C in zowel de linker als de rechter boezem

### Tijdens de zwangerschap

Er bestaan tijdens de zwangerschap verschillen tussen het bloed van de moeder en dat van het ongeboren kind. Enkele verschillen zijn:

- 1 hemoglobine van het ongeboren kind heeft bij een lage  $pO_2$  een grotere affiniteit voor zuurstof dan hemoglobine van de moeder (zie afbeelding 9),
- 2 de hoeveelheid hemoglobine per 100 ml bloed is bij het ongeboren kind groter dan bij de moeder,
- 3 bij het ongeboren kind komen rode bloedcellen met een kern voor en bij de moeder niet.

afbeelding  
9



Bij een  $pO_2$  van 3kPa is door het bloed van het ongeboren kind een grotere hoeveelheid  $O_2$  per ml bloed gebonden dan door het bloed van de moeder.

- 2p 21 ■ Welke van de genoemde verschillen is of welke zijn daarvoor een verklaring?
- A alleen verschil 2
  - B de verschillen 1 en 2
  - C de verschillen 1 en 3
  - D de verschillen 2 en 3

### Resusfactor

Als er rode bloedlichaampjes van een ongeboren kind in het bloed van de moeder terecht komen, kan in het lichaam van de moeder antistof tegen resusantigeen worden gevormd. Een bepaalde resusnegatieve vrouw met bloedgroep A is voor de eerste maal in verwachting. Haar ongeboren kind is resuspositief. Deze vrouw heeft nooit een bloedtransfusie gehad.

Bij deze vrouw treedt *geen* antistofvorming op, doordat rode bloedlichaampjes van haar ongeboren kind in haar bloed worden afgebroken voordat antistofvorming plaatsvindt.

- 2p 22 ■ Welke bloedgroep kan dit kind hebben?
- A alleen bloedgroep B
  - B alleen bloedgroep 0 of AB
  - C alleen bloedgroep B of AB
  - D bloedgroep B, 0 of AB

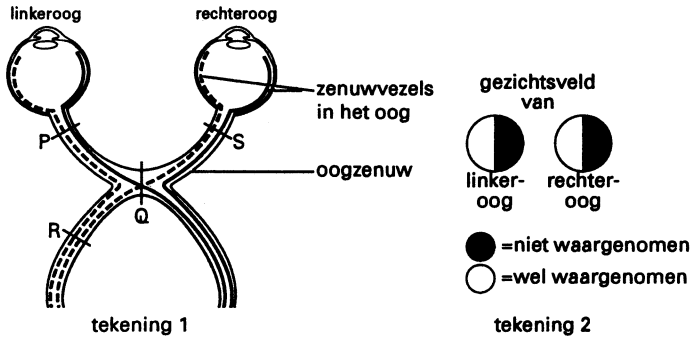
**Gezichtsvelten**

Tekening 1 in afbeelding 10 geeft vereenvoudigd de zenuwbanen weer waarlangs bij de mens impulsen van het netvlies in de richting van de hersenen verlopen. Vier plaatsen zijn aangegeven met P, Q, R en S.

Bij een patiënt valt een deel van het gezichtsveld van het linkeroog en een deel van het gezichtsveld van het rechteroog uit. In tekening 2 van afbeelding 10 is het gezichtsveld van beide ogen van deze patiënt weergegeven.

De uitval wordt veroorzaakt door aantasting van zenuwbanen waardoor impulsen de hersenen niet meer kunnen bereiken.

afbeelding 10

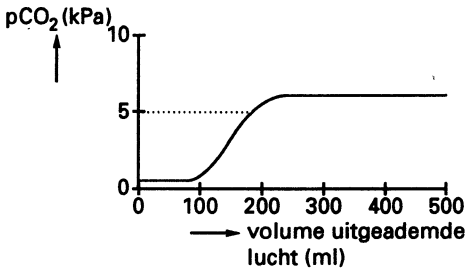


- 2p **23** ■ Op welke van de aangegeven plaatsen zijn bij deze patiënt de zenuwbanen aangetast waardoor deze uitval is veroorzaakt?
- A op plaats P
  - B op plaats Q
  - C op plaats R
  - D op plaats S

**Gaswisseling**

Gaswisseling vindt bij de mens plaats in de longblaasjes. In het overige deel van de luchtwegen vindt nauwelijks gaswisseling plaats; dit deel wordt de 'dode ruimte' genoemd. Een proefpersoon ademt in rust ongeveer 500 ml lucht in en uit. Het diagram in afbeelding 11 geeft de resultaten weer van een continue meting van de  $pCO_2$  in de uitgeademde luchtstroom van de proefpersoon vanaf het begin van de uitademing tot het eind van de uitademing. De  $pCO_2$  in de ingeademde lucht bedraagt ongeveer 0,04 kPa.

afbeelding 11



Op tijdstip T bedraagt de  $pCO_2$  in de uitgeademde lucht van de proefpersoon 4 kPa. Over deze op tijdstip T uitgeademde lucht worden de volgende beweringen gedaan.

- 1 Vóór de uitademing bevond al deze lucht zich in de dode ruimte.
- 2 Vóór de uitademing bevond al deze lucht zich in de longblaasjes.
- 3 Vóór de uitademing bevond een deel van deze lucht zich in de dode ruimte en een deel in de longblaasjes.
- 4 Deze lucht bevat meer  $O_2$  dan de lucht in de longblaasjes op tijdstip T.

- 2p **24** ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?
- A alleen bewering 2
  - B alleen bewering 3
  - C de beweringen 1 en 4
  - D de beweringen 3 en 4

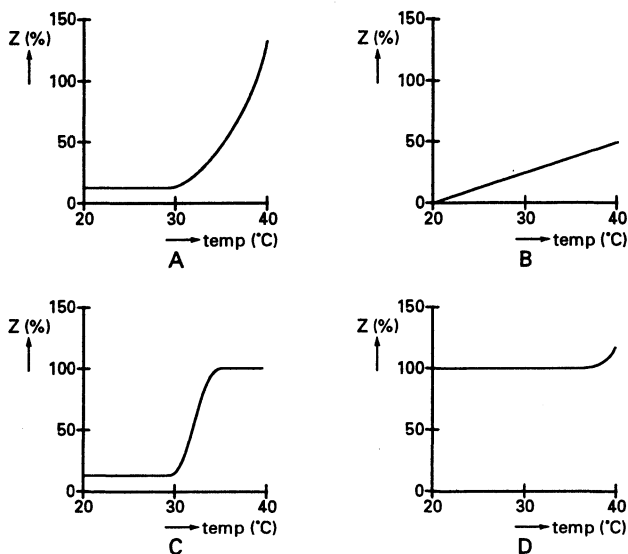


### Lichaamstemperatuur

Bij een ongekilde proefpersoon in rust wordt bij omgevingstemperaturen tussen 20 °C en 40 °C de hoeveelheid warmte bepaald die zijn lichaam afgeeft door verdamping van zweet. Gesteld wordt dat zijn lichaamstemperatuur (kerntemperatuur) gelijk blijft. De door verdamping van zweet afgegeven warmte wordt uitgedrukt als een percentage van de totale bij dissimilatie geproduceerde warmte en uitgezet tegen de omgevings-temperatuur.

In afbeelding 12 zijn vier diagrammen getekend.

afbeelding  
12



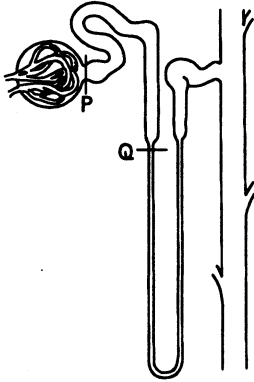
Z = percentage door verdamping van zweet afgegeven warmte

- 2p 25 ■ In welk van deze diagrammen is het verband tussen het percentage door verdamping afgegeven warmte (Z) en de omgevingstemperatuur juist weergegeven?
- A in diagram A
  - B in diagram B
  - C in diagram C
  - D in diagram D

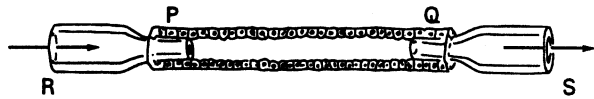
### Een nierkanaaltje

In een experiment bestudeert een onderzoeker de werking van een niereenheid van een zoogdier. Met het deel van het nierkanaaltje dat zich in de niereenheid bevindt tussen P en Q (zie tekening 1 in afbeelding 13) maakt hij een proefopstelling (zie tekening 2 in afbeelding 13). De opstelling bevindt zich in een vloeistof waarvan de osmotische waarde dezelfde is als die in het deel van de nier waaruit het nierkanaaltje afkomstig is. De gebruikte delen van de niereenheid functioneren in deze opstelling op dezelfde wijze als in het lichaam.

afbeelding  
13



tekening 1



tekening 2

Bij R stroomt vloeistof met de samenstelling van voorurine de opstelling binnen. Deze vloeistof bevat een bepaalde hoeveelheid glucose. Bij S stroomt de vloeistof de opstelling uit.

- 2p 26 ■ Is de hoeveelheid glucose in de vloeistof bij S kleiner dan, gelijk aan of groter dan die bij R?
- A kleiner
  - B gelijk
  - C groter

Aan de vloeistof die bij R binnenstroomt voegt hij vervolgens een bepaalde hoeveelheid inuline toe. Inuline is een stof die niet door de cellen van de nierkanaaltjes wordt geresorbeerd.

- 2p 27 ■ Is de concentratie inuline die bij S uitstroomt kleiner dan, gelijk aan of groter dan die bij R binnenstroomt?
- A kleiner
  - B gelijk
  - C groter

### Griep

Influenza-A-virussen behoren tot de belangrijkste veroorzakers van griep. Men kan zich periodiek tegen griep, die door influenza-A-virus wordt veroorzaakt, laten inenten. Vanaf tien dagen na de inenting is men dan tegen dit virus beschermd.

Drie leerlingen geven hun mening over de aard van het vaccin waarmee mensen tegen griep worden ingeënt.

Leerling 1 meent dat mensen tegen griep worden ingeënt met virus-antigenen en verzwakte virussen.

Leerling 2 meent dat mensen tegen griep worden ingeënt met virus-antigenen en virus-antistoffen.

Leerling 3 meent dat mensen tegen griep worden ingeënt met virus-antigenen, verzwakte virussen en virus-antistoffen.

- 2p 28 ■ Welke van deze leerlingen heeft gelijk?
- A leerling 1
  - B leerling 2
  - C leerling 3

Van het influenza-A-virus zijn in deze eeuw tenminste zes typen in omloop geweest. Immuniteit verkregen voor het ene type beschermt niet tegen griep door infectie met een ander type influenza-A-virus.

- 2p 29 ■ Wat is de verklaring voor het feit dat immuniteit tegen een bepaald type van het influenza-A-virus geen bescherming biedt tegen infectie door een ander type influenza-A virus?
- A De immuniteit tegen een type blijft slechts gedurende 1 jaar gehandhaafd.
  - B Het ene type heeft andere antigenen dan het andere type.
  - C De hoeveelheid in het bloed aanwezige antistoffen tegen een type neemt in de loop van de jaren af.

### Albinisme

Bij de mens komt een recessief niet X-chromosomaal allel voor albinisme voor. Ongeveer één op de 70 normale individuen is heterozyoot voor deze eigenschap. Een normale vrouw met normale ouders en een albino broer trouwt met een niet verwante normale man. Dat haar broer albino is, is niet het gevolg van een mutatie bij hun ouders.

- 4p 30 □ Bereken hoe groot de kans is dat het eerste kind van deze vrouw een albino is. Geef je antwoord in de vorm van een breuk.

### Oogkleur

Bij een bepaalde zoogdiersoort komen drie oogkleurallelen voor: M, m<sup>r</sup> en m<sup>w</sup>. Deze allelen zijn x-chromosomaal. Het dominante allel M veroorzaakt bruine ogen; de recessieve allelen m<sup>r</sup> en m<sup>w</sup> veroorzaken in homozygote toestand respectievelijk rode en witte ogen; dieren met het genotype m<sup>r</sup>m<sup>w</sup> hebben roze ogen. Een bruinogig vrouwtje en een onbekend mannetje hebben een talrijke nakomelingschap. Van de mannetjes van deze nakomelingschap heeft de helft bruine ogen, de andere helft heeft rode ogen. Van de vrouwtjes van deze nakomelingschap heeft de helft bruine ogen, de andere helft heeft roze ogen.

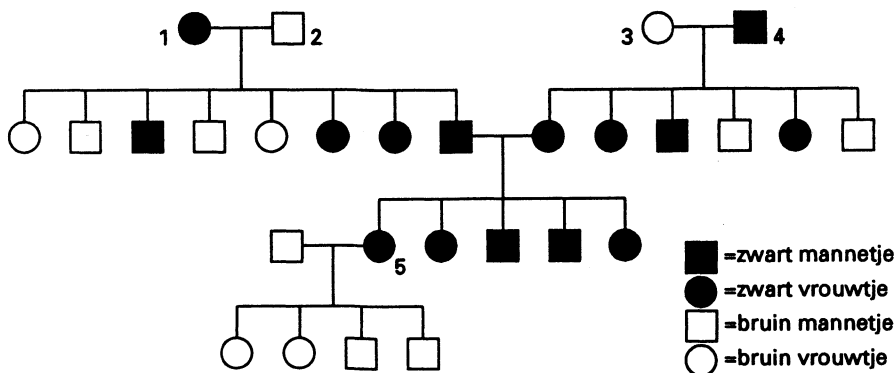
- 2p 31 ■ Wat was de oogkleur van het onbekende mannetje?

- A bruin
- B rood
- C roze
- D wit

### Muizen

Bij muizen is het allel voor zwarte vacht kleur dominant over dat voor bruine vacht kleur. In afbeelding 14 is een stamboom getekend van een familie muizen. Er zijn individuen met bruine en met zwarte vacht. vijf individuen in deze stamboom zijn met cijfers aangegeven. Er wordt aangenomen dat geen mutatie en geen crossing-over heeft plaatsgevonden.

afbeelding  
14



- 2p 32 ■ Van welk van de individuen 1, 2, 3 en 4 kan het allel voor bruine vacht kleur dat individu 5 van zijn ouders heeft geërfd, uiteindelijk afkomstig zijn?
- A alleen van muis 3
  - B alleen van muis 1 of van muis 2
  - C alleen van muis 2 of van muis 3
  - D van muis 1, van muis 2, van muis 3 of van muis 4

### Syndroom van Down

Bij de mens komt het syndroom van Down voor. Het syndroom wordt gekenmerkt door een geestelijke achterstand en een aantal lichamelijke kenmerken. De lichaamscellen van iemand met het syndroom van Down bevatten drie in plaats van twee chromosomen van het chromosoomtype 21. Daarom wordt ook wel gesproken over trisomie 21, waarvoor de volgende notatie wordt gebruikt: 47,XX,+21 of 47,XY,+21.

47 = aantal chromosomen

XX = vrouw

XY = man

+21 = van chromosoomtype 21 is een extra exemplaar aanwezig.

De meest voorkomende oorzaak van trisomie 21 is non-disjunctie: het niet uit elkaar gaan van chromosomen of chromatiden tijdens deling. Non-disjunctie kan zowel tijdens de meiose als tijdens de mitose optreden. Als non-disjunctie tijdens de mitose optreedt, komen de beide chromatiden van het betrokken chromosoom in één cel. Deze cel is levensvatbaar en kan zich mitotisch of eventueel meiotisch delen.

Een jongen vertoont alle symptomen van het syndroom van Down, terwijl zijn ouders geen enkel symptoom hebben. Met betrekking tot de non-disjunctie en de plaats waar deze is opgetreden, worden twee mogelijkheden geopperd:

1 een non-disjunctie is opgetreden tijdens meiose bij één van de ouders,

2 een non-disjunctie bij één van de ouders is opgetreden tijdens mitose in een cel waaruit een gameetmoeder cel is ontstaan.

- 2p 33 ■ Door welke van deze mogelijkheden kan het optreden van het syndroom van Down bij deze jongen worden verklaard?
- A alleen door mogelijkheid 1
  - B alleen door mogelijkheid 2
  - C door de mogelijkheden 1 en 2

Mozaïekvorm van het syndroom van Down komt ook voor. Deze mozaïekvorm komt voor bij personen bij wie slechts een gedeelte van de lichaamscellen (hoogstens de helft of een kwart) trisomie 21 vertoont. Personen met deze mozaïekvorm vertonen bijvoorbeeld een normale geestelijke ontwikkeling, maar hebben wel één of meer lichamelijke kenmerken van het syndroom.

Een meisje vertoont een mozaïekvorm van het syndroom van Down. Met betrekking tot de non-disjunctie en de plaats waar deze is opgetreden, worden twee mogelijkheden geopperd:

1 een non-disjunctie is opgetreden tijdens meiose bij één van de ouders,

2 een non-disjunctie is opgetreden tijdens mitose in een vroeg embryonaal stadium van het meisje.

- 2p 34 ■ Door welke van deze mogelijkheden kan het ontstaan van de mozaïekvorm bij dit meisje worden verklaard?
- A alleen door mogelijkheid 1
  - B alleen door mogelijkheid 2
  - C door de mogelijkheden 1 en 2

Een jongen van acht jaar vertoont de mozaïekvorm van het syndroom van Down. In zijn lichaam komen celkernen met verschillende aantallen chromosomen voor. Zes verschillende typen celkernen die bij mensen kunnen voorkomen, zijn:

1 47,XY,+21

2 46,XY

3 23,X

4 23,Y

5 24,X,+21

6 24,Y,+21

- 2p 35 ■ Van welke van de genoemde typen celkernen kan *met zekerheid* worden gezegd dat ze in het lichaam van deze jongen voorkomen?
- A alleen van de typen celkernen 1 en 2
  - B alleen van de typen celkernen 1, 2, 3 en 4
  - C van alle genoemde typen celkernen

### Organelen

In afbeelding 15 is een elektronenmicroscopische foto weergegeven van een deel van een cel van een dier. Met P wordt een bepaald type organel aangegeven.

afbeelding  
15



vergroting 30.000x

Over het type organel dat met P is aangegeven, worden drie beweringen gedaan.

- 1 Dit type organel komt *niet* voor bij planten met bladgroen.
- 2 Dit type organel komt bij dieren alleen voor in diploïde cellen.
- 3 Dit type organel komt bij dieren zowel in haploïde als in diploïde cellen voor.

- 2p 36 ■ Welke van deze beweringen is juist?
- A bewering 1
  - B bewering 2
  - C bewering 3

### Microscopie

Leerlingen hebben tijdens een practicum microscopie de volgende vier preparaten gemaakt:

- 1 een preparaat van een lengtedoorsnede van een stukje hout,
- 2 een preparaat van een dwarsdoorsnede van een blad van een plant,
- 3 een preparaat van een dwarsdoorsnede van een stukje beenweefsel van een dijbeen,
- 4 een preparaat van cellen van het mondslijmvlies.

Afbeelding 16 geeft een deel van één van deze preparaten weer.

afbeelding  
16



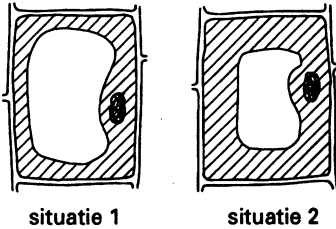
vergroting 410x

- 2p 37 ■ Van welk van de genoemde preparaten is afbeelding 16 gemaakt?
- A van preparaat 1
  - B van preparaat 2
  - C van preparaat 3
  - D van preparaat 4

### Een plantecel

In plantecellen is de doorlaatbaarheid van het celmembraan niet gelijk aan die van het vacuolemembraan. Een plantecel bevindt zich achtereenvolgens in twee situaties. In situatie 1 bevindt de plantecel zich in het weefsel waarvan de cel deel uitmaakt. In situatie 2 bevindt dezelfde cel zich in een bepaalde oplossing P. De totale omvang van de cel is in de situaties 1 en 2 gelijk, maar in situatie 2 is de vacuole kleiner en het volume van het cytoplasma groter dan in situatie 1 (zie afbeelding 17).

afbeelding  
17



Ter verklaring van situatie 2 worden vier beweringen gedaan:

- 1 situatie 2 is ontstaan doordat zich een opgeloste stof in oplossing P bevindt die zowel door het celmembraan als door het vacuolemembraan heengaat,
- 2 situatie 2 is ontstaan doordat zich een opgeloste stof in oplossing P bevindt die door het celmembraan, maar niet door het vacuolemembraan heengaat,
- 3 situatie 2 is ontstaan doordat zich een opgeloste stof in oplossing P bevindt die niet door het celmembraan, maar wel door het vacuolemembraan heengaat,
- 4 situatie 2 is ontstaan doordat zich een opgeloste stof in oplossing P bevindt die niet door het celmembraan en ook niet door het vacuolemembraan heengaat.

2p 38 ■ Welke van deze beweringen is juist?

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

### Watertransport

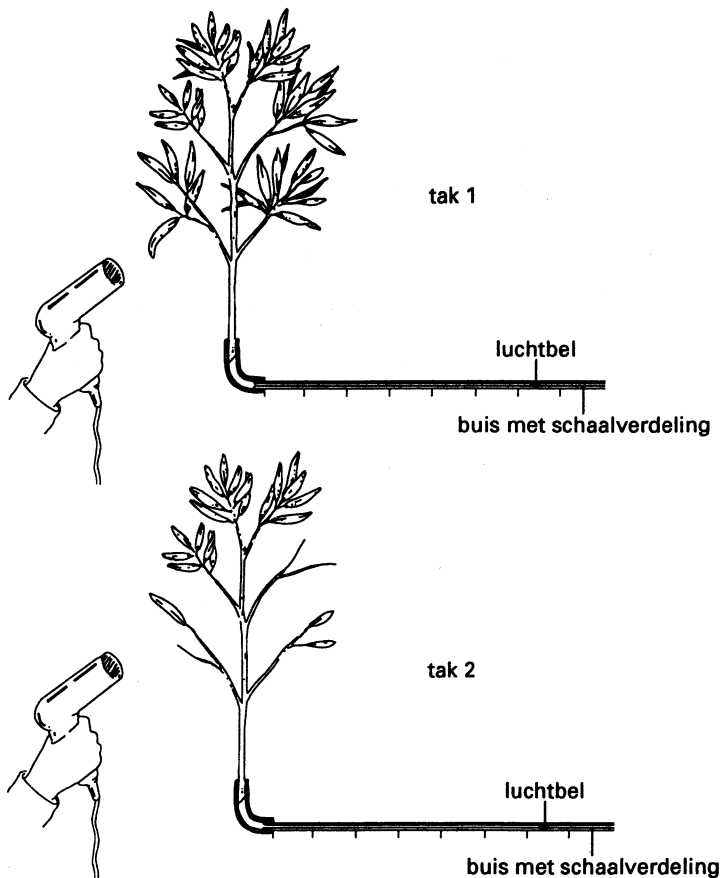
In een experiment wordt onder gelijke proefomstandigheden het watertransport in twee takken gemeten. De takken zijn van dezelfde struik afkomstig, ze zijn even dik en hebben oorspronkelijk evenveel bladeren met een gelijk oppervlak. Tak 2 wordt gedeeltelijk ontbladerd.

De mate van verdamping wordt afgemeten aan de waterverplaatsing in een buis waarlangs een schaalverdeling is gelegd. In afbeelding 18 zijn de proefopstellingen aan het begin van elk experiment weergegeven. Met behulp van een föhn kan een krachtige luchtstroom langs elk van de takken worden geblazen. De luchtstroom heeft dezelfde temperatuur als de omringende lucht.

De proefopstellingen staan in het licht.

afbeelding

18



Gedurende 20 minuten wordt de waterverplaatsing per tak gemeten. Eerst zonder föhn, daarna met de föhn aan. De gemeten waterverplaatsingen zijn weergegeven in tabel 1. De luchtstroom is steeds even sterk en heeft steeds dezelfde temperatuur.

tabel 1

tijd (min)	waterverplaatsing in mm bij			
	tak 1		tak 2	
	föhn uit	aan	föhn uit	aan
5	66	109	29	79
10	128	207	53	164
15	186	302	78	248
20	244	396	102	332

De zuigkracht op het snijvlak van tak 1 wordt in beide situaties na 20 minuten vergeleken met die op het snijvlak van tak 2.

- 2p 39 ■ Bij welke tak in welke situatie is de zuigkracht op het snijvlak gedurende dit experiment het *kleinst*?
- A bij tak 1 met föhn uit
  - B bij tak 1 met föhn aan
  - C bij tak 2 met föhn uit
  - D bij tak 2 met föhn aan

Vervolgens wordt op dezelfde wijze als in opgave 39 een experiment uitgevoerd, met dit verschil dat nu met de föhn lucht die 5 °C warmer is, langs de takken wordt geblazen.

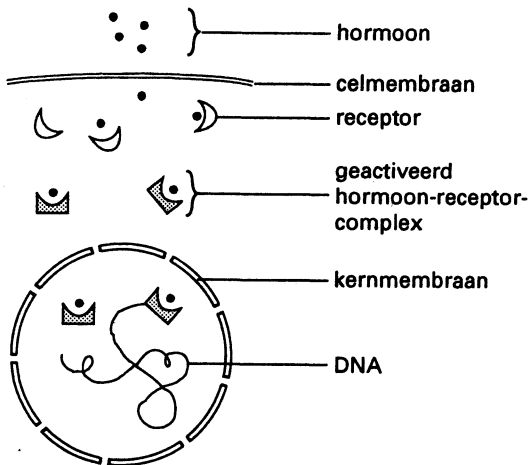
- 2p 40 ■ Neemt de snelheid van de waterverplaatsing dan toe in buis 1? En in buis 2?
- A in beide buizen
  - B alleen in buis 1
  - C alleen in buis 2
  - D in geen van beide buizen

### Receptor-eiwit

Uit biochemisch onderzoek is gebleken dat een cel alleen maar op een bepaald geslachtshormoon kan reageren, als zich in die cel een receptor bevindt voor dat hormoon. In dit geval is de receptor een eiwit dat zich in het cytoplasma van de cel bevindt.

De geslachtshormoonmoleculen komen via het celmembraan vanuit de weefselvloeistof de cel binnen. Bevat de cel geen receptoreiwit voor het hormoon dan verdwijnt het hormoon weer uit de cel. Bevat de cel wel een receptor-eiwit dan treedt een binding op tussen het hormoon en het receptor-eiwit. Het receptor-eiwit wordt daardoor geactiveerd en de receptor verandert van vorm. Het geactiveerde hormoon-receptor-complex verplaatst zich naar de kern. Daar bindt het zich aan een bepaalde plaats van het DNA in de celkern. Het gevolg daarvan is dat eiwitsynthese op gang komt. Dit proces is weergegeven in afbeelding 19.

afbeelding  
19



Voor ieder type geslachtshormoon bestaat een aparte receptor. Als de cellen van een weefsel geen receptoren bevatten voor een bepaald type geslachtshormoon, dan heeft dit type hormoon geen invloed op dit weefsel.

De receptor voor oestradiol komt in hoge concentraties voor in cellen van het baarmoederslijmvlies.

- 2p 41 ■ Waardoor kan een receptor-eiwit voor oestradiol geen ander geslachtshormoon binden?
- A Doordat de structuur van dat andere geslachtshormoon onvoldoende past bij dit receptor-eiwit.
  - B Doordat dat andere geslachtshormoon de cel niet kan binnenkomen.
  - C Doordat dat andere geslachtshormoon dit receptor-eiwit onwerkzaam maakt.



- 2p 42 ■ Wat is het directe gevolg van de binding van het hormoonreceptor-complex aan het DNA?
- A Er vindt replicatie plaats van een deel van een DNA-molecuul.
  - B Er vindt transcriptie plaats van een deel van een DNA-molecuul.
  - C Genen worden losgemaakt uit het DNA.

De binding van oestradiol leidt tot eiwitsynthese.

- 2p 43 ■ Waar in de cel vindt eiwitsynthese plaats?
- A in het celmembraan
  - B in het cytoplasma
  - C in de kern

Oestradiol veroorzaakt via tussenkomst van het receptor-eiwit de stimulering van de synthese van een eiwit P in de cellen van het baarmoederslijmvlies.

Over de betekenis van dit eiwit P wordt een aantal beweringen gedaan:

1 Eiwit P kan enzymatisch de productie van hormonen bewerkstelligen.

2 Eiwit P kan via invloed op het DNA in de cellen van het baarmoederslijmvlies de celdeling stimuleren.

3 Eiwit P remt de kerndeling.

- 2p 44 ■ Welke van deze beweringen is, rekening houdend met de invloed van oestradiol in het menselijk lichaam, waarschijnlijk juist?
- A bewering 1
  - B bewering 2
  - C bewering 3

### Enzymatische omzettingen

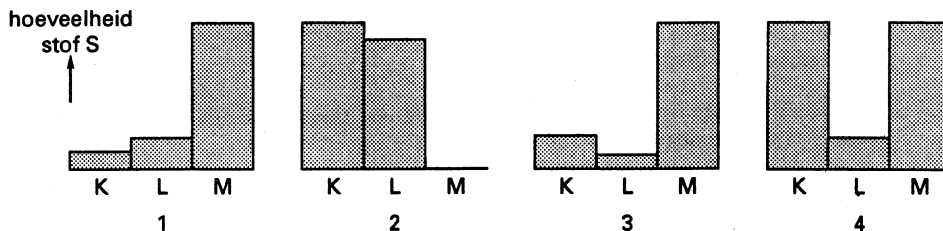
Enzym Q zet stof S om in stof P. Enzym Q splitst geen eiwitten en heeft een temperatuuroptimum van 25 °C.

Een onderzoeker heeft drie reageerbuizen K, L en M. In de reageerbuizen K en L wordt 1 ml van een oplossing van enzym Q gepipetteerd; in buis M 1 ml water. Daarna wordt buis K gedurende 10 minuten bij 4 °C gehouden; de buizen L en M blijven ieder op 25 °C. Na afloop van de 10 minuten wordt buis K opgewarmd tot 25 °C.

In iedere buis wordt vervolgens 3 ml uit een oplossing van stof S gebracht. Weer 10 minuten later wordt er gemeten hoeveel van stof S zich nog in elke buis bevindt.

In afbeelding 20 zijn vier diagrammen 1, 2, 3 en 4 getekend.

afbeelding  
20

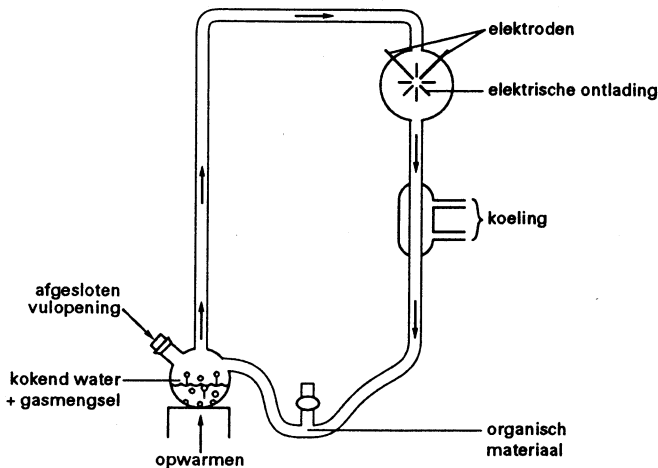


- 2p 45 ■ In welk van deze diagrammen kan de hoeveelheid van stof S in de buizen K, L en M aan het eind van de proef juist zijn weergegeven?
- A in diagram 1
  - B in diagram 2
  - C in diagram 3
  - D in diagram 4

### Organische synthese

In 1953 voerde Stanley L. Miller een experiment uit waarmee hij wilde aantonen dat organische stoffen uit anorganische stoffen zouden kunnen zijn gevormd. Zijn proefopstelling is weergegeven in afbeelding 21.

afbeelding  
21



In een luchtdicht afgesloten apparaat liet hij een mengsel circuleren van de volgende vier gassen: methaangas ( $\text{CH}_4$ ), ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), waterstofgas ( $\text{H}_2$ ) en waterdamp ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Miller koos voor dit mengsel, omdat hij meende dat de atmosfeer ooit uit deze gassen was samengesteld. Dit mengsel werd langs elektroden gevoerd waartussen elektrische ontledingen plaatsvonden. Na een week analyseerde hij de inhoud van het apparaat en constateerde dat een groot aantal organische verbindingen, waaronder aminozuren, was ontstaan. Uit deze waarneming concludeerde Miller dat hij het ontstaan van organische stoffen uit anorganische stoffen had aangetoond.

Anderen waren het niet direct met deze conclusie eens en opperden dat de organische stoffen afkomstig waren van micro-organismen die de proefopstelling hadden verontreinigd. Teneinde deze bezwaren te weerleggen herhaalde Miller het experiment met dezelfde apparatuur in de proefopstelling zoals die in afbeelding 21 is weergegeven.

- 1p 46  Noem een stofwisselingsproces waardoor in de tegenwoordige atmosfeer andere gassen voorkomen dan in Millers mengsel.
- 1p 47  Noem drie gassen die in de tegenwoordige atmosfeer voorkomen door stofwisselingsprocessen en die in Millers mengsel ontbreken.
- 1p 48  In welke vorm kunnen micro-organismen een temperatuur van  $100\text{ }^\circ\text{C}$ , zoals die in deze proefopstelling heerste, overleven?
- 2p 49  Noem twee handelingen die Miller in het controle-experiment moet hebben uitgevoerd, zodat hij de geopperde bezwaren kon weerleggen.