Biologie 1,2 (nieuwe stijl) en biologie (oude stijl)

# Examen VWO

Voorbereidend
Wetenschappelijk
Onderwijs

20**03**

Tijdvak 1
Vrijdag 23 mei
13.30 – 16.30 uur

**Voor dit examen zijn maximaal 77 punten te behalen; het examen bestaat uit 38 vragen.**
**Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.**
**Voor de uitwerking van de vragen 19, 23, 28, 29 en 33 is een bijlage toegevoegd.**

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

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



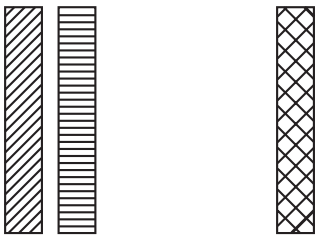
Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

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

**Bijen**

Een bijenvolk bestaat uit één koningin, een groot aantal werksters en een klein aantal darren. De koningin en de werksters zijn diploïd (2n), de darren ontstaan uit onbevruchte eicellen. In afbeelding 1 zijn chromosomenpaar nummer 1 van een koningin en het chromosoom nummer 1 van een dar getekend.

afbeelding 1




*bron: Open Universiteit, Biologie van populaties en gedrag, leereenheid 44, Sociobiologische uitgangspunten, Heerlen, 1988, 181*

Tijdens de meiose-I die voorafging aan de vorming van één van de eicellen van deze koningin heeft één bepaalde enkelvoudige crossing-over plaatsgevonden. Deze eicel wordt bevrucht door een spermacel van de bovengenoemde dar en ontwikkelt zich tot een werkster.

2p **1** ☐ - Teken op dezelfde wijze als in afbeelding 1 alle mogelijke combinaties van chromosomenpaar nummer 1 die in deze werkster kunnen worden aangetroffen.
- Gebruik dezelfde arceringen voor de chromosomen of delen van de chromosomen als in afbeelding 1.

2p **2** ■ Hoe groot is de kans dat een dar een bepaald gen gemeenschappelijk heeft met de koningin waarvan hij afstamt?

**A** 1/4
**B** 1/3
**C** 1/2
**D** 1

Bijen beschikken over een verfijnd communicatiesysteem betreffende de locatie van een voedselbron. Hiernaar is onderzoek gedaan door de Oostenrijker Karl von Frisch. Hij bestudeerde het gedrag van werksters van de honingbij (*Apis mellifera*). Uitkomsten van dit onderzoek zijn beschreven in tekst 1.

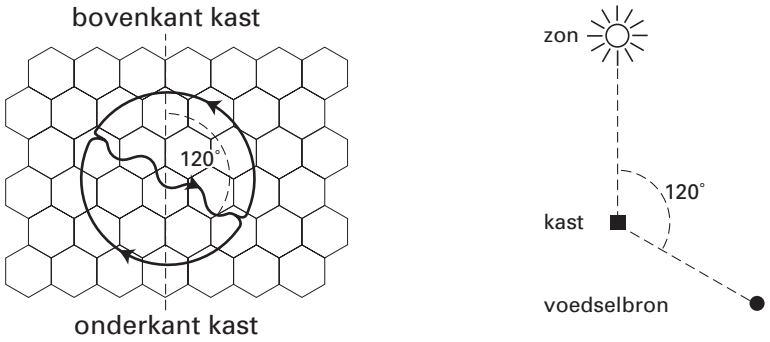
tekst 1

De werksters verzamelen voedsel uit bloemen in de omgeving van de bijenkast. Wanneer een werkster terugkeert van een plek met veel voedsel, wordt in de kast de zogeheten bijendans uitgevoerd. De dans geeft informatie over de richting van de voedselbron en de afstand van de bijenkast tot de voedselbron.
De hoek tussen de richting van de zon en de richting van de voedselbron wordt aangegeven met de hoek tussen de richting van de waggelende beweging van de dans en de bovenkant van de kast. Als de voedselbron, gezien vanuit de kast, in dezelfde richting staat als de zon, kruipen de dieren tijdens de waggelbeweging recht omhoog over de verticaal in de kast geplaatste raat. Als de voedselbron 120 graden naar rechts (met de klok mee) staat ten opzichte van de zon, wijkt de dans 120 graden van deze verticale lijn af (zie afbeelding 2).



Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

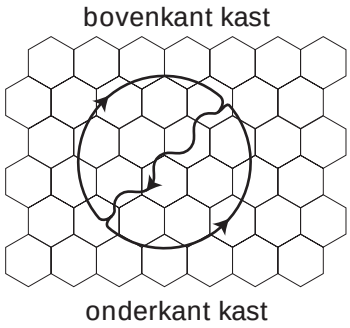
afbeelding 2




*bewerkt naar: Open Universiteit, Biologie van populaties en gedrag, leereenheid 40, Communicatie tussen soortgenoten, Heerlen, 1988, 86*

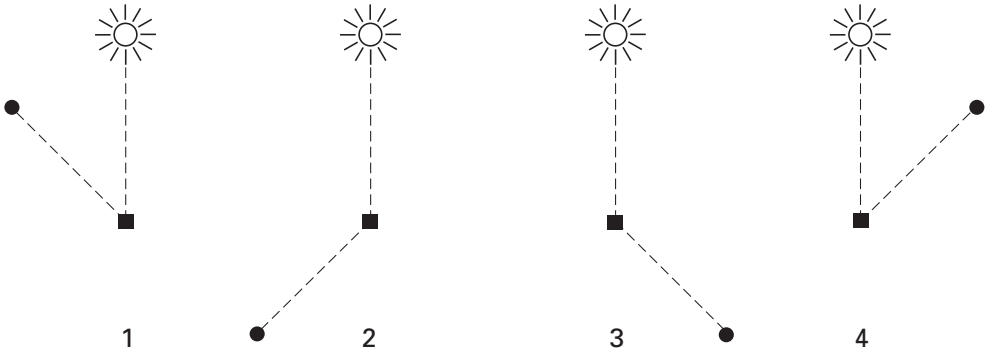
Afbeelding 3 geeft een andere bijendans weer.

afbeelding 3




In afbeelding 4 zijn vier mogelijke opstellingen van kast en voedselbron ten opzichte van de zon getekend.

afbeelding 4




2p **3** ■ Welke van de opstellingen uit afbeelding 4 hoort bij de bijendans in afbeelding 3?

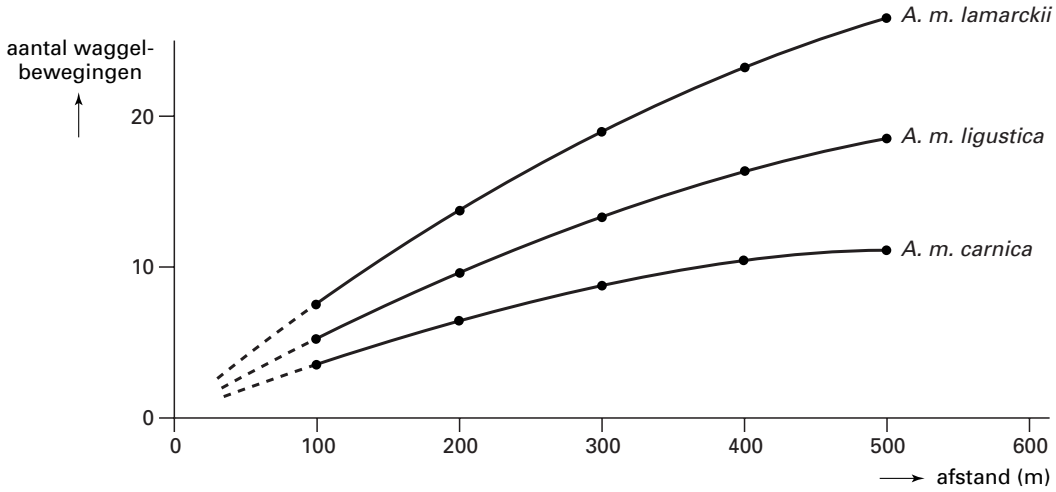
**A** opstelling 1
**B** opstelling 2
**C** opstelling 3
**D** opstelling 4



Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

De bijendans geeft ook informatie over de afstand van de voedselbron tot de bijenkast. Een onderzoeker heeft een verband gevonden tussen het aantal waggelbewegingen per dans en de afstand van de voedselbron tot de kast: hoe groter de afstand van de voedselbron tot de kast, hoe groter het aantal waggelbewegingen per dans. Hiervoor heeft hij drie verschillende bijenrassen onderzocht: *Apis mellifera lamarckii, Apis mellifera ligustica* en *Apis mellifera carnica.* Van ieder ras onderzocht hij tien volken. Voor alle bijenvolken waren de proefomstandigheden gelijk. In afbeelding 5 is voor ieder ras het gemiddelde aantal waggelbewegingen per dans uitgezet tegen de afstand van de voedselbron tot de kast.

afbeelding 5




*bewerkt naar: J. Gould & C. Grant Gould, De Honingbij, Maastricht/Brussel, 1992, 59*

Op grond van de bovenstaande gegevens worden de volgende beweringen gedaan:
*1* de drie bijenrassen verschillen in vliegsnelheid;
*2* de drie bijenrassen meten op verschillende wijzen de afstand van een voedselbron tot de kast;
*3* het verband tussen het aantal waggelbewegingen per dans en de afstand van een voedselbron tot de kast is erfelijk vastgelegd;
*4* het verband tussen het aantal waggelbewegingen per dans en de afstand van een voedselbron tot de kast is het gevolg van een leerproces.

2p **4** ■ Welke van deze beweringen is op grond van bovenstaande gegevens juist?

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

Over de manier waarop een bij - die een voedselbron heeft ontdekt - de afstand van de voedselbron tot de kast bepaalt, formuleert een onderzoeker de volgende onderzoekshypothese:
De inspanning die de honingbij verricht bij het vliegen van de kast naar een voedselbron, is voor de bij maatgevend voor de afgelegde afstand.
Om dit te onderzoeken heeft hij de beschikking over zogeheten voedertafels en een groot aantal gemerkte bijen van het ras *Apis mellifera lamarckii* die getraind zijn op het verzamelen van voedsel op speciale voedertafels. De bijenkast staat op een helling. De helling omhoog vliegen kost een bij meer inspanning dan de helling omlaag vliegen. In de bijenkast kan de onderzoeker de bijendans waarnemen.

3p **5** □ - Beschrijf de opzet van een experiment waarmee hij zijn onderzoekshypothese kan toetsen.
- Beschrijf een mogelijk resultaat dat zijn hypothese bevestigt.

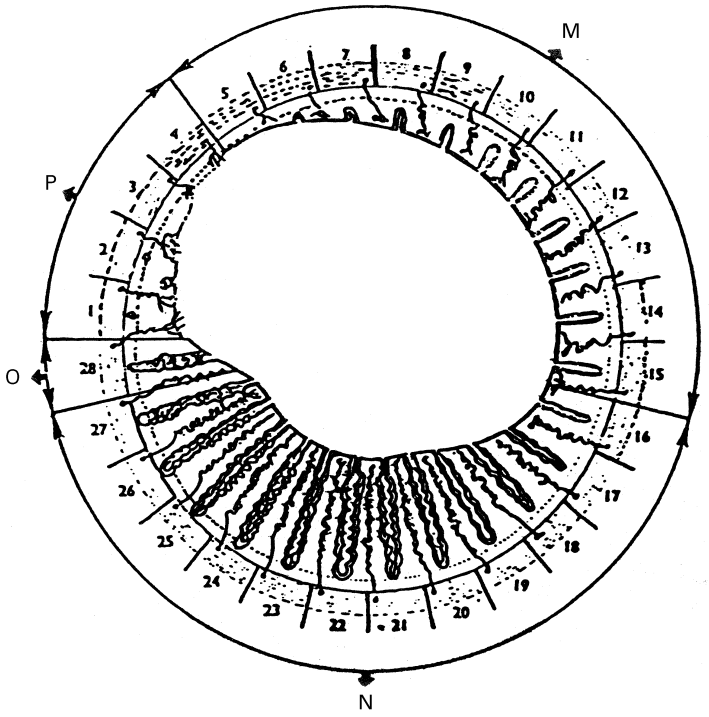


Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

**Menstruatiecyclus**

In afbeelding 6 is een menstruatiecyclus weergegeven die 28 dagen duurt. De letters M, N, O en P geven bepaalde fasen in deze cyclus aan. In het centrale deel van afbeelding 6 zijn schematisch veranderingen getekend die tijdens de menstruatiecyclus in een bepaald orgaan van een vrouw optreden.

afbeelding 6




2p **6** ■ In welke van de fasen M, N, O en P is het in deze cyclus hormoonproducerend geel lichaam aanwezig?

- **A** alleen in fase M
- **B** alleen in fase N
- **C** alleen in de fasen M en N
- **D** in de fasen M, N, O en P

2p **7** ■ Welk hormoon wordt door het ovarium in fase M in relatief grote hoeveelheden aan het bloed afgegeven?

- **A** FSH
- **B** LH
- **C** oestradiol
- **D** progesteron

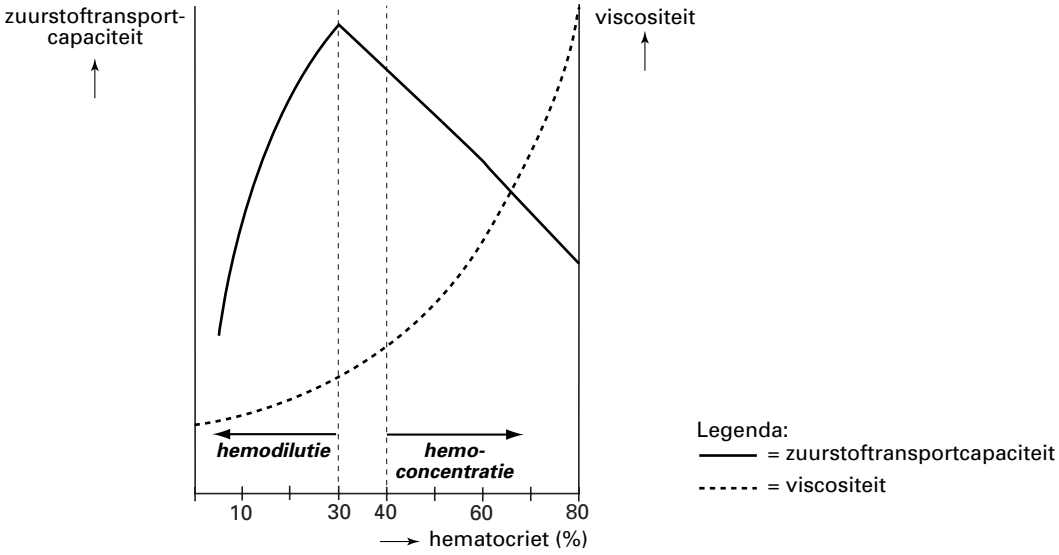


Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

## Transfusies

De zuurstoftransportcapaciteit van bloed is de maximale hoeveelheid zuurstof die (een bepaald volume) bloed kan bevatten. De hematocrietwaarde geeft aan welk percentage van het bloed uit cellen bestaat. In normale situaties ligt de hematocrietwaarde bij een volwassene tussen 30 en 40%.
In afbeelding 7 is het verband weergegeven tussen zowel de hematocrietwaarde en de zuurstoftransportcapaciteit van bloed als tussen de hematocrietwaarde en de viscositeit van bloed.

afbeelding 7




*bewerkt naar: P.F.W. Strengers & W.G van Aken, Bloed, Van magie tot wetenschap, Maastricht/Brussel, 1994, 104*

Door het kunstmatig verdunnen van het circulerende bloed met een plasmavervangend middel ontstaat hemodilutie (verdunnen van bloed). Een plasmavervanger kan worden gebruikt ter vervanging van volbloed bij een transfusie. Volbloed is bloed dat geen bewerking heeft ondergaan.

Bij een persoon die veel bloed heeft verloren, wordt het effect van een transfusie met volbloed vergeleken met het effect van een transfusie met een plasmavervangend middel. Over deze vergelijking wordt een aantal beweringen gedaan:
*1* door hemodilutie neemt de concentratie rode bloedcellen en de zuurstoftransportcapaciteit van het bloed per volume-eenheid af;
*2* door een transfusie met volbloed neemt de concentratie rode bloedcellen en de zuurstoftransportcapaciteit van het bloed per volume-eenheid toe;
*3* door hemodilutie neemt de concentratie rode bloedcellen af en neemt de zuurstoftransportcapaciteit van het bloed per volume-eenheid toe.

2p **8** ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

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

Twee proefpersonen hebben oorspronkelijk een bloedvolume van 5 liter en een hematocrietwaarde van 30%. Beide proefpersonen zijn in rust. Het energieverbruik van hun cellen blijft gedurende de experimenten onveranderd. Proefpersoon 1 staat een halve liter bloed af, vervolgens krijgt hij een liter plasmavervanger toegediend. Proefpersoon 2 staat geen bloed af, hij krijgt een halve liter plasmavervanger erbij.



Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

2p **9** ■ Is direct na deze behandeling de zuurstoftransportcapaciteit van proefpersoon 1 lager dan, gelijk aan of hoger dan die van proefpersoon 2?

**A** lager
**B** gelijk
**C** hoger

Ten aanzien van het bloed van proefpersonen kunnen de volgende twee veranderingen optreden:
*1* de viscositeit van het bloed neemt toe;
*2* de rode bloedcellen circuleren sneller door het lichaam.

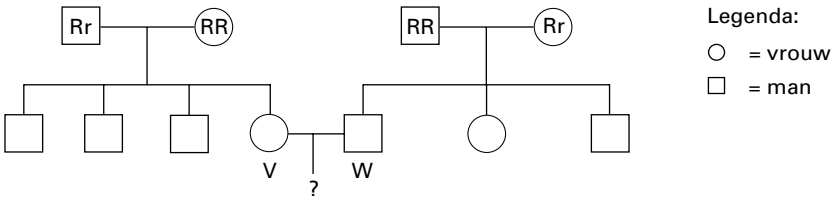
2p **10** ■ Welke van de genoemde veranderingen vindt of welke vinden plaats bij proefpersoon 1 tijdens de toediening van een plasmavervanger?

**A** geen van beide veranderingen
**B** alleen verandering 1
**C** alleen verandering 2
**D** beide veranderingen

**Prenataal onderzoek**

De ziekte van Pompe wordt veroorzaakt door een autosomaal (= niet X-chromosomaal) gen. Bij individuen met het recessieve genotype rr worden door een stoornis in de werking van de lysosomen de spieren aangetast. In de familie van een vrouw V én in de familie van een man W komt het recessieve gen (r) voor de ziekte van Pompe voor. In afbeelding 8 zijn de genotypen in de eerste generatie van beide families weergegeven.

afbeelding 8

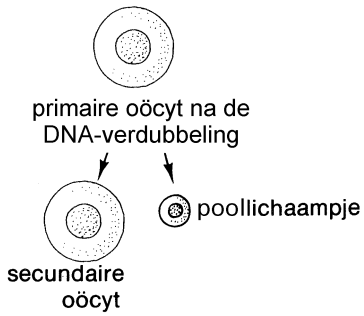



V en W krijgen samen een kind.

2p **11** □ Bereken de kans dat dit kind de ziekte van Pompe heeft.

De vorming van een secundaire oöcyt en een poollichaampje is schematisch weergegeven in afbeelding 9.

afbeelding 9




*bewerkt naar: S. Sadler, Langman's medische embryologie, Utrecht/Antwerpen, 1988, 7*

V en W overwegen een prenataal onderzoek uit te laten voeren. Voordat de eicel wordt bevrucht, wordt het poollichaampje dat zich tijdens meiose-I vormt, weggenomen. Het erfelijke materiaal van dit poollichaampje wordt onderzocht. Hieruit kan worden geconcludeerd of de eicel wel of niet het gen r kan bevatten. Er wordt van uitgegaan dat er geen crossing-over of mutatie optreedt.

2p **12** □ - Bij welke uitslag van het overwogen onderzoek is het zeker dat de eicel *geen* gen r bevat?
- Leg je antwoord uit.



Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

**Kunstlenzen**

Staar is een oogafwijking die bij de mens veroorzaakt kan worden door troebeling van de ooglens. Deze afwijking kan men verhelpen door de troebele lens te verwijderen en deze te vervangen door een kunstlens. Daarvoor wordt vaak een zogeheten bifocale kunstlens gebruikt: een lens die in het midden een sterkere bolling heeft dan aan de randen. Bij bepaalde verlichtingssterkten kan de werking van dit type kunstlens echter niet die van een natuurlijke ooglens evenaren.
Iemand heeft in beide ogen een bifocale kunstlens. Hij staat op een zonnige dag in zijn tuin en kijkt naar een boom op tien meter afstand.

2p **13** ■ Ziet hij op dat moment de boom minder scherp, even scherp of scherper dan iemand met normale lenzen?

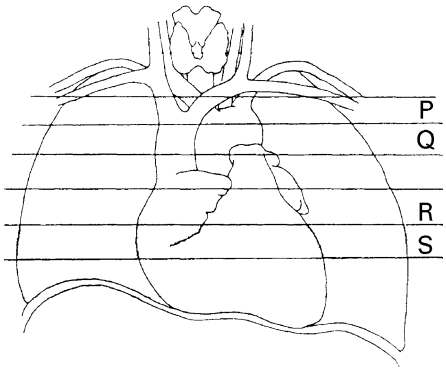
**A** minder scherp
**B** even scherp
**C** scherper

1p **14** □ Wat is het voordeel van het gebruik van een bifocale kunstlens in vergelijking met een gewone kunstlens?

**Menselijk lichaam**

Afbeelding 10 geeft schematisch de ligging van organen in het bovenlichaam van een mens weer. Er worden dwarsdoorsneden van het bovenlichaam gemaakt waardoor de schijven P, Q, R en S ontstaan. Deze schijven zijn in willekeurige volgorde weergegeven in de tekeningen 1, 2, 3 en 4 van afbeelding 11.

afbeelding 10




*bewerkt naar: R. Poritsky, Cross-Sectional Anatomy to Color and Study, Philadelphia, 1996*

2p **15** □ Zet de nummers van de tekeningen 1, 2, 3 en 4 van afbeelding 11 onder elkaar en vul achter elk nummer de bijbehorende schijf (P, Q, R of S) uit afbeelding 10 in.

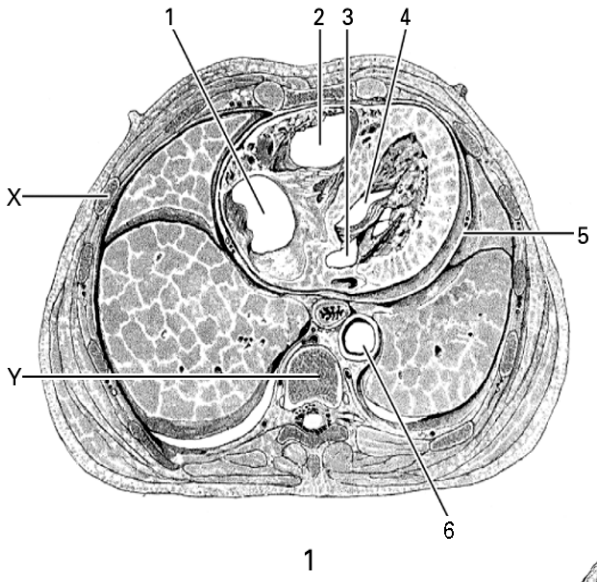
2p **16** ■ Welke zijn de namen van de delen die in tekening 1 van afbeelding 11 met X en Y zijn aangegeven?

| | X | Y |
|---|---|---|
| **A** | borstvlies | borstbeen |
| **B** | borstvlies | ruggenmerg |
| **C** | rib | wervellichaam |
| **D** | rib | borstbeen |
| **E** | tussenribspier | ruggenmerg |
| **F** | tussenribspier | wervellichaam |



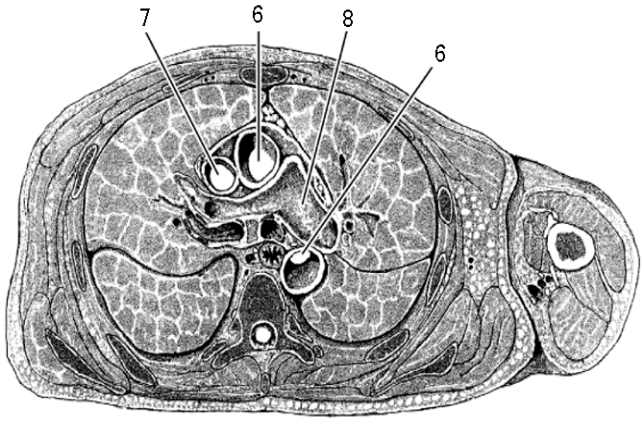
Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

afbeelding 11

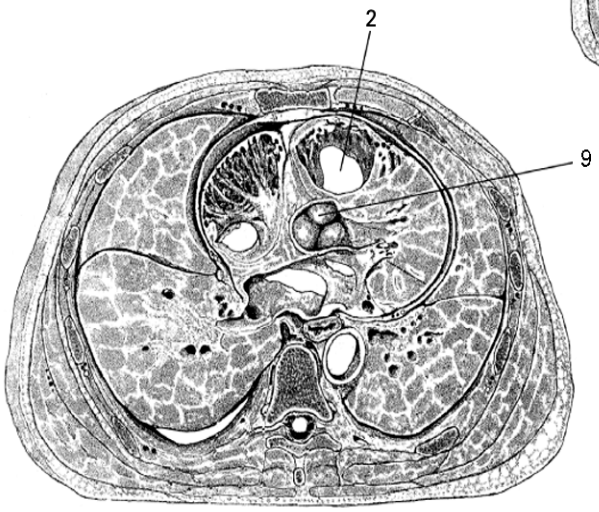



1

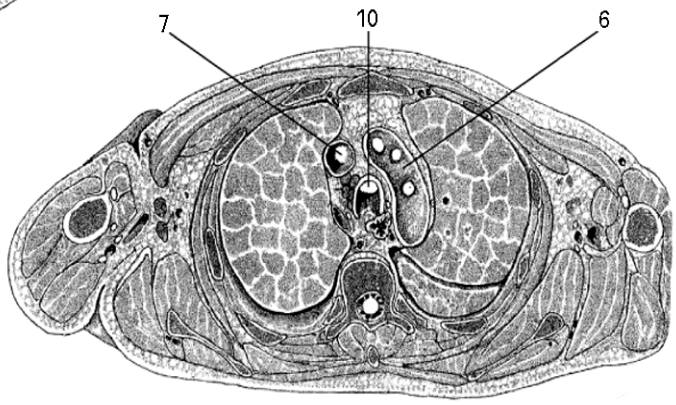
Legenda:
1 = rechter boezem
2 = rechter kamer
3 = linker boezem
4 = linkerkamer
5 = hartzakje
6 = aorta
7 = bovenste holle ader
8 = splitsing tussen linker en rechter longslagader
9 = aortaklep
10 = luchtpijp




2




3




4

*bewerkt naar: R. Poritsky, Cross-Sectional Anatomy to Color and Study, Philadelphia, 1996*

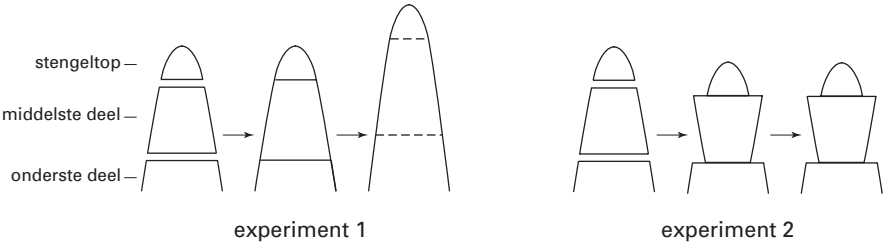


Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

**Transport in planten**

Planten groeien mede onder invloed van het groeihormoon auxine. Auxine bevordert de celstrekking en wordt onder andere in de stengeltop van een plant geproduceerd. In een onderzoek naar het transport van auxine worden vier experimenten gedaan.
In experiment 1 wordt een stukje stengel van een plant in drie delen verdeeld: de stengeltop, het middelste deel en het onderste deel. Vervolgens worden de delen weer in dezelfde positie op elkaar gezet. Hierna groeit de stengel door (zie afbeelding 12).
In experiment 2 wordt een stukje stengel op dezelfde manier in drie delen verdeeld. Vervolgens wordt het middelste deel omgekeerd teruggeplaatst. Hierna groeit de stengel niet door (zie afbeelding 12).

afbeelding 12




Op grond van de resultaten van de experimenten 1 en 2 worden twee vervolgonderzoeken opgezet, de experimenten 3 en 4. In deze experimenten wordt het middelste deel van een overeenkomstig stukje stengel tussen twee blokjes agar geplaatst. Agar is een stof die auxine doorlaat. Aan het bovenste blokje is auxine toegevoegd, aan het onderste blokje niet (zie afbeelding 13).
In experiment 3 wordt het stengeldeel rechtop geplaatst. Na enkele uren blijkt auxine in het onderste blokje agar te zijn gekomen.
In experiment 4 wordt het stengeldeel omgekeerd geplaatst. Nu komt geen auxine in het onderste blokje terecht (zie afbeelding 13).

afbeelding 13

2p **17** □ Formuleer een onderzoeksvraag die met de resultaten van de experimenten 3 en 4 kan worden beantwoord.

Drie leerlingen trekken op grond van de resultaten van de experimenten 1, 2, 3 en 4 de volgende conclusies:
leerling 1: het transport van auxine vindt plaats door de bastvaten;
leerling 2: het transport van auxine vindt plaats van de top van de stengel naar het onderste deel van de stengel;
leerling 3: het transport van auxine vindt plaats van de top van de stengel naar het onderste deel van de stengel door diffusie.

2p **18** ■ Welke van deze leerlingen trekt een juiste conclusie uit de experimenten 1, 2, 3 en 4?

**A** geen van deze leerlingen
**B** alleen leerling 1
**C** alleen leerling 2
**D** alleen leerling 3
**E** de leerlingen 1 en 3
**F** de leerlingen 2 en 3



Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

**Natuurlijke selectie**

De fruitvlieg (*Drosophila melanogaster*) leeft van rijp en overrijp ('rottend') fruit en komt vrijwel overal op aarde voor. Fruitvliegen zijn in het algemeen in staat zetmeel en alcohol (ethanol) uit hun voedsel om te zetten in respectievelijk glucose en aldehyden. De mate waarin zij ethanol omzetten is verschillend. Gebleken is dat dit samenhangt met het voorkomen van twee verschillende allelen die coderen voor alcoholdehydrogenase: het allel $Adh^F$ en het allel $Adh^S$.

Volgens onderzoekers dragen deze Adh-allelen bij aan de natuurlijke selectie binnen deze soort. Zij formuleren de volgende hypothese:

Verschillen in het genotype voor alcoholdehydrogenase leiden tot verschillen in overlevingskansen.

Om deze hypothese te toetsen kweken ze in kweekbuizen fruitvliegen met de genotypen $Adh^FAdh^F$, $Adh^FAdh^S$ en $Adh^SAdh^S$. Het voedingsmedium bestaat uit zetmeel en 20% ethanol. Het aantal vliegen wordt dagelijks geteld. De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in tabel 1.

tabel 1

| tijd in dagen | sterfte in populatie van genotype $Adh^FAdh^F$ in % | sterfte in populatie van genotype $Adh^FAdh^S$ in % | sterfte in populatie van genotype $Adh^SAdh^S$ in % |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2,50 | 5,00 |
| 2 | 0 | 2,50 | 8,75 |
| 3 | 0 | 6,35 | 17,50 |
| 4 | 0 | 12,50 | 26,25 |
| 5 | 5,00 | 18,75 | 52,50 |
| 6 | 8,75 | 25,00 | 56,25 |
| 7 | 10,00 | 26,25 | 57,50 |

3p **19** ☐ Teken op het millimeterpapier in de bijlage van de drie genotypen in één diagram het verband tussen de sterfte van deze fruitvliegen en de tijd.
- Teken voor ieder genotype een aparte grafiek.
- Benoem de assen.
- Geef een legenda.

Op basis van dit onderzoek concluderen de onderzoekers dat de genotypen $Adh^FAdh^F$, $Adh^FAdh^S$ en $Adh^SAdh^S$ verschillen in tolerantie voor ethanol vertonen.

2p **20** ☐ Leg uit dat deze verschillen in tolerantie voor ethanol leiden tot verschillen in overlevingskansen van de fruitvliegen in de natuur.



Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

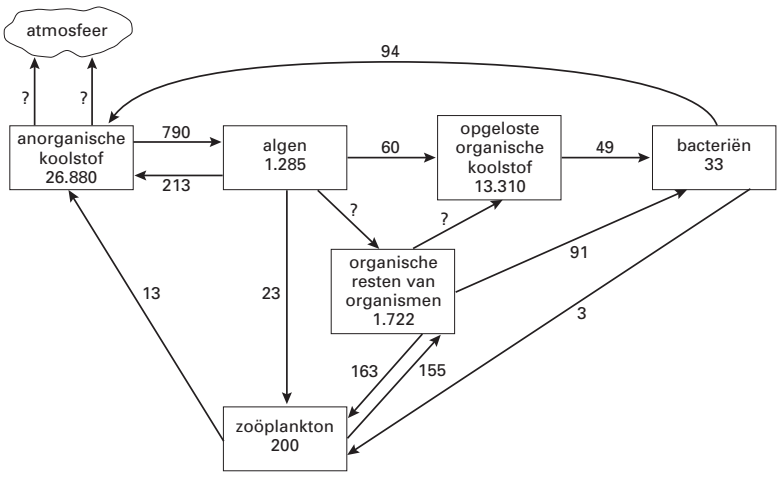
**Koolstofkringloop**

Afbeelding 14 geeft de koolstofstromen in een ecosysteem in Frains Lake in de staat Michigan (USA) op 1 meter diepte. De metingen zijn gedaan gedurende een etmaal met 15 uur licht en 9 uur donker.

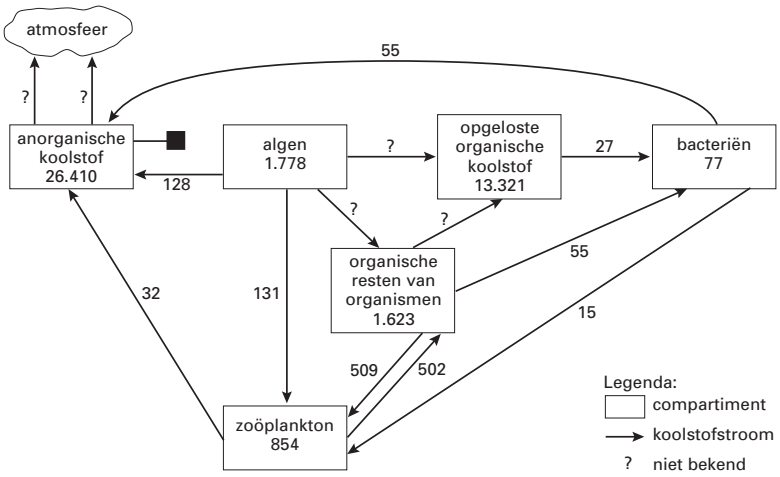
Schema 1 geeft de koolstofstromen weer zoals die bij licht zijn gemeten. De getallen bij de pijlen geven de koolstofstromen weer in µg C per liter water gedurende 15 uur. De getallen in de compartimenten geven de concentraties koolstof weer in µg C per liter water bij zonsopgang.

Schema 2 geeft de koolstofstromen weer zoals die in het donker zijn gemeten. De getallen bij de pijlen geven de koolstofstromen weer in µg C per liter water gedurende 9 uur. De getallen in de compartimenten geven de concentraties koolstof weer in µg C per liter water bij zonsondergang.

afbeelding 14




schema 1




schema 2

*bewerkt naar: J. Cairns, The structure and function of fresh-water microbial communities, Virginia, 1971, 38*

In schema 2 ontbreekt een pijl die in schema 1 wel aanwezig is. Het ontbreken van deze pijl is in schema 2 aangegeven met een zwart vierkant.

1p **21** ☐ Verklaar het ontbreken van deze pijl in schema 2.



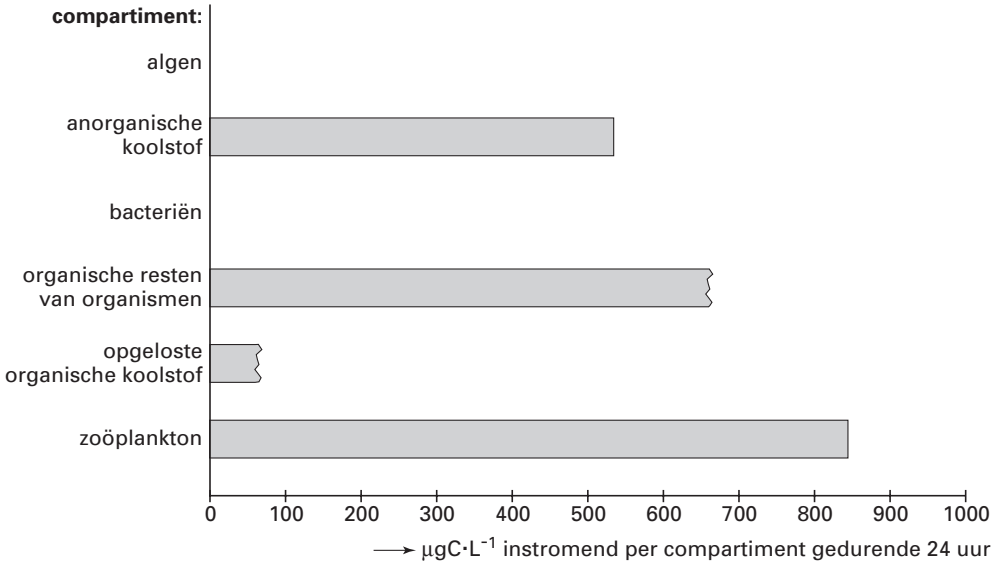
Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

2p **22** ■ Wat is de snelheid van de dissimilatie van de bacteriën in µg C per liter per uur zoals die in het licht tijdens deze metingen in dit ecosysteem (zie afbeelding 14) heeft plaatsgevonden?

**A** 0,05 µg C per liter per uur
**B** 0,7 µg C per liter per uur
**C** 2,9 µg C per liter per uur
**D** 3,7 µg C per liter per uur
**E** 6,1 µg C per liter per uur
**F** 6,3 µg C per liter per uur

Een schematisch overzicht van de hoeveelheden koolstof die de compartimenten gedurende vierentwintig uur zijn ingestroomd, is weergegeven in afbeelding 15. In het schema ontbreken de gegevens over de compartimenten 'algen' en 'bacteriën'.

afbeelding 15




Het schema van afbeelding 15 is opgenomen in de bijlage.

2p **23** □ Maak het schema in de bijlage compleet door de gegevens van 'algen' en 'bacteriën' op te nemen.

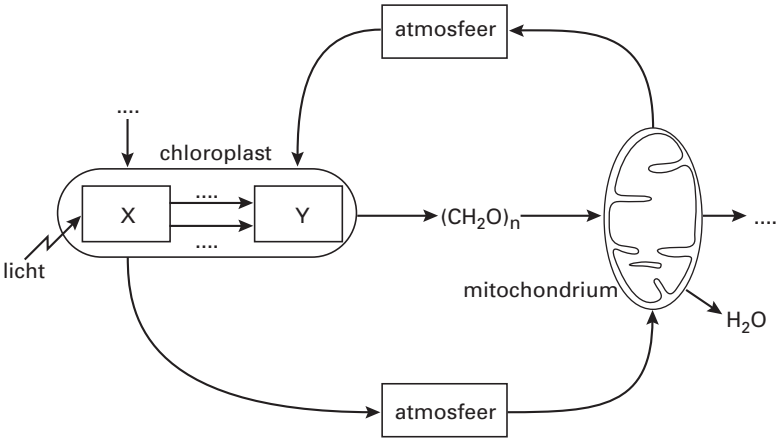


Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

**Stofwisseling**

In afbeelding 16 is de uitwisseling van $CO_2$ en van $O_2$ tussen celonderdelen van een plantencel en de atmosfeer sterk vereenvoudigd weergegeven.

afbeelding 16




*bewerkt naar: D.O. Hall & K.K. Rao, Photosynthesis, Studies in Biology, Cambridge University Press, 1994, 3*

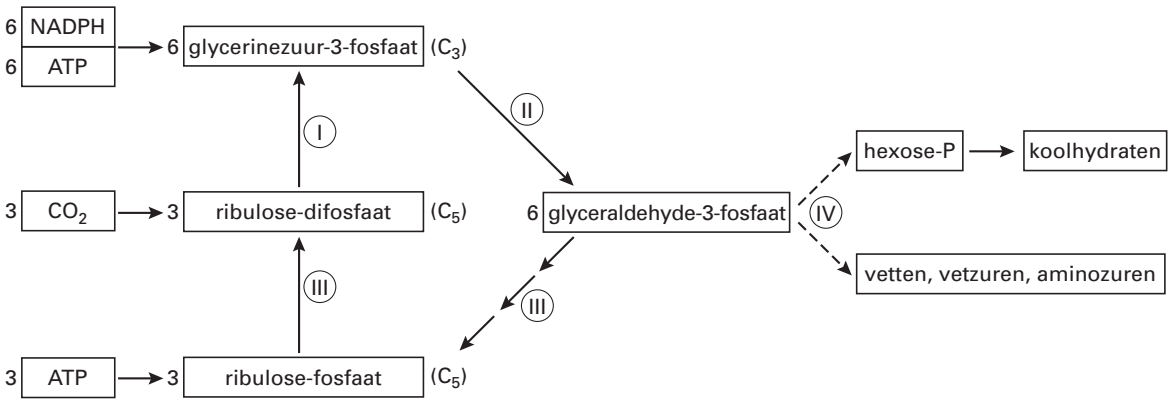
Drie processen zijn:
*1* donkerreacties van de fotosynthese;
*2* lichtreacties van de fotosynthese;
*3* voortgezette assimilatie.

2p **24** ■ Welke van deze processen wordt of welke worden in afbeelding 16 aangeduid met Y?

**A** alleen 1
**B** alleen 2
**C** alleen 3
**D** alleen 1 en 2
**E** alleen 2 en 3
**F** 1, 2 en 3

Afbeelding 17 geeft een schema van de donkerreacties en de voortgezette assimilatie. Daarin zijn vier fasen te onderscheiden. In afbeelding 17 zijn deze fasen aangegeven met de Romeinse cijfers I, II, III en IV.

afbeelding 17




*bewerkt naar: D.O. Hall & K.K. Rao, Photosynthesis, Studies in Biology, Cambridge University Press, 1994, 102*



Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Hieronder volgen in willekeurige volgorde de namen met bijbehorende omschrijvingen van de fasen I, II, III en IV uit afbeelding 17:

- regeneratiefase: in deze fase wordt de $C_5$-verbinding aangemaakt die in de cel aanwezig is voor de binding van $CO_2$;
- carboxylatiefase: deze fase bestaat uit een reactie waarbij $CO_2$ gebonden wordt aan een $C_5$-verbinding; daarbij wordt een $C_3$-verbinding gevormd;
- product-synthesefase: in deze fase wordt een begin gemaakt met het omzetten van de geproduceerde $C_3$-verbinding in de eindproducten;
- reductiefase: deze fase bestaat uit een reactie waarbij door reductie een C-verbinding met een lage energie-inhoud wordt omgezet in een C-verbinding met hoge energie-inhoud.

3p **25** □ Zet de nummers van de fasen I, II, III en IV onder elkaar en vul voor iedere fase de bijbehorende naam in.

**Celdeling**

In Engeland is waargenomen dat in de buurt van de nucleaire opwerkingsfabriek in Sellafield een hogere frequentie aan bloedkanker voorkomt dan elders in het land.
Er is onderzoek gedaan naar kinderen van vaders die, voordat de kinderen werden verwekt, gedurende jaren in deze nucleaire opwerkingsfabriek werkten. Deze kinderen zijn verdeeld in twee groepen:
I kinderen van vaders die gedurende een lange periode lage doses straling hebben gekregen;
II kinderen van vaders die in een korte periode een hoge dosis straling hebben gekregen.
Kinderen uit de eerste groep bleken een verhoogde kans op bloedkanker te hebben, kinderen uit de tweede groep niet. Hierover worden de volgende beweringen gedaan:
*1* door lage doses straling gedurende langere tijd lopen de spermacelmoedercellen te weinig schade op om af te sterven, maar er kan wel erfelijke schade ontstaan die niet wordt hersteld;
*2* door een hoge dosis straling ineens worden de spermacelmoedercellen die beschadigd raken, zodanig beschadigd dat ze niet meer tot deling in staat zijn en afsterven.

2p **26** ■ Welke van deze beweringen kan of welke kunnen een juiste verklaring geven voor de resultaten van de onderzoekers?

**A** geen van deze beweringen
**B** alleen bewering 1
**C** alleen bewering 2
**D** beide beweringen

Cytostatica zijn stoffen die de celdeling vertragen of verhinderen. Zij worden onder andere gebruikt bij de bestrijding van kwaadaardige tumoren. Deze tumoren bestaan voor het grootste deel uit ongespecialiseerde cellen die een grote delingsactiviteit vertonen.
De invloed van drie stoffen wordt genoemd:
*stof 1* verhindert de DNA-replicatie in de S-fase;
*stof 2* verhindert de vorming van de kernspoel in een cel tijdens een mitotische deling;
*stof 3* activeert de enzymen die bij de vorming van nucleotiden betrokken zijn.

2p **27** ■ Welke van deze stoffen kan of welke kunnen op basis van de hier beschreven werking als cytostaticum worden toegepast?

**A** alleen stof 1
**B** alleen stof 2
**C** alleen stof 3
**D** alleen de stoffen 1 en 2
**E** alleen de stoffen 1 en 3
**F** de stoffen 1, 2 en 3

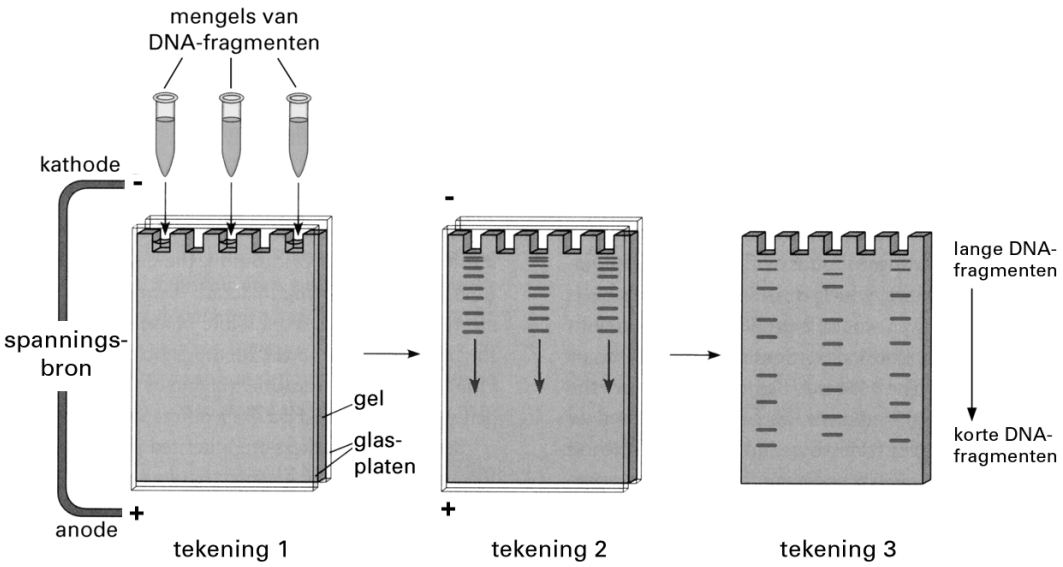


Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

**DNA-analyse**

Een mengsel van DNA-fragmenten die met behulp van een bepaald restrictie-enzym ('knip-enzym') zijn verkregen, laat na gel-elektroforese een specifiek bandenpatroon zien. Iedere band komt overeen met een DNA-fragment van een bepaalde grootte.
Afbeelding 18 geeft de techniek van scheiding van DNA-fragmenten met behulp van een bepaalde gel-elektroforese schematisch weer. De gel bevindt zich tussen twee glasplaatjes. Mengsels van DNA-fragmenten worden in uitsparingen in de gel gebracht (tekening 1). Er wordt een spanningsverschil aangebracht over de gel, waardoor de DNA-fragmenten in de richting van de anode bewegen (tekening 2). Kleinere fragmenten worden sneller verplaatst dan grotere fragmenten.
Na verloop van tijd wordt dit proces gestopt. De verschillende DNA-fragmenten zijn dan als banden zichtbaar (tekening 3).

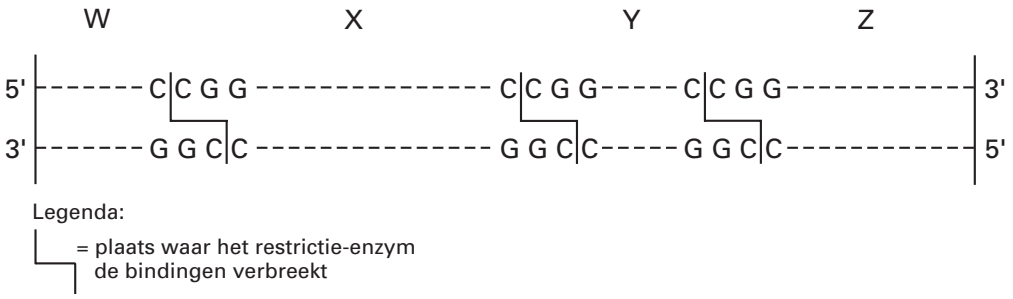
afbeelding 18




*bewerkt naar: N.A. Campbell, Biology, Menlo Park, California, 1999, 374*

Een onderzoeker vergelijkt de samenstelling van het DNA van twee verschillende allelen. Hij gebruikt daartoe een restrictie-enzym dat de bindingen verbreekt tussen de CC-nucleotiden van een CCGG-stuk in een DNA-molecuul op de wijze zoals weergegeven in afbeelding 19.
In afbeelding 19 is schematisch een gedeelte van een DNA-molecuul weergegeven. Binnen dit gedeelte van het DNA-molecuul bevindt zich het dominante allel (A). Alleen de relevante stikstofbasen zijn met letters aangegeven, de naastliggende gedeelten zijn met stippellijnen aangeduid. Hoe langer de stippellijn, hoe groter het fragment is. Het in dit onderzoek gebruikte restrictie-enzym verdeelt dit gedeelte van het DNA-molecuul in de vier fragmenten W, X, Y en Z.

afbeelding 19



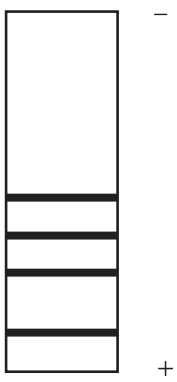

*bewerkt naar: N.A. Campbell, Biology, Menlo Park, California, 1999, 373*



Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Het mengsel van deze DNA-fragmenten, afkomstig van persoon P die homozygoot is voor dit dominante allel (AA), leidt na gel-elektroforese tot het patroon zoals is weergegeven in afbeelding 20. Deze afbeelding is ook opgenomen in de bijlage. De vier banden horen bij de W-, X-, Y- en Z-fragmenten.

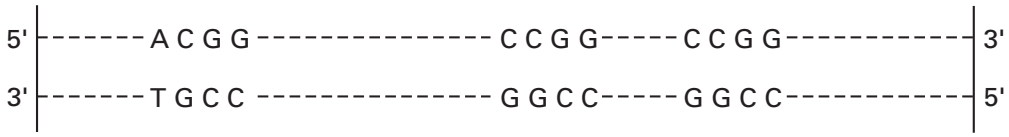
afbeelding 20




1p **28** ☐ Zet in de afbeelding in de bijlage elk van de letters W, X, Y en Z op de juiste plaats naast een band.

In afbeelding 21 is schematisch het overeenkomstige gedeelte van het DNA-molecuul van dit chromosoom van persoon Q – die homozygoot is voor het recessieve allel (aa) - weergegeven. Binnen dit gedeelte bevindt zich het recessieve allel. Deze afbeelding staat ook in de bijlage.

afbeelding 21




*bewerkt naar: N.A. Campbell, Biology, Menlo Park, California, 1999, 373*

1p **29** ☐ - Teken in de afbeelding in de bijlage op welke plaats of op welke plaatsen het eerder genoemde restrictie-enzym (zie afbeelding 19) dit DNA-molecuul in fragmenten verdeelt.
- Teken dit op dezelfde wijze als in afbeelding 19.

In een vervolgonderzoek analyseert de onderzoeker dit gedeelte van de DNA-moleculen afkomstig van persoon R, die heterozygoot is (Aa).

2p **30** ■ Hoeveel banden zijn na gel-elektroforese van een mengsel van fragmenten van dit DNA van deze persoon op de gel zichtbaar?

**A** vier
**B** vijf
**C** zes
**D** zeven
**E** acht



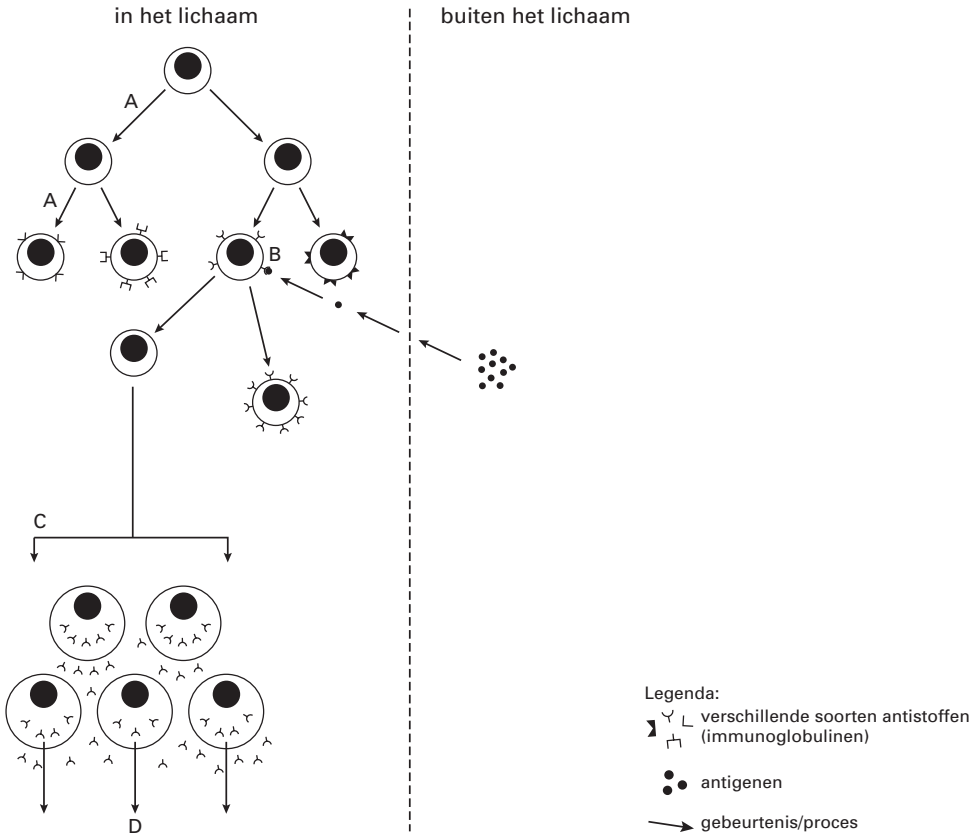
Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

**Afweer**

B-lymfocyten kunnen op binnengedrongen antigenen reageren door specifieke immunoglobulinen te produceren.
Acht processen die in een immuunsysteem optreden, worden in willekeurige volgorde beschreven:
*1* uit een geactiveerde B-lymfocyt ontstaan grote hoeveelheden plasmacellen die allemaal hetzelfde immunoglobuline produceren;
*2* B-lymfocyten verplaatsen zich vanuit het beenmerg via bloed en lymfe naar de lymfeknopen;
*3* plasmacellen scheiden grote hoeveelheden immunoglobuline af;
*4* stamcellen ontwikkelen zich tot verschillende typen B-lymfocyten die elk één type antistof kunnen maken;
*5* immunoglobulinen circuleren met het bloed en met de lymfe; zij reageren met antigenen;
*6* een antigeen vormt een binding met het bijpassende immunoglobuline. De B-lymfocyt waarop dit immunoglobuline zich bevindt, wordt dan geactiveerd;
*7* antigenen dringen het lichaam binnen;
*8* geactiveerde B-lymfocyten delen zich en vormen geheugencellen.

In afbeelding 22 is de vorming van immunoglobulinen schematisch weergegeven. Vier processen zijn aangegeven met de letters A tot en met D.

afbeelding 22




*bewerkt naar: J.L. Hopson e.a., Essentials of Biology, New York etc., 1990, 540*



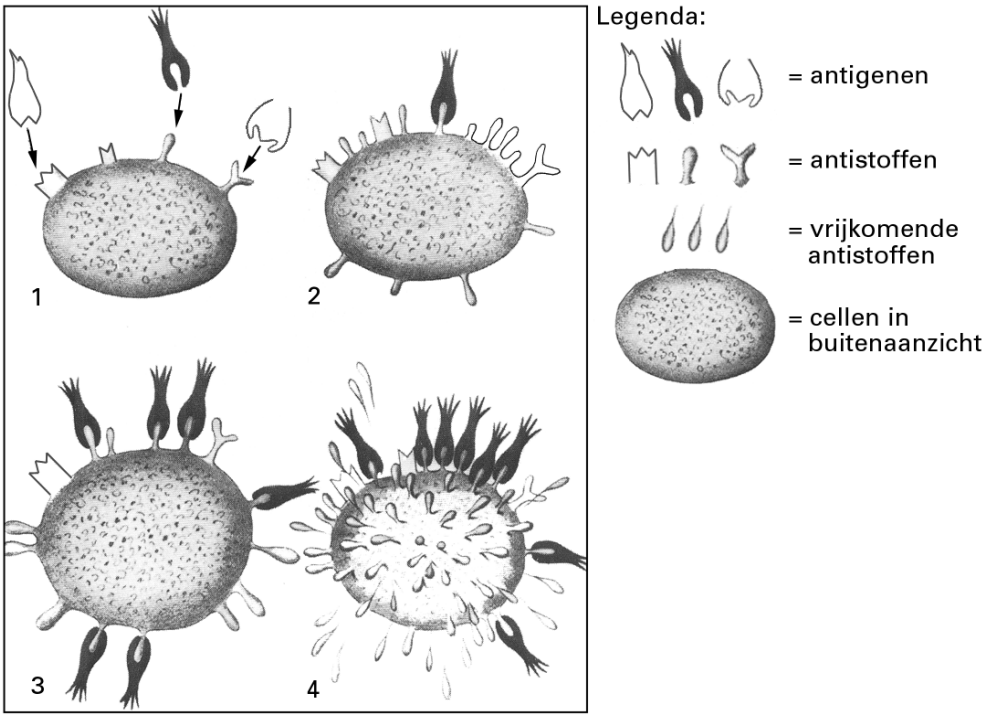
Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

3p **31** □ - Neem onderstaande tabel over op je antwoordblad.
- Zet in de tabel, achter de processen A t/m D (zie afbeelding 22), het nummer van de daarbij passende beschrijving (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 of 8).

| proces | nummer |
|---|---|
| A | |
| B | |
| C | |
| D | |

Over het ontstaan van afweerreacties heeft de Duitse onderzoeker Paul Ehrlich aan het eind van de negentiende eeuw onderzoek gedaan. Hij ontwikkelde een theorie die hij in 1900 illustreerde zoals in afbeelding 23 is weergegeven.

afbeelding 23




*bewerkt naar: I. Roitt e.a., Immunology, St. Louis etc., 1996, 5.1*

De theorie van Ehrlich komt op een aantal punten overeen met de huidige inzichten.
Vergelijk afbeelding 23 met de processen 2, 3, 4, 7 en 8 uit de vorige vraag.

2p **32** ■ Welk van deze processen komt overeen met tekening 4 van Ehrlich?

**A** proces 2
**B** proces 3
**C** proces 4
**D** proces 7
**E** proces 8

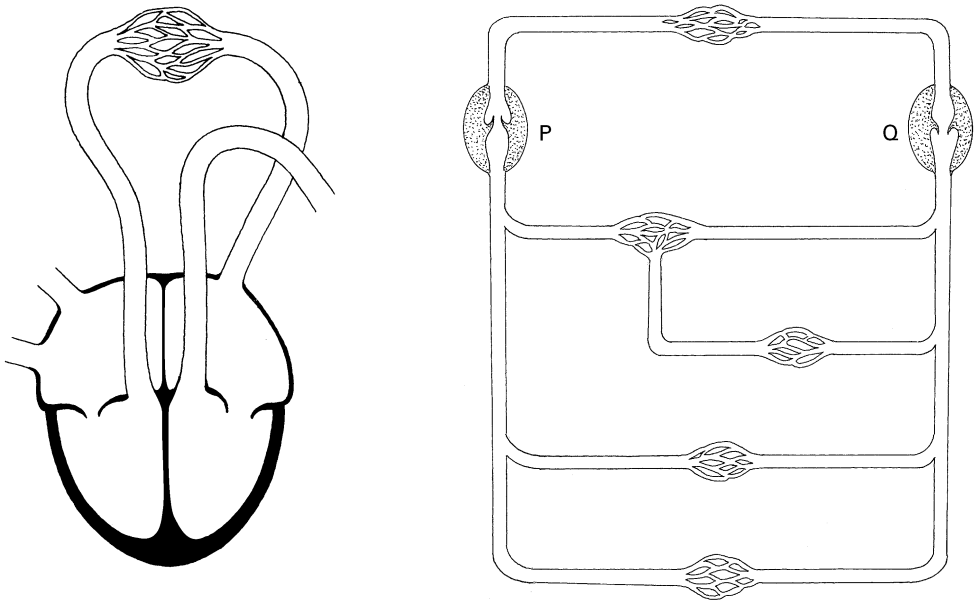


Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

## Hart en bloedsomloop

In afbeelding 24 is op twee manieren een deel van de bloedsomloop van een volwassene weergegeven. Tekening 1 van afbeelding 24 geeft schematisch een deel van de bloedsomloop weer; tekening 2 van afbeelding 24 geeft aspecten van de functie van de bloedstroom weer.

afbeelding 24




tekening 1 tekening 2

*bewerkt naar: H.H. Kreutzer & A.A.G. Oskamp, Biologie 5V, Groningen, 1975, 80-81*

Bij een kind vóór de geboorte is de bloedsomloop anders dan bij een volwassene. Tekening 1 van afbeelding 24 is ook weergegeven in de bijlage.

2p **33** □ Bewerk de figuur in de bijlage zodanig dat deze de situatie in het hart en die van de grote bloedvaten bij het hart van een foetus weergeeft.

In tekening 2 van afbeelding 24 zijn schematisch delen van het hart van de mens aangegeven met de letters P en Q.

2p **34** ■ Welke delen van het hart worden aangegeven met de letters P en Q?

**A** met P de boezems, met Q de kamers
**B** met P de kamers, met Q de boezems
**C** met P de linker harthelft, met Q de rechter harthelft
**D** met P de rechter harthelft, met Q de linker harthelft

tekst 2

Een patiënt met een verdikte hartspier is in het Hartcentrum Rotterdam behandeld met een alcoholinjectie. Bij een verdikking van de hartspier ontstaat een vernauwing van vooral het linkerdeel van het hart. De patiënt heeft pijn op de borst en is kortademig. Tot nu toe waren er voor deze patiënten twee mogelijkheden: opereren en medicijnen.
Met de nieuwe behandeling wordt eerst, via de lies een katheter ingebracht en naar het hart opgeschoven. Via deze katheter wordt vervolgens contrastvloeistof ingespoten. Op een cardiogram is dan te zien waar de hartspier is verdikt. Daarna wordt de alcohol op de juiste plek geïnjecteerd. Het slinken van de spier is direct meetbaar.

*bewerkt naar: de Volkskrant, 28-8-1999*



Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Een verdikte hartspier kan ontstaan zijn ten gevolge van verkalking van de grote slagaders.

2p **35** ☐ Leg uit waardoor verkalking van de grote slagaders een verdikking van de hartspier tot gevolg kan hebben.

Een patiënt die kortademig is, heeft een verhoogde ademfrequentie.

3p **36** ☐ Leg uit hoe een vernauwing van het hart indirect leidt tot een verhoogde ademfrequentie.

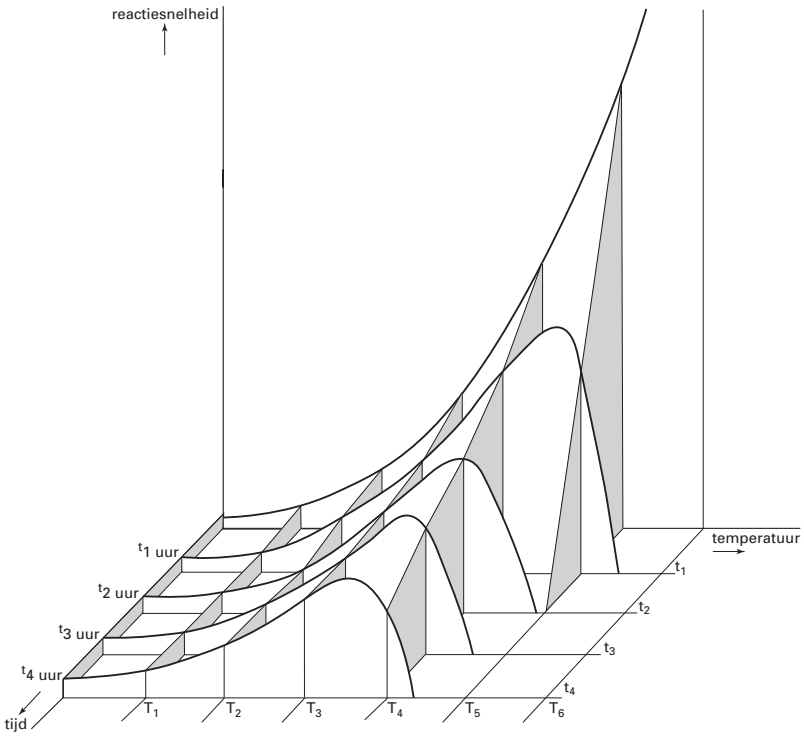
De katheter met contrastvloeistof die via de lies is ingebracht, wordt opgeschoven tot bij de kransslagader.

1p **37** ☐ Noem het bloedvat - waar de katheter met de contrastvloeistof doorgaat - tussen de beenslagader en de kransslagader.

**Enzymwerking**

De reactiesnelheid in een bepaalde enzymoplossing wordt bepaald op de tijdstippen $t_1$, $t_2$, $t_3$ en $t_4$, bij de temperaturen $T_1$, $T_2$, $T_3$, $T_4$, $T_5$ en $T_6$. De maat voor de reactiesnelheid is de hoeveelheid substraat die door de enzymoplossing binnen een vastgesteld tijdsinterval wordt omgezet. Voor de metingen bij een bepaalde temperatuur, op de verschillende tijdstippen, wordt steeds enzymoplossing gebruikt van een voorraad die gedurende de aangegeven tijd bij de desbetreffende temperatuur werd bewaard. De hoeveelheid enzymoplossing is bij iedere meting gelijk en er is steeds een overmaat substraat aanwezig. Het resultaat van de metingen is in het driedimensionale diagram in afbeelding 25 weergegeven.

afbeelding 25




*bewerkt naar: J.E. van der Pluym e.a., Biothema 2 Voeding en voedselvertering, Zutphen, 1975, 119*

De optimumtemperatuur voor de werking van de enzymoplossing wordt bestudeerd voor de perioden $t_1$ tot en met $t_4$.

3p **38** ☐ - Neemt de optimumtemperatuur in de periode $t_1$–$t_4$ af, blijft deze gelijk of neemt deze toe?
- Leg je antwoord uit.
- Betrek in je uitleg de moleculaire structuur van enzymen.

**Einde**



Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.