

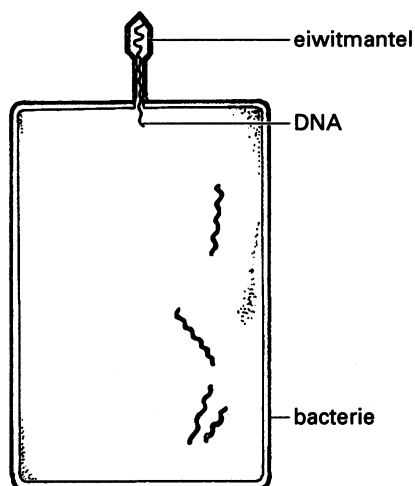
EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1993
BIOLOGIE (nieuwe programma)
TWEDE TIJDVAK

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

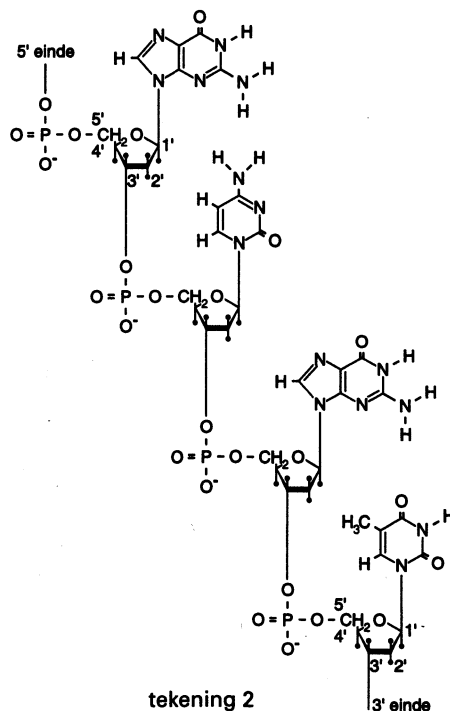
Virusonderzoek

Bij een onderzoek aan bacteriofagen (T_2) worden deze virussen radioactief gelabeld. De eiwitmantel van de bacteriofagen wordt gelabeld met radioactieve zwavel, het DNA wordt gelabeld met radioactieve fosfor. In tekening 1 van afbeelding 1 is een bacteriofaag weergegeven met een bacterie. In tekening 2 van afbeelding 1 is een deel van een DNA-streng weergegeven.

afbeelding 1



tekening 1



tekening 2

- 1p 1 ☐ Uit hoeveel nucleotiden bestaat dit afgebeelde deel van de DNA-streng?
- 1p 2 ☐ Hoeveel verschillende basen bevinden zich in dit afgebeelde deel van de DNA-streng?

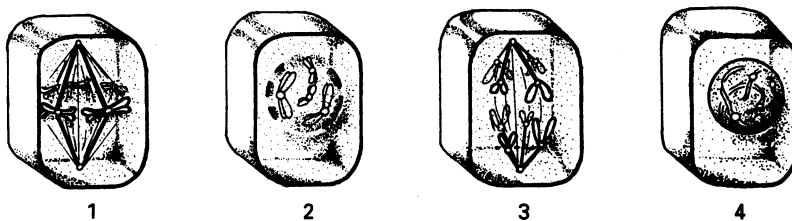
Deze gelabelde bacteriofagen worden in een oplossing zonder radioactieve fosfor en radioactieve zwavel samengebracht met bacteriën die als gastheercellen kunnen dienen. In deze gastheercellen worden nieuwe bacteriofagen gevormd.

- 2p 3 ☒ Bevatten al deze nieuw gevormde bacteriofagen radioactieve fosfor? En radioactieve zwavel?
- A Alle nieuw gevormde bacteriofagen bevatten zowel radioactieve fosfor als radioactieve zwavel.
- B Alle nieuw gevormde bacteriofagen bevatten radioactieve fosfor, geen van de nieuw gevormde bacteriën bevat radioactieve zwavel.
- C Sommige nieuw gevormde bacteriofagen bevatten zowel radioactieve fosfor als radioactieve zwavel, andere bevatten alleen radioactieve zwavel.
- D Sommige nieuw gevormde bacteriofagen bevatten alleen radioactieve fosfor, andere bevatten alleen radioactieve zwavel.
- E Sommige nieuw gevormde bacteriofagen bevatten alleen radioactieve fosfor, andere bevatten geen radioactieve fosfor en ook geen radioactieve zwavel.
- F Geen van de gevormde bacteriofagen bevat zowel radioactieve fosfor als radioactieve zwavel.

Mitose

In afbeelding 2 zijn in willekeurige volgorde vier stadia afgebeeld van een mitose in één bepaalde cel.

afbeelding 2



Eén van de afgebeelde stadia volgt als eerste op de verdubbeling van het DNA van de chromosomen in deze cel.

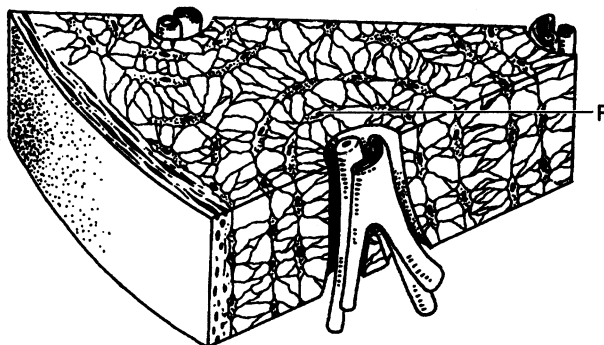
2p 4 ■ Welk stadium is dat?

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

Beenweefsel

In afbeelding 3 is schematisch een doorsnede van beenweefsel van een mens weergegeven. Met P is een beencel aangegeven.

afbeelding 3



vergroting 175x

Over beencel P in het lichaam van een mens worden twee beweringen gedaan.
 1 In beencel P kan aërobe en anaërobe dissimilatie van glucose plaatsvinden.
 2 Zowel in beencel P als in de tussencelstof bevinden zich anorganische stoffen.

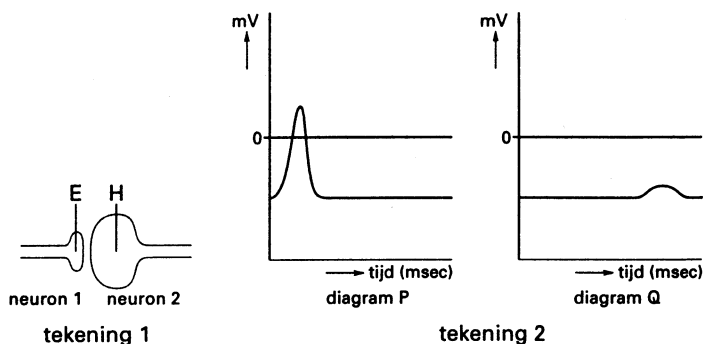
2p 5 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

- 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.

Neuronen

In een experiment wordt de impulsoverdracht bij een synaps bestudeerd. De synaps is schematisch weergegeven in tekening 1 van afbeelding 4. Neuron 1 wordt elektrisch geprikkeld. De resultaten van deze prikkeling zijn weergegeven in de diagrammen P en Q van tekening 2. Diagram P toont het verloop van het potentiaalverschil tussen de binnenzijde en de buitenzijde van neuron E; diagram Q toont dit van neuron H.

afbeelding 4



Op grond van de resultaten in de diagrammen P en Q worden de volgende conclusies getrokken.

- 1 De drempelwaarde van neuron 2 wordt niet bereikt, aangezien het potentiaalverschil over het membraan bij H niet voldoende is verkleind.
- 2 De drempelwaarde van neuron 2 wordt niet bereikt, aangezien bij E geen neurotransmitter is vrijgekomen.
- 3 De drempelwaarde van neuron 2 wordt niet bereikt, aangezien bij E een neurotransmitter is vrijgekomen die neuron 2 remt.

2p 6 ■ Welke van deze conclusies is of welke zijn juist?

- A alleen conclusie 1
- B alleen conclusie 2
- C alleen conclusie 3
- D de conclusies 1 en 3

Spieren

Skeletspieren van de mens bestaan voor het grootste deel uit spiervezels. Elk van deze spiervezels bevat vele kernen, doordat ze in de embryonale periode zijn ontstaan door fusie van éénkernige cellen, de spierstamcellen.

2p 7 ■ Bevat één kern van een spiervezel gewoonlijk 2n, 4n of meer dan 4n chromosomen?

- A 2n
- B 4n
- C meer dan 4n

Er kan onderscheid worden gemaakt tussen snelle en trage spiervezels. In snelle vezels bevindt zich per volume-eenheid een hogere concentratie aan enzymen voor de glycolyse dan in trage spiervezels.

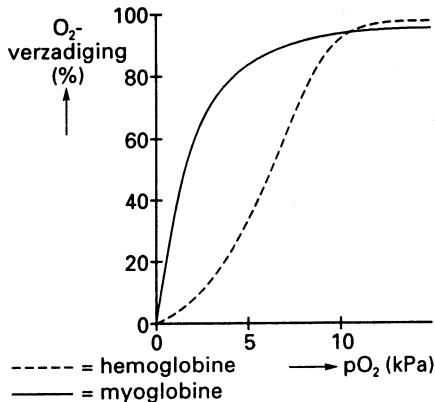
Zowel in een bepaalde snelle als in een bepaalde, even grote, trage spiervezel treedt gedurende 1 minuut anaërobe dissimilatie op. Alle bij deze dissimilatie gevormde ATP wordt verbruikt. In beide spiervezels is een overmaat aan glucose aanwezig.

2p 8 ■ Wordt onder deze anaërobe omstandigheden gedurende deze tijd in de snelle spiervezel, vergeleken met de trage spiervezel, minder, evenveel of meer melkzuur gevormd?

- A minder
- B evenveel
- C meer

In een trage spiervezel bevindt zich een grote hoeveelheid myoglobine. Evenals aan hemoglobine kan aan myoglobine zuurstof worden gebonden. In het diagram in afbeelding 5 zijn de verzadigingscurven met zuurstof van hemoglobine en van myoglobine getekend.

afbeelding 5



Over de betekenis van myoglobine in een trage spiervezel worden de volgende beweringen gedaan.

1 De aanwezigheid van myoglobine is een voorwaarde voor zuurstoftransport vanuit het bloed naar de trage spiervezel.

2 Door de aanwezigheid van myoglobine kan een voorraad zuurstof in de trage spiervezel worden gevormd.

2p 9 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

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

Bij de mens neemt als gevolg van training het aantal haarvaten per volume-eenheid van een spier toe. Een getrainde spier wordt vergeleken met een ongetrainde spier. Neem aan dat de bloeddruk in de getrainde en ongetrainde spier gelijk is en dat de spieren beide lichte arbeid verrichten.

3p 10 □ Beschrijf de verschillen tussen deze spieren ten aanzien van de volgende aspecten:

- 1 het totale bloedvolume dat per tijdseenheid de spieren passeert,
- 2 de diffusie-afstand tussen haarvaten en spierweefsel,
- 3 de grootte van het oppervlak waardoor zuurstof vanuit de haarvaten in de spiercellen diffundeert.

Eiwitten

Het voedsel van een volwassen proefpersoon bevat per etmaal 60 gram eiwitten. In zijn darmkanaal wordt echter per etmaal 110 gram eiwitten verteerd. Enkele processen in het darmkanaal en bij de vertering zijn:

- 1 de afgifte van verteringssappen met enzymen,
- 2 het voortdurend afsterven van dekselcellen in het darmkanaal.

2p 11 ■ Zijn deze processen oorzaak van het verschil tussen de hoeveelheid gegeten en de hoeveelheid verteerde eiwitten?

Zo ja, welk van deze processen is of welke zijn daarvan de oorzaak?

- A nee
- B ja, alleen proces 1
- C ja, alleen proces 2
- D ja, de processen 1 en 2

Bloedsomloop

In afbeelding 6 zijn twee diagrammen getekend waarin de stroomsnelheid van het bloed in de grote en in de kleine bloedsomloop is weergegeven. De doorsnede van het begin van de aorta is 4 cm^2 , de doorsnede van het begin van de longslagader is 6 cm^2 . Vier plaatsen zijn met cijfers aangegeven.

afbeelding 6

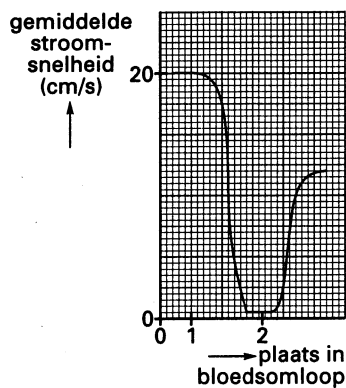


diagram 1

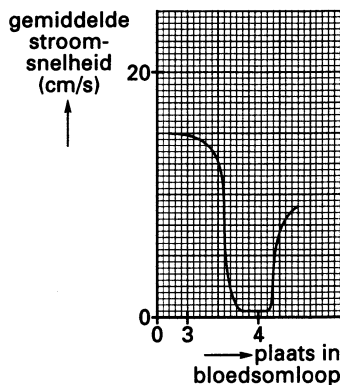


diagram 2

2p 12 ■ Met welk cijfer is het haarvatennet van de longen aangegeven?

- A met cijfer 1
- B met cijfer 2
- C met cijfer 3
- D met cijfer 4

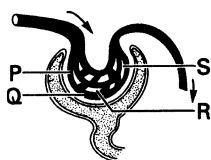
Vloeistofverplaatsing

In tekening 1 van afbeelding 7 is een schematische doorsnede van een nierkapsel en bijbehorende haarvaten uit een nier van de mens weergegeven. In tekening 2 van afbeelding 7 is dat nierkapsel met één van de haarvaten gestrekt onder de horizontale as van het diagram getekend. Vier plaatsen in het nierkapsel zijn aangegeven met P, Q, R en S.

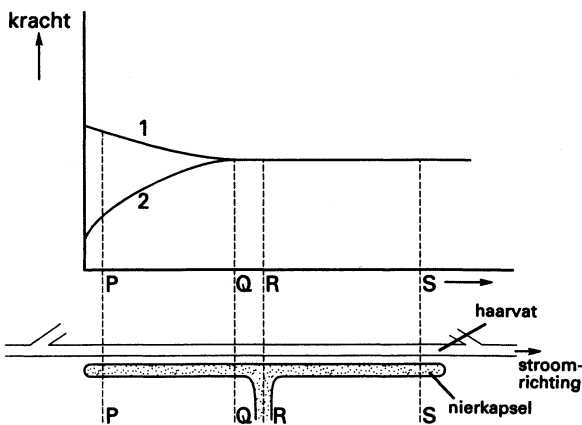
Grafiek 1 geeft de buitenwaarts gerichte kracht in het haarvat weer. Door deze kracht wordt vloeistof uit het haarvat in het nierkapsel gedreven. Grafiek 2 geeft de binnenwaarts gerichte kracht weer. Door deze kracht keert vloeistof uit het nierkapsel in het haarvat terug.

De uiteindelijke netto-vloeistofverplaatsing wordt veroorzaakt door de plaatselijke verschillen tussen deze buitenwaarts en binnenwaarts gerichte krachten.

afbeelding 7



tekening 1



tekening 2

- 2p 13 ■ In welk of in welke van de aangegeven trajecten wordt voorurine gevormd uit het bloed van het haarvat?
- A alleen in traject PQ
 - B alleen in traject RS
 - C zowel in traject PQ als in traject QR
 - D zowel in traject QR als in traject RS

Populatiegenetica

In een geïsoleerde populatie van een bepaalde diersoort is gedurende een bepaalde periode de frequentie van het dominante allel R $1/2$ en van het bijbehorende recessieve allel r ook $1/2$. Aanwezigheid van het ene allel in het genotype biedt gedurende deze periode geen selectie-voordeel boven aanwezigheid van het andere allel.

- 1p 14 □ Bereken welk deel van deze populatie het genotype Rr heeft.

Alle individuen van deze populatie paren. Er wordt een groot aantal jongen geboren. Het merendeel van deze jongen paart weer onderling waardoor een nieuwe generatie ontstaat.

- 2p 15 ■ Hoe zal volgens de regel van Hardy-Weinberg de frequentie van de allelen R en r zijn in deze derde generatie?
- A De frequentie van de allelen R en r zal onveranderd zijn.
 - B De frequentie van allel R zal zijn toegenomen.
 - C De frequentie van allel r zal zijn toegenomen.
 - D De frequentie van de allelen R en r zal veranderd zijn, maar het is niet te zeggen van welk van de allelen de frequentie zal zijn afgenomen of toegenomen.

Op een bepaald moment veranderen de omstandigheden in deze populatie. Dieren met het fenotype dat door de recessieve allelen wordt veroorzaakt, ondervinden nu minder selectiedruk dan dieren met een ander fenotype voor deze eigenschap.

- 2p 16 □ Blijft de frequentie van allel r in de populatie dan gelijk of neemt de frequentie af of toe? Geef een verklaring voor je antwoord.

Op de volgende pagina is een overzicht van de afweersystemen (afbeelding 9) opgenomen dat je kunt gebruiken bij de beantwoording van de volgende vragen.

Lymfocyten

In de celmembranen van de lymfocyten van een bepaalde persoon (P) bevinden zich eiwitten die door B-lymfocyten van een andere persoon (Q) als antigeen worden herkend. De delingsactiviteit van de door de lymfocyten van P geactiveerde B-lymfocyten van Q wordt in twee situaties bestudeerd.

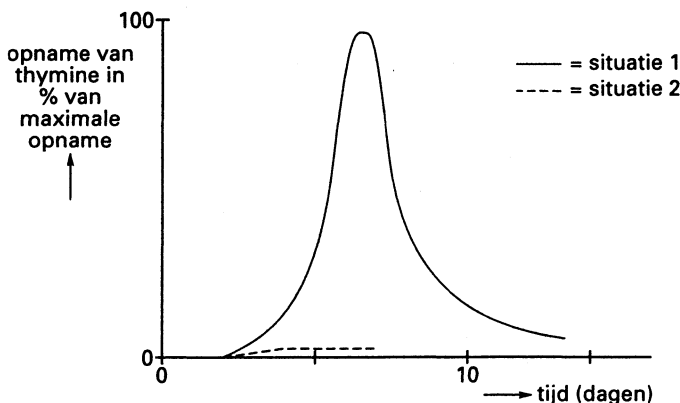
In situatie 1 worden geactiveerde B-lymfocyten van Q samengevoegd met B-lymfocyten van P die zodanig zijn behandeld dat ze niet kunnen delen.

In situatie 2 worden geactiveerde B-lymfocyten van Q bestudeerd in afwezigheid van B-lymfocyten van P; dit is een controle op situatie 1.

De lymfocyten worden steeds gekweekt in een medium waaraan radioactief gelabeld thymine is toegevoegd.

Gedurende 13 dagen wordt gemeten hoeveel gelabeld thymine uit het medium in de B-lymfocyten van Q wordt opgenomen. In afbeelding 8 is de opname van dit thymine uit het medium door de B-lymfocyten van Q in beide situaties weergegeven.

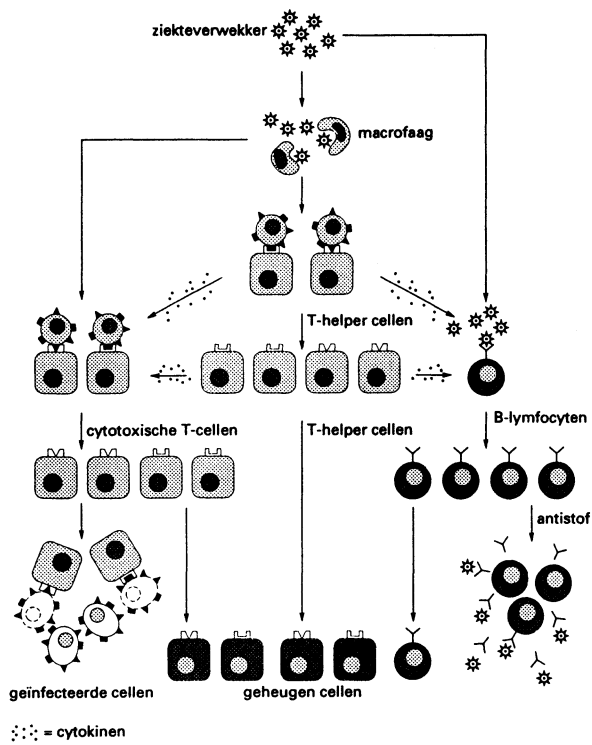
afbeelding 8



- 1p 17 ☐ Komt het opgenomen thymine vooral in de celmembranen, in de kernen of in de ribosomen van de B-lymfocyten terecht?
- 3p 18 ☐ In welke van beide situaties vindt de meeste delingsactiviteit plaats? Geef een verklaring voor je antwoord met gebruikmaking van de gegevens in afbeelding 8.

In een ander experiment worden B-lymfocyten van P samengevoegd met B-lymfocyten van Q die zich niet meer kunnen delen. Deze cellen bevinden zich eveneens in een medium met radioactief gelabeld thymine. Ook in dit experiment wordt gedurende 13 dagen de hoeveelheid opgenomen thymine gemeten.

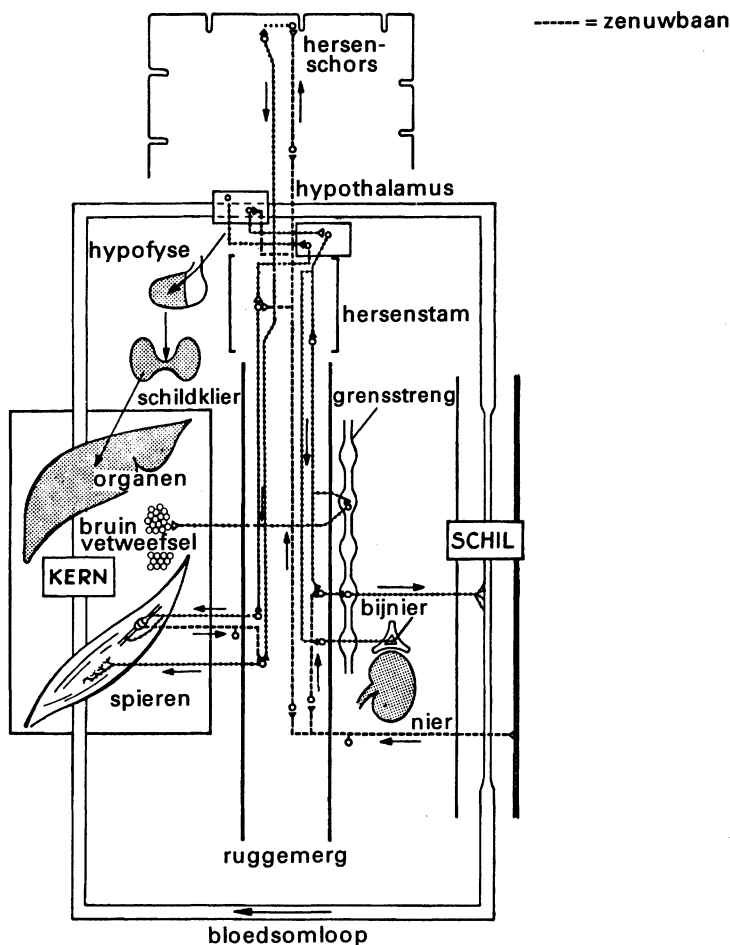
- 2p 19 ☐ Leg uit dat het meten van thymine niet de geschikte methode is om te bepalen of in dit experiment wel of geen antistoffen tegen Q worden gevormd.



Temperatuurregeling

Het lichaam van een mens kan zich aanpassen wanneer de temperatuur in de omgeving daalt. Hierbij spelen vele verschillende regelmechanismen een rol. Een schematische voorstelling van enkele van deze regelmechanismen met de daarbij betrokken delen van het lichaam is weergegeven in afbeelding 10.

afbeelding 10



tabel 1

Hormonen

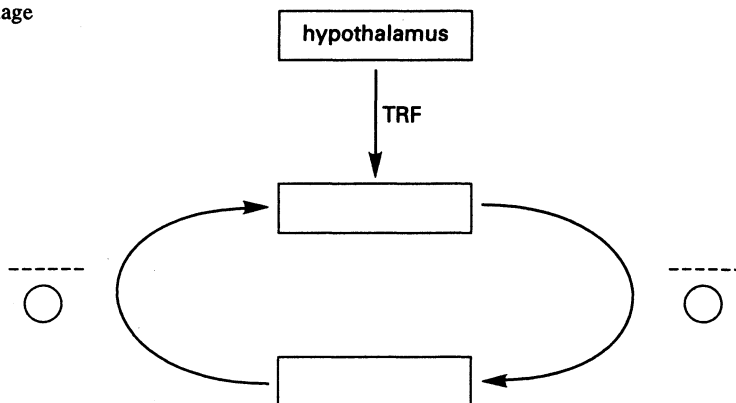
herkomst	naam van het hormoon	voornaamste werking
eilandjes van Langerhans	insuline	omzetting van glucose in glycogeen in lever en spieren; omzetting van glucose in vetten en eiwitten; verhoging permeabiliteit van celmembranen voor glucose
	glucagon	omzetting van glycogeen in glucose; omzetting van vetten in vrije vetzuren
bijniermerg	adrenaline	verwijding bloedvaten naar o.a. skeletspieren en hersenen; versnellen hartslag; verwijding bronchiën; omzetting van vetten in vrije vetzuren; afgifte glucose aan bloed door de lever

Uit afbeelding 10 blijkt dat hormonen in deze regelmechanismen een rol spelen. Bij lage omgevingstemperaturen is de concentratie thyroxine uit de schildklier in het bloed hoger dan bij hogere omgevingstemperaturen.

In het schema van de bijlage kan de hormonale regulatie van de lichaamstemperatuur worden uitgewerkt als terugkoppelingsschema. In het schema is de hypothalamus aangegeven. Door de hypothalamus wordt een releasing factor (TRF) afgegeven, die de afgifte van schildklierstimulerend hormoon (TSH) stimuleert.

- 3p 20 ☐ Vul het schema in en breng de bij deze regulatie betrokken hormoonklieren en de afgegeven hormonen op de juiste wijze met elkaar in verband. In elk van de hokjes moet de naam van een hormoonklier worden gezet, op elk van de stippellijnen de naam van een hormoon en in elk van de rondjes een + (stimulering) of een - (remming).

bijlage



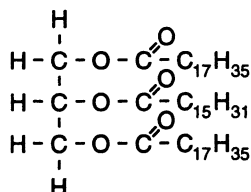
In tabel 1 staan gegevens over adrenaline, glucagon en insuline.

- 2p 21 ■ Wordt de dissimilatie van vetten in vetweefsel bevorderd door adrenaline, glucagon en/of insuline?

- A alleen door adrenaline
- B alleen door glucagon
- C alleen door insuline
- D door adrenaline en glucagon
- E door adrenaline en insuline
- F door glucagon en insuline

In afbeelding 11 is de structuurformule van een vet uit vetweefsel gegeven.

afbeelding 11



- 2p 22 ■ Welke van de stoffen koolstofdioxide, melkzuur en water ontstaat of welke ontstaan als stofwisselingsproducten bij de aërobe dissimilatie van dit vet?

- A alleen koolstofdioxide
- B alleen melkzuur
- C alleen water
- D alleen koolstofdioxide en water
- E alleen melkzuur en water
- F koolstofdioxide, melkzuur en water

Lactase-deficiëntie

Bij een bepaalde groep volwassenen ontbreekt het vermogen om het enzym lactase te vormen: zij hebben een lactase-deficiëntie. Lactase wordt geproduceerd door cellen van de wand van de dunne darm en zet de melksuiker (lactose) in het voedsel om in de monosachariden glucose en galactose. Lactose wordt niet geresorbeerd vanuit de dunne darm en ook niet vanuit de dikke darm. Een deel van de lactose wordt door darmbacteriën omgezet in gistingsprodukten, zoals azijnzuur en melkzuur, die slechts gedeeltelijk worden geresorbeerd.

Wanneer iemand met een lactase-deficiëntie een grote hoeveelheid melk drinkt, krijgt hij een sterk waterige ontlasting.

- 2p 23 ☐ Beschrijf de processen die in de darm plaatsvinden, waardoor de waterige ontlasting wordt veroorzaakt bij een persoon met lactase-deficiëntie.

Organelen

In afbeelding 12 is een elektronen-microscopische opname van een deel van een cel weergegeven. Een organel is met P aangegeven.

Vier processen zijn:

- 1 vorming van glucose uit CO_2 en H_2O ,
- 2 vorming van melkzuur uit pyrodruivezuur,
- 3 afbraak van glucose tot pyrodruivezuur,
- 4 afbraak van pyrodruivezuur tot CO_2 en H_2O .

- 2p 24 ☒ Welk van deze processen vindt plaats in organel P?

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

afbeelding 12



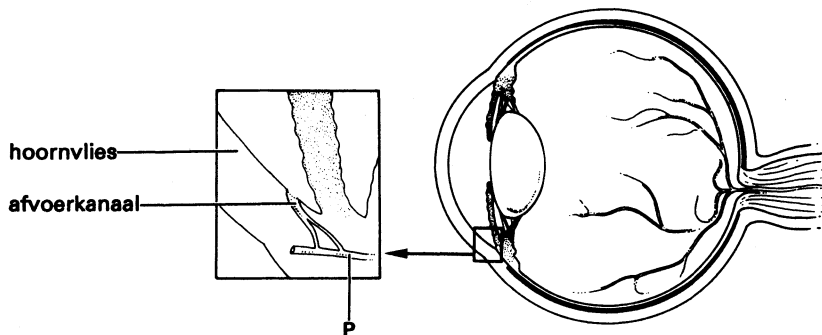
vergroting 15.000x

Glaucoom

Het straalvormig lichaam in een oog van de mens is bedekt met een laag epitheelcellen. Deze epitheelcellen geven door middel van actief transport ionen en voedingsstoffen af aan het oogkamervocht. Als gevolg van osmose komt vervolgens water in het oogkamervocht.

Het oogkamervocht wordt in normale omstandigheden afgevoerd via een afvoergang die uitmondt in een ader P (zie afbeelding 13).

afbeelding 13



Glaucoom is een oogaandoening waarbij de druk in het oog sterk is verhoogd. Deze verhoogde druk ontstaat doordat het evenwicht tussen vorming en afvoer van oogkamervocht is verstoord.

Drie gebeurtenissen die in een oog kunnen plaatsvinden worden genoemd.

1 De bloeddruk in de afvoerende ader P is verhoogd.

2 Door vernauwing van de oogslagader wordt minder bloed naar het oog gevoerd.

3 Er wordt meer oogkamervocht geproduceerd dan normaal.

2p 25 ■ Welke van deze gebeurtenissen kunnen glaucoom veroorzaken?

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

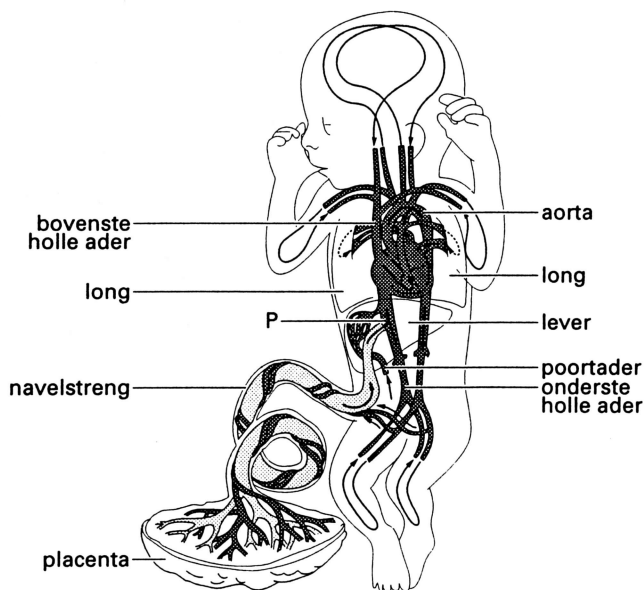
Een zwangerschap

De totale hoeveelheid bloed (P) die gedurende een week in de zevende maand van een zwangerschap door de baarmoederader stroomt, wordt vergeleken met de hoeveelheid bloed (Q) die gedurende de week vóór de ovulatie die aan deze zwangerschap vooraf ging, door de baarmoederader stroomde.

- 2p 26 ■ Is de hoeveelheid P kleiner dan, gelijk aan of groter dan de hoeveelheid Q?
- A kleiner
 - B gelijk
 - C groter

Gedurende de zwangerschap wordt glucose uit het bloed van de baarmoederslagader opgenomen in het bloed van het ongeboren kind. In een ongeboren kind van negen maanden wordt een deel van deze glucose verbruikt en een deel wordt in de lever omgezet in glycogeen dat wordt opgeslagen. In afbeelding 14 is een deel van het bloedvatstelsel van een ongeboren kind weergegeven. In het bloedvatstelsel is een plaats P aangegeven.

afbeelding 14



zuurstofrijk bloed
 zuurstofarm bloed en gemengd bloed

- 2p 27 ■ Is bij een ongeboren kind van negen maanden de glucose-concentratie op plaats P lager dan, gelijk aan of hoger dan die op dezelfde plaats direct na de geboorte?
- A lager
 - B gelijk
 - C hoger

Bloedgroepen

Behalve de ABO- en resus-bloedgroepen komen bij de mens nog andere bloedgroepen voor. Er zijn bijvoorbeeld de Kell-bloedgroepen, die overeenkomst hebben met de resus-bloedgroepen. Kell-positieve mensen bezitten een antigeen Kell, Kell-negatieve mensen bezitten dit niet. Kell-negatieve mensen kunnen slechts éénmaal zonder problemen Kell-positief bloed ontvangen.

Het gen Kell-positief (K) is dominant over het gen Kell-negatief (k). Het gen resus-positief (Rh+) is dominant over het gen resus-negatief (Rh-). De ABO-bloedgroepen worden bepaald door de genen I^A, I^B en i. Geen van de genoemde genen is X-chromosomaal.

In tabel 2 zijn de bloedgroepen van een aantal mensen weergegeven. Het is niet bekend of deze mensen ooit een bloedtransfusie hebben gehad.

tabel 2

persoon	bloedgroep		
	ABO	resus	Kell
vrouw	A	–	–
jongen	B	+	+
man 1	O	–	+
man 2	A	–	–
man 3	AB	+	+
man 4	B	+	–

Twee bloeddonoren hebben bloedgroep A en zij zijn resus-negatief en Kell-positief. Ze geven samen een liter bloed voor een bloedtransfusie.

- 2p 28 ■ Aan welke van de personen uit tabel 2 kan, op grond van de gegevens uit de tabel, deze liter bloed worden gegeven zonder dat enig risico van klontering met het bloed van de ontvanger bestaat?

- A aan geen van deze personen
- B alleen aan man 3
- C alleen aan de vrouw en aan man 2
- D aan de vrouw en aan de mannen 2 en 3

De vrouw uit tabel 2 heeft drie kinderen. De jongen uit tabel 2 is haar oudste kind uit haar eerste huwelijk. Na de geboorte van deze jongen is zij hertrouwd met één van de mannen uit tabel 2. Haar tweede en derde kind hebben direct na de geboorte een wisseltransfusie nodig gehad, omdat zij verschijnselen vertoonden van antistof-antigeenreacties. De vrouw heeft nooit antistoffen toegediend gekregen.

Er wordt van uitgegaan dat geen mutatie en crossing-over heeft plaatsgevonden.

- 2p 29 ■ Welke van de in tabel 2 genoemde mannen kan vader van zowel het tweede als van het derde kind zijn?

- A alleen man 1 of man 2
- B alleen man 2 of man 3
- C alleen man 3 of man 4
- D man 1, man 3 of man 4

Signalen

In de voortplantingstijd produceert een bepaald vogelmannetje zonder partner in zijn territorium de voor de soort kenmerkende zang. De zang wordt gehoord door de volgende vogels:

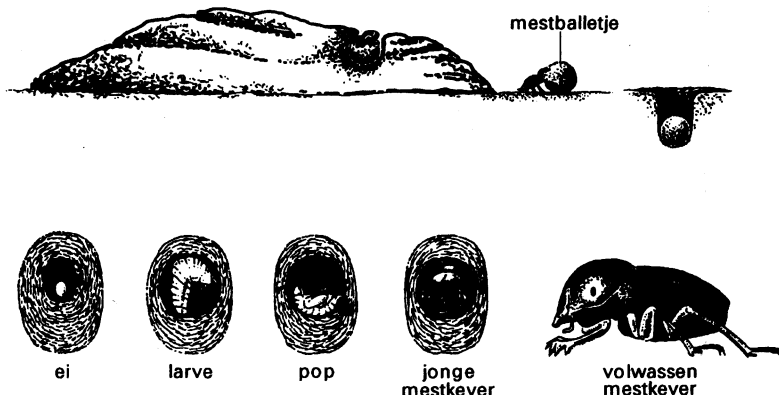
- 1 een vrouwtje van dezelfde soort zonder partner,
- 2 een mannetje van dezelfde soort met een eigen territorium,
- 3 een mannetje van een andere soort.

- 3p 30 □ Leg uit voor welke van deze vogels deze zang een prikkel voor agressief gedrag is en voor welke niet.

Mestkevers

De verwerking van koemest door mestkevers gebeurt als volgt. Een mestkever rolt van mest een balletje en brengt dat onder de grond (zie afbeelding 15). Daarin legt het dier eieren. Wanneer de larven uitkomen, voeden die zich met vaste mestbestanddelen, waarbij ze anorganische stoffen uitscheiden. Volwassen mestkevers voeden zich bijna uitsluitend met mestvloeistof en de daarin aanwezige micro-organismen. De ontwikkeling van een mestkever is eveneens weergegeven in afbeelding 15.

afbeelding 15



Door sommige biologen wordt de larve van de mestkever beschouwd als een reducent, anderen zijn van mening dat deze larve te beschouwen is als een consument.

- 2p 31 ☐ Geef één argument voor elk van beide standpunten.

Biotische relaties

Enkele voorbeelden van biotische relaties worden genoemd.

- 1 In Limburg leven in de vacht van een schaap teken die bloed van het schaap zuigen.
- 2 In Namibië wijst de honingvogel, door kwetterend voor de honingdas uit te vliegen, de honingdas de weg naar nesten van wilde bijensoorten. De honingdas breekt deze nesten open en eet een deel van de honingraten op. De rest van de raten kan door de honingvogel worden opgegeten.
- 3 In Kenya worden maaltijdresten van roofdieren vaak door gieren opgegeten.
- 4 In Tanzania kunnen leeuwen een prooi van een troep hyena's stelen, maar een troep hyena's kan ook een leeuw van zijn prooi beroven.

- 3p 32 ☐ Welke van deze genoemde biotische relaties is of welke zijn te beschouwen als competitie?
Geef een verklaring voor je antwoord.

Verwante soorten

Verwante vogelsoorten waarvan de individuen in principe wel met elkaar kunnen paren, gebruiken meestal verschillende geluidssignalen bij de paarvorming. Hierdoor wordt kruising tussen de soorten voorkomen.

Drie situaties worden met elkaar vergeleken:

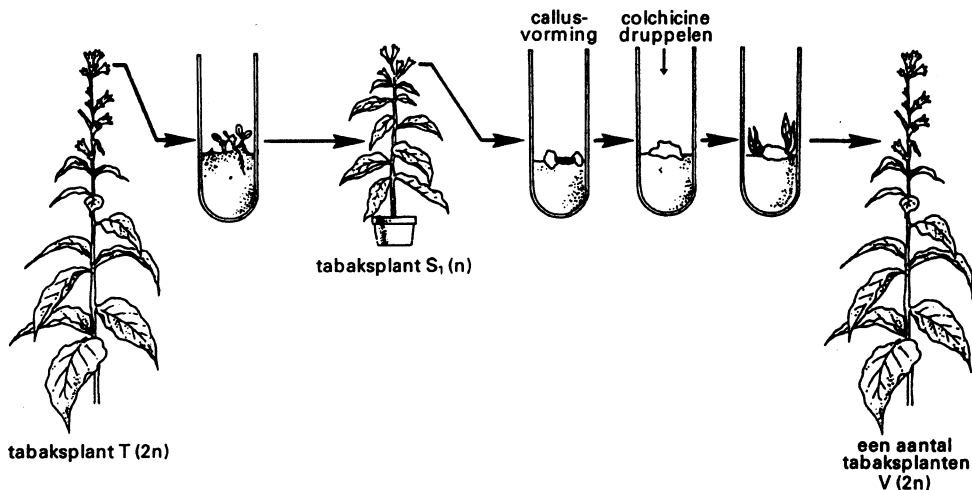
- 1 twee verwante vogelsoorten hebben dezelfde ecologische nis en dezelfde habitat,
- 2 twee andere verwante vogelsoorten hebben dezelfde ecologische nis, maar verschillende habitats,
- 3 twee weer andere verwante vogelsoorten hebben dezelfde ecologische nis in verschillende ecosystemen.

- 3p 33 ☐ In welke van deze situaties zijn de verschillen tussen de geluidssignalen waarschijnlijk het meest belangrijk voor instandhouding van de soort?
Leg je antwoord uit met behulp van de definities voor ecologische nis en habitat.

Plantenveredeling

Sedert 1964 is een methode in gebruik die plantenveredelaars in staat stelt snel op recessieve mutaties te selecteren. Op een voedingsbodem brengen zij cellen die door meiose uit stuifmeelkorrelmoedercellen zijn ontstaan. Deze haploïde cellen delen zich en groeien uit tot haploïde planten (zie afbeelding 16).

afbeelding 16



Door radioactieve straling kunnen in DNA genmutaties worden veroorzaakt. Over genmutaties worden de volgende beweringen gedaan:

- 1 een genmutatie kan berusten op de vervanging van een molecuul adenine door een molecuul guanine,
- 2 een genmutatie kan berusten op de vervanging van een molecuul desoxyribose door een molecuul ribose,
- 3 een genmutatie kan berusten op de afsplitsing van een molecuul fosforzuur van het DNA.

2p 34 ■ 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
- F de beweringen 1, 2 en 3

Een plantenveredelaar wekt door middel van straling genmutaties op in een tabaksplant T. Uit haploïde cellen van deze tabaksplant T met een gen dat door mutatie is ontstaan, wordt op de hierboven beschreven wijze een aantal planten gekweekt. Deze planten S zijn kleiner dan plant T. Ze krijgen wel bloemen, maar deze bloemen zijn steriel. Eén van de steriele planten (S₁) heeft een eigenschap die de plantenveredelaar wil behouden.

2p 35 ■ Is uit dit resultaat af te leiden of het gen dat door mutatie is ontstaan, dominant of recessief is?

- A Nee, dit is niet uit de resultaten af te leiden.
- B Ja, de mutatie is dominant.
- C Ja, de mutatie is recessief.

De kweker brengt een stukje stengel van de plant S_1 op een voedingsbodem. Het stukje stengel vormt dan wondweefsel (callus). Op dit callusweefsel wordt colchicine gedruppeld. Door de colchicine-behandeling ontstaan kernen met een dubbel aantal chromosomen. Uit het callusweefsel ontstaan knoppen, die uitgroeien tot nieuwe tabaksplanten V (zie afbeelding 16).

Over deze tabaksplanten V worden drie beweringen gedaan:

1 de planten V zijn in principe homozygoot voor alle eigenschappen,

2 de planten V zijn alleen homozygoot voor de als gevolg van de genmutatie ontstane eigenschap,

3 de planten V zijn door ongeslachtelijke voortplanting ontstaan.

2p 36 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

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

Platwormen

Een bepaalde soort platworm leeft in het water van rivierdelta's. Als gevolg van eb en vloed verandert de osmotische waarde in dit milieu voortdurend. Bij laag water (eb) is het water waarin de worm leeft, minder zout dan bij hoog water (vloed).

Deze platworm heeft in het lichaam blazen waarin zich water en opgeloste deeltjes bevinden. Het aantal opgeloste deeltjes in deze blazen is constant. Met behulp van deze blazen wordt de osmotische waarde van de lichaamsvloeistof van de worm binnen zekere grenzen constant gehouden.

De osmotische waarde van de vloeistof in de blazen en van het omringende milieu wordt bepaald bij eb en bij vloed. In alle situaties blijft de worm volledig onder water.

2p 37 ■ Is de osmotische waarde van de vloeistof in de blazen bij eb lager of hoger dan bij vloed? En is het gewicht van de worm bij eb lager of hoger dan bij vloed?

- A De osmotische waarde van de vloeistof in de blazen is bij eb lager dan bij vloed en het gewicht van de worm is lager.
- B De osmotische waarde van de vloeistof in de blazen is bij eb lager dan bij vloed en het gewicht van de worm is hoger.
- C De osmotische waarde van de vloeistof in de blazen is bij eb hoger dan bij vloed en het gewicht van de worm is lager.
- D De osmotische waarde van de vloeistof in de blazen is bij eb hoger dan bij vloed en het gewicht van de worm is hoger.

Turgor

Een plantecel met turgor bevindt zich in een oplossing Q die 1% KNO_3 bevat. De cel is in evenwicht met oplossing Q: het volume van de cel verandert niet. Dan wordt deze cel in een KNO_3 -oplossing met een andere concentratie overgebracht, oplossing R. Na het overbrengen in oplossing R ontstaat opnieuw een evenwichtstoestand. In deze evenwichtstoestand heeft het vacuolevocht van de cel een osmotische waarde die overeenkomt met die van oplossing Q. Er wordt van uitgegaan dat de opname van K^+ en NO_3^- door de plantecel te verwaarlozen is.

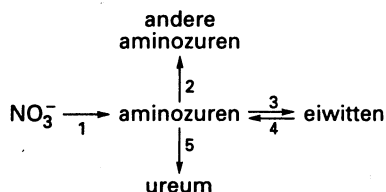
2p 38 ■ Is de turgor van deze plantecel na het overbrengen in oplossing R afgenomen, gelijk gebleven of toegenomen of is dat niet uit de gegevens af te leiden?

- A De turgor is afgenomen.
- B De turgor is gelijk gebleven.
- C De turgor is toegenomen.
- D Het is niet af te leiden uit de gegevens wat er met de turgor is gebeurd.

Stikstof-stofwisseling

In het schema van afbeelding 17 is een aantal omzettingen van stikstofhoudende stoffen gegeven zoals die in organismen kunnen plaatsvinden. De genummerde pijlen geven aan dat uit een stikstofhoudende stof een andere stikstofhoudende stof wordt gevormd.

afbeelding 17



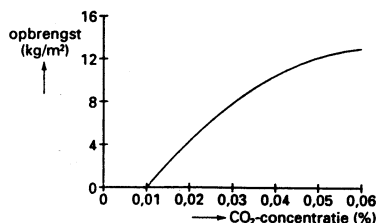
2p 39 ■ Welke van deze omzettingen kunnen in cellen van de mens plaatsvinden?

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

Komkommers kweken

Bij het kweken van komkommerplanten in kassen wordt de opbrengst aan komkommers bepaald in kg/m². Teneinde een optimale produktie te verkrijgen, wordt geëxperimenteerd met verschillende concentraties van CO₂ in de lucht in de kas. De overige omstandigheden blijven gelijk. De resultaten van deze experimenten zijn weergegeven in het diagram (afbeelding 18).

afbeelding 18



Naar aanleiding van de gegevens in het diagram worden de volgende beweringen gedaan.

1 Bij percentages lager dan 0,06% is de hoeveelheid CO₂ in de lucht beperkend voor de fotosynthese.

2 Bij een CO₂-concentratie in de lucht van 0,01% treedt bij de komkommerplanten *geen* fotosynthese op.

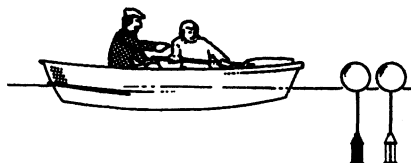
2p 40 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

- 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.

In en op het water

Een onderzoeker wil gegevens verzamelen over de zuurstofproductie in een meer. Daartoe neemt hij een monster van het water in het meer op één meter diepte en bepaalt in een deel van het monster de zuurstofconcentratie. Vervolgens vult hij twee flessen tot de rand met de rest van het watermonster. Hij sluit de flessen af. De wand van de ene fles laat onbelemmerd licht door, de wand van de andere fles is ondoordringbaar voor licht. Daarna maakt hij de flessen vast aan een drijver en laat ze in het meer zakken tot op op één meter diepte (zie afbeelding 19). Een etmaal later haalt hij de flessen op. Hij bepaalt opnieuw de zuurstofconcentraties.

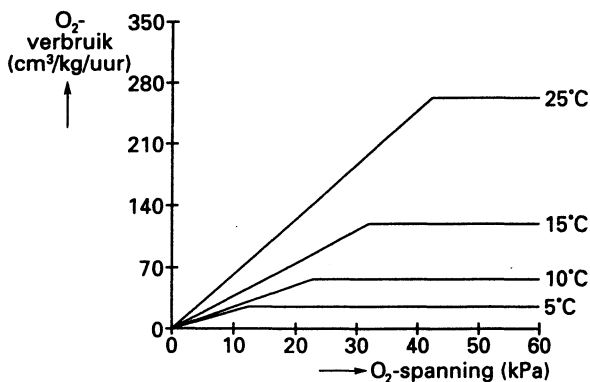
afbeelding 19



- 2p 41 ■ Is de bruto zuurstofproductie op één meter diepte in het meer te bepalen door aftrekken of optellen van de gemeten zuurstofconcentraties?
Zo ja, door welke berekening?
- A Nee, de bruto zuurstofproductie is zo niet te bepalen, want de gemiddelde zuurstofconcentratie in het meer is niet bekend.
 - B Nee, de bruto zuurstofproductie is zo niet te bepalen, want de mate van dissimilatie in het meer is niet bekend.
 - C Ja, de bruto zuurstofproductie is te bepalen door de zuurstofconcentratie in de lichtdoorlatende fles af te trekken van die in de verduisterde fles.
 - D Ja, de bruto zuurstofproductie is te bepalen door de zuurstofconcentratie in de verduisterde fles af te trekken van die in de lichtdoorlatende fles.
 - E Ja, de bruto zuurstofproductie is te bepalen door de zuurstofconcentraties in beide flessen op te tellen.

Het zuurstofverbruik van een goudvis verandert afhankelijk van de temperatuur van het water. Het diagram (afbeelding 20) geeft het zuurstofverbruik van een goudvis bij verschillende temperaturen weer in relatie met de zuurstofspanning in het water.

afbeelding 20



Het zuurstofverbruik van een goudvis wordt vergeleken bij een zuurstofspanning in het water van achtereenvolgens 10, 30 en 50 kPa.

- 2p 42 ■ Bij welke van deze zuurstofspanningen is de zuurstofspanning bij elke van de gemeten temperaturen de beperkende factor voor het zuurstofverbruik van de goudvis?
- A bij 10 kPa
 - B bij 50 kPa
 - C bij 10, 30 en 50 kPa

Chlamydomonas

Chlamydomonas is een eencellig organisme dat in het water leeft. Afbeelding 21 geeft de levenscyclus weer.

Het diploïde stadium is beperkt tot de zygote. Haploïde individuen kunnen onder bepaalde omstandigheden met elkaar versmelten en vormen dan een zygote. Deze zygote ondergaat een meiose en vormt vier nieuwe individuen. Deze nieuwe individuen kunnen door mitotische delingen weer andere nieuwe individuen vormen.

Twee individuen M en N van

Chlamydomonas versmelten met elkaar.

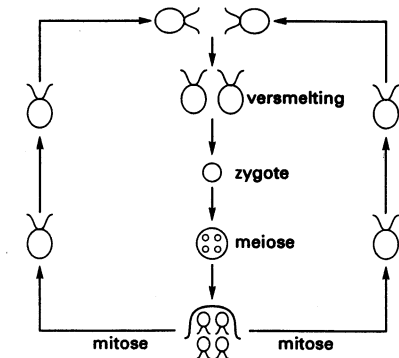
Individu M heeft een bepaald aminozuur, arginine, nodig om te kunnen blijven leven.

Individu N heeft *geen* arginine nodig. Het al of niet arginine nodig hebben voor een normale groei wordt bepaald door één gen.

- 2p 43 ■ Welk percentage van de nakomelingen van de individuen M en N heeft arginine nodig om te kunnen blijven leven?

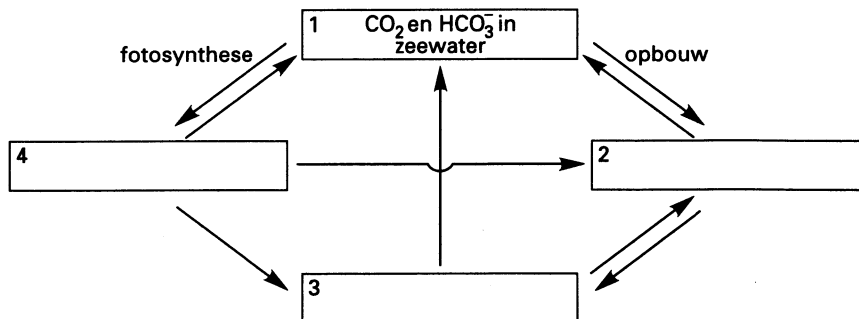
A 0%
B 25%
C 50%
D 100%

afbeelding 21

**Koraal**

Koraal is een samenlevingsverband van kleine koraaldieltjes, een bepaalde wiersoort en in het koraal levende bacteriën. Het koraal bevindt zich geheel onder water. De koolstofkringloop in een koraal is schematisch en niet geheel ingevuld weergegeven in afbeelding 22. De totale hoeveelheid aanwezige koolstof in het koraal en in het milieu van het koraal wordt de koolstofvoorraad genoemd. Het kalkskelet van koraal bevat veel calciumcarbonaat (CaCO_3).

afbeelding 22



- 1p 44 □ Vul in de hokjes 2, 3 en 4 in het schema de namen in van de in de tekst genoemde organismen.
- 1p 45 □ Welk van de genoemde organismen geeft of welke geven energie aan het zeewater af in de vorm van warmte?

Enkele chemische verbindingen zijn: glucose, nitraat, vetzuur, zuurstof.

- 1p 46 □ Welke van deze chemische verbindingen maakt of welke maken deel uit van de koolstofkringloop en worden door de wieren geproduceerd?