

EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1986

Woensdag 4 juni, 13.30–16.00 uur

BIOLOGIE

Dit examen bestaat uit 40 opgaven



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

1. In de romp van een mens bevinden zich onder andere de luchtpijp en de slokdarm.
Gaaf de luchtpijp door het middenrif?

En de slokdarm?

	luchtpijp	slokdarm
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

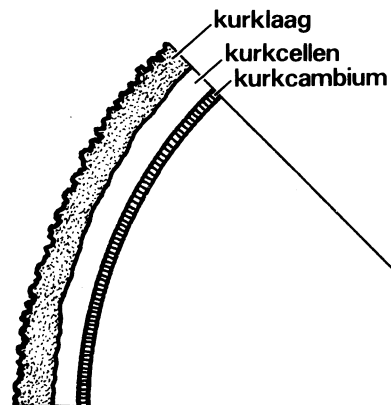
2. Organellen worden als volgt gedefinieerd: „een organel is een deel van een cel met een bepaalde functie”.

Bij een plant komen voor:

celmembraan,
celwand,
cuticula,
houtvat.

Welk van deze onderdelen is volgens de bovenstaande definitie een organel?

- A het celmembraan
B de celwand
C de cuticula
D het houtvat
3. De tekening geeft schematisch een deel van een dwarsdoorsnede van de stam van een enkele jaren oude boom weer.
Het kurkcambium vormt naar buiten toe cellen die in de wanden steeds meer kurkstof afzetten. Als de wanden geheel verkurkt zijn, sterven de kurkcellen af.
- Welk van de onderstaande weefsels ligt in deze stam het dichtst bij de binnenzijde van het kurkcambium?
- A de bast
B het cambium
C de jongste jaarring van het hout
D de oudste jaarring van het hout



4. In de celwanden van het palissadenparenchym in de bladeren van een zaadplant bevindt zich water met opgeloste stoffen.

De oplossing in de celwanden wordt vergeleken met het cytoplasma van deze parenchymcellen wat betreft de CO_2 concentratie en de concentratie van opgeloste deeltjes die bij osmose van belang zijn. De bladeren zijn niet verwelkt en de plant staat in het zonlicht.

Waar is de CO_2 concentratie het hoogst?

En waar is de concentratie het hoogst van opgeloste deeltjes die bij osmose van belang zijn?

	CO_2 concentratie het hoogst	concentratie van opgeloste deeltjes het hoogst
A	in de celwand	in de celwand
B	in de celwand	in het cytoplasma
C	in het cytoplasma	in de celwand
D	in het cytoplasma	in het cytoplasma

5. Chloroplasten en mitochondriën worden met elkaar vergeleken.

Naar aanleiding hiervan worden vier uitspraken gedaan:

1. chloroplasten en mitochondriën kunnen in dezelfde cel voorkomen,
2. zowel bij chloroplasten als bij mitochondriën diffundeert CO_2 door het membraan heen,
3. zowel bij chloroplasten als bij mitochondriën wordt glucose door het membraan heen getransporteerd,
4. zowel in chloroplasten als in mitochondriën ontstaan ATP-moleculen.

Welke uitspraak is of welke uitspraken zijn juist?

- A alleen uitspraak 4
 B alleen de uitspraken 1, 2 en 3
 C alleen de uitspraken 1, 2 en 4
 D de uitspraken 1, 2, 3 en 4
6. Tijdens anaërobe dissimilatie kan pyrodruivezuur optreden als waterstofacceptor.
 Welke stof ontstaat dan?

Levert deze stap van de anaërobe dissimilatie ATP op?

	ontstaan van	ATP
A	ethanol	ja
B	ethanol	nee
C	melkzuur	ja
D	melkzuur	nee

7. Bij de fotosynthese kunnen onder andere de volgende processen plaatsvinden:

1. de overdracht van H van NADPH_2 op een organische stof,
2. het binden van CO_2 aan een organische stof,
3. de overdracht van H van H_2O op NADP.

Welk van deze processen behoort of welke behoren tot de donkerreacties van de fotosynthese?

- A alleen proces 1
 B alleen proces 2
 C alleen proces 3
 D de processen 1 en 2

8. Met Veenmos (een plant met bladgroen) worden enkele proeven gedaan. Bij de eerste serie proeven bevinden de planten zich in het donker. Bij verschillende temperaturen wordt gemeten hoeveel CO_2 deze planten aan hun milieu *afgeven*. De resultaten zijn weergegeven in diagram 1. Dezelfde planten worden vervolgens optimaal belicht. Nu wordt bij verschillende temperaturen gemeten hoeveel CO_2 ze uit hun milieu *opnemen*. De resultaten zijn weergegeven in diagram 2.

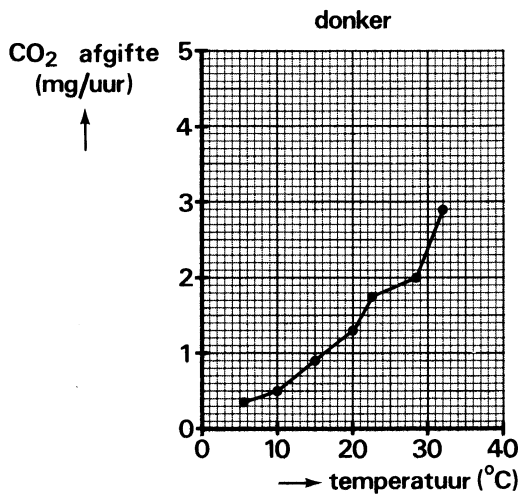


diagram 1

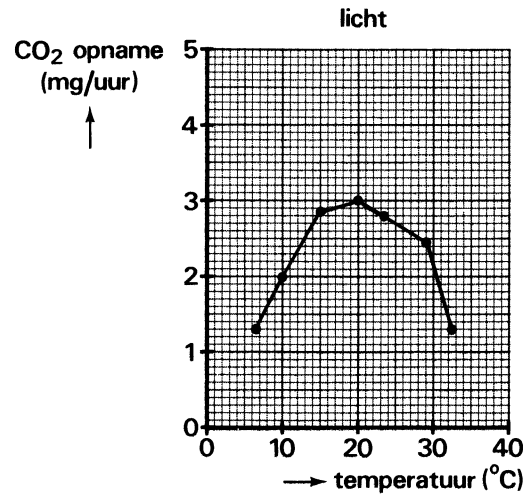


diagram 2

Aangenomen wordt dat deze planten voor de aërobe dissimilatie alleen glucose gebruiken en dat de verlichtingssterkte geen invloed heeft op de dissimilatie-activiteit. Uit de gegevens kunnen dan conclusies worden getrokken over de hoeveelheden glucose die *geproduceerd* en *verbruikt* worden.

P is de hoeveelheid glucose die per uur door de planten bij optimale verlichtingssterkte en 30°C bij de fotosynthese wordt geproduceerd.

Q is de hoeveelheid glucose die onder dezelfde omstandigheden per uur bij de dissimilatie wordt verbruikt.

R is de hoeveelheid glucose die bij 10°C per uur bij de fotosynthese wordt geproduceerd.

Is P groter dan Q?

Is P groter dan R?

	P groter dan Q	P groter dan R
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

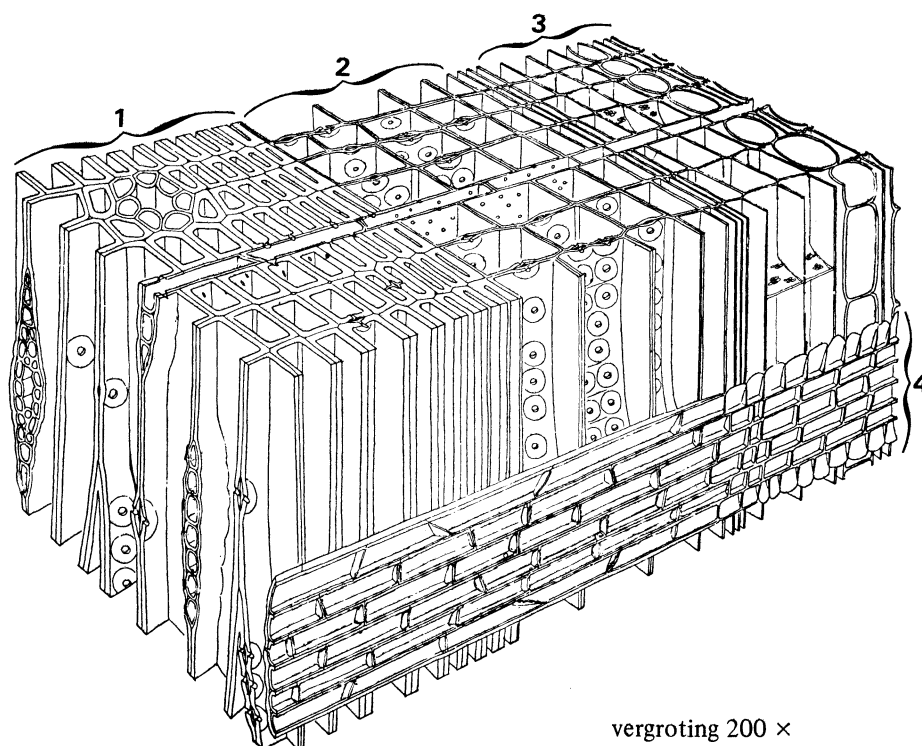
9. Nitraatbacteriën nemen nitrietionen uit de bodem op en geven nitraationen af.

Kunnen nitraatbacteriën deze activiteit het beste uitvoeren in een zuurstofarme of in een zuurstofrijke bodem?

Wordt de energie, die vrijkomt bij de omzetting van nitrietionen in nitraationen, door de nitraatbacteriën gebruikt voor koolstofassimilatie?

	bodem	energie gebruikt voor koolstofassimilatie
A	zuurstofarm	ja
B	zuurstofarm	nee
C	zuurstofrijk	ja
D	zuurstofrijk	nee

10. De tekening stelt een deel voor van een takje van een boom.



Welke laag bestaat uit bastweefsel: de laag aangegeven met 1, 2, 3 of 4?

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

11. In een houtvat van een boom vindt transport van water plaats. De druk in dit houtvat als het donker is, wordt vergeleken met de druk als de sterkte van het zonlicht voor de fotosynthese optimaal is. Ook wordt de druk in dit houtvat als het waait, vergeleken met de druk als het windstil is. Bij deze boom mag transport ten gevolge van worteldruk verwaarloosd worden. De boom beschikt steeds over voldoende water.

Onder welke van de genoemde omstandigheden zal de druk in het houtvat het *laagst* zijn?

- A als het donker is en als het waait
- B als het donker is en als het windstil is
- C als de zon schijnt en als het waait
- D als de zon schijnt en als het windstil is

12. Het kan van belang zijn te weten of in het bloed van een bepaalde persoon rhesus-antistoffen voorkomen.

Het bloed van persoon P bevat rhesus-antistoffen als er klontering optreedt na het mengen van

- A bloedserum van persoon P met rode bloedcellen van bloedgroep rhesus-negatief.
- B bloedserum van persoon P met rode bloedcellen van bloedgroep rhesus-positief.
- C rode bloedcellen van persoon P met bloedserum van iemand met bloedgroep rhesus-negatief.
- D rode bloedcellen van persoon P met bloedserum van iemand met bloedgroep rhesus-positief.

13. Bij twee personen wordt het zuurstoftransport door het bloed onderzocht. Normaal kan in 100 ml bloed maximaal 20 cm³ zuurstofgas opgelost zijn.

In het diagram zijn de zuurstofverzadigingskrommen van deze twee personen weergegeven.

Elke grafiek geldt bij de heersende pO_2 in de weefsels van de desbetreffende persoon.

Persoon P heeft een koolstofmonoxidevergiftiging; hierdoor kan in zijn bloed per 100 ml maximaal 12 cm³ zuurstofgas opgelost zijn. Dit is voor persoon P 100% verzadiging.

Persoon Q heeft bloedarmoede; hierdoor kan in zijn bloed per 100 ml maximaal 16 cm³ zuurstofgas opgelost zijn. Dit is voor persoon Q 100% verzadiging.

Bij beide personen bedraagt de zuurstofspanning (pO_2) in de longlucht 12 kPa en in de weefsels 2 kPa.

Hoe groot is het verschil in zuurstofafgifte in de weefsels tussen beide personen?

Persoon P geeft per 100 ml bloed

- A 10,4 cm³ zuurstof minder af dan persoon Q.
- B 3,2 cm³ zuurstof minder af dan persoon Q.
- C 0,8 cm³ zuurstof minder af dan persoon Q.
- D 6,4 cm³ zuurstof meer af dan persoon Q.

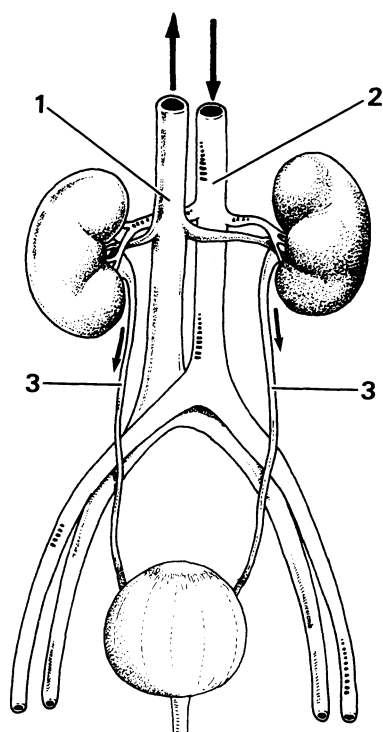
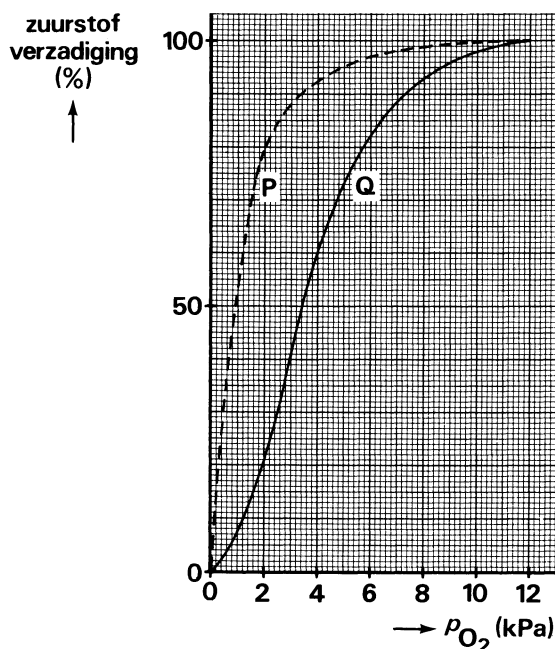
14. De tekening geeft de nieren van de mens met aan- en afvoerwegen weer. De pijlen geven de stroomrichting van de vloeistoffen aan.

De ureumconcentraties van de vloeistoffen op drie plaatsen in de aan- en afvoerwegen worden met elkaar vergeleken.

In welke reeks is de volgorde van een lage naar een hoge ureumconcentratie juist weergegeven?

laag → hoog

- A 1 – 2 – 3
- B 2 – 1 – 3
- C 3 – 1 – 2
- D 3 – 2 – 1



15. In de nierkapseltjes van de mens wordt voorurine gevormd uit bloedplasma. De concentratie van opgeloste stoffen in de voorurine is lager dan die in het bloedplasma dat door de haarvaten van de nierkapseltjes stroomt.

Berust dit verschil tussen voorurine en bloedplasma vooral op een verschil in eiwitconcentratie of vooral op een verschil in glucoseconcentratie?

Is in de nierkapseltjes de druk van het bloed in de haarvaten hoger of lager dan de druk van de voorurine?

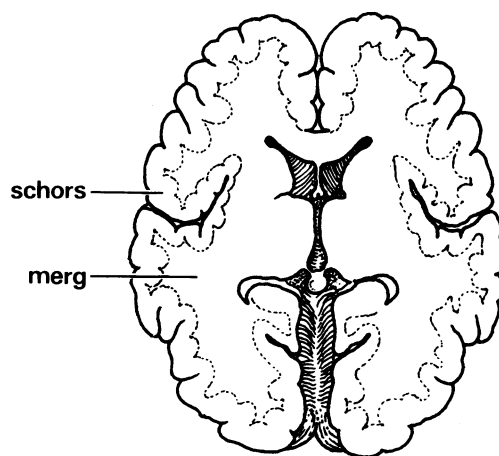
	verschil berust op	druk van het bloed in de haarvaten
A	verschil in eiwitconcentratie	hoger
B	verschil in eiwitconcentratie	lager
C	verschil in glucoseconcentratie	hoger
D	verschil in glucoseconcentratie	lager

16. De tekening geeft een horizontale doorsnede weer door de grote hersenen van de mens. Over het merg en de schors van de grote hersenen worden de volgende beweringen gedaan:

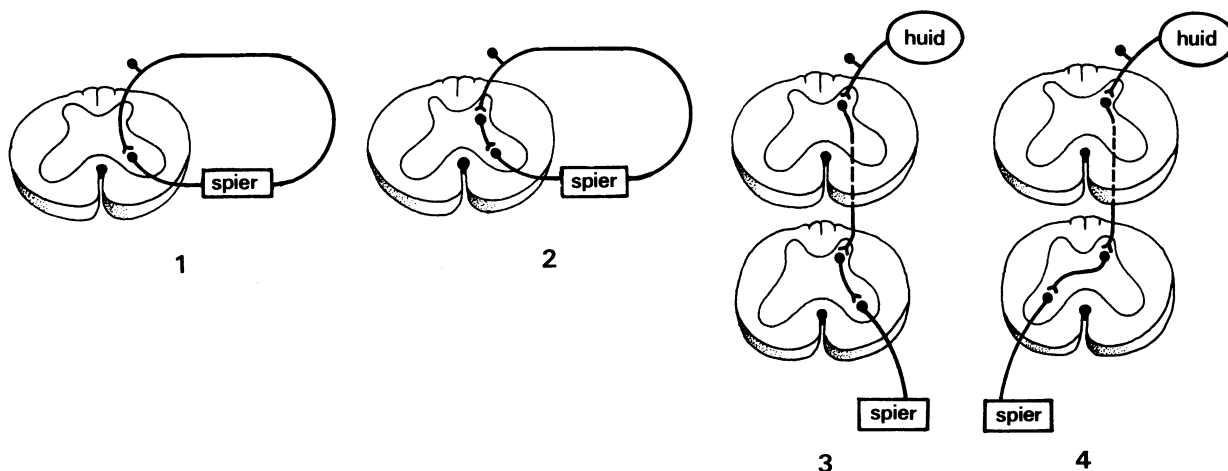
1. in het merg komt *geen* myeline voor,
2. door verwerking van impulsen in de schors kan de mens zich bewust worden van prikkels,
3. door het merg verlopen impulsen naar de kleine hersenen.

Welke bewering is of welke beweringen zijn juist?

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



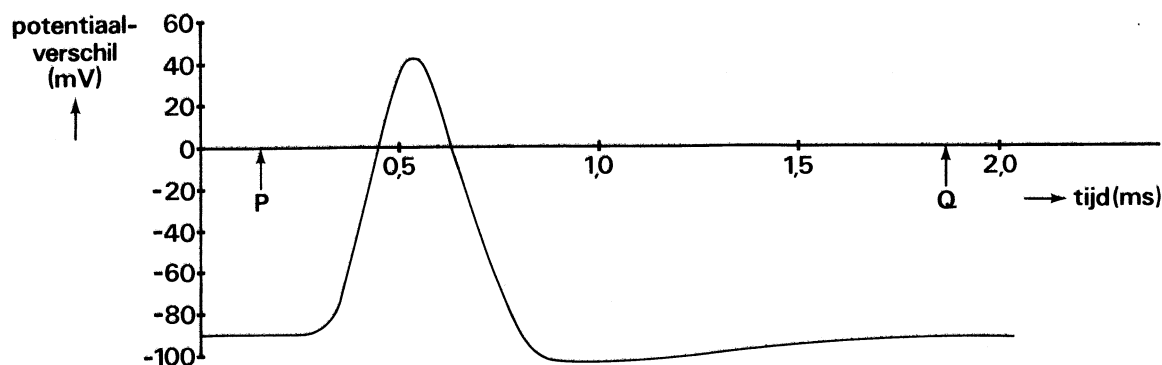
17. De tekeningen geven verschillende schakelingen van neuronen weer.



Via welke schakeling of via welke schakelingen kan een reflex tot stand komen?

- A alleen via schakeling 1
B alleen via de schakelingen 1 en 2
C alleen via de schakelingen 3 en 4
D via de schakelingen 1, 2, 3 en 4

18. Door een neuronuitloper wordt een impuls voortgeleid. Op een bepaalde plaats in de uitloper wordt het potentiaalverschil gemeten tussen de binnenkant en de buitenkant van het celmembraan. De resultaten zijn in het diagram uitgezet tegen de tijd.



Verbruikt het neuron op het meetpunt op tijdstip P energie voor het in stand houden van het potentiaalverschil?

Is op tijdstip Q het celmembraan gepolariseerd of gedepolariseerd?

	neuron verbruikt op tijdstip P energie voor potentiaalverschil	celmembraan is op tijdstip Q
A	ja	gepolariseerd
B	ja	gedepolariseerd
C	nee	gepolariseerd
D	nee	gedepolariseerd

19. Secretine is een hormoon dat in bepaalde cellen in het dekweefsel van het darmkanaal van de mens wordt gevormd, nadat deze cellen in aanraking zijn gekomen met een zure oplossing.

Als secretine de alvleesklier bereikt, gaat deze alvleessap afscheiden.

In welk deel van het darmkanaal wordt de secretine vooral geproduceerd?

Wordt secretine uitsluitend door aders vervoerd, of ook door slagaders?

	productie secretine in	vervoer secretine
A	dikke darm	uitsluitend door aders
B	dikke darm	door aders en slagaders
C	twaalfvingerige darm	uitsluitend door aders
D	twaalfvingerige darm	door aders en slagaders

20. Hieronder staan vier uitspraken over de concentratie van de hormonen glucagon of insuline in het bloed in relatie met de glucoseconcentratie van het bloedplasma van de mens.

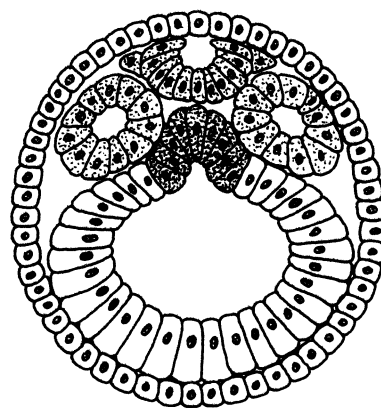
Welke uitspraak is juist?

- A Wanneer uit het voedsel in het darmkanaal veel glucose in het bloedplasma wordt opgenomen, daalt de afgifte van glucagon door de alvleesklier.
- B Wanneer iemand enkele uren niets gegeten heeft, stijgt de afgifte van insuline door de alvleesklier.
- C Een hoge concentratie glucagon stimuleert de opname van glucose uit het bloedplasma door spiercellen, zonder de glucoseafgifte aan het bloedplasma door levercellen te vergroten.
- D Een hoge concentratie insuline stimuleert de afgifte van glucose door de lever.

21. De tekening geeft een dwarsdoorsnede weer van een embryo van een lancetvisje in een bepaald ontwikkelingsstadium.

Welk stadium is weergegeven?

- A het blastulastadium
- B het gastrulastadium
- C het morulastadium
- D het neurulastadium



22. De tekening geeft schematisch een doorsnede weer van een plantestengel.

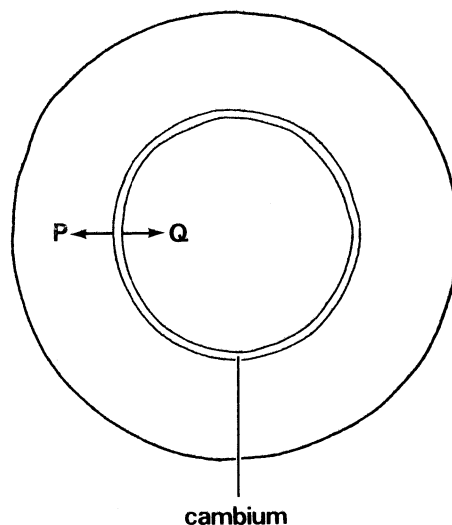
Over de specialisatie van cellen tijdens de diktegroei van deze stengel worden de volgende beweringen gedaan:

1. nadat een cambiumcel zich gedeeld heeft, gaan beide dochtercellen zich specialiseren,
2. specialisatie van cellen treedt op zowel in richting P als in richting Q (zie tekening).

Is bewering 1 juist?

En bewering 2?

	bewering 1 juist	bewering 2 juist
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee



23. Iemand heeft een oogafwijking waardoor zij voorwerpen dichtbij wel scherp kan zien, maar voorwerpen veraf niet.

Wat kan er de oorzaak van zijn dat zij voorwerpen veraf niet scherp kan zien?

In haar beide ogen

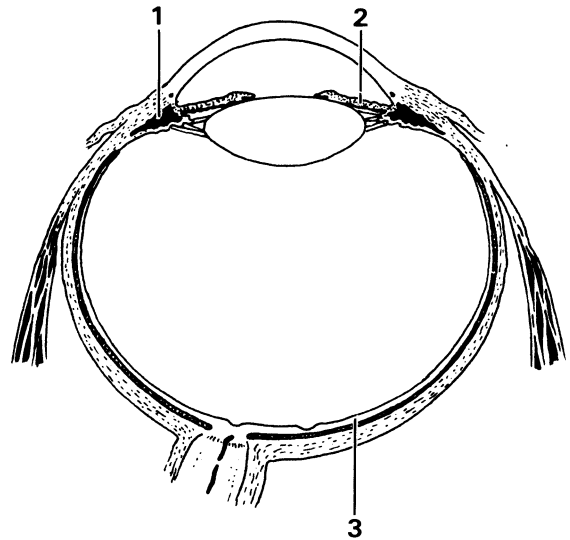
- A kan de lens niet bol genoeg worden.
- B is de afstand tussen lens en netvlies te groot.
- C zijn de vezels die de lens met de accommodatiespier verbinden te kort.
- D kunnen de spieren van het straalvormige lichaam zich niet voldoende samentrekken.

24. De tekening geeft een doorsnede van een oog van een mens weer.

Bevinden zich in een oog cellichamen van zenuwcellen?

Zo ja, op welke van de aangegeven plaatsen?

- A nee, er bevinden zich geen cellichamen van zenuwcellen in een oog
- B ja, alleen op plaats 3
- C ja, alleen op de plaatsen 2 en 3
- D ja, op de plaatsen 1, 2 en 3



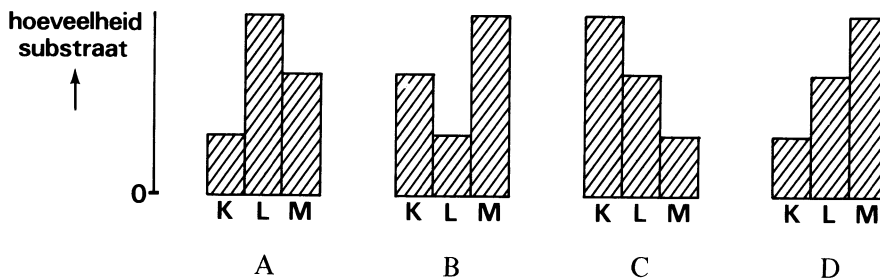
25. In het lichaam van de mens komen onder andere voor:

- 1. eiwitten,
- 2. glycogeen,
- 3. ureum,
- 4. vitamine K.

Welke van deze stoffen kunnen door cellen van de lever gevormd worden?

- A alleen de stoffen 1 en 4
 - B alleen de stoffen 2 en 3
 - C alleen de stoffen 1, 2 en 3
 - D de stoffen 1, 2, 3 en 4
26. In ieder van de drie reageerbuizen K, L en M wordt 0,5 ml van een oplossing van enzym Q gepipetteerd. Daarna worden de buizen bewaard bij 45°C; buis K 10 minuten, buis L 20 minuten en buis M 30 minuten. Vervolgens wordt aan iedere buis 3 ml substraatoplossing toegevoegd, waarna iedere buis 30 minuten op 35°C wordt gehouden. Daarna wordt de hoeveelheid *substraat* in ieder van de buizen gemeten. De optimum-temperatuur van enzym Q is 35°C. Eén van de staafdiagrammen geeft de resultaten van de metingen juist weer.

Welk diagram is dat?



27. Sommige spijsverteringsenzymen worden door de klieren, waarvan ze afkomstig zijn, afgegeven in een niet-actieve vorm. Als dit niet zou gebeuren, zouden de eiwitten waaruit de cellen van deze klieren voor een groot deel bestaan, door hun eigen enzymen kunnen worden verteerd. Drie voorbeelden van spijsverteringsklieren zijn:

1. speekselklieren,
2. maagsapklieren,
3. de alvleesklier.

Door welke van deze klieren zullen bepaalde enzymen in verband hiermee in een niet-actieve vorm worden afgegeven?

- A alleen door 1
- B alleen door 2
- C alleen door 2 en 3
- D door 1, 2 en 3

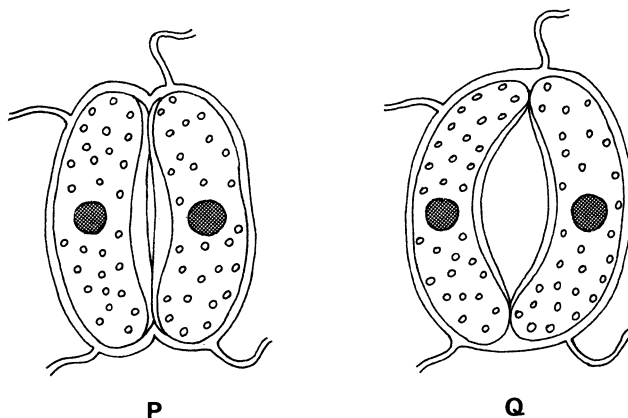
28. De tekeningen geven huidmondjes weer van een bepaalde plant onder verschillende milieu-omstandigheden.

De volgende mogelijkheden kunnen zich voordoen:

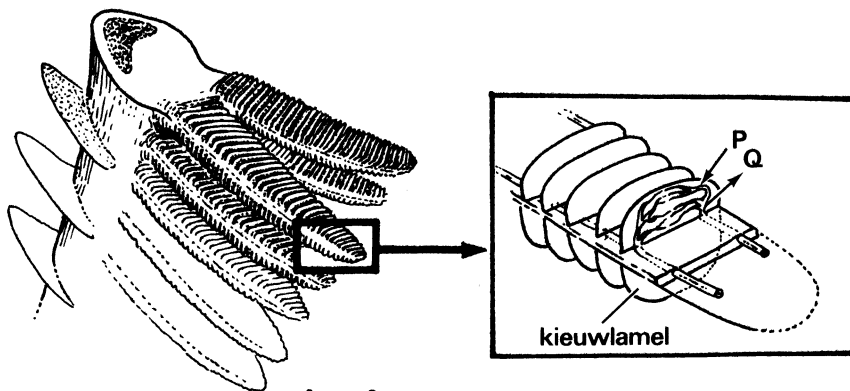
1. de plant bevindt zich al enige tijd in zeer droge warme lucht,
2. de plant bevindt zich al enige tijd in het licht,
3. de plant staat al enige tijd in een pot met uitgedroogde aarde.

Voor welke van deze omstandigheden zal zeer waarschijnlijk tekening P wel maar tekening Q niet van toepassing zijn?

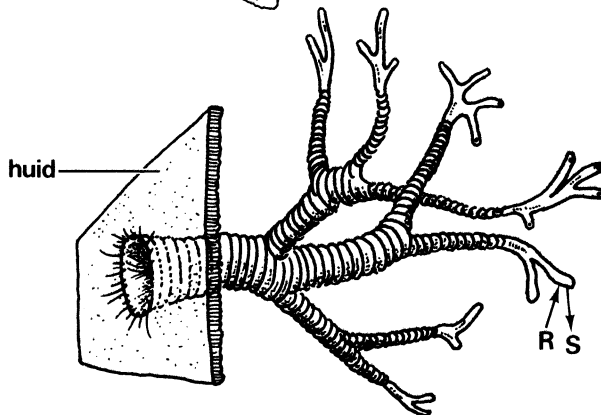
- A alleen voor omstandigheid 1
- B alleen voor de omstandigheden 1 en 3
- C alleen voor de omstandigheden 2 en 3
- D voor de omstandigheden 1, 2 en 3



29. Tekening 1 stelt een serie kieuwplaatjes van een vis voor, waarvan een gedeelte verder is uitvergroot. Tekening 2 stelt een gedeelte van een tracheeënstelsel van een insect voor.



tekening 1

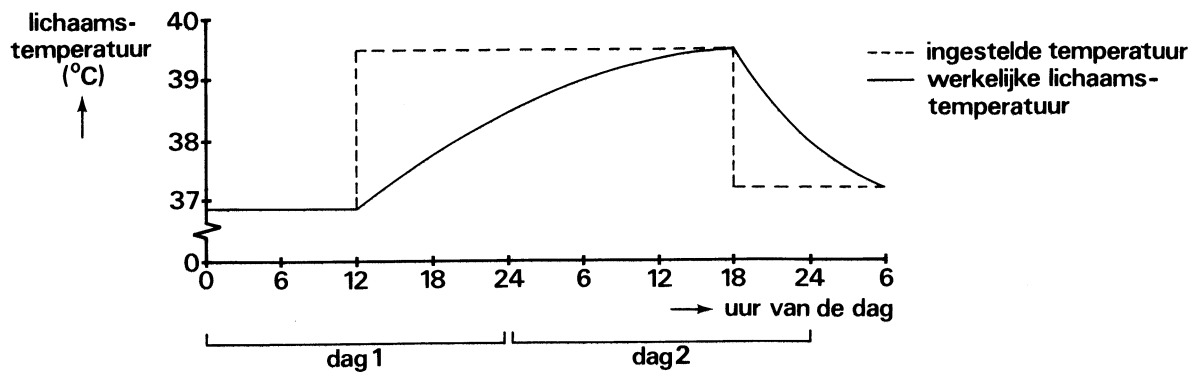


tekening 2

Welke pijlen geven de richting van het zuurstoftransport aan?

- A de pijlen P en R
- B de pijlen P en S
- C de pijlen Q en R
- D de pijlen Q en S

30. In het diagram geeft de getrokken lijn een vereenvoudigde voorstelling van het temperatuurverloop bij iemand die ongeveer twee dagen lang koorts heeft. De onderbroken lijn geeft de temperatuur aan waarop het temperatuurcentrum in zijn hersenstam gedurende die tijd is ingesteld.



Over deze persoon worden drie uitspraken gedaan:

1. Op de eerste dag om 18 uur zag de huid van deze persoon er zeer bleek uit.
2. Op de tweede dag om 13 uur transpireerde deze persoon sterk.
3. Op de tweede dag om 24 uur rilde deze persoon hevig en had hij kippevel.

Welke uitspraak is of welke uitspraken zijn juist?

- A alleen uitspraak 1
- B alleen uitspraak 2
- C alleen uitspraak 3
- D de uitspraken 2 en 3

31. De doornhaai en de kabeljauw leven in zee. Het tiendoornige stekelbaarsje leeft in zoet water. In de tabel staan de totale concentraties van opgeloste deeltjes en de concentraties van natriumionen in het bloed van een doornhaai, in het bloed van een kabeljauw en in het bloed van een tiendoornig stekelbaarsje. Bovendien zijn deze concentraties weergegeven van zeewater en van zoet water.

	totale concentratie opgeloste deeltjes (mmol/l)	concentratie natriumionen (mmol/l)
bloed doornhaai	1050	290
bloed kabeljauw	360	190
bloed stekelbaarsje	280	130
zeewater	1000	470
zoet water	10	1

Diffusie van natriumionen door het slijmvlies van de kieuwen van doornhaai, kabeljauw en stekelbaarsje is mogelijk.

Welke vis zal of welke vissen zullen via de kieuwen door diffusie zowel meer water als meer natriumionen opnemen uit hun natuurlijke milieu dan eraan afgeven?

- A alleen de doornhaai
- B alleen het stekelbaarsje
- C de doornhaai en de kabeljauw
- D de kabeljauw en het stekelbaarsje

32. Hieronder staan vier uitspraken over de voortplanting van de mens.

1. Als een vrouw geslachtsverkeer heeft op het moment dat haar baarmoederslijmvlies geschikt is voor innesteling, is de kans dat ze zwanger wordt groter dan wanneer ze geslachtsverkeer heeft op de dag voor de ovulatie.
2. Bij de menstruatie worden met de bovenste laag van het baarmoederslijmvlies de niet bevruchte eicel en het gele lichaam uit het lichaam van de vrouw afgevoerd.
3. De deling van de zygote volgt onmiddellijk nadat deze zich in het baarmoederslijmvlies ingenesteld heeft.
4. Wanneer bij een vrouw van dertig jaar de eierstokken worden verwijderd, zal, wanneer er geen medicijnen worden toegediend, de menstruatie voortaan uitblijven.

Welke uitspraak is juist?

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

33. Bij zaadplanten komen voor:

1. helmknoppen,
2. stempels,
3. stuifmeelbuizen,
4. zaadbeginsels.

Waar vindt meiose plaats?

- A in 1 en in 2
- B in 1 en in 4
- C in 2 en in 3
- D in 3 en in 4

34. Bij een bepaalde diersoort bevat een diploïde cel 8 paar chromosomen.

Hoeveel chromosomen begeven zich aan het einde van een mitose naar één pool?

Hoeveel chromosomen begeven zich aan het einde van meiose I naar één pool?

	bij mitose	bij meiose I
A	8	4
B	16	8
C	16	16
D	32	16

35. Over het gewicht van erwten van dezelfde soort en over hun genotype met betrekking tot het gewicht worden twee uitspraken gedaan:

1. twee erwten kunnen hetzelfde gewicht hebben en een verschillend genotype,
2. twee erwten kunnen hetzelfde genotype hebben en een verschillend gewicht.

Is uitspraak 1 juist?

En uitspraak 2?

- A uitspraak 1 is juist; uitspraak 2 is juist
- B uitspraak 1 is juist; uitspraak 2 is onjuist
- C uitspraak 1 is onjuist; uitspraak 2 is juist
- D uitspraak 1 is onjuist; uitspraak 2 is onjuist

36. Tekening P geeft de chromosomen weer in een diploïde cel van een bananevliegje. Twee van deze chromosomen zijn genummerd: 1 en 2.

Tekening Q geeft de chromosomen weer in een diploïde cel van een ander bananevliegje. Ook van deze chromosomen zijn er twee genummerd: 3 en 4.



Welk chromosoom is of welke chromosomen zijn *zeker* van de moeder van het desbetreffende vliegje afkomstig?

- A alleen chromosoom 1
B alleen chromosoom 2
C de chromosomen 1 en 3
D de chromosomen 1 en 4
37. Een bananevlieg-vrouwje P heeft voor een bepaalde eigenschap twee dominante allelen. Zij wordt gekruist met een mannetje Q dat het fenotype heeft dat door het recessieve allel wordt veroorzaakt. Er ontstaan talrijke nakomelingen (de F_1). Deze nakomelingen paren onderling en brengen ook weer nakomelingen voort (de F_2). De volgende twee uitspraken gelden als de genoemde allelen *niet* X-chromosomaal zijn:
1. in de F_2 komen, ten aanzien van de genoemde eigenschap, drie verschillende genotypen voor,
 2. van een talrijke F_2 heeft naar verwachting $1/4$ van de individuen het genotype van de ene ouder (P), $1/4$ het genotype van de andere ouder (Q) en de helft is genotypisch gelijk aan de eerste generatie.

Geldt uitspraak 1 ook als de allelen X-chromosomaal zijn?

En uitspraak 2?

- A De uitspraken 1 en 2 gelden dan allebei ook.
B Uitspraak 1 geldt dan wel, maar uitspraak 2 niet.
C Uitspraak 1 geldt dan niet, maar uitspraak 2 wel.
D Geen van beide uitspraken geldt dan.
38. Bij katten bestaat een allel R_1 voor een rode vachtkleur en een allel R_2 voor een zwarte vachtkleur. Deze allelen zijn X-chromosomaal. Wanneer het allel voor rood en het allel voor zwart samen voorkomen in het genotype ontstaat een intermediair fenotype: een vacht met rode en zwarte vlekken. De kleur wordt bovendien beïnvloed door een niet X-chromosomaal allelenpaar, waarbij het dominante allel G een wit gevlekt patroon op de vacht geeft en het recessieve allel g een effen kleur.
- Iemand wil graag een nest jongen waarin zoveel mogelijk lapjeskatten (met rode, witte en zwarte vlekken) voorkomen. Hij heeft de beschikking over dieren met de volgende genotypen:

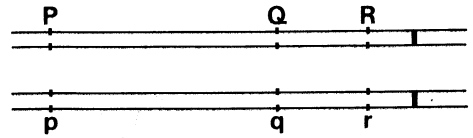
poezen	katers
1. $X_{R_1} X_{R_2}, GG$	4. $X_{R_1} Y, gg$
2. $X_{R_2} X_{R_2}, gg$	5. $X_{R_1} Y, GG$
3. $X_{R_1} X_{R_1}, Gg$	6. $X_{R_2} Y, Gg$

De poezen zijn alle even vruchtbaar. Hetzelfde geldt voor de katers.

Welke dieren kan hij het beste kruisen om een zo groot mogelijke kans te hebben dat er lapjeskatten onder de jongen voorkomen?

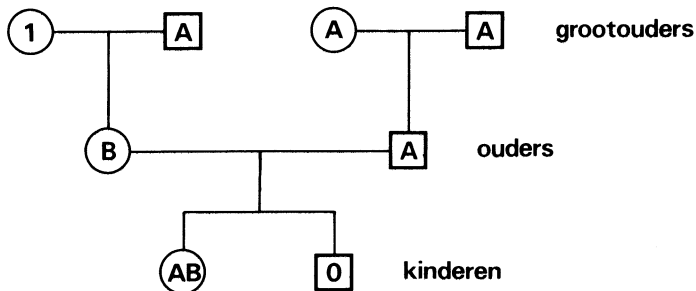
- A poes 1 en kater 4
B poes 1 en kater 6
C poes 2 en kater 5
D poes 3 en kater 6

39. Bij een bepaald heterozygoot dier kan er crossing-over optreden tussen de genen P en Q. Er kan ook crossing-over optreden tussen de genen Q en R. In de tekening is weergegeven hoe de genen P, Q en R bij dit dier ten opzichte van elkaar in een chromosomenpaar liggen.



Welke combinaties van allelen komen bij dit dier het *minst* vaak in de gameten voor?

- A de combinaties PQR en pqr
 B de combinaties pqR en PQr
 C de combinaties Pqr en pQR
 D de combinaties PqR en pQr
40. De drie allelen die bij de mens de bloedgroepen van het AB0-stelsel bepalen, zijn I^A , I^B en i . Individuen met genotype $I^A I^B$ hebben bloedgroep AB; homozygoot recessieve individuen hebben bloedgroep 0. In de stamboom zijn de bloedgroepen van enige personen aangegeven. De bloedgroep van de grootmoeder van moeders zijde (1) is niet bekend.



Welk genotype kan de grootmoeder van moederszijde hebben?

- A alleen $I^B i$
 B alleen $I^B I^B$
 C alleen $I^B I^B$ of $I^B i$
 D $I^B I^B$ of $I^B i$ of $I^A I^B$

EINDE

Bronvermelding illustratie

bij opgave 10: E. Strasburger e.a., Lehrbuch der Botanik (naar Mägdefrau)
 © Gustav Fischer Verlag, 1978.