

Hoger  
Algemeen  
Voortgezet  
Onderwijs

Vooropleiding  
Hoger  
Beroeps  
Onderwijs

HAVO Tijdvak 2  
VHBO Tijdvak 3  
Woensdag 21 juni  
13.30 – 16.30 uur

**Dit examen bestaat uit 49 vragen.  
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel  
punten met een goed antwoord behaald kunnen  
worden.**

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,  
worden alleen de eerste twee in de  
beoordeling meegeteld.

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

## Senecio jacobaea

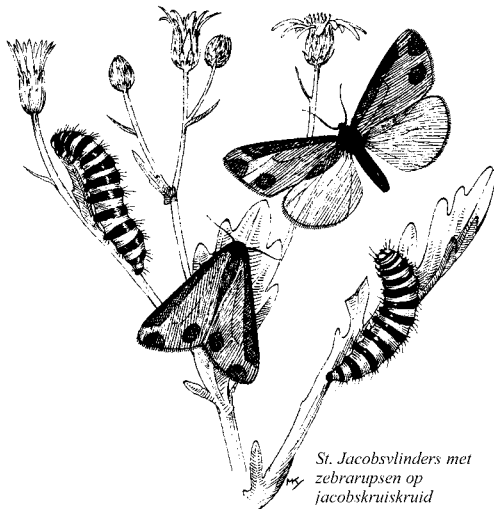
tekst 1

Veel planten maken stoffen die hen beschermen tegen vraat door insecten. Plantenalkaloïden zijn zulke stoffen.

Bij het Jacobskruiskruid (*Senecio jacobaea*) blijkt het gehalte aan alkaloïden te variëren van 0% tot 1% van het drooggewicht. Deze verscheidenheid berust op verschillen in genotype. Een leerling verwachtte dat alle jacobskruiskruidplanten een hoog gehalte aan alkaloïden zouden hebben. Hij baseerde zijn verwachting op zijn kennis van erfelijkheid.

- 1p **1**  Noem de naam van het proces dat kan leiden tot uitsluitend jacobskruiskruidplanten met een hoog alkaloïdgehalte.

afbeelding 1



De rupsen van de St. Jacobsvlinder (*Tyria jacobaeae*), de zogenoemde zebrarupsen, zijn niet gevoelig voor de alkaloïden in jacobskruiskruid (zie afbeelding 1). In een gebied waren op een bepaald moment bijna alle jacobskruiskruidplanten door zebrarupsen kaal gevreten. Er waren geen bloeiende planten meer aanwezig. Hier en daar stonden kleine groepjes planten die aan de vraat door zebrarupsen waren ontkomen. Deze planten zaten allemaal vol met bladluizen van de soort *Aphis jacobaeae*. Deze bladluizen leven van plantensappen. Ze staan onder bescherming van mieren die de bladluizen verdedigen tegen allerlei belagers. Ook zebrarupsen die door onderzoekers op de plant geplaatst werden, werden heftig aangevallen door de mieren als ze probeerden in de plant te klimmen. Planten zonder bladluizen worden niet of nauwelijks door mieren bezocht. De mieren leven van de suikers die de bladluizen afscheiden.

bewerkt naar: Meijndel mededelingen afl. 27, mei 1994

- 2p **2** ■ Hoe noemen we de relatie tussen bladluizen en mieren? En de relatie tussen bladluizen en zebrarupsen?

bladluizen en mieren

bladluizen en zebrarupsen

- |          |            |            |
|----------|------------|------------|
| <b>A</b> | competitie | competitie |
| <b>B</b> | competitie | symbiose   |
| <b>C</b> | symbiose   | competitie |
| <b>D</b> | symbiose   | symbiose   |
| <b>E</b> | competitie | predatie   |
| <b>F</b> | symbiose   | predatie   |

- 2p **3**  Behoren *Tyria jacobaeae* en *Aphis jacobaeae* tot hetzelfde genus (geslacht)?  
En tot dezelfde soort?  
Leg de beide antwoorden uit.

Om de relatie tussen het alkaloidgehalte van jacobskruiskruid en de aanwezigheid van bladluizen en mieren na te gaan, werden in een ander gebied dertien bloeiende jacobskruiskruidplanten onderzocht met zeer veel bladluizen en mieren. De hoogte van iedere plant werd gemeten en er werden bladeren geoogst voor een bepaling van het alkaloidgehalte. Ter vergelijking werd bij elk van deze dertien planten de dichtstbijzijnde plant zonder bladluizen en mieren gezocht. Ook van deze buurplanten werd de hoogte gemeten en werden bladeren geoogst. Er mag van worden uitgegaan dat mieren en bladluizen tussen de planten konden kiezen en dat zij op grond van voor hen aantrekkelijke factoren op een bepaalde plant zijn gaan zitten. De resultaten van de metingen van het alkaloidgehalte en de hoogte van de planten staan in tabel 1.

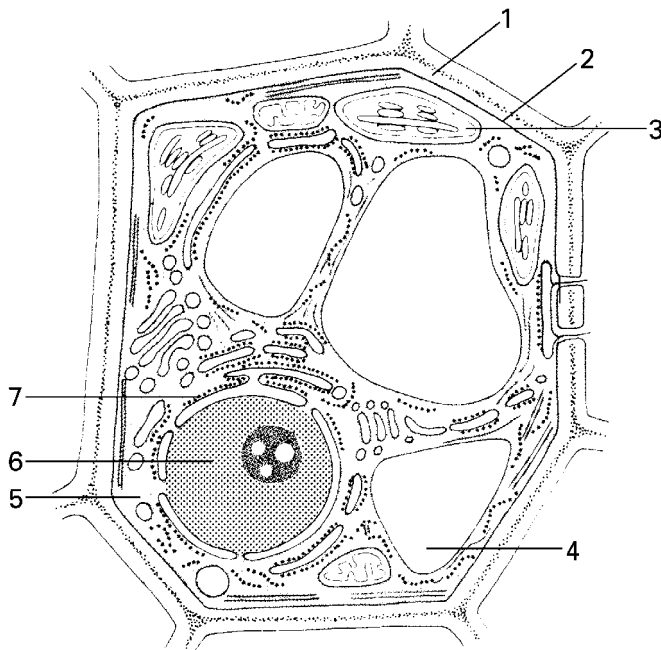
tabel 1

|  | planten met bladluizen en met mieren | planten zonder bladluizen en zonder mieren |
|--|--------------------------------------|--|
| gemiddeld alkaloidgehalte (% van drooggewicht) | 0,20 ± 0,02                          | 0,32 ± 0,02                                |
| gemiddelde hoogte van de planten (cm)          | 64,8 ± 1,5                           | 63,8 ± 1,5                                 |

- 1p **4**  Welke conclusie over de relatie tussen het alkaloidgehalte van jacobskruiskruid en de aanwezigheid van bladluizen en mieren kun je uit de gegevens in tabel 1 trekken?

## Cellen

afbeelding 2



Afbeelding 2 geeft van één cel een volledige doorsnede weer. Verschillende delen van deze cel zijn in de tekening met cijfers aangegeven. Uit de afbeelding is op te maken dat het om een plantaardige cel gaat en niet om een dierlijke.

- 2p **5** ■ Welke cijfers geven delen aan waaruit dit is op te maken?
- A de cijfers 1, 3 en 4
  - B de cijfers 1, 4 en 6
  - C de cijfers 1, 5 en 6
  - D de cijfers 2, 3 en 5
  - E de cijfers 2, 4 en 7
  - F de cijfers 3, 5 en 6
- 2p **6** ■ Welk cijfer geeft een organel aan dat eiwitten voor de cel produceert?
- A 2
  - B 3
  - C 4
  - D 5
  - E 6
  - F 7

## Papier uit de lagune van Venetië

tekst 2

Het ondiepe, warme en halfzoute water van het strandmeer bij de stad Venetië is een ideale groeiplaats voor algen. Door de regelmatige instroom van fosfaat en nitraat is de hoeveelheid algen hier toegenomen tot een ware plaag. Door het afsterven van de algen neemt de hoeveelheid organisch afval sterk toe. Er treedt rotting op waarbij het zuurstofgehalte daalt en een doordringende stank vrijkomt. Italiaanse onderzoekers hebben een heel nieuwe bestemming gevonden voor de algen: de grondstof voor de fabricage van papier en karton. Van een kilo uitgelekte algen houdt men 150 tot 200 gram droge stof over, die zo'n 150 gram cellulose kan vervangen. Men heeft uitgerekend dat jaarlijks vijftigduizend ton algen uit het strandmeer dertigduizend ton bomen kan vervangen.

*bewerkt naar: Intermediair, sept. 1993*

- 2p **7** ■ Welke verklaringen voor het feit dat een toename van fosfaat en van nitraat leidt tot een algenplaaq, is juist?
- A Algen hebben een breed tolerantiegebied voor fosfaat en nitraat.
  - B Algen zijn de enige organismen die fosfaat en nitraat kunnen opnemen.
  - C Door fosfaat en nitraat worden de natuurlijke vijanden van de algen gedood.
  - D Fosfaat en nitraat vormen in onvervuild water beperkende factoren voor de algengroei.

Een grote hoeveelheid organisch afval, bijvoorbeeld van afgestorven algen, leidt tot een sterke daling van het zuurstofgehalte van het water.

- 2p **8** □ Geef hiervoor een verklaring.

Bij rotting komt een 'doordringende stank' vrij. Deze stank wordt veroorzaakt door waterstofsulfide ( $H_2S$ ) en ammoniak ( $NH_3$ ).

- 2p **9** ■ Bij de afbraak van welke organische stof of stoffen komen  $H_2S$  en  $NH_3$  vrij?
- A cellulose
  - B eiwitten
  - C vetten
  - D zetmeel

Cellulose is het belangrijkste bestanddeel van papier.  
Cellulose wordt uit algen gewonnen.

- 2p **10** ■ Uit welk deel of welke delen?
- A uit bladgroenkorrels
  - B uit celmembranen
  - C uit celwanden
  - D uit cytoplasma

### Aardappels

Een leerling leest de volgende tekst in een boek over plantenfysiologie:

„Dat het licht een zeer sterke invloed heeft op de vorm van een plant, blijkt duidelijk uit het simpele voorbeeld van het uitlopen van aardappels. Zolang de stengel zich onder de grond bevindt, strekt deze zich zeer snel tot het aardoppervlak bereikt is. Daarna strekken de cellen zich veel minder en de stengels worden, vooral als het nog koud is, zeer gedrongen”.

Aardappels lopen ook uit als ze gedurende de winter droog worden bewaard.

Twee beweringen over dit uitlopen zijn:

1 Tijdens het uitlopen neemt het versgewicht van de aardappel af.

2 Tijdens het uitlopen neemt het drooggewicht van de aardappel af.

- 2p **11** ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?
- A geen van beide beweringen
  - B alleen bewering 1
  - C alleen bewering 2
  - D beide beweringen

De leerling vraagt zich af welke factoren invloed hebben op de mate van strekking van de bovengrondse delen van de uitlopende aardappel. Hij denkt aan:

1 de omgevingstemperatuur;

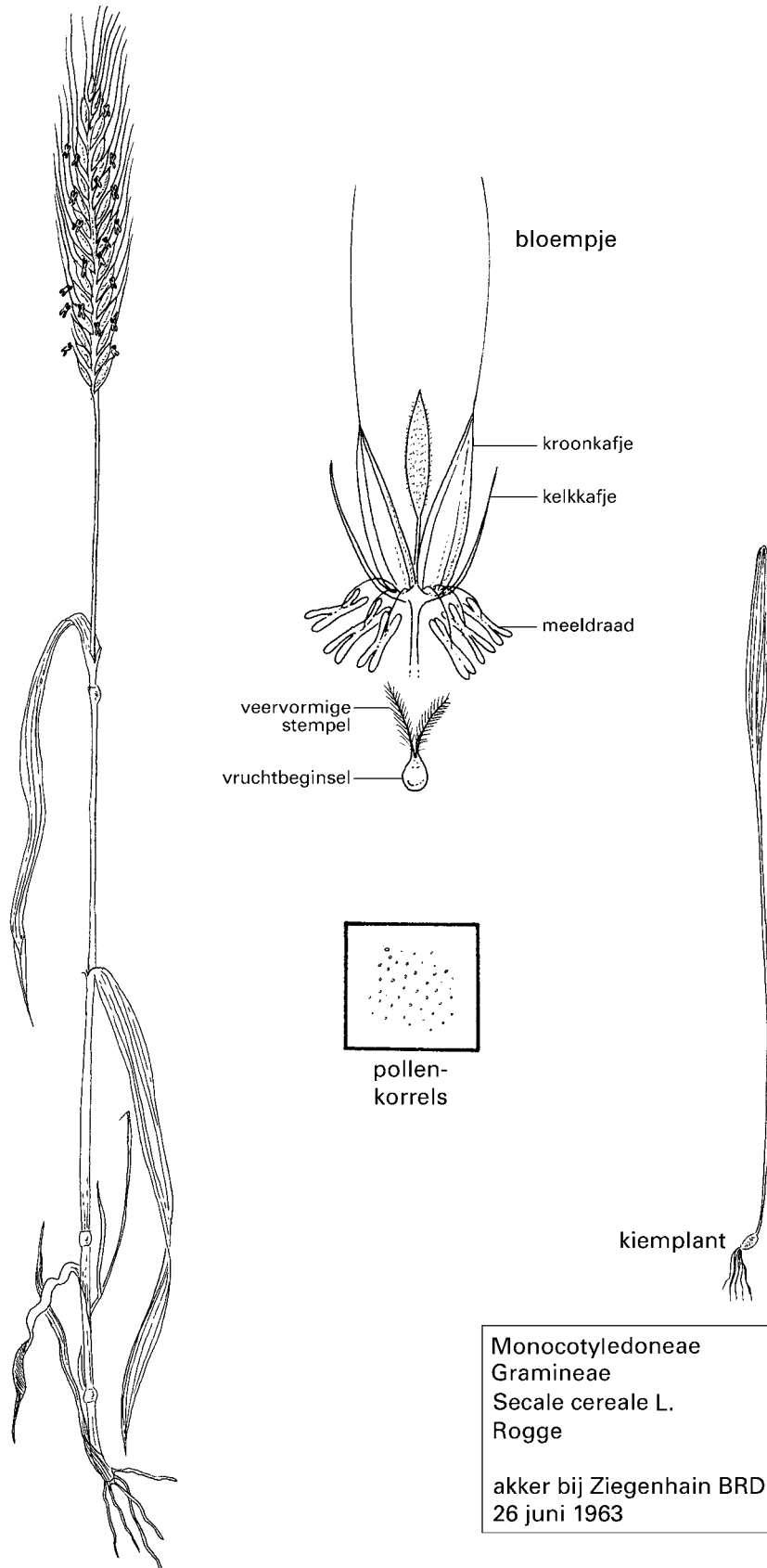
2 de verlichtingssterkte.

- 2p **12** ■ Welke van deze factoren heeft of welke hebben inderdaad invloed op de strekking van de bovengrondse delen?
- A geen van beide factoren
  - B alleen factor 1
  - C alleen factor 2
  - D zowel factor 1 als factor 2

## Herbarium

Een herbarium is een verzameling van planten en plantendelen die zijn gedroogd en opgeplakt op vellen papier. In afbeelding 3 zijn van een vel uit een herbarium plantendelen nagetekend. Daarbij zijn enkele delen van de plant vergroot weergegeven.

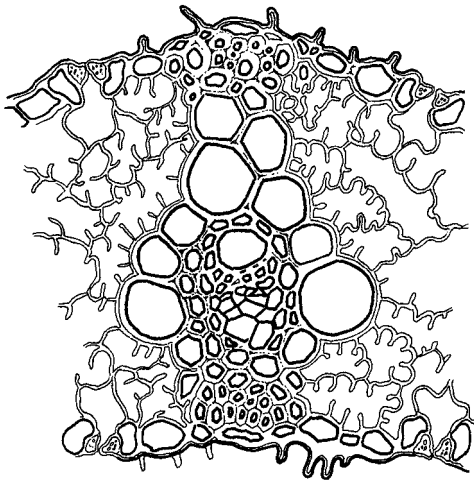
afbeelding 3



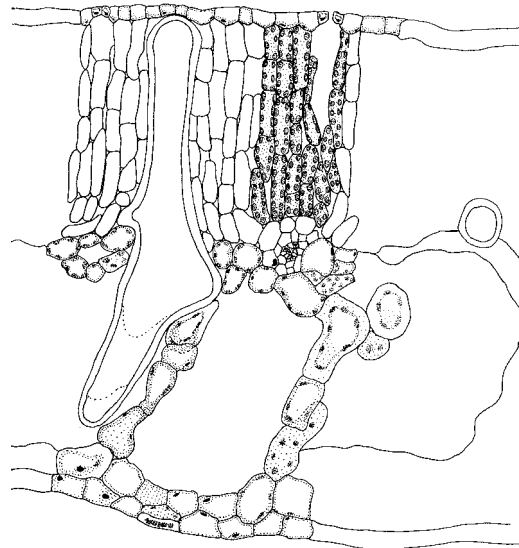
1p 13 □ Geef de wetenschappelijke naam van de plant op dit herbariumvel.

De bouw van het blad is aangepast aan de groeiwijze van de plant en aan het milieu.

afbeelding 4



bladdoorsnede 1



bladdoorsnede 2

- 2p **14**  In afbeelding 4 zijn twee bladdoorsneden (1 en 2) weergegeven. De ene is afkomstig van het blad van een grasachtige plant (zoals rogge), de andere van een blad van de waterlelie. Welk nummer geeft de doorsnede van een roggeblad aan? Leg je antwoord uit.

- 2p **15**  In het kiemplantje uit het herbarium vond, voordat het werd geplukt, al fotosynthese plaats. In het gedroogde en opgeplakte kiemplantje is houtstof aanwezig. Kan deze houtstof gevormd zijn uit stoffen die zich in het zaad bevonden? En uit stoffen die ontstonden bij de fotosynthese?

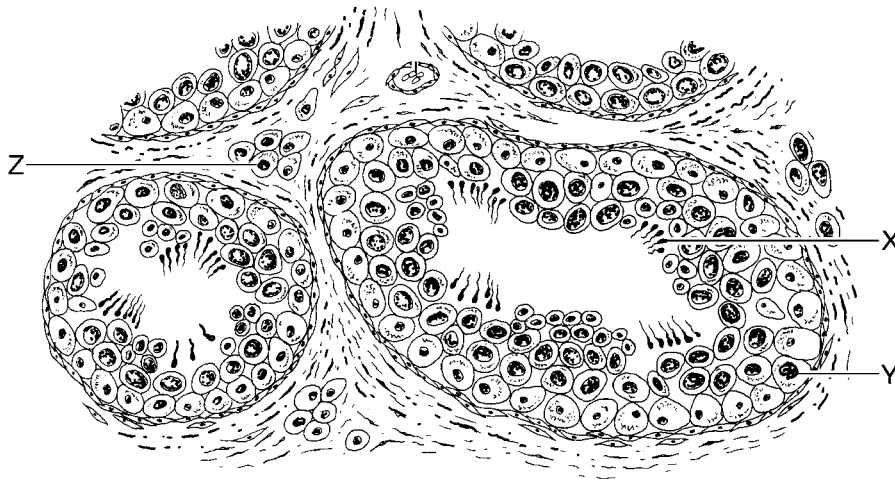
- A** alleen uit stoffen die zich in het zaad bevonden
- B** alleen uit stoffen die ontstonden bij de fotosynthese
- C** zowel uit stoffen die zich in het zaad bevonden als uit stoffen die ontstonden bij de fotosynthese

## Testis

In afbeelding 5 is een gedeelte van een testis van een volwassen man weergegeven met daarin enkele testisbuisjes in dwarsdoorsnede.

In deze afbeelding zijn drie cellen aangegeven met X, Y en Z.

afbeelding 5



2p 16 ■ Welke van deze cellen produceert hormonen?

- A cel X
- B cel Y
- C cel Z

Onderstaande tabel kun je gebruiken bij het beantwoorden van vraag 17.

tabel 2

| herkomst                          | naam van het hormoon  | voornaamste werking (tenzij anders genoemd, stimulering van ...)  |
|-----------------------------------|---|---|
| hypofyse (voorkwab)               | groeihormoon (GH)<br>thyreotroop hormoon (TSH)<br>follikelstimulerend hormoon (FSH)<br><br>luteïniserend hormoon (LH)<br><br>prolactine | <ul style="list-style-type: none"> <li>- groei, ontwikkeling en stofwisseling</li> <li>- afgifte van thyroxine door schildklier</li> <li>- bij ♀♀: groei en rijping van follikels in ovaria</li> <li>- bij ♂♂: vorming van spermacellen in testes</li> <li>- bij ♀♀: ovulatie; vorming en handhaving van het gele lichaam</li> <li>- bij ♂♂: secretie van testosteron door testes</li> <li>- stimuleert de melkproductie</li> </ul> |
| ovaria (follikel en geel lichaam) | oestradiol  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ontwikkeling van de geslachtsorganen en secundaire geslachtskenmerken; groei van het baarmoederslijmvlies; remming van secretie van FSH door de hypofyse; remming van prolactinesecretie</li> </ul>  |
| ovaria (geel lichaam)             | progesteron   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- remming secretie van LH en van FSH door de hypofyse; handhaving zwelling baarmoederslijmvlies; ontwikkeling melkklieren; remming samentrekking baarmoederwand; remming van prolactinesecretie</li> </ul>   |
| testes                            | testosteron   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ontwikkeling van de geslachtsorganen en secundaire geslachtskenmerken; remming secretie van LH door hypofyse; vorming van spermacellen</li> </ul>  |
| placenta                          | progesteron<br>oestradiol   | (zie ovaria)  |



- 2p **17** ■ Welke van de in afbeelding 5 aangegeven cellen wordt of worden beïnvloed door het hormoon FSH?
- A alleen X
  - B alleen Y
  - C alleen Z
  - D alleen Y en Z
  - E zowel X, Y als Z

- 2p **18** ■ De spermacellen die de testisbuisjes verlaten, worden elders opgeslagen. Waar worden de spermacellen vooral opgeslagen?
- A in de bijballen
  - B in de prostaat
  - C in de zaadblaasjes

### Inundatie

tekst 3

Begin jaren tachtig startte een bollenteler met inundatie als alternatief voor dure chemische grondontsmetting. Bij inundatie wordt op een bollenveld gedurende zes weken ongeveer 10 cm water gezet. Aaltjes en schimmels worden daardoor gedood en de ondergrondse delen van onkruiden ook. De collega-bollentelers stonden aanvankelijk wat aarzelend tegenover deze methode, maar later gingen er meer deze methode toepassen. In 1994 startte de Dienst voor Ruimte en Groen van de provincie Noord-Holland een onderzoek naar de geïnundeerde bollenvelden. Er werd onder andere vastgesteld dat:

- de levende biomassa in de bovenste bodemlaag onder water sterk toenam, terwijl dat in het laagje water zelf niet het geval was;
- er geen botulisme (een dodelijke vogelziekte) ontstond in de onderzochte gebieden;
- er grote aantallen vogels op deze gebieden afkwamen, waaronder bedreigde soorten zoals kemphaan, slobbeend en watersnip. Deze vogels eten voornamelijk wormen, insectenlarven en kreeftachtigen.

*bron: De Tringiaan, Inundatie goed voor milieu en vogels, 1996, 5*

- 1p **19** □ Noem de hoofdoorzaak van de sterfte van de ondergrondse delen van onkruiden na inundatie.

Ontsmetting met gifstoffen is duurder dan inundatie. Bovendien heeft ontsmetting met gifstoffen in vergelijking met inundatie nadelen voor het ecosysteem.

- 1p **20** □ Noem zo'n nadeel.

- 2p **21** ■ Uit welke typen organismen bestaat de levende biomassa in de bovenste bodemlaag van het geïnundeerde bollenveld?
- A alleen uit consumenten
  - B alleen uit producenten
  - C alleen uit reducenten
  - D uit consumenten en producenten
  - E uit consumenten en reducenten

Drassig weiland is de normale leefomgeving voor vogels zoals de kemphaan, de slobbeend, de watersnip, de Kievit en de grutto.

Kemphaan, slobbeend en watersnip zijn kritische soorten. Daarmee wordt bedoeld dat zij bij ontwatering van het weiland sneller in de problemen raken dan grutto of Kievit.

- 3p **22** □ Schets voor de watersnip én de Kievit een mogelijke kromme die de tolerantie voor de grondwaterstand weergeeft. Zet beide krommen in één assenstelsel. Maak het verschil in tolerantie van beide vogelsoorten zichtbaar. Benoem de assen.

## Edelherten en wolven samen op de Veluwe?

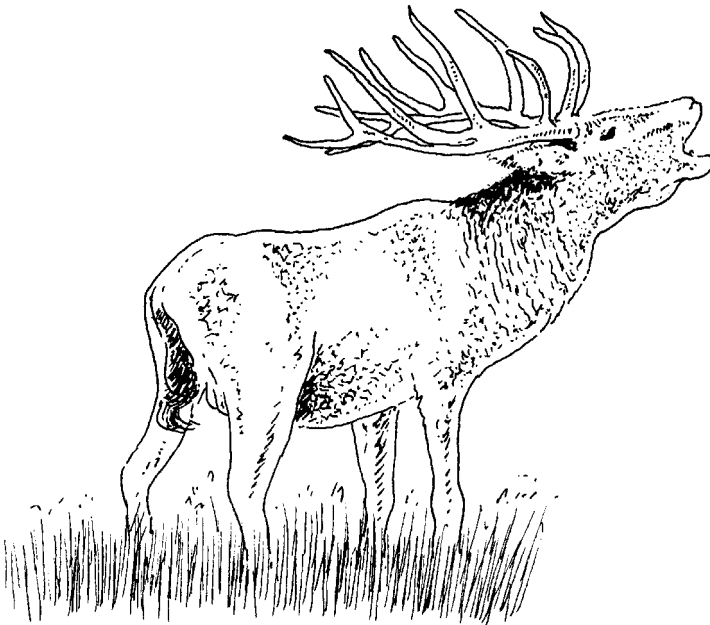
tekst 4

De in 1990 overleden bioloog Harm van de Veen deed veel stof opwaaien met zijn vurig pleidooi voor het uitzetten van wolven op de Veluwe. Hiermee wilde hij onder andere een alternatief bieden voor de zijns inziens biologisch onjuiste wijze waarop de groei van de populatie edelherten op de Veluwe wordt beperkt, namelijk door op deze dieren te jagen.

Edelherten zijn herkauwende planteneters die veel verschillende typen plantaardig materiaal als voedsel kunnen gebruiken: gras, vruchten, takjes en zelfs boomschors. Bij edelherten bevinden zich in de pens, een deel van het verteringsstelsel, bacteriën die vetzuren uit plantencellen vrijmaken. Door de vetzuren daalt de pH in de pens. Hierdoor worden de bacteriën na enige tijd geremd in hun activiteit. Edelherten gaan dan herkauwen: het voedsel komt uit de pens terug in de bek en wordt tijdens het kauwen met een grote hoeveelheid speeksel vermengd terwijl het extra fijngekauwd wordt. Hierna kunnen bacteriën in de pens hun onderbroken arbeid voortzetten. De edelherten herkauwen liggend op een rustig plekje.

*bewerkt naar: H. van de Veen en R. Lardinois, De Veluwe natuurlijk!, 1991, 41–43*

afbeelding 6



- 2p **23**  Welk effect heeft één van de stoffen uit het speeksel van het edelhert op grond van bovenstaande informatie in ieder geval? Noem het deel van de tekst waaruit dat blijkt.

Het terugbrengen van het voedsel van de pens naar de bek berust op een reflex.

Bij deze reflex zijn onder andere de volgende vijf lichaamsdelen betrokken:

- 1 motorische zenuwcellen;
- 2 schakelcellen;
- 3 sensorische zenuwcellen;
- 4 spieren in de penswand;
- 5 zintuigen in de penswand.

- 2p **24**  In welke volgorde zijn deze vijf lichaamsdelen betrokken bij de totstandkoming en uitvoering van deze reflex?

- A 3 – 5 – 2 – 1 – 4
- B 3 – 5 – 4 – 2 – 1
- C 5 – 3 – 2 – 1 – 4
- D 5 – 4 – 3 – 2 – 1

Edelherten leven in roedels. Een roedel bestaat uit herten van verschillende leeftijden. Een oud en ervaren vrouwtjeshert, de leidhinde, heeft de leiding over de roedel. Edelherten leren verstoringen te vermijden. Nadat in het verleden een paar keer op de leidhinde geschoten is, vlucht ze als ze de aanwezigheid van mensen bespeurt en de roedel volgt haar dan. Na verloop van tijd vermijden alle herten in de roedel deze verstoringen.

- 2p **25** ■ Op welk type leerproces berust het vluchtgedrag van de leidhinde? En op welk dat van de andere herten?
- A bij de leidhinde op conditionering, bij de andere herten op gewenning
  - B bij de leidhinde op conditionering, bij de andere herten op imitatie
  - C bij de leidhinde op gewenning, bij de andere herten op imitatie
  - D zowel bij de leidhinde als bij de andere herten op gewenning

Het aantal wolven dat op de Veluwe kan leven, zal niet erg groot kunnen zijn.

- 1p **26** □ Leg uit welk nadeel dit kleine aantal op den duur voor een gezonde wolvenpopulatie kan hebben.

Zonder predatoren op de Veluwe moet er wel op edelherten gejaagd worden, anders neemt hun aantal te sterk toe. Jagers beweren de natuurlijke selectie een handje te helpen door te jagen. Bij het jagen wordt vaak geselecteerd op het gewei. Op dieren met symmetrische, grote geweien wordt niet geschoten. Van de Veen had kritiek op die wijze van selectie.

- 1p **27** □ Van welke veronderstelling gaan de jagers uit bij de keuze van de af te schieten herten?

Behalve edelherten zijn op de Veluwe nog andere grote grazers uitgezet, zoals runderen. Men hoopt dat hierdoor het aantal plantensoorten op de Veluwe toeneemt.

- 2p **28** □ Leg uit dat de aanwezigheid van meer soorten grote grazers kan leiden tot een groter aantal plantensoorten in de vegetatie.

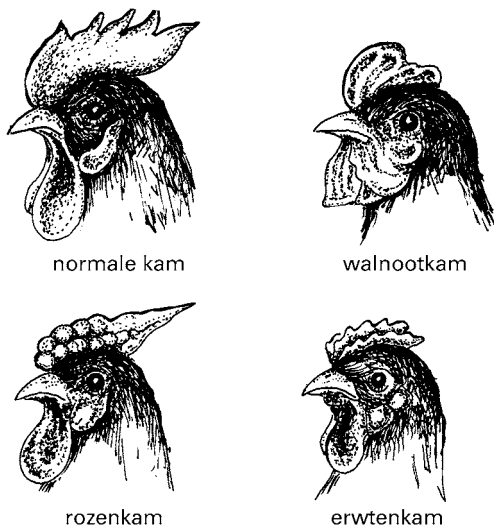
Naast de 'stroming Van de Veen' die, na het uitzetten van wolven, de natuur zijn gang wil laten gaan (natuurontwikkeling), is er een andere stroming die natuurbehoud propageert. Deze stroming wil vooral bestaande, waardevolle natuurgebieden behouden. Dat betekent vaak dat er door de mens moet worden ingegrepen. Als bijvoorbeeld een bepaald heideterrein op de Veluwe behouden moet blijven, moeten er beheermaatregelen genomen worden: begrazing door schapen of afplaggen. Als dat niet gebeurt, verandert het heideveld in loofbos.

- 1p **29** □ Geef de naam van het proces waarvan die verandering van heide in loofbos een voorbeeld is.

## Hoenders

Bij hoenders komen vier soorten kammen voor (zie afbeelding 7). De overerving van de kamvorm berust op twee genenparen, het paar P en p en het paar R en r, die onafhankelijk van elkaar overerven.

afbeelding 7



In tabel 3 is een overzicht gegeven van de fenotypen met de bijbehorende genotypen:

tabel 3

| fenotype    | genotype               |
|-------------|------------------------|
| normale kam | pprr                   |
| walnootkam  | PPRR, PPRr, PpRR, PpRr |
| rozenkam    | ppRR, ppRr             |
| erwtenkam   | PPrr, Pprr             |

2p **30** ■ Bij welke combinatie van genotypen van de ouders kunnen alle vier de kamvormen bij de nakomelingen voorkomen?

- A PPRr × pprr
- B Pprr × ppRr
- C Pprr × PPRr
- D Pprr × pprr
- E ppRR × PpRr
- F ppRr × pprr

Femke wil graag kippen fokken. Zij vindt kippen met een walnootkam het mooist en koopt daarom een haan en een hen met een walnootkam. Het eerste nest met kuikens is voor haar een grote teleurstelling, omdat daarin ook kuikens voorkomen met erwtenkam, rozenkam en normale kam. Ze gaat klagen bij de persoon van wie ze de haan en de hen heeft gekocht. Deze had haar verteld dat deze hen en deze haan uit hetzelfde nest afkomstig waren en dat alle andere nakomelingen van hun ouders ook een walnootkam bezaten.

3p **31** □ Noem de genotypen van de hen en de haan die Femke had gekocht en noteer hoe groot de kans is dat Femke een kuiken van deze haan en deze hen met een walnootkam krijgt.

## Emancipatie in prestatie?

tekst 5

„Mannen hebben gemiddeld dikkere spieren dan vrouwen, doordat mannen meer testosteron produceren dan vrouwen.

Testosteron is een hormoon dat de opbouw stimuleert van ...1... en aangezien spieren voornamelijk uit ...1... bestaan, is iemand met meer testosteron gespierder dan iemand met minder testosteron.

Mannen hebben gemiddeld een groter hart dan vrouwen. Afgezien van het feit dat mannen gemiddeld 5 á 6 liter bloed hebben en vrouwen gemiddeld ongeveer 4,5 liter, is de concentratie rode bloedlichaampjes per liter bloed bij mannen hoger dan bij vrouwen. Die bloedlichaampjes bevatten ...2..., een organische stof, die in staat is zuurstof te binden.

Tenslotte spelen spiervezels een belangrijke rol. In een spier zijn langzame en snelle spiervezels aanwezig. De langzame worden voornamelijk gebruikt tijdens duurinspanning en de snelle tijdens inspanningen van korte en zeer korte duur, zoals de honderd meter sprint. Het lijkt erop dat bij vrouwen het percentage langzame spiervezels in de beenspieren groter is dan het percentage langzame spiervezels in de beenspieren bij mannen. Bij vrouwen is de totale spiermassa gemiddeld 35,8% van het lichaamsgewicht en bij mannen 41,8%.

In de afgelopen jaren zijn prestatieverschillen tussen mannen en vrouwen kleiner geworden en sommigen beweren zelfs dat vrouwen bezig zijn de mannen in te halen. Dit laatste is echter schijn”.

*bewerkt naar: een artikel van Brenda van Keeken in „Stilstaan en bewegen”*

2p **32**  Welke woord is bij 1 weggelaten? En bij 2?

Vier beweringen over snelle en langzame spiervezels zijn:

1 De snelle spiervezels verkrijgen tijdens de sprint voornamelijk energie uit aërobe dissimilatie.

2 De snelle spiervezels verkrijgen tijdens de sprint voornamelijk energie uit anaërobe dissimilatie.

3 De langzame spiervezels verkrijgen tijdens een duurloop voornamelijk energie uit aërobe dissimilatie.

4 De langzame spiervezels verkrijgen tijdens een duurloop voornamelijk energie uit anaërobe dissimilatie.

2p **33**  Welke van deze beweringen zijn juist?

- A 1 en 2
- B 1 en 3
- C 1 en 4
- D 2 en 3
- E 2 en 4
- F 3 en 4

Brenda van Keeken meent dat er prestatieverschillen zullen blijven bestaan tussen vrouwen en mannen.

2p **34**  Geef twee argumenten waarmee wordt aangegeven dat het onwaarschijnlijk is dat vrouwen beter zullen worden in een duursport dan mannen en leg die argumenten uit.

## Brazilië

In Brazilië heeft een verontruste wetenschapper zich ingezet voor het behoud van het regenwoud. Hij heeft zich ontwikkeld tot zakenman en allerlei initiatieven genomen om de export van andere woudproducten dan tropisch hardhout te bevorderen. „Als zakenlieden en de industrie de mogelijkheden van het woud zien, zullen veel mensen, vooral in Brazilië zelf, zich realiseren dat kappen en afbranden dwaas is”.

De zakenman heeft onder andere capuaçu-ijsjes op de markt gebracht. De capuaçu is de zoete vrucht van een palmboom.

2p **35**  Leg uit welke betekenis zo'n zoete, lekker smakende vrucht voor de palmboomsoort heeft.

2p **36**  Geef twee ecologische argumenten tegen het kappen en afbranden van regenwoud.

Voorbeelden van producten, die de zakenman op de markt brengt, zijn olie en geurige stoffen van de copaïbaboorn. De olie werkt als geneeskrachtige balsem. De geurstoffen worden gebruikt als grondstof voor reukwater zoals 'Water voor de Hartstocht' en 'Loop me achterna'.

Planten maken dergelijke stoffen uit door henzelf gevormde glucose.

1p **37**  Uit welke twee opgenomen stoffen vormt de plant glucose?

1p **38**  Hoe wordt het proces genoemd waarbij de plant uit glucose oliën maakt?

3p **39**  Leg uit hoe je met behulp van veredeling, dus zonder gebruik te maken van genetische modificatie, copaïbaplanten kunt verkrijgen die meer oliën en geurige stoffen produceren.

In drie verschillende gebieden in het Noordoosten van Brazilië werd onderzoek verricht naar de gemiddelde lichaamslengte van bevolkingsgroepen in deze gebieden. In een van de drie gebieden waren de bewoners aanzienlijk kleiner dan in de andere twee gebieden. De drie gebieden waren: de kuststrook, het droge binnenland en een tussenstrook. De populaties van de gebieden zijn nauw verwant en de leden hebben overwegend dezelfde lichaamskenmerken. Men vermoedt daarom dat voedsel de voornaamste oorzaak is van dit verschil in lichaamslengte.

Aan de kust eten de bewoners voornamelijk vis. In de tussenstrook bestaat het voedsel voornamelijk uit meel van de cassaveknol. Het binnenland is een typisch veeteeltgebied waar vooral vlees, melk en kaas worden geproduceerd en gegeten.

2p **40**  In welk gebied zijn de mensen naar verwachting gemiddeld het kortst?

- A in de kuststrook
- B in de tussenstrook
- C in het binnenland

## Kokendhete bronnen voor biotechnologie

Dat zelfs heel hoge temperaturen voor bepaalde micro-organismen niet altijd fataal zijn, hebben Duitse onderzoekers geconstateerd. Zij ontdekten, in zwavelhoudende onderzeese hete bronnen, micro-organismen die bestand zijn tegen temperaturen van 135°C.

De hittebestendige micro-organismen worden onder andere onderzocht op mogelijke biotechnologische toepassingen. Onderzocht wordt of ze bruikbaar zijn in kookwasmiddelen.

1p **41**  Leg uit waarvoor micro-organismen in wasmiddelen gebruikt worden en waardoor deze bacteriën uit zwavelhoudende bronnen zelfs in kookwasmiddelen gebruikt kunnen worden.

2p **42**  Noem twee redenen waarom in de biotechnologie voor de productie van stoffen liever gebruik wordt gemaakt van micro-organismen dan van planten of dieren.

### Helicobacter

De bacterie *Helicobacter pylori* is de laatste jaren regelmatig in het nieuws omdat deze betrokken is bij het ontstaan van maagzweren. Een maagzweer is een beschadiging van de binnenkant van de maagwand. De bacterie beschikt over een enzym, urease, dat ureum omzet in koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) en ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).

Ureum is het product van een bepaald stofwisselingsproces in ons lichaam.

1p 43  In welk orgaan wordt ureum gevormd?

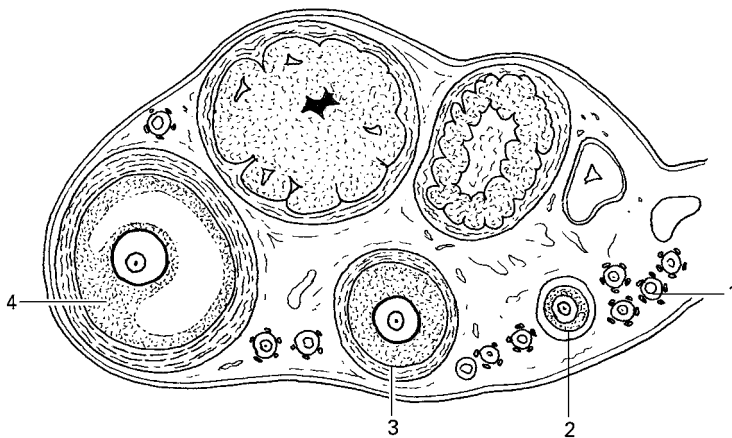
Een infectie met *Helicobacter pylori* wordt tegenwoordig behandeld met antibiotica. Bij 8% van de patiënten die waren behandeld met antibiotica, keerde de maagzweer binnen het jaar terug. Bij hen bleek het gebruikte antibioticum geen resultaat meer te hebben.

1p 44  Noem een mogelijke oorzaak voor het feit dat een tweede behandeling met het antibioticum geen resultaat had.

### Reageerbuisbaby

Op 25 juli 1978 werd de eerste reageerbuisbaby, Louise Brown, geboren. Bij de moeder van Louise Brown waren de eileiders afgesloten. Een eicel uit haar eierstokken werd buiten het lichaam bevrucht door een zaadcel van haar man. Na vier celdelingen werd het klompje cellen dat uit de bevruchte eicel ontstond in de moeder teruggeplaatst.

afbeelding 8



In afbeelding 8 is een schematische tekening van een eierstok gegeven. In deze tekening zijn met cijfers follikels in verschillende stadia van ontwikkeling aangegeven. Slechts in één van deze stadia is de kans op een succesvolle bevruchting van de er in aanwezige eicel buiten het lichaam groot.

2p 45 ■ Welk ontwikkelingsstadium is dat?

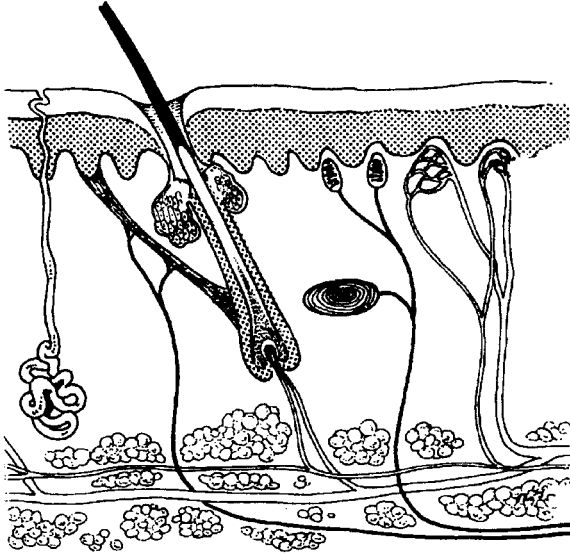
- A stadium 1
- B stadium 2
- C stadium 3
- D stadium 4

*Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.*

## De huid

In afbeelding 9 is een doorsnede van de huid van de mens schematisch weergegeven. De huid heeft een functie bij het regelen van de lichaamstemperatuur.

afbeelding 9



De lichaamstemperatuur van een bepaalde man dreigt te laag te worden door sterke afkoeling. Hij krijgt kippenvel en wordt bleek. De activiteit van twee in afbeelding 9 getekende delen is hiervan de oorzaak.

2p **46**  Noem deze twee getekende delen en vermeld ook welke activiteit zij vertonen.

Onder invloed van zonlicht wordt in de huid pigment gevormd.

1p **47**  Waarom kan dit pigment niet worden gevormd in de hoornlaag?

De functie van het pigment is bescherming tegen zonlicht.

2p **48**  Welke stof of welke stoffen in de cellen van de huid zijn het meest gevoelig voor beschadiging door zonlicht?

- A DNA
- B eiwitten
- C hoornstof
- D vetten

De huid speelt een belangrijke rol bij de vorming van vitamine D. Vitamine D heeft invloed op de opname van calcium. Gebrek aan vitamine D leidt tot de ziekte rachitis. In Nederland wonende negers hebben meer kans op rachitis dan blonde Friezen en in Afrika wonende negers.

2p **49**  Geef een verklaring voor de grotere kans op rachitis bij negers in Nederland dan bij blonde Friezen.

Geef ook een verklaring voor de grotere kans op rachitis bij negers in Nederland dan bij negers in Afrika.

Einde