Examen HAVO

2007

tijdvak 1
vrijdag 25 mei
13.30 - 16.30 uur

biologie

Bij dit examen hoort een bijlage.

Dit examen bestaat uit 47 vragen.
Voor dit examen zijn maximaal 81 punten te behalen.
Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

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

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

700023-1-059o

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

Koe redt konijn

Het duinkonijn is geen plaag meer. Het dier is zeldzaam geworden. Zonder de tienduizenden tandjes die het hele jaar blijven doormalen, blijken de duinen te verwilderen en te verruigen. Het gras schiet omhoog. Braam en kamperfoelie nemen de plaats in van mossen en andere kleine planten.

Het duinecosysteem is door het verdwijnen van de konijnen veranderd.

1p **1** Geef de biologische term waarmee het proces van opeenvolgende veranderingen in een ecosysteem zoals dat in de duinen plaatsvindt, wordt aangegeven.

De konijnenpopulaties herstellen zich moeilijk. De verruiging die ontstaat door het afnemen van het aantal konijnen, heeft tot gevolg dat er minder voedsel voor hen beschikbaar is. Koeien eten naast gras, ook planten uit de ruigte. Door koeien in te zetten hoopt men het gebied te ‘ontruigen’ en zo weer de weg vrij te maken voor voedsel voor konijnen (jong gras). Om te onderzoeken of dit werkt, is in Wageningen een experiment opgezet. Bij dit experiment wordt in drie weiden, onder soortgelijke omstandigheden, eenzelfde aantal wilde konijnen uitgezet. In onderstaande tabel is de verdere opzet van het onderzoek beschreven en de situatie zoals de onderzoekers die na drie jaar verwachten.

	startsituatie	**verwachte situatie na drie jaar**
weide 1	wilde konijnen, 6 koeien	aantal konijnen is toegenomen, koeien zijn sterk vermagerd
weide 2	wilde konijnen, 3 koeien	het aantal konijnen is niet veranderd, koeien zijn niet vermagerd
weide 3	wilde konijnen, 0 koeien	het aantal konijnen is afgenomen

2p **2** Welke relatie is er in weide 1 tussen konijnen en koeien?

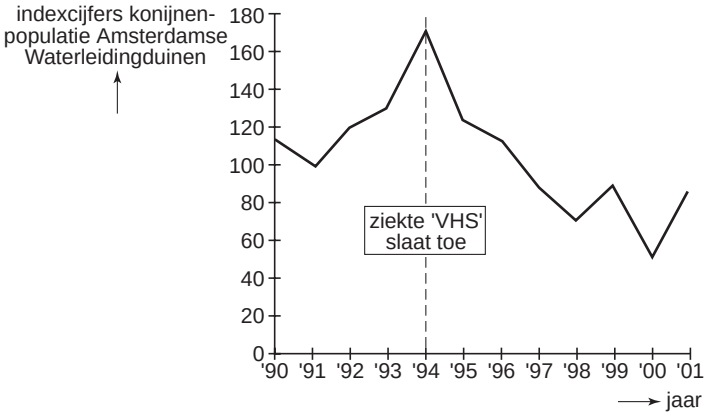
A commensalisme
B competitie
C mutualisme
D predatie

Het onderzoek in Wageningen is een voorlopig onderzoek.

2p **3** Noem twee mogelijke verbeteringen aan deze proefopzet.

Het teruglopen van de konijnenstand wordt vooral veroorzaakt door een nieuwe virusziekte (VHS). Konijnen die besmet worden met het VHS-virus, krijgen na 24 tot 48 uur hoge koorts en sterven dan binnen enkele uren.

1p **4** Leg uit waardoor het afweersysteem van het konijn na infectie met dit virus, de dood van het konijn niet kan voorkomen.



In de afbeelding is weergegeven hoe de grootte van de konijnenpopulatie in de Amsterdamse Waterleidingduinen is veranderd nadat het virus heeft toegeslagen.

2p **5** Met hoeveel procent is naar schatting het aantal konijnen afgenomen tussen 1994 en 2000?

A ongeveer 30%
B ongeveer 50%
C ongeveer 70%
D ongeveer 90%

In een ingezonden brief in een dagblad staat het voorstel om eenmalig een aantal konijnen te vangen en te vaccineren. Hierdoor zou de konijnenpopulatie in de Amsterdamse Waterleidingduinen gered kunnen worden.

2p **6** Zal zo'n vaccinatieprogramma wel of geen effect hebben? Hoe komt dat?

A Ja, door vaccinatie worden geheugencellen gemaakt die een veranderd DNA aan het nageslacht doorgeven.
B Ja, door vaccinatie zullen deze konijnen langer leven en kunnen ze natuurlijke immuniteit opbouwen.
C Nee, vaccinatie heeft alleen effect op de huidige populatie en niet op het nageslacht.
D Nee, vaccinatie is passieve immunisatie, na enige tijd zijn de ingespoten antistoffen verdwenen.

Bestrijding van plagen

Dichte matten van een drijvend wateronkruid, *Salvinia molesta*, dreigen de Senegalrivier in Afrika te overwoekeren. Volgens onderzoekers komt deze reuze-Salvinia oorspronkelijk uit Zuid-Amerika. Boeren in Afrika werden aangemoedigd om deze plant als kippenvoer te kweken. De plant verspreidt zich razendsnel door waterlopen en irrigatiekanalen.

In de dichtgroeiende rivieren, waterlopen en irrigatiekanalen dringt minder licht door in het water. Dit leidt weer tot een afname van de visstand in het water en de diversiteit aan vogels bij het water.

3p **7** Leg stapsgewijs uit dat door de veranderde fotosynthese-activiteit in het water zowel de visstand als de diversiteit aan vogels terugloopt.

Omdat mechanische onkruidbestrijding onbegonnen werk bleek, wil men de snuitkever *Cyrthobagous salviniae* van elders invoeren. Volwassen kevers eten de bladeren van de waterplant, de opgroeiende larven eten de plant van binnenuit leeg.

1p **8** Aan welke voorwaarde moet voldaan zijn wil deze snuitkever in dit gebied niet zelf tot een plaag uitgroeien?

Dichter bij huis wil men de bestrijding van tuinslakken op een heel andere wijze aanpakken.

Slakken vreten zich ongans aan de planten in de tuin, in een etmaal soms de helft van hun lichaamsgewicht. Sommige plantenbeschermers nemen hun toevlucht tot chemische bestrijdingsmiddelen. Het betreft hier giftige korrels die echter als nadeel hebben dat zij ook vogels en egels om zeep helpen. Anderen lopen elke avond een uurtje door de tuin en vangen zo een paar honderd slakken. Dan hup, over de schutting ermee, of in een radeloze bui: zout erover.

Een nieuw wondermiddel moet de strijd met de slakken aanbinden: Nemaslug. Dit is een pakketje klei met daarin nematoden, parasitaire wormpjes van een halve millimeter lang. Dit pakketje wordt in water gelegd en vervolgens over de tuin verspreid. De nematoden dringen de slakken binnen, vermenigvuldigen zich daar en besmetten de slakken met bacteriën die ze bij zich dragen. De slakken krijgen zwellingen, stoppen met eten en sterven na een week of twee.

2p **9**
- Leg uit waardoor slakken dood gaan als er zout overheen wordt gestrooid.
- Geef de naam van het proces dat hierdoor vanuit slakkencellen optreedt.

In een aantal Nederlandse gemeenten worden sinds 1993 bladluizen bestreden door het inzetten van het Amerikaanse lieveheersbeestje (*Hippodamia convergens)* dat evenals het Europese lieveheersbeestje (*Coccinella septempunctata*), bladluizen eet.

Een lokale milieuvereniging is tegen deze manier van bladluisbestrijding en formuleert de volgende argumenten:

1 het Amerikaanse lieveheersbeestje is zo nauw verwant aan het Europese lieveheersbeestje dat makkelijk een mengsoort ontstaat;
2 het Amerikaanse lieveheersbeestje zou het Europees lieveheersbeestje kunnen wegconcurreren;
3 het Amerikaanse lieveheersbeestje zou ziekteverwekkers en parasieten in Nederland kunnen introduceren.

2p **10** Welk argument is of welke argumenten zijn juist?

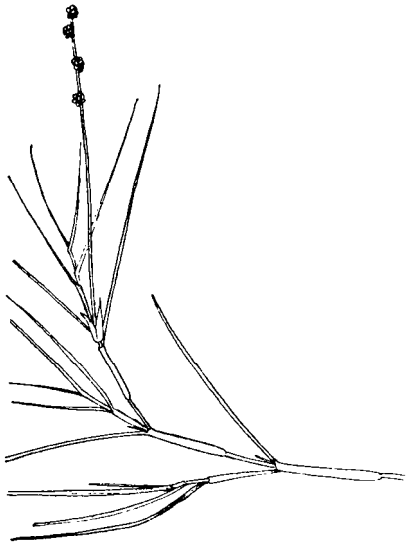
A alleen 1
B alleen 2
C alleen 3
D alleen 1 en 2
E alleen 1 en 3
F alleen 2 en 3

Vrouwelijke bladluizen zijn in staat om langs parthenogenetische weg (een vorm van ongeslachtelijke voortplanting) 25 dochters per dag voort te brengen, die op hun beurt weer na ongeveer 10 dagen in staat zijn zich voort te planten.
Vergelijk ongeslachtelijke voortplanting en geslachtelijke voortplanting bij gelijkblijvende milieuomstandigheden.

1p **11** Leg uit dat bij gelijkblijvende milieuomstandigheden ongeslachtelijke voortplanting voordeliger is dan geslachtelijke voortplanting.

Schedefonteinkruid

Het afgebeelde Schedefonteinkruid *(Potamogeton pectinatus)* is een waterplant. De soort die te vinden is in ondiepe zoete en brakke wateren in veel verschillende gebieden, kan zich niet alleen handhaven in subarctisch (noordelijk) Rusland, maar voelt zich ook prima thuis in het gematigd klimaat van Nederland en het mediterrane Spanje.
Schedefonteinkruid plant zich veelal ongeslachtelijk voort door middel van ondergrondse knolletjes, zogenaamde tubers.



Het uiterlijk van schedefonteinkruid verschilt van klimaatzone tot klimaatzone. In elke klimaatzone zijn de planten aangepast aan de diverse milieuomstandigheden. Ze zijn weliswaar voor een deel genetisch verschillend, maar ze behoren allemaal tot één soort: *Potamogeton pectinatus.*

2p **12** Op grond waarvan worden verschillende planten tot één soort gerekend?

2p **13** Uit het feit dat schedefonteinkruid zich voornamelijk door knolletjes voortplant, kan worden afgeleid dat de gevonden verschillen tussen planten binnen éénzelfde gebied niet het gevolg kan zijn van evolutie. Leg dit uit.

Voor vogels tijdens de trek zijn knolletjes het ‘favoriete’ voedsel.

2p **14** Welke groep stoffen maakt de knolletjes tot het favoriete voedsel speciaal voor vogels tijdens de trek?

A koolhydraten
B mineralen
C nucleïnezuren
D vitamines

De subarctische planten maken hun knolletjes op een andere manier dan de planten uit de gematigde streken. Zodra ze beginnen te groeien en de eerste bladeren het oppervlak van het water bereiken, beginnen ze hun knolletjes te maken. De planten in de gematigde streken maken pas knolletjes als ze volgroeid zijn en slaan dan in korte tijd veel reservevoedsel op.

2p **15** Leg voor beide typen planten uit waardoor hun strategie bij het vormen van knolletjes een goede aanpassing aan hun milieu is.

Een reisje langs de Rijn

Gebruik bij het maken van de vragen 16 tot en met 18 de afbeeldingen in de bijlage.

In de bijlage zie je de verdeling van vissoorten over verschillende zones als je de Rijn afzakt van Zwitserland naar Nederland. Iedere vissoort heeft een eigen plek in het riviersysteem. De bovenste drie rijen vissen in de afbeelding laten pure zoetwatervissen zien. Zij leven en planten zich voort op één bepaalde plaats. Daaronder zie je zoutwatervissen (zoals zalm of steur) die door de jaarlijkse voortplantings- of paaidrang een deel van hun leven in zoet water doorbrengen. Zij zwemmen de rivier op tot ze een geschikte paaiplek vinden. Omgekeerd zijn er ook zoetwatervissen (zoals bot) die richting zee zwemmen in de paaitijd (=voortplantingstijd).
♥-------♥ geeft de paaizone aan.

Biologen onderzoeken de diversiteit aan vissoorten in de Rijn. In de verschillende zones vangen ze elke maand vis. Na een jaar wordt per zone de diversiteit aan vissoorten genoteerd.

2p **16** In welk van de volgende zones is op grond van de afbeelding in de bijlage de diversiteit aan vissoorten het laagst?

A forelzone
B vlagzalmzone
C barbeelzone
D brasemzone
E brakwater-/getijdezone

Leerling 1 bestudeert de vissen uit de barbeelzone. Hij trekt de conclusie dat voor vissen als sneep en alver het tolerantiegebied voor zomertemperatuur in die zone tussen 15 °C en 18 °C ligt.
Leerling 2 trekt de conclusie van leerling 1 in twijfel. Volgens hem kunnen ook andere abiotische factoren ervoor zorgen dat sneep en alver alleen in de barbeelzone van de Rijn voorkomen.

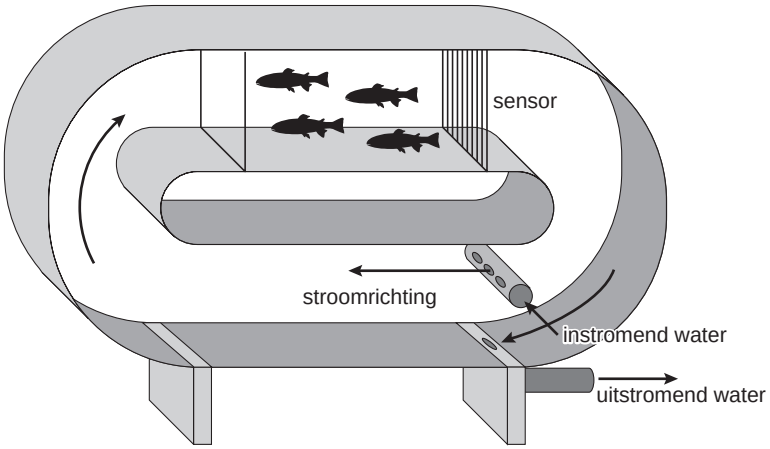
2p **17** Noem twee abiotische factoren die hiervoor kunnen zorgen.

Deze twee leerlingen bestuderen de afbeeldingen in de bijlage.
Leerling 1 zegt: Het vetje heeft een smaller tolerantiegebied voor de factor zoutconcentratie dan de fint;
Leerling 2 zegt: De zeeprik en het bermpje hebben hetzelfde tolerantiegebied voor de factor temperatuur.

2p **18** Welke leerling heeft of welke leerlingen hebben op grond van de afbeelding gelijk?

A geen van beide leerlingen
B alleen leerling 1
C alleen leerling 2
D beide leerlingen

In de afgelopen eeuw is de waterkwaliteit in de Rijn door vervuiling nogal veranderd. De waterkwaliteit in de Rijn wordt onder andere bepaald met behulp van vissen (biomonitoring).
In onderstaande afbeelding is weergegeven hoe dat gebeurt.



Er wordt gemeten hoe vaak de vissen de sensor raken wanneer er rivierwater door het apparaat wordt gepompt. Naarmate het water vervuilder is, zijn de vissen zwakker en raken ze vaker de sensor.

1p **19** Om vast te stellen of water vervuild is, is een controlemeting nodig. Hoe dient deze controlemeting te worden uitgevoerd?

Manenloze leeuwen

“Prachtig!” zei hij, nadat hij ze enige tijd had bestudeerd, “hiervoor zijn we gekomen. Ze hebben écht geen manen.”
Aan het woord is Craig Packer, dé deskundige op het gebied van de Serengeti-leeuw. Hij bestudeerde ook de leeuwen in Tsavo National Park, het oudste en grootste natuurreservaat van Kenia. Kenmerkend verschil tussen de leeuwen in Tsavo en Serengeti (een natuurreservaat in Tanzania) is dat de mannelijke dieren in Tsavo beduidend minder manen hebben dan die in Serengeti. Packer is geïnteresseerd in het ontstaan van deze verschillen.
Uit onderzoek is gebleken dat bij Serengeti-leeuwen een relatie bestaat tussen manen en kracht: hoe langer de manen, hoe krachtiger.
Voor dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van poppen (zie de afbeelding) van mannelijke leeuwen die voorzien kunnen worden van manen van verschillende lengte en van verschillende kleuren.

Als een mannelijke leeuw in Serengeti geconfronteerd wordt met twee poppen met verschillende manenlengtes, benadert hij meestal de pop met de kortere manen.

1p **20** Leg uit hoe het komt dat de leeuw meestal de pop met de kortere manen benadert.

2p **21** Op welke wijze zullen Serengeti-leeuwen de relatie tussen de lengte van de manen en lichamelijke kracht geleerd hebben?

A door gewenning
B door inprenting
C door inzicht
D door proefondervindelijk leren

Tsavo-leeuwen zijn gemiddeld groter en sterker dan leeuwen in Serengeti. Sommige biologen geven hiervoor een evolutionaire verklaring. Voor leeuwen in Tsavo is het belangrijkste voedsel de Kaapse buffel (een groot sterk dier). Er zijn daar minder kleinere prooidieren dan in Serengeti.

2p **22** Leg met behulp van bovenstaande informatie uit dat Tsavo-leeuwen gemiddeld groter zijn dan Serengeti-leeuwen.

Onderzoekers tasten nog in het duister over de verklaring voor de korte lengte van de manen bij de leeuwen in Tsavo. De temperatuur in Tsavo is hoger dan in Serengeti. Gebruikmakend van dit gegeven kan een hypothese geformuleerd worden met betrekking tot het verschil in manenlengte.

1p **23** Hoe luidt deze hypothese?

De onderzoekers zelf zijn er nog niet uit of het verschil in lengte van de manen erfelijk is, of door de omgeving wordt veroorzaakt.

3p **24**
- Beschrijf een experiment waarmee je dit kunt onderzoeken. Je hebt de beschikking over 14 jonge mannetjes (welpen) uit Tsavo National Park.
- Beschrijf ook bij welk resultaat de conclusie moet worden getrokken dat het verschil erfelijk is.

Hongerstaking

In 2002 was heel Nederland geschokt door de moord op Pim Fortuyn. De aangehouden verdachte ging gedurende een lange periode in hongerstaking. Per maand verliest een hongerstaker tien kilogram lichaamsgewicht, onafhankelijk van zijn uitgangspositie. De verdachte dronk niet alleen water, maar ook vruchtensappen.

1p **25** Leg uit dat deze verdachte minder gewicht verloor dan een hongerstaker die alleen water drinkt.

2p **26** Welke stof neemt bij een hongerstaker in het begin in hoeveelheid af, zodat het lichaamsgewicht flink daalt?

A eiwit
B glucose
C sacharose
D vet
E zetmeel

Na een langdurige hongerstaking is de hongerstaker voortdurend moe, heeft hoofdpijn en kan door concentratieproblemen moeilijk lezen. Er treedt spierverslapping op. Ook ontstaat gehoorverlies, slechter zien, misselijkheid, braken en darmbloedingen. Het immuunsysteem stort in elkaar, de hongerstaker wordt vatbaar voor infecties.

Spierverslapping en het instorten van het immuunsysteem ontstaan beide door een tekort aan de inname van een bepaalde stof.

2p **27** Welke stof is dat?

A eiwit
B glucose
C sacharose
D vet
E zetmeel

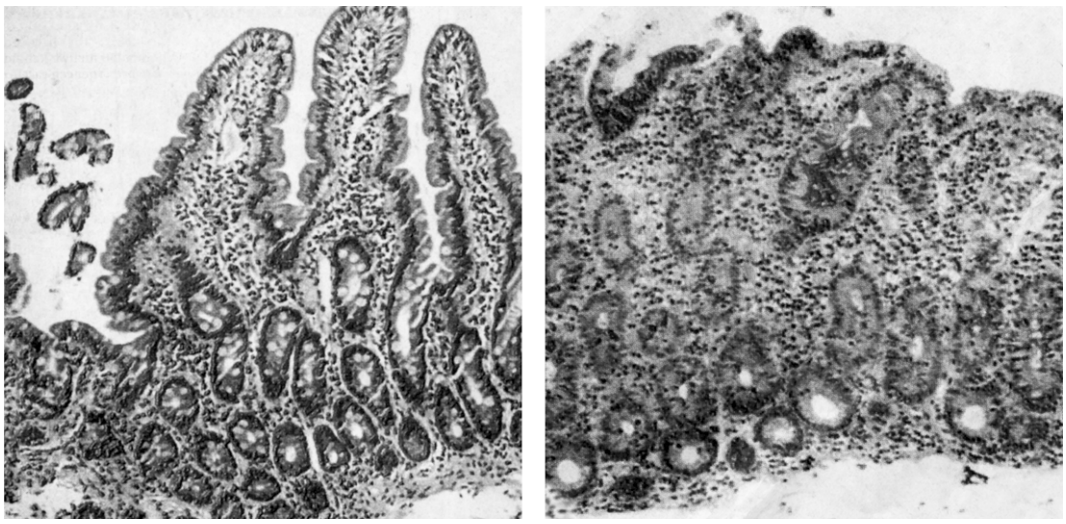
Hongerstakers die weer gaan eten, moeten het ’refeeding syndrome’ vermijden. Te snel, te veel eten kan leiden tot falende longen, een slecht functionerend hart en hersenproblemen. De zoutconcentratie in hun bloed is ernstig ontregeld. Daarom is het eerste wat een hongerstaker krijgt als hij zijn actie beëindigt, een infuus met zout water.

2p **28** Leg uit welk osmotisch probleem zich kan voordoen als iemand na een hongerstaking meteen weer veel voedsel eet, zonder dat infuus te gebruiken.

Glutenallergie

Glutenallergie of coeliakie is een veel voorkomende darmziekte. Naar schatting 1 op de 200 à 300 mensen heeft er last van. Deze mensen krijgen na het eten van tarwe ernstige darmstoornissen. Om de diagnose glutenallergie bij mensen met ernstige darmklachten te stellen, wordt met behulp van een endoscoop een stukje dunne darm verwijderd en microscopisch onderzocht.
Mensen die lijden aan deze ziekte, zijn gevoelig voor bepaalde eiwitten, gluten, uit tarwekorrels. Gluten is de verzamelnaam voor deze tarwe-eiwitten. De eiwitvertering van de mens gaat in een aantal stappen, waarbij enzymen de eiwitmoleculen uiteindelijk in aminozuren splitsen. Maar bij iedereen komen in de dunne darm ook nog grote eiwitbrokstukken voor van 10 tot 50 aminozuren. Die zijn niet in contact gekomen met de eiwitsplitsende enzymen die wij maken. Als men lijdt aan glutenallergie, blijken deze brokstukken, nadat ze chemisch veranderd zijn door het enzym transglutaminase, een allergische reactie op gang te brengen. Transglutaminase is een enzym dat in veel cellen voorkomt, ook in de cellen van de dunne darm.

In de afbeelding is een stukje dunne darm van een gezond persoon en van een coeliakie-patiënt weergegeven.



stukje darmwand met darmvlokken — stukje darmwand van een coeliakie-patiënt

1p **29** Behoren alle cellen in de afbeelding tot één weefseltype of tot meerdere weefseltypen? Leg je antwoord uit.

Het voedsel wordt in de dunne darm van een coeliakie-patiënt slecht verteerd. De afbeelding laat een duidelijk verschil zien tussen het oppervlak van de dunne darm van een gezond persoon en een coeliakie-patiënt.

2p **30**
- Wat is het verschil tussen het oppervlak van de dunne darm van een coeliakie-patiënt en dat van een gezonde persoon?
- Leg uit wat dit naast een slechtere vertering nog meer tot gevolg heeft voor de werking van de darm van een coeliakie-patiënt.

Om klachten te voorkomen dienen coeliakie-patiënten een strikt dieet te volgen. Gluten is namelijk niet alleen in brood, gebak en andere graanproducten aanwezig, maar het wordt ook in ruime mate gebruikt bij de industriële voedselbereiding en is ook in snoep, soepen en sauzen aanwezig. Na het eten van gluten worden deze eiwitten grotendeels in maag en twaalfvingerige darm verteerd. Sommige fragmenten daarvan worden bij gezonde personen pas verderop in de dunne darm verteerd, of door bacteriën in de dikke darm. Bij coeliakie-patiënten roepen deze fragmenten een afweerreactie op, waardoor de darmstructuur uiteindelijk verandert.

2p **31** Hoe worden deze fragmenten genoemd die een allergische reactie oproepen?

A antibiotica
B antigenen
C antistoffen

De onderzoekers Sollid en Khosla hebben een onverteerbaar fragment uit een gluteneiwit geïdentificeerd. Dit fragment veroorzaakt de allergische reactie onder invloed van het enzym transglutaminase. Uit een bacterie hebben ze vervolgens een eiwitverterend enzym geïsoleerd dat dit fragment wel kan verteren. Dit enzym werkt in laboratoriumomstandigheden naar wens. Volgens de onderzoekers kan hiermee een enzymtherapie voor patiënten worden opgezet, waardoor het probleem van de baan is.
Dit enzym moet een aantal eigenschappen hebben, wil het met succes de gluteneiwitten in de dunne darm verteren.

1p **32** Noem een van die eigenschappen waaraan dit enzym moet voldoen om bij deze patiënten na inname met succes te kunnen werken.

Dr. Frits Koning van het Leids Universitair Centrum wil zich met een aantal collega's richten op een snelle diagnose van patiënten en op het analyseren van een honderdtal graanvariëteiten op glutengenen. Mogelijk worden zo tarwevariëteiten gevonden die nauwelijks of geen allergische reactie veroorzaken.

2p **33**
- Zou genetische modificatie van tarwe ook een uitkomst kunnen bieden voor coeliakie-patiënten?
- Leg je antwoord uit.

Lichaamstemperatuur

De lichaamstemperatuur van de meeste vissen, amfibieën en reptielen is gelijk aan de temperatuur van de omgeving. Kikkers behoren tot de amfibieën. In de winter overleven ze onder water, in de modder. Hun ademhaling (gaswisseling) vindt dan plaats door de huid. ’s Zomers gebruiken ze voor hun ademhaling, naast hun huid, ook hun longen. Kikkers gebruiken in de zomer meer zuurstof dan in de winter, door een hoger stofwisselingsniveau. Dit hogere stofwisselingsniveau is het gevolg van de snellere werking van de enzymen.

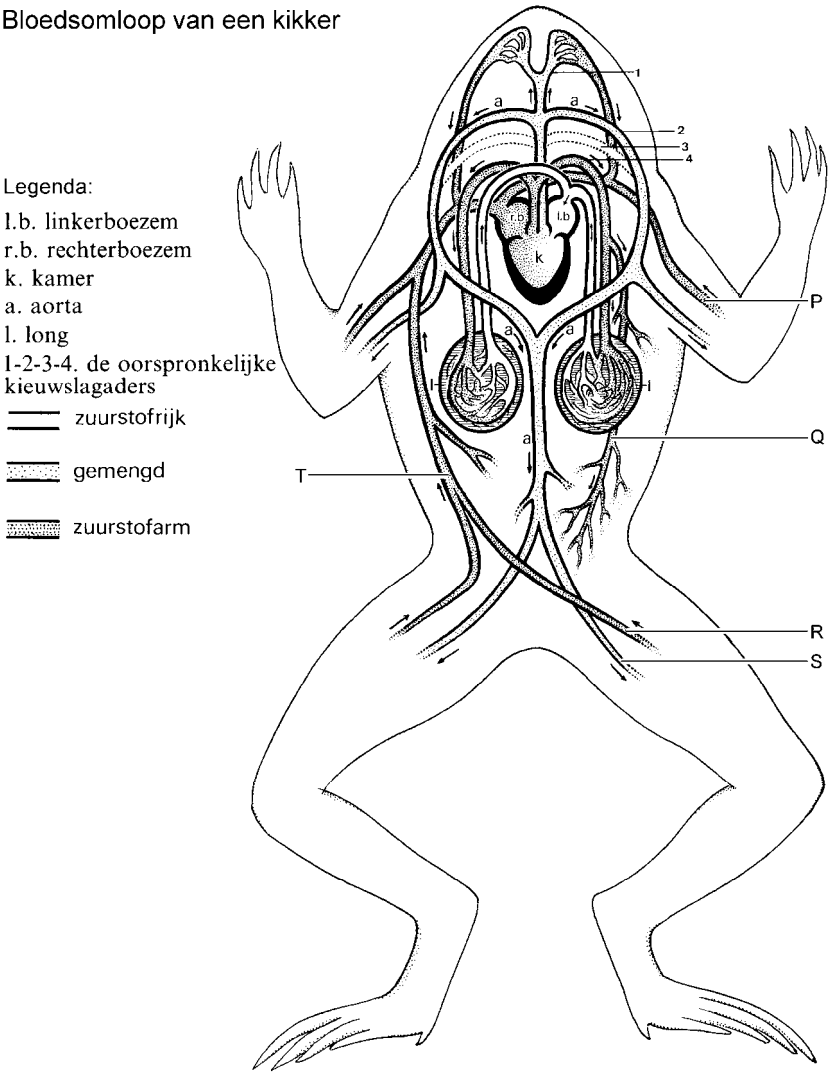
2p **34** Waardoor werken in de kikkers deze enzymen in de zomer sneller dan in de winter?

A Doordat de kikkers meer bewegen.
B Doordat de kikkers meer zuurstof opnemen.
C Doordat het in de zomer langer licht is.
D Doordat het in de zomer warmer is.

Niet alle gewervelde dieren hebben eenzelfde bloedsomloop (bloedvatenstelsel). In de loop van de tijd is de bloedsomloop volgens evolutiebiologen geëvolueerd tot een steeds ingewikkelder organenstelsel. Uit de enkelvoudige bloedsomloop van een vis ontwikkelde zich de dubbele bloedsomloop van de zoogdieren.

afbeelding 1

Bloedsomloop van een kikker

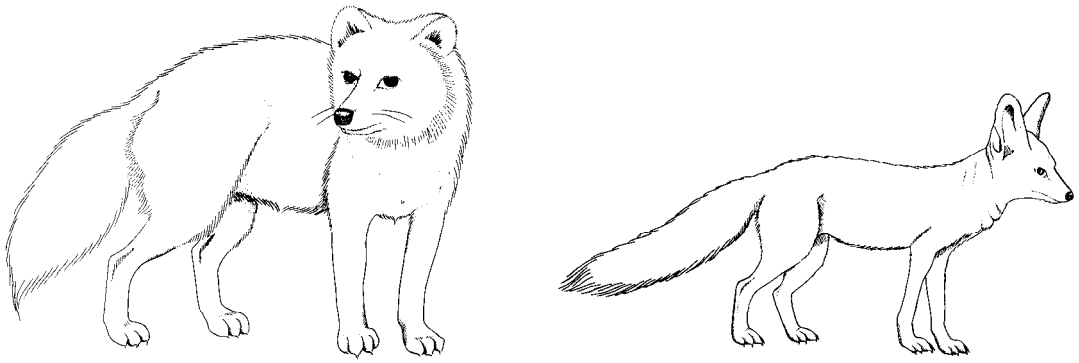


In afbeelding 1 is de bloedsomloop van een kikker schematisch getekend. In de legenda zie je welke delen van bloedsomloop zuurstofarm bloed bevatten. Niet alle bloedvaten zijn weergegeven.

2p **35** Welke letter geeft in deze afbeelding bloedvaten naar de huid aan, die betrokken zijn bij de huidademhaling?

A P
B Q
C R
D S
E T

afbeelding 2



vos 1 vos 2

In afbeelding 2 zijn op dezelfde schaal twee soorten vossen afgebeeld.

	schouderhoogte	lengte zonder staart
vos 1	33 cm	60 cm
vos 2	25 cm	45 cm

Bij dieren met een constante lichaamstemperatuur, vogels en zoogdieren, is een relatie bij verwante soorten ontdekt tussen de grootte en de klimaatzone waar die soorten voorkomen.

2p **36**
- Welke van deze vossen leeft in de poolstreek?
- Noem drie gegevens uit afbeelding 2, waaruit je die conclusie trekt.

Kleurenblindheid

Meinard is kleurenblind. Hij is de kleinzoon van een kleurenblinde grootmoeder. In 1965 veroorzaakte hij bijna een ernstig ongeluk door als dienstplichtig militair de startbaan te kruisen waar net een straaljager daalde. De onderste lamp op de startbaan brandde en Meinard had het rode licht als groen geïnterpreteerd. Ongeveer 8% van de mannen in Nederland heeft een afwijking in het kleuren zien, tegen 0,4% van de vrouwen. In vrijwel alle gevallen gaat het om problemen bij het onderscheiden van rood en groen. De genen die hiermee te maken hebben zijn X-chromosomaal. Afwijkingen in het blauw zien komen zowel bij mannen als vrouwen slechts bij 0,01% voor.

2p **37** Heeft Meinard het gen voor kleurenblindheid van zijn grootmoeder via zijn vader of via zijn moeder geërfd?

A via zijn moeder
B via zijn vader
C dat is uit deze informatie niet te bepalen

1p **38** Welk gegeven uit de tekst maakt het onwaarschijnlijk dat kleurenblindheid voor blauw X-chromosomaal is?

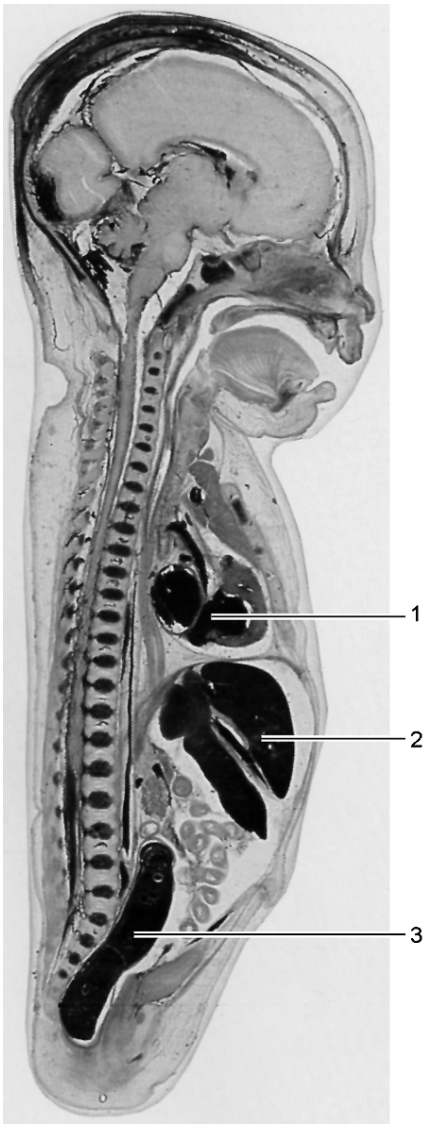
Een roodgroen-kleurenziende man en een vrouw die draagster is van een gen voor roodgroen-kleurenblindheid vormen een paar. Dit paar verwacht een kind.

2p **39**
- Hoe groot is de kans dat dit kind een zoon is en dat deze zoon roodgroen-kleurenblind zal zijn?
- Hoe groot is de kans dat dit kind een dochter is en dat deze dochter roodgroen-kleurenziend zal zijn?

	roodgroen-kleurenblinde zoon	kleurenziende dochter
A	25%	50%
B	25%	100%
C	50%	50%
D	50%	100%
E	100%	50%
F	100%	100%

Transparante lichaamsschijf

In Duitsland heeft prof. dr. Gunther von Hagens een nieuwe techniek ontwikkeld om lichamen of delen van lichamen te conserveren. Door een speciale behandeling met kunststof kunnen preparaten van drie milimeter dikke schijven van organen en zelfs van een compleet lichaam gemaakt worden. Het resultaat is een transparante doorsnede.



In de afbeelding is zo'n transparante doorsnede door een foetus van zeven maanden te zien. Drie onderdelen zijn hierin met een cijfer aangegeven.

2p **40** Welke combinatie geeft de juiste namen van deze delen aan?

	1	2	3
A	hart	lever	dikke darm
B	hart	maag	wervelkolom
C	long	lever	dikke darm
D	long	maag	wervelkolom

De foetus is omgeven door vruchtwater. Het vruchtwater beschermt de foetus onder andere tegen uitdroging.

1p **41** Noem nog een risico waartegen het vruchtwater bescherming biedt.

In het begin van de zwangerschap kan bij een vruchtwaterpunctie een beetje vruchtwater worden opgezogen.

2p **42** Leg uit hoe uit onderzoek aan dit vruchtwater kan blijken dat het syndroom van Down aanwezig is bij het embryo.

Vruchtwateronderzoek is een vorm van prenatale diagnostiek.

1p **43** Noem een andere vorm van prenatale diagnostiek.

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

Algen helpen bij het mestprobleem

Algen zijn in buitenbaden en meren meestal een vervelende en hardnekkige plaag. Maar in een algenkwekerij kan het water niet groen genoeg zijn. De algen die hier groeien zijn voor uiteenlopende zaken geschikt: als veevoer, als ingrediënt voor cosmetica en als voedingssupplement in bijvoorbeeld pasta's, babyvoeding, soep of vruchtendranken.
Het systeem van het algenkweken is eenvoudig. Graaf een bassin, bestaande uit naast elkaar liggende sloten van 25 cm diep. Bekleed bodem en zijkanten met witte folie. Kweek vervolgens de gewenste algensoort en voer de algen met varkensmest. Het gaat om de natte fractie van de mest – 90% van het totaal. De overige 10%, de dikke fractie, wordt op biologische wijze gecomposteerd en door de boeren over het land uitgereden.
Een schoepenrad stuurt het groene water door de bassins. De golfslag is van levensbelang voor de algen. Zo worden ze geregeld aan het zonlicht blootgesteld.

De dunne fractie van de varkensmest dient als voedsel voor de algen.

2p **44** Welke stoffen uit de dunne fractie wordt door de algen gebruikt?

A de eiwitten
B de koolhydraten
C de mineralen
D de vetten

De dikke fractie wordt gecomposteerd.

2p **45** Wat wordt verstaan onder compostering?

A Consumenten zetten anorganische stoffen om in organische stoffen.
B Consumenten zetten organische stoffen om in anorganische stoffen.
C Reducenten zetten anorganische stoffen om in organische stoffen.
D Reducenten zetten organische stoffen om in anorganische stoffen.

1p **46** Leg uit dat het van belang is dat de algen regelmatig aan het zonlicht worden blootgesteld.

In 2001 leverden acht varkenshouders drieduizend kubieke meter mest af. Ze kregen er achttienduizend kilo algen voor terug.
De algen worden aan het drinkwater van de varkens toegevoegd, die het smaakje volgens de boeren wel konden waarderen. Zo wordt de varkensmest omgezet in 'nuttige bestanddelen' en kan een bijdrage geleverd worden aan de oplossing van het mestprobleem.

1p **47** Leg uit dat deze omzetting een bijdrage aan de oplossing van het mestprobleem levert.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.