Examen HAVO

2008

tijdvak 2
woensdag 18 juni
13.30 - 16.30 uur

biologie

Bij dit examen hoort een uitwerkbijlage.

Dit examen bestaat uit 46 vragen.
Voor dit examen zijn maximaal 79 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.

800047-2-059o

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

Vitamine B_{12}

Een kwart van alle ouderen heeft een tekort aan vitamine B_{12} en nog eens een derde van de 70-plussers zit daar tegenaan. Bijna alle ouderen krijgen in de praktijk wel hun aanbevolen dagelijks hoeveelheid vitamine B_{12} binnen. Alleen hebben ze vaak problemen met het vrijmaken van deze vitamine uit het voedsel, of het opnemen ervan in de darm.

Behalve de groep ouderen heeft nog een bepaalde groep mensen een risico om een vitamine B_{12}-tekort op te lopen.

1p **1** Welke mensen lopen door hun voedingspatroon mogelijk een vitamine B_{12}-tekort op?

Een chronische ontsteking van het maagslijmvlies leidt tot een afname van het aantal cellen van de maagwand. Bij ouderen kan dit tot gevolg hebben dat vitamine B_{12} niet goed of nauwelijks wordt vrijgemaakt uit het voedsel. Door afname van het aantal maagwandcellen worden er minder stoffen gemaakt die nodig zijn voor de spijsvertering.

2p **2** Welke stoffen zijn dat?

A koolhydraatsplitsende enzymen en gal
B koolhydraatsplitsende enzymen en HCl (zoutzuur)
C eiwitsplitsende enzymen en gal
D eiwitsplitsende enzymen en HCl (zoutzuur)

Vitamine B_{12} die wordt vrijgemaakt, wordt soms door een verminderde functie van de darmwand slechter opgenomen.

2p **3** In welk deel van de darm wordt de meeste vitamine B_{12} opgenomen?

A in de twaalfvingerige darm
B in de dunne darm
C in de blinde darm
D in de dikke darm
E in de endeldarm

In varkenslever is ongeveer 80 µg vitamine B_{12} per 100 gram aanwezig. De aanbevolen dagelijkse inname (= ADI waarde) is ongeveer 5 µg.

1p **4** Bereken hoeveel gram varkenslever je minimaal moet eten om aan de ADI te voldoen, als dit het enige voedingsmiddel is met vitamine B_{12}.
Geef je antwoord in 1 decimaal.

Vitamine B_{12} is een onderdeel van verschillende enzymen. Het is bijvoorbeeld een onderdeel van enzymen die betrokken zijn bij het aanmaken van één van de bouwstenen van DNA. Zo zal met name de celdeling, die een rol speelt bij de aanmaak van rode bloedcellen, minder snel verlopen bij een vitamine B_{12}-gebrek.

2p **5**
- Noem een klacht van een persoon die te weinig rode bloedcellen heeft.
- Leg je antwoord uit.

Om voldoende vitamine B_{12} binnen te krijgen zou men gebruik kunnen maken van een neusspray met vitamine. Deze wordt dan via het neusslijmvlies in het bloed opgenomen. Iemand sprayt zijn neus met deze stof.

2p **6** Noem de bloedvaten en de delen van het hart die een molecuul vitamine B_{12} achtereenvolgens passeert op haar weg van de neusholte naar het beenmerg van het heupbeen, waar onder andere rode bloedcellen worden gemaakt.

Bruinrot bij aardappelen

Bruinrot is een zeer besmettelijke ziekte van de aardappelplant (*Solanum tuberosum*), die wordt veroorzaakt door een bacterie. Deze bacterie heeft waarschijnlijk bitterzoet (*Solanum dulcamara*) ook als waardplant. Deze plant heeft er geen last en ook geen voordeel van. Bitterzoet groeit onder andere langs slootkanten. Men vermoedt dat bitterzoet vooral bij warm weer een grote hoeveelheid sporen van de bacteriën afgeeft aan het slootwater. In het water groeien die sporen uit tot bacteriën. Als de aardappelplanten besproeid worden met slootwater dat die bacteriën bevat, raken ze besmet. De knollen van de aardappelplant worden door de bacteriën ernstig aangetast, zodat de oogst waardeloos wordt.
Sommige boeren betwijfelen of bitterzoet wel echt de waardplant is. Een andere mogelijkheid is dat het de bittere wilg (*Salix purpurea*) is, die net als bitterzoet langs slootkanten groeit.

1p **7** Het is waarschijnlijker dat ook bitterzoet een waardplant is voor de bruinrotbacterie en niet de bittere wilg. Uit welk gegeven in de tekst is dat af te leiden?

2p **8** Welke relatie is er tussen bitterzoet en de bacteriën? En tussen de aardappelplant en de bacteriën?

	tussen bitterzoet en bacteriën	tussen aardappel en bacteriën
A	commensalisme	mutualisme
B	commensalisme	parasitisme
C	mutualisme	commensalisme
D	mutualisme	parasitisme
E	parasitisme	commensalisme
F	parasitisme	parasitisme

1p **9** Leg uit waardoor vooral bij warm weer bruinrotbacteriën zich snel kunnen vermeerderen in een aardappelplant.

1p **10** Leg uit dat het voor de hand ligt dat het van de aardappelplant juist de knollen zijn die aangetast worden door de bacteriën.

Een dak in het bos

Vóór 1950 was in bosecosystemen de hoeveelheid stikstof de beperkende factor want er was weinig aanvoer van stikstof via neerslag. Er was ook weinig afvoer van stikstof naar het grondwater. De stikstofkringloop was vrijwel gesloten en bossen gingen zeer efficiënt met stikstof om.
Sinds enkele tientallen jaren is in de Nederlandse bossen via zure regen veel stikstof terechtgekomen.
In 1989 is een uniek experiment gestart. Met de bouw van een dak in een dennenbos in de Peel wordt voorkomen dat vervuilde neerslag de bosbodem bereikt. In plaats van vervuilde neerslag met daarin de hoge concentraties aan stikstof, krijgt de bodem onder het dak schone, stikstofvrije neerslag. Het onderzoek moet duidelijk maken of het ooit nog goed kan komen met de bossen.

Momenteel komt er veel stikstof via neerslag in de bodem terecht.
We onderscheiden hierbij ammoniumstikstof en nitraatstikstof.

2p **11** Welke zijn de voornaamste bronnen voor deze stikstofvervuilingen?

	Ammoniumstikstof (= NH_4^+)	Nitraatstikstof (= NO_3^-)
A	de veestapel	industriële activiteit
B	de industriële activiteit	de veestapel
C	de industriële activiteit	de industriële activiteit
D	de veestapel	de veestapel

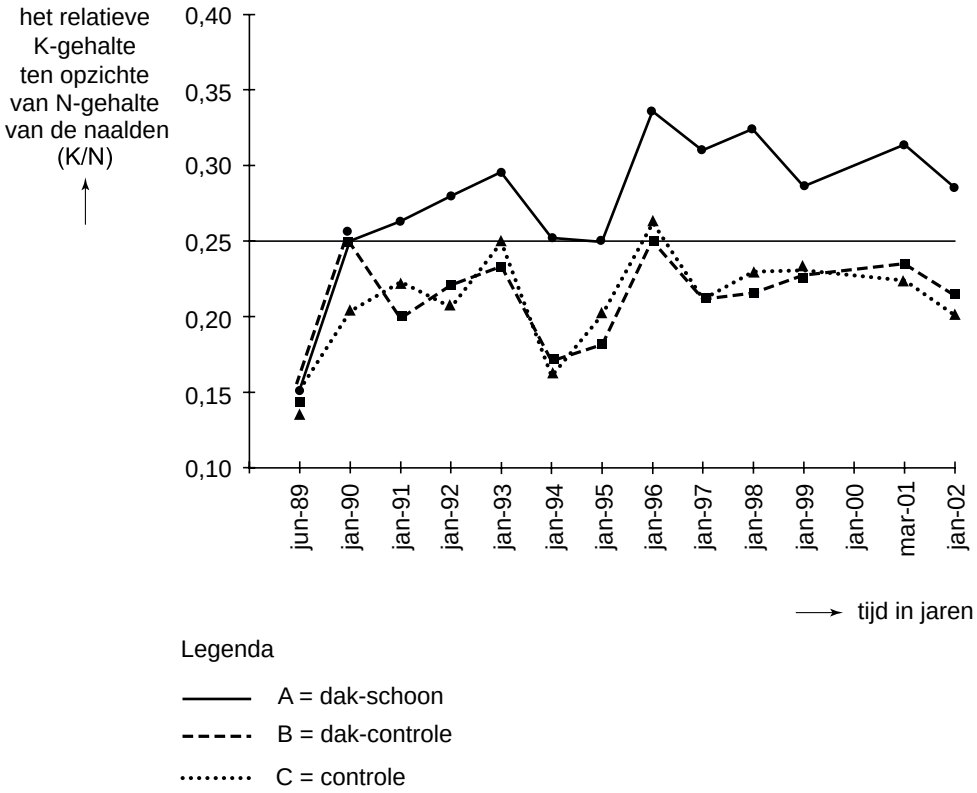
In het experiment werd in 1989 in een naaldbos op 2 à 3 meter hoogte een transparant dak geplaatst. Onder het dak ontstaat een broeikaseffect. De bomen steken met hun stammen door het dak. Onder dit dak zijn 2 proefvelden ingericht, dak-schoon (A) en dak-controle (B), beide 10 x 10 m, met ongeveer 10 bomen per proefveld. De neerslag die op het dak boven het proefveld dak-schoon valt, wordt afgevoerd en vervangen door evenveel kunstmatige regen in de vorm van water waaraan alle voedingsstoffen zijn toegevoegd behalve stikstof en zwavel. De neerslag die op het dak boven het proefveld dak-controle valt, wordt opgevangen en op het proefveld dak-controle gesproeid.

Buiten het dak is een tweede controle proefveld (C) aangelegd.
Het controleveld C was nodig, omdat men veronderstelde dat één of meer factoren onder het dak niet gelijk waren aan die in een proefveld zonder dak.

2p **12** Over welke factor of over welke factoren gaat het?

A alleen over de lichtintensiteit
B alleen over de temperatuur
C alleen over de neerslag
D over de lichtintensiteit en de temperatuur
E over de lichtintensiteit en de neerslag
F over de temperatuur en de neerslag

De chemische samenstelling van de naalden wordt jaarlijks bepaald, als maat voor de gezondheid van de bodem. Men bepaalt het kaliumgehalte (K) ten opzichte van het stikstofgehalte (N) in de naalden. Een hoge concentratie stikstof in de bodem remt de opname van K, zodat er weinig K in de naalden komt. In onderstaande afbeelding staan de resultaten van deze bepalingen.



De resultaten van de proefvelden werden met elkaar vergeleken.
Door de resultaten van veld A met veld B te vergelijken werd antwoord op een onderzoeksvraag gekregen.

1p **13** Formuleer deze onderzoeksvraag.

Sinds 1991 is de groei van de bomen in het proefveld A met 60% toegenomen ten opzichte van controleproefveld B. In de periode 1997-2001 wordt de K/N verhouding in proefveld A vergeleken met die in proefveld B.

2p **14**
- Wat is de gemiddelde K/N verhouding in deze periode in proefveld A?
- Wat is de gemiddelde K/N verhouding in deze periode in proefveld B?

Eierpiraten

Kikkerdril dat bevrucht is door een mannetje tijdens de paring wordt meer dan eens gekaapt door een tweede mannetje dat het kikkerdril nogmaals bevrucht. Deze ‘eierpiraten’ boeken wisselend succes, maar gemiddeld weten zij met hun sluwe tactiek bijna 25 procent van de eicellen te bevruchten. Het piratenmannetje bevrucht de eitjes die nog niet zijn bevrucht door het eerste mannetje. Dat ontdekte een team van zes biologen die de voortplanting bij een populatie bruine kikkers (*Rana temporaria*) in de Pyreneeën bestudeerden.
De biologen onderzochten een populatie bruine kikkers in een bergmeertje op 2200 meter hoogte in de centrale Pyreneeën. Die locatie had als voordeel dat de kikkers zich daar vooral overdag bezighielden met de voortplanting. Hierdoor waren de onderzoekers in staat om de details van het voortplantingsgedrag nauwkeurig te bestuderen.

Op 2.200 meter hoogte in de Pyreneeën speelt de voortplanting zich overdag af. In Nederland, waar de bruine kikker ook voorkomt, gebeurt dat vooral ’s nachts. Eén abiotische factor is er verantwoordelijk voor, dat bruine kikkers in de Pyreneeën zich overdag met de voortplanting bezig houden.

2p **15** Welke abiotische factor is dat?

A lichtintensiteit
B temperatuur
C zuurstofconcentratie van het water

In elke kikkerpopulatie is het aantal mannetjes veel groter dan het aantal vrouwtjes. Vrouwtjes hebben een sterke voorkeur voor grote mannetjes. Toch komen niet alle grote mannetjes er toe om op de ‘normale’ manier een vrouwtje te bevruchten. Sommige mannetjes gaan daardoor over tot het kapen van eieren. Dit kapen van eieren is niet nadelig voor de populatie.
Hierover worden twee uitspraken gedaan.
Uitspraak 1: hoe eerder de piraat de eitjes kaapt hoe groter zal zijn voortplantingssucces zijn.
Uitspraak 2: binnen de groep met kikkers die opgroeien uit ‘meervaderlegsels’ is een grotere genetische diversiteit en daardoor heeft de populatie een grotere overlevingskans.

2p **16** Welke uitspraak is of welke uitspraken zijn juist?

A beide uitspraken zijn juist
B alleen uitspraak 1 is juist
C alleen uitspraak 2 is juist
D geen van beide uitspraken is juist

Om een goed beeld te krijgen van de verhouding tussen de geslachten wordt het aantal mannetjes van een bepaalde populatie door middel van een steekproef bepaald. De totale populatie wordt geschat op 1050 kikkers. Bij de steekproef werden 150 kikkers gevangen waaronder 120 mannetjes.

1p **17** Bereken het totale aantal mannetjes in deze populatie van bruine kikkers.

Door DNA-onderzoek kan direct na de bevruchting van één legsel vastgesteld worden of de eieren door één dan wel door twee mannetjes zijn bevrucht.

1p **18** Welk resultaat wordt er gevonden als het legsel door meer dan één mannetje wordt bevrucht?

Een kikkervrouwtje is heterozygoot voor een bepaalde eigenschap. Zij paart met een mannetje dat ook heterozygoot is voor deze eigenschap. Na de paring worden de eieren gekaapt door een mannetje dat homozygoot recessief is voor dezelfde eigenschap, terwijl al 75% bevrucht is door het heterozygote mannetje.

2p **19** Als deze eierpiraat 'door zijn sluwe tactiek' de 25% van de eieren alsnog met zijn sperma kan bevruchten, hoeveel procent van de nakomelingen van dit heterozygote vrouwtje kan dan, net zoals de eierpiraat, homozygoot recessief zijn?

A 37½ %
B 31¼ %
C 25 %
D 12½ %

Toch niet ziek met HIV

Sommige mensen hebben door hun gedrag een groot risico om besmet te worden met HIV. Uit onderzoek blijkt een aantal van hen slechts sporen van HIV in het bloed te hebben. Het gaat dan om bijzonder kleine hoeveelheden HIV-DNA in bloedcellen. Toch zijn ze seronegatief. Bij seropositieve personen zit er minstens duizendmaal zoveel HIV-DNA in bloedcellen.
Blijkbaar kan een infectie met HIV in sommige gevallen beperkt blijven tot een gering aantal bloedcellen. Hierna stopt de infectie.

2p **20** Een persoon is seropositief en in zijn bloed bevinden zich HIV-DNA en antistoffen tegen HIV. In welk bestanddeel van het bloed bevindt zich het HIV-DNA en in welk bestanddeel de antistoffen?

	HIV-DNA	antistoffen
A	rode bloedcellen	bloedplasma
B	witte bloedcellen	bloedplasma
C	rode bloedcellen	witte bloedcellen
D	witte bloedcellen	rode bloedcellen

Veel virussen maken wel ziek maar worden op den duur door het lichaam met succes bestreden. Het organisme is daarna in de meeste gevallen immuun voor het virus.

2p **21** Beschrijf op welke wijze een besmetting met deze virussen leidt tot immuniteit.

Merrie baart haar eigen kloon

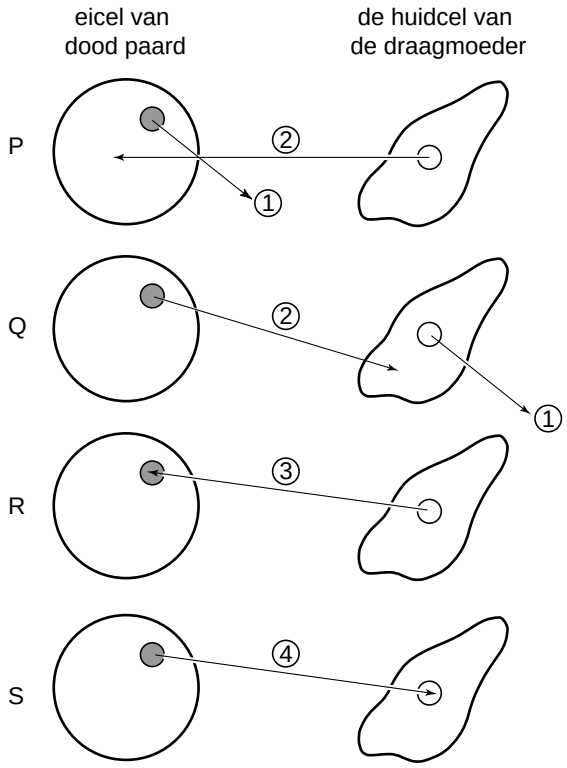
Een Italiaanse merrie heeft haar eigen kloon gebaard. Het veulen is gegroeid uit een huidcel van haar kloonmoeder.
Daarmee is voor het eerst een paard gekloond en – wat meer bijzonder is – het is ook voor het eerst dat een kloonmoeder draagmoeder van haar eigen kloon is. De moeder van het gekloonde veulen is dus tegelijkertijd de oudere tweelingzus van het jonge dier. Bij de moderne kloneringstechnieken implanteert men een kern, met daarin de erfelijke eigenschappen die men wil hebben, in een cel, waarvan men verwacht dat die kan uitgroeien tot een volwaardige nakomeling.

In de tekst staat dat moeder en dochter als tweeling beschouwd kunnen worden.

1p **22** Leg uit of je op grond van bovenstaande tekst ze als een één- dan wel als een twee-eiige tweeling zou moeten beschouwen.

Het veulen is gegroeid door een deel van een jonge huidcel van haar moeder te combineren met een deel van een paardeneicel. De eicel werd gehaald uit de eierstok van een pas overleden paard. Uit de combinatie van delen van de huidcel en de eicel kan in het laboratorium een embryo groeien dat in een draagmoeder kan worden geplaatst.

2p **23** Welk van de onderstaande afbeeldingen geeft de hierboven beschreven kloneringstechniek het beste weer?



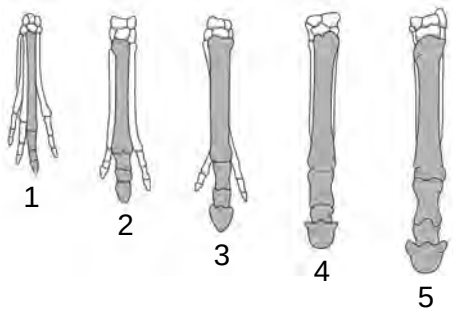
Legenda

1 kern wordt eerst verwijderd
2 kern wordt ingebracht in de cel waar de kern uit verwijderd is
3 kern van de huidcel fuseert met de kern van de eicel
4 kern van de eicel fuseert met de kern van de huidcel

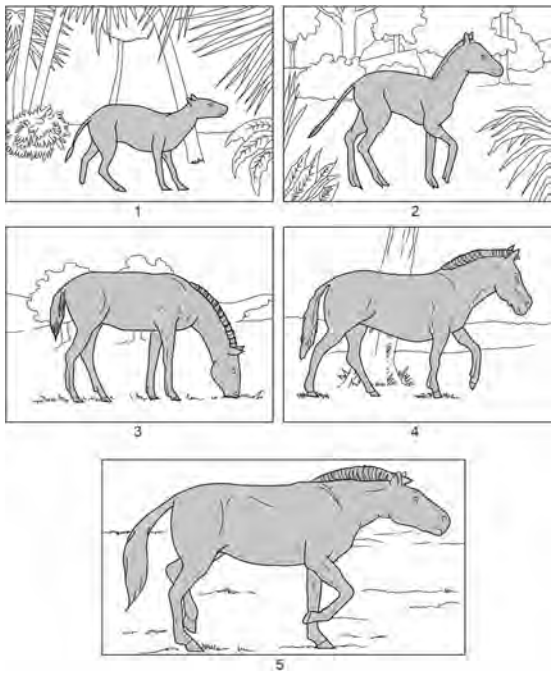
A afbeelding P
B afbeelding Q
C afbeelding R
D afbeelding S

1p **24** Verschilt de hoeveelheid DNA in de kern van de huidcel met die van de kern van de eicel die gebruikt is bij deze kloneringstechniek? Leg je antwoord uit.

Het paard heeft er niet altijd uitgezien als nu. De eerste paarden werden zo'n 60 miljoen jaar geleden, in het Tertiair, aangetroffen (zie onderstaande afbeelding).



1 = Eohippus
2 = Mesohippus
3 = Merychippus
4 = Pliohippus
5 = Equus



In de afbeelding is de evolutie van het geslacht Equus (paard) weergegeven Het oudst bekende paard dat beschreven is, is altijd ingedeeld bij de onevenhoevigen. In het Tertiair had het paard Eohippus aan de voorste ledematen vier en aan de achterbenen drie tenen, nu hebben de paarden nog slechts één teen, aan zowel voor- als achterbenen.

Over deze ontwikkeling worden twee beweringen gedaan:

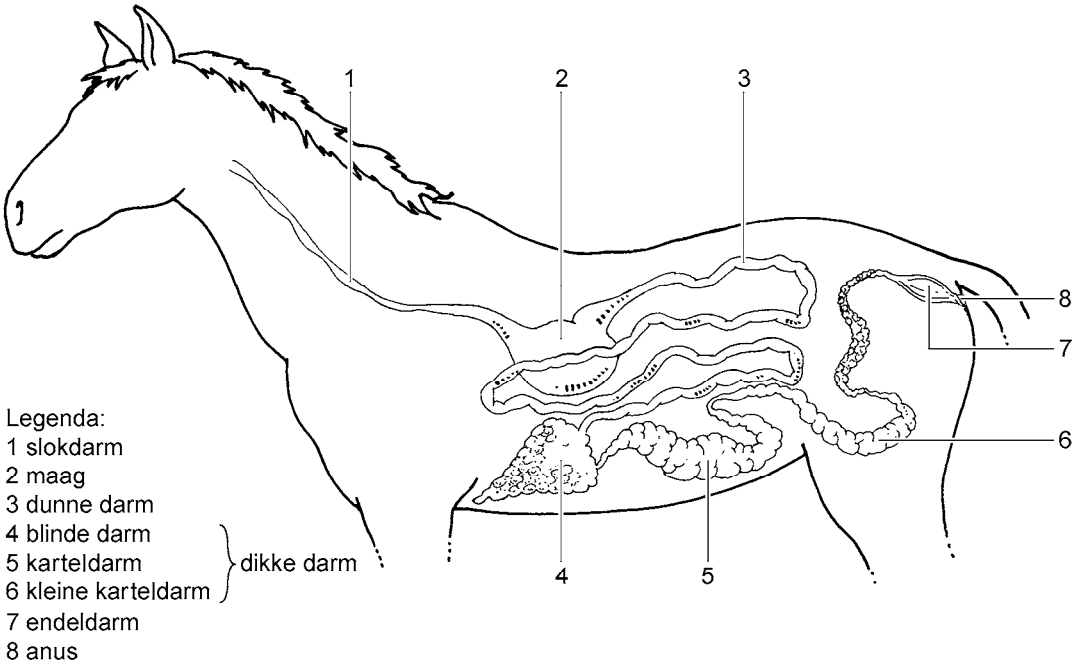
I De vegetatie veranderde. Om zich snel te kunnen verplaatsen moesten de paarden hun tenen dicht bij elkaar houden. Daardoor vergroeiden deze tenen tot één teen. Omdat dit voordeel had, werden hun nakomelingen met één teen geboren.

II De vegetatie veranderde. Hierdoor kregen mutanten met minder tenen een grotere kans om zich in deze veranderde vegetatie te handhaven. Deze mutanten konden een grotere snelheid ontwikkelen en daardoor succesvol vluchten voor hun vijanden. Uiteindelijk heeft dit geleid tot paarden met slechts één teen.

2p **25** Welk of welke van de bovengenoemde beweringen is of zijn volgens de evolutietheorie van Darwin juist?

A bewering I en II zijn beide juist
B alleen bewering I is juist
C alleen bewering II is juist
D bewering I en II zijn beide onjuist

Paarden zijn net zoals koeien, graseters. Maar waar koeien vier magen hebben en herkauwen, hebben paarden één relatief kleine maag en kunnen zij niet herkauwen. Het paard heeft een dunne darm van ongeveer 20 meter. De blinde darm is een zakvormig orgaan, waar het voer enige tijd verblijft. Daarna stroomt het naar de dikke darm, die ook aanzienlijk van formaat is. Enzymen in de dunne darm verteren vet, eiwit, zetmeel en suikers. De verteringsproducten worden in het bloed opgenomen. Paarden produceren zelf geen enzymen die vezels verteren. Daarom spelen ook bij paarden, net als bij de mens, bepaalde bacteriën een rol bij het verteren. In onderstaande afbeelding is het spijsverteringskanaal van het paard schematisch weergegeven.



2p **26** Waar zullen, gezien de gegeven informatie, de bacteriën aanwezig zijn om de vezelstoffen uit de grassen te verteren?

A alleen in de dunne darm
B alleen in de maag
C zowel in de blindedarm als in de rest van de dikke darm
D zowel in de maag als in de dunne darm
E zowel in de maag, de dunne darm, de blinde darm als in de rest van de dikke darm

Een practicum met aardappel- en bietenstaafjes

Een leerling snijdt uit één aardappel zes staafjes. De staafjes zijn allemaal even lang. Hij doet de aardappelstaafjes in reageerbuizen met gelijke hoeveelheden suikeroplossing van verschillende concentratie.
Daarna snijdt hij zes staafjes uit één rode biet. De bietenstaafjes worden eveneens in reageerbuizen gedaan, die dezelfde hoeveelheden van dezelfde suikeroplossingen hebben als in het experiment met de aardappelstaafjes. In de tabel wordt aangegeven welke suikerconcentraties gebruikt worden, hoe lang de aardappel- en bietenstaafjes zijn vóór het experiment en hoe lang de aardappel- en bietenstaafjes zijn nadat zij 24 uur in de verschillende suikeroplossingen hebben gelegen.

		gegevens aardappelstaafjes		**gegevens bietenstaafjes**	
buis	concentratie in Molair	lengte in mm **vóór** het experiment	lengte in mm **na** het experiment	lengte in mm **vóór** het experiment	lengte in mm **na** het experiment
1	1,0	60	48,0	50	45,0
2	0,7	60	50,4	50	47,0
3	0,3	60	60,6	50	53,0
4	0,2	60	62,4	50	54,5
5	0,1	60	65,4	50	55,5
6	0,0	60	67,2	50	56,5

4p **27**
- Noteer in de tabel op de uitwerkbijlage de berekende procentuele toe- en afnames.
- Teken in het assenstelsel op de uitwerkbijlage een grafiek waarin je de procentuele lengteverandering van de aardappelstaafjes en van de bietenstaafjes, ten gevolge van hun verblijf in oplossingen van verschillende concentraties, weergeeft.
- Geef nauwkeurig aan welke grootheden je op de X-as uitzet.

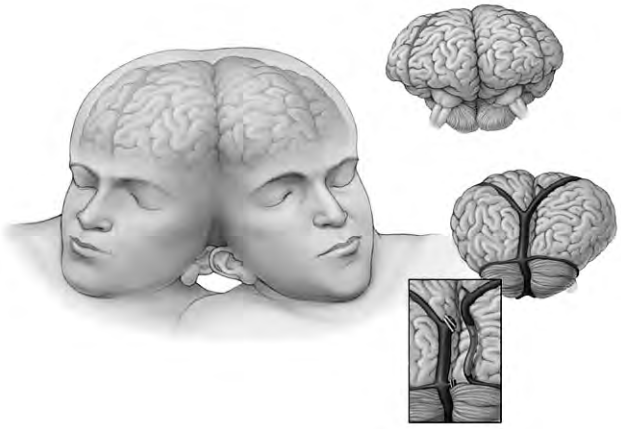
Voordat de staafjes in de verschillende oplossingen worden gelegd, hebben de cellen van de aardappel en de rode biet een bepaalde osmotische waarde.

2p **28**
- Van welk van beide hebben de cellen, voordat de staafjes in de suikeroplossingen worden gelegd, de hoogste osmotische waarde?
- In de getekende grafieken kun je argumenten vinden waarmee je kunt uitleggen welk weefsel bij het begin van het experiment de hoogste osmotische waarde had. Geef één van deze argumenten.

Een Siamese tweeling

Op 8 juli 2003 overleed de Siamese tweeling Ladan en Laleh Bijani tijdens een scheidingsoperatie in het Raffles-ziekenhuis in Singapore. Zij waren met hun hoofden vergroeid (zie onderstaande afbeelding).

Bij de operatie werd geprobeerd een gedeelte van een gemeenschappelijk bloedvat in de hersenen bij een van de twee vrouwen te vervangen door een bloedvat uit het rechterdijbeen (zie onderstaande afbeelding).



Daarbij traden hersenbloedingen op die hun dood veroorzaakten.
De operatie duurde enkele dagen. De vrouwen werden continu onder verdoving gehouden. Dit leverde geen complicaties op. Voedsel en vocht werden via een infuus toegediend. Ontlasting was er niet en de urine werd in een katheter opgevangen.

2p **29** Was het beter wanneer het bloedvat bij Ladan uit haar eigen rechterdijbeenader kwam of kan er net zo goed een stukje dijbeenader van Laleh worden gebruikt? Leg je antwoord uit.

2p **30** In welk van onderstaande bloedvaten komt bloed uit een hersenader het eerst?

A in de aorta
B in de bovenste holle ader
C in de hersenslagader
D in de longader
E in de longslagader
F in de onderste holle ader

2p **31** Leg uit dat er tijdens de verdoving wel urine wordt gevormd, maar geen ontlasting.

Koning der dieren

Veel mensen willen de “koning der dieren” graag in zijn natuurlijke omgeving zien. De leeuwenpopulaties in West- en Centraal-Afrika zijn dan ook een belangrijke trekpleister voor toeristen. Maar hoe lang nog? De leeuwenpopulaties worden steeds kleiner en de vijftienhonderd leeuwen die nu nog in dat gebied leven, moeten niet verder in aantal teruglopen.
In het grensgebied van Senegal, Mali en Guinee leeft een groep van tweehonderd leeuwen. Uitzonderlijk groot voor dit deel van West-Afrika. Een doorsnee groep bestaat uit vijftig tot honderd exemplaren. Groepen leven ver uit elkaar. Genetische diversiteit, die een populatie gezond houdt, wordt daarmee afgeremd. Mannetjes kunnen de vrouwtjes van verschillende populaties niet meer bereiken, laat staan bevruchten. Er komt dus geen vers bloed meer in zo’n populatie.
‘We moeten er alles aan doen om de nog bestaande groepen in stand te houden. Want de tijd dat we de natuur zijn gang lieten gaan is voorbij’, vindt ecoloog drs. Hans Bauer van het Centrum voor Milieukunde in Leiden.

2p **32** Leg uit wat het effect van genetische diversiteit is op de overlevingskans van een populatie.

Om uit de zorgelijke situatie te komen moeten de leefgebieden worden beschermd. Dat is eenvoudiger gezegd dan gedaan. Naast en in veel leefgebieden van de leeuw leven veeboeren, die koeien, geiten en schapen houden. Jaarlijks verslinden de leeuwen duizenden van deze huisdieren.

2p **33** Welke voedselrelatie bestaat er dan tussen de leeuwen en de mens?

A commensalisme
B concurrentie
C parasitisme
D predatie

In de veestapel kan tuberculose heersen, waar het vee nauwelijks last van heeft, maar waar de leeuw zeer vatbaar voor is. Daarom is inenten van de veestapel een goede maatregel ter bescherming van de leeuw.
Hierover worden twee beweringen gedaan.

1 Door de veestapel in te enten verdwijnt de tuberculosebacterie uit het gebied, zodat de leeuw niet meer besmet kan worden.
2 Door het eten van ingeënt vee, wordt de leeuw immuun tegen tuberculose.

2p **34** Welke van bovenstaande beweringen is of zijn juist?

A beide beweringen zijn juist
B alleen bewering 1 is juist
C alleen bewering 2 is juist
D beide beweringen zijn onjuist

Maïs

Samen met rijst is maïs, na tarwe, het meest geproduceerde gewas ter wereld. In Nederland wordt de plant hoofdzakelijk verbouwd als korrelmaïs en snijmaïs; ideaal voor vee, maar mensen kunnen er weinig mee. De mens eet de suikermaïs, als maïskolf, als popcorn of verwerkt als maïsmeel (maïzena) in deegwaren zoals tortilla's. De duizenden verschillende maïsvarianten zijn allemaal voortgekomen uit één oervorm.
Factoren die de maïsteelt nadelig beïnvloeden zijn: bladluis, fruitvlieg, maïswortelknobbelaaltje, schade door vogels, vlinderrupsen van maïsboorder (op de kolven) en fosfor- en magnesiumgebrek van de akkers.
Op 17 augustus 2005 werd voor het eerst in Nederland de maïswortelkever aangetroffen. Deze keversoort is afkomstig uit Amerika. Door de overheid is direct alarm geslagen. Alle maïstelers in een straal van één km rondom het besmette gebied mogen niet oogsten en moeten hun akkers met een speciaal gewasbeschermingsmiddel behandelen.

1p **35** Met welke biologische term wordt de ontwikkeling van de verschillende maïsvarianten door de mens aangeduid?

2p **36** Geef twee oorzaken waardoor deze Amerikaanse kever zich in Nederland tot een plaag zou kunnen ontwikkelen?

Omdat maïs zo'n belangrijk voedingsgewas is, wordt op allerlei manieren gepoogd om de opbrengst zo optimaal mogelijk te maken. Aan suikermaïs worden andere eisen gesteld dan aan veevoedermaïs. Daarom zijn er resistente rassen ontwikkeld met DNA dat van andere soorten afkomstig is.
Er is resistentie tegen herbiciden (= onkruidverdelgers) en resistentie tegen insectenvraat ingebracht.
Het maïsras dat resistent is tegen herbiciden heeft een gen ingeplant gekregen dat voor een enzym codeert dat het herbicide afbreekt.
Bij het maïsras dat resistent is tegen insectenvraat is het Bt-gen van de bacterie *Bacillus thuringiensis* ingebracht. Dit gen zorgt voor de aanmaak van een eiwit.

Zodra er vlinderlarven beginnen te vreten aan de plant, doodt dit eiwit hen onherroepelijk.
Over deze vormen van resistentie worden drie uitspraken gedaan:

1 Bij beide vormen van resistentie is er ten opzichte van het oorspronkelijke genotype van de maïsplant iets veranderd.
2 Bij beide vormen van resistentie breekt de maïsplant het ongewenste concurrerende organisme af met behulp van een eiwit.
3 Door beide vormen van resistentie wordt de noodzaak om chemische bestrijdingsmiddelen te gebruiken, verminderd.

2p **37** Welke van de bovengenoemde uitspraken is of 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

De resistente rassen dragen een nummer, zodat ze gemakkelijk kunnen worden opgespoord in voedingsmiddelen waarin het maïsproduct is verwerkt.
Voorbeelden zijn popcorn, tortilla's en allerlei soepen en sauzen.

2p **38** Welke stoffen kunnen uitsluitsel geven over het gebruikte ras?

A DNA en zetmeel
B DNA en eiwit
C eiwit en zetmeel

Momenteel wordt er in Afrika op grote schaal gewerkt met *Desmodium*. Dit is een vlinderbloemige plant die tussen de maïs wordt gezaaid. Dit natuurlijke "product" zou een betere opbrengst van de maïs opleveren, omdat deze plant niet alleen de maïsboorder verjaagt, maar omdat het net zoals veel andere vlinderbloemige planten, knolletjesbacteriën bevat.

1p **39** Waardoor kunnen knolletjesbacteriën zorgen voor een hogere opbrengst van de maïsoogst?

In Amerika is maïs belangrijk volksvoedsel. Daarnaast wordt maïs gebruikt voor de productie van lijm, bio-plastics en zelfs voor bio-energie. Hiervoor wordt de maïs verwerkt tot bio-ethanol.
Een bijzondere toepassing is de productie van maïsbier. Het gistingsproces wordt op gang gebracht door aan de maïspap een appel, een andere vrucht of een beetje oud maïsbier toe te voegen.

1p **40** Waarom begint de gisting niet zonder deze toevoeging?

2p **41** Op het gistingsproces zijn verschillende factoren van invloed.
Noem er drie.

Lopen over het water

De kroonbasilisk of Jezus Christus-hagedis (zie afbeelding) uit Costa Rica kan over het water lopen. Hij doet dat om voedsel te verzamelen of aan roofdieren te ontsnappen. Volgens de Groningse hoogleraar Videler liep ook de Archaeopteryx, een reptielachtige oervogel (zie afbeelding) die 140 miljoen jaar geleden leefde, over het water.

Kroonbasilisk

Archaeopteryx

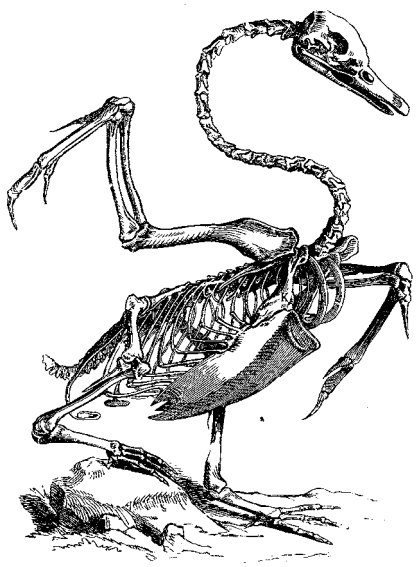
2p **42** Hoe noemt men de bewering van Videler?

A een conclusie
B een hypothese
C een probleemstelling
D een verklaring

De Archaeopteryx ontstond volgens evolutiebiologen uit reptielachtige voorouders en bezat als een van de eerste diersoorten veren. Daarom wordt het dier beschouwd als een overgangsdier tussen reptielen en vogels. De Archaeopteryx was zo groot als een kraai. Het dier had een geraamte als een dinosauriër met relatief grote achterpoten. Het dier had tanden en een lange gewervelde staart. Maar het bezat ook grote vleugels met veren als van een vogel.
De Archaeopteryx had echter geen grote kam voor de aanhechting van spieren op het borstbeen, zoals de meeste tegenwoordig levende vogels.

2p **43** Hoe noemt men de verandering in erfelijke eigenschappen, zodat er veren ontstonden?

A generatio spontanea
B isolatie
C mutatie
D natuurlijke selectie



1p **44** Welke beweging kon de Archaeopteryx door het ontbreken van een kam op het borstbeen niet goed uitvoeren?

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

Kriekende krekels

Het gezang van mannelijke krekels (zie de afbeelding) wordt aangeduid met krieken. Ze maken dat geluid met behulp van een verdikking aan de bovenkant van de ene vleugel (schraper) die over een richel aan de onderkant van de andere vleugel beweegt (rasp-ader).
Krieken wordt vooral gebruikt als lokroep voor de vrouwtjes in de voortplantingstijd.

Leerlingen willen in de klas het gedrag van krekels in de voortplantingstijd onderzoeken. Een hypothese luidt: Vrouwtjes reageren op de lokroep en niet op het zien van een mannetje. De leerlingen voeren een experiment uit, waarbij ze ieder de beschikking hebben over:

- een kooi waar men in het midden een tussenschot kan plaatsen,
- volwassen vrouwtjes, (P)
- volwassen mannetjes, (Q)
- opgezette mannetjes, (R)
- een tussenschot, bestaande uit dik plexiglas, waardoor het vrouwtje het mannetje wel kan zien, maar niet kan horen, (S)
- een tussenschot, bestaande uit dik plexiglas, maar voorzien van kleine gaatjes, zodat het vrouwtje het mannetje niet alleen kan zien, maar ook kan horen, (T)
- een tussenschot, bestaande uit dik zwart plexiglas, waardoor het vrouwtje het mannetje niet kan zien, en ook niet kan horen, (U)
- een tussenschot, bestaande uit dik zwart plexiglas, voorzien van kleine gaatjes, zodat het vrouwtje het mannetje niet kan zien, maar wel horen. (V)

Zes leerlingen willen een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: “Reageren de vrouwtjes op het krieken of op het zien van de mannetjes”? Ze doen dat door de volgende proefopstellingen te bouwen.
Leerling 1: P + S + Q vergelijken met P + S + R
Leerling 2: P + S + Q vergelijken met P + V + Q
Leerling 3: P + S + Q vergelijken met P + T + Q
Leerling 4: P + T + Q vergelijken met P + T + R
Leerling 5: P + U + Q vergelijken met P + U + R
Leerling 6: P + V + Q vergelijken met P + V + R

2p **45** Welke leerling maakt of welke leerlingen maken een juiste proefopstelling?

A alleen leerling 1 en 2
B alleen leerling 1 en 4
C alleen leerling 2 en 3
D alleen leerling 5 en 6
E alleen leerling 2, 3 en 4
F alleen leerling 4, 5 en 6

1p **46** De lokroep is een signaal en wekt een bepaald gedrag op bij de vrouwtjeskrekel. Geef de biologische term voor dit signaal.

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.