Biologie

Correctievoorschrift VWO

Voorbereidend
Wetenschappelijk
Onderwijs

19 97

Tijdvak 2

Inzenden scores
Uiterlijk 19 juni de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school op de daartoe verstrekte optisch leesbare formulieren naar het Cito zenden.

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld (CEVO-94-427, van september 1994) en bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22a van 28 september 1994.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:
1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven en het procesverbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe, die zijn gegeven door de CEVO.
2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.
3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk, en past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe, die zijn gegeven door de CEVO.
4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-Regeling van toepassing:

1 De examinator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.

2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinator en door de gecommitteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het antwoordmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, .., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is.

3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het antwoordmodel;
3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel;
3.4 indien één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;
3.7 indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord;

3.8 indien in het antwoordmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen.

4 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de opgave aanzienlijk vereenvoudigd wordt en tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

5 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

6 Het juiste antwoord op een gesloten vraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een gesloten vraag wordt het in het antwoordmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend.
Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.

7 Indien de examinator of de gecommitteerde meent dat in een examen of in het antwoordmodel bij dit examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en antwoordmodel juist zijn.
Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.
Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

8 Voor dit examen kunnen maximaal 100 scorepunten worden behaald.
Het aantal scorepunten is de som van:
a. 10 scorepunten vooraf;
b. het aantal voor de beantwoording toegekende scorepunten;
c. de extra scorepunten die zijn toegekend op grond van een beslissing van de CEVO.

9 Het cijfer van het centraal examen wordt verkregen door het aantal scorepunten te delen door het getal 10.

3 Vakspecifieke regel

Voor het vak Biologie VWO is de volgende vakspecifieke regel vastgesteld:

Een antwoord mag één cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens verantwoord is. Bij grotere (on)nauwkeurigheid moet één punt worden afgetrokken.
Voor een rekenfout in een berekening wordt ook één punt afgetrokken.
Maximaal wordt voor een fout in de nauwkeurigheid van het antwoord en voor rekenfouten in de berekening samen één punt van het aantal punten van het desbetreffende onderdeel afgetrokken.

4 Antwoordmodel

	Antwoorden	Deel-scores
	Aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag worden 2 punten toegekend.	
1 ■	D	
	Maximumscore 2	
2 □	in de delen 1, 3 en 5	
	voor twee juiste delen	1
3 ■	D	
	Maximumscore 1	
4 □	Voorbeelden van te noemen processen zijn: • dissimilatie/ademhaling • verbranding van fossiele brandstoffen • vulkaanuitbarstingen • diffusie van CO_2 (uit de bodem/het water van de oceanen) naar de atmosfeer	
5 ■	D	
6 ■	C	
7 ■	A	
8 ■	D	
	Maximumscore 1	
9 □	Het ene organisme (de mestkever) moet schade ondervinden van het andere organisme (de mijt).	
	Maximumscore 1	
10 □	consumenten	
	Maximumscore 2	
11 □	Voorbeelden van te noemen processen zijn: • emigratie • immigratie • geboorte(cijfer) • sterfte(cijfer) • predatie • beschikbaarheid van voedsel • abiotische factoren	
	voor twee juiste processen	1
12 ■	A	
	Maximumscore 1	
13 □	De drie groepen behoren tot twee verschillende soorten: *Phalacrocorax carbo* en *Phalacrocorax aristotelis*.	
14 ■	B	

	Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 2

15 □ Voorbeelden van biotische factoren zijn:
- toename van het aantal bacteriën/reducenten
- toename van het aantal algen/producenten
- verandering van het aantal watervlooien/consumenten van de eerste orde

voor elke juiste biotische factor **1**

Voor elke onjuiste factor 1 punt aftrekken.

Opmerking
Voor het antwoord 'activiteit van grond-woelende vissen' mag een punt worden toegekend.

Maximumscore 2

16 □ Voorbeelden van een argument voor toename van het aantal aalscholvers:
Door verbetering van de waterkwaliteit neemt het aantal vissoorten toe / kunnen aalscholvers vissen beter zien.

Voorbeelden van een argument voor afname van het aantal aalscholvers:
Door vermindering van eutrofiëring neemt (het aantal producenten af, dus ook het aantal consumenten en neemt) het totale aantal vissen af / neemt concurrentie van andere vogelsoorten met een niet-aangepaste jachttechniek toe / kunnen vissen aalscholvers beter zien / neemt de recreatie toe.

voor een juist argument **1**

Maximumscore 2

17 □
- Een juiste berekening is 0,2 : 47,2 x 100 = 0,4% **1**
- Uit de berekening blijkt dat een aalscholver weinig aal vangt en de mening van de vissers dus onterecht is **1**

Maximumscore 1

18 □ baars en spiering

Maximumscore 5

19 □ Een voorbeeld van een beschrijving van de hypothese en van de werkwijze is:
De hypothese is dat alleen osmose optreedt door een intact membraan heen.
Eén van de bieten kookt zij in water, de andere twee niet. Zij vult een gekookte en een ongekookte biet met gelijke hoeveelheden suiker (die zij had afgewogen). De derde, de controle, laat zij ongekookt en zonder suiker. Zij legt de drie bieten in een bakje met water. Na vier uur kijkt zij hoe de bieten eruitzien.
Dit heeft zij getekend: in de holte van de gekookte biet staat het vloeistofniveau even hoog als in het bakje; in de holte van de ongekookte biet staat de vloeistof hoger dan in het bakje; in de holte van de controle staat (bijna) geen vloeistof.

- voor het formuleren van de hypothese **1**
- voor het gebruik van een controle **1**
- voor het vullen van de holten van een gekookte en een ongekookte biet met een gelijke hoeveelheid suiker **1**
- voor bij het experiment passende tekeningen van de beginsituatie **1**
- voor het tekenen van het juiste niveauverschil van de vloeistof in de holten na vier uur **1**

20 ■ **A**

21 ■ **C**

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 2	
22 □	$p = 2, q = 3, r = 1$	
	Indien slechts 1 grafiek juist wordt benoemd	1
23 ■	B	
24 ■	C	
	Maximumscore 2	
25 □	Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $\frac{1}{10.000}$ $(= 10^{-4})$.	
	• kans is $\frac{1}{10}$ dat een mannetje geen zaadcellen produceert die de eicellen van P kunnen bevruchten	1
	• kans dat dit bij alle vier de mannetjes voorkomt, is $\left(\frac{1}{10}\right)^4$	1
	Maximumscore 2	
26 □	Voorbeelden van te noemen processen zijn: • verdeling van de chromosomen over de dochtercellen bij meiose I • crossing-over	
	voor elk juist proces	1
27 ■	B	
	Maximumscore 2	
28 □	Het antwoord moet een notering bevatten waaruit blijkt dat vliegje 1 homozygoot dominant of recessief is voor vleugelvorm en een dominant allel bezit voor oogvorm.	
	• VVX^SY	1
	• vvX^SY	1
29 ■	A	
30 ■	C	
31 ■	C	
	Maximumscore 1	
32 □	door gebeurtenis 2 en door gebeurtenis 4	
33 ■	B	
34 ■	B	
35 ■	B	
	Maximumscore 2	
36 □	• plasminogeen wordt omgezet (in plasmine)	1
	• fibrine wordt omgezet (in polypeptiden)	1
37 ■	C	

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 2	
38 □	Voorbeelden van te noemen oorzaken zijn: • door aanvoer van maaginhoud/door aanvoer van HCl uit de maag • door de aanwezigheid van HCO_3^- in alvleessap/in alvleesklier • als gevolg van eiwitvertering/vorming van aminozuren bij vertering • als gevolg van vetvertering/vorming van vetzuren bij vertering	
	voor elke juiste oorzaak	1
	Maximumscore 3	
39 □	In een juiste uitleg zijn de volgende stappen te onderscheiden:	
	• Alvleessap hoopt zich op in de alvleesklier (door het dichtdrukken van de afvoergang)	1
	• Het alvleessap bevat eiwitverterende enzymen	1
	• De enzymen vernietigen cellen van de alvleesklier	1
	Maximumscore 2	
40 □	In het antwoord moeten de volgende aspecten over de tegengestelde werking van curare en zenuwgassen te onderscheiden zijn:	
	• Het effect van zenuwgassen is dat acetylcholine niet wordt omgezet en langer in de synaps aanwezig blijft	1
	• Door de aanwezigheid van curare (kunnen minder acetylcholinereceptoren worden geactiveerd en) ontstaan minder actiepotentialen in de spiervezel	1
41 ■	C	
	Maximumscore 2	
42 □	de synapsen 4, 5 en 7	
	voor twee juiste synapsen	1
	Voor elke onjuiste synaps 1 punt aftrekken.	
43 ■	B	
44 ■	B	
	Maximumscore 1	
45 □	bij stijging van de lichaamstemperatuur	
	Maximumscore 1	
46 □	Het antwoord moet de notie bevatten dat dit product zweet is dat verdampt en daardoor een afkoelend effect heeft.	
	Maximumscore 2	
47 □	situatie 1: neemt toe; hardlopen/opwinding situatie 2: neemt toe; woede/angst/vluchtneiging/opwinding situatie 3: neemt toe; schrik/angst situatie 4: neemt toe; schrik/angst/vluchtneiging	
	voor het vermelden van de toename in drie van deze situaties met de daarbij behorende prikkel	1

Einde

Planten

1. D Roodwier kan niet blijven leven indien de totale verlichtingssterkte beneden 1% van de verlichtingssterkte aan het oppervlakte daalt.
De in de antwoorden gegeven diepten kunnen worden opgezocht in diagram 1 en de bijbehorende verlichtingssterkten kunnen worden geschat. De totale verlichtingssterkte van de vier kleuren dient meer dan 1% te zijn. Bij 40 meter bedraagt de verlichtingssterkte van rood en van oranje 0%, en die van groen en van blauw ongeveer 1% ---→ de totale verlichtingssterkte is niet beneden de 1% gedaald ---→ dit roodwier kan tot op 40 meter leven.

2. ATP wordt omgezet in ADP en P_i bij processen waarbij energie wordt verbruikt.
In deel 1, de kern, vindt o.a. replicatie en transcriptie van DNA plaats.
In deel 3, het grondplasma, vindt o.a. eiwitsynthese plaats.
In deel 5, een chloroplast, vindt o.a. de donkerreactie plaats.
Alle deze processen verbruiken energie ---→ in de delen 1, 3 en 5 wordt ATP wordt omgezet in ADP en P_i.
Juist antwoord: in de delen 1, 3 en 5.
Voor twee juiste delen: 1 punt. **max. 2 pnt**

3. D Bij verlichtingssterkte P is de dissimilatie groter dan de fotosynthese ---→ de productie CO_2 is groter dan het verbruik. Daardoor is de concentratie CO_2 in een cel groter dan daarbuiten ---→ de diffusie van CO_2 uit de cellen naar de intercellulaire ruimten is per tijdsenheid groter dan die in omgekeerde richting ---→ bewering 1 juist.
Bij verlichtingssterkte R is de fotosynthese groter dan de dissimilatie. Er is dus een grote netto opname van CO_2 (zie grafiek). Om dit mogelijk te maken moeten de huidmondjes openstaan ---→ bewering 2 onjuist.
Bij verlichtingssterkte R is de dissimilatie gelijk aan die bij P. Zowel bij dissimilatie als bij de lichtreactie van de fotosynthese wordt ATP gevormd (en bij de donkerreactie weer verbruikt). De fotosynthese is bij R meer dan bij P ---→ bij verlichtingssterkte R wordt per tijdseenheid meer ATP gevormd dan bij verlichtingssterkte P ---→ bewering 3 juist.

Koolstofstromen

4. Voorbeelden van te noemen processen zijn:
- dissimilatie/ademhaling
- verbranding van fossiele brandstoffen
- vulkaanuitbarstingen
- diffusie van CO_2 (uit de bodem/het water van de oceanen) naar de atmosfeer.

max. 1 pnt

5. D Aangezien de halfwaardetijd zeer lang is in verhouding tot de levensperiode van deze bomen is het verval van de ^{14}C atomen in het hout te gering om de exacte leeftijd van de bomen te bepalen ---→ A onjuist. (De exacte leeftijd blijkt uit de jaarringen van de bomen.)
Informatie over de groeisnelheid van bomen wordt verkregen uit de leeftijd en de lengte van de bomen, niet uit het percentage ^{14}C in het hout ---→ B onjuist.
Bij de dissimilatie wordt glucose verbrand die kort tevoren is gevormd met CO_2 uit de atmosfeer. Het hout is ontstaan uit de netto productie (fotosynthese min dissimilatie) ---→ de onderzoeker krijgt geen informatie over de intensiteit van de dissimilatie gedurende de levensperiode van deze bomen door het percentage ^{14}C in het hout te meten ---→ C onjuist.
CO_2 uit de atmosfeer wordt via fotosynthese is het hout vastgelegd. Het percentage ^{14}C in het hout zal daardoor overeenkomen met het gemiddelde percentage ^{14}C in de atmosfeer over de periode vanaf het jaar 1900 waarin de bomen zijn geplant. Aangezien de halfwaardetijd zeer lang is in verhouding tot de levensperiode van deze bomen is het verval van de ^{14}C atomen in het hout

tijdens de groeiperiode heel laag ---→ door het percentage ^{14}C in het hout te meten krijgt de onderzoeker informatie over het gemiddelde ^{14}C-percentage in de atmosfeer gedurende de levensperiode van deze bomen.

Grasland-ecosystemen

6. C - In de droge grasland-ecosystemen waar weinig regen valt zit grondwater zeer diep en komt nauwelijks in aanraking met koemest die in de vorm van harde, droge plakken voor een groot deel onverwerkt op het oppervlak blijven liggen. Bovendien levert onverwerkte koemest geen nitraat ---→ de bewering van leerling 1 dat het grondwater verontreinigd wordt met nitraat doordat er een overschot aan koemest is, is onjuist.
- Bacteriële activiteit kan alleen plaatsvinden in een vochtig milieu. Bij de omzetting van aminozuren in koemest komen ammoniumionen vrij. Door nitrificerende bacteriën worden ammoniumionen omgezet in nitriet, en vervolgens in nitraat. Maar in de droge grasland-ecosystemen waar weinig regen valt, zullen door de geringe bacteriële activiteit weinig ammoniumionen ontstaan ---→ de bewering van leerling 2 dat nitrificerende bacteriën weinig nitraat produceren doordat in koemest weinig ammoniumionen ontstaan, is juist.
- Zolang de ammoniumionen die bij de afbraak van aminozuren vrijkomen, niet zijn omgezet in nitriet, ontwijkt een deel als ammoniakgas in de lucht ---→ de bewering van leerling 3 dat er meer ammoniakgas in de lucht komt doordat koemest langere tijd op het bodemoppervlak blijft liggen, is juist.
- De biomassa die verloren gaat in de voedselketen van gras naar koe wordt omgezet in koolstofdioxide, water en o.a. ammoniumionen. Deze ammoniumionen komen oorspronkelijk uit het gras. Aangezien er ook nog een deel als ammoniakgas in de lucht verdwijnt, komt er minder nitraat voor het gras beschikbaar ---→ de bewering van leerling 4 dat er meer nitraat beschikbaar voor het gras komt doordat in de voedselketen van gras naar koe verlies aan biomassa optreedt, is onjuist.

7. A Uit de tekst blijkt dat het aantal vliegen van de soort die eieren in de plakken koemest legt niet is verminderd ---→ de vliegen hebben op bepaalde tijden van het jaar een grotere tolerantie dan de mestkevers. De voortplantingsactiviteit van vliegen vindt (ook) plaats bij andere temperaturen dan die van de mestkever, waardoor vliegen zich dan kunnen voortplanten zonder competitie van de mestkevers.
Uit diagram 1 blijkt dat het tolerantiegebied voor temperatuur van de vliegen groter is dan dat van de mestkevers. ---→ bij diagram 1 is de weergave van de tolerantiegebieden in overeenstemming met de teksten.

8. D De afbeelding 6 heeft een tijdsindeling waarin het aantreffen van vliegen gedurende de eerste perioden exacter kan worden aangegeven dan in latere perioden; de eerste minuten maken deel uit van het eerste kwartier, en de vier kwartieren maken deel uit van het eerste uur. In afbeelding 6 is de tijd van eileggen per vliegensoort aangegeven. Zo ligt de tijd van eileggen voor soort 1 binnen de eerste 2 minuten en die van soort 2 in de eerste 3 kwartier ---→ ook deze twee soorten kan men gedurende het eerste uur aantreffen. Gedurende het eerste uur van zijn onderzoek kan de onderzoeker eieren of larven van 7 soorten in de plak koemest aantreffen.

9. Het ene organisme (de mestkever) moet schade ondervinden van het andere organisme (de mijt). **max. 1 pnt**

10. Producenten produceren organische (energierijke) stoffen uit anorganische stoffen. Hiertoe behoren de planten en autotrofe bacteriën.
Reducenten zetten organische stoffen van dode resten van organismen om in anorganische stoffen. Hiertoe behoren bacteriën en schimmels.

Consumenten voeden zich met andere organismen en krijgen alleen daaruit energie. Hiertoe behoren de dieren, waaronder de mijten ---→ de mijten zijn consumenten.
Juist antwoord: consumenten **max. 1 pnt**

11. Voorbeelden van te noemen processen zijn:
- emigratie
- immigratie
- geboorte(cijfer)
- sterfte(cijfer)
- predatie
- beschikbaarheid van voedsel
- abiotische factoren.

Voor twee juiste processen: 1 punt. **max. 2 pnt**

Antibiotica

12. A Op tijdstip t wordt een antibioticum toegediend dat de deling volledig stillegt ---→ bacteriën gaan niet dood door het antibioticum, maar alleen door andere (natuurlijke) oorzaken ---→ de gevraagde grafiek loopt veel minder steil af dan grafiek 2. In diagram A geeft grafiek 3 een gelijk blijvend aantal bacteriën aan; na enige tijd afnemend ---→ in diagram A is grafiek 3 juist getekend.

Aalscholvers

13. De soortnaam bestaat uit de naam van het geslacht, Phalacrocorax, gevolgd door de soortaanduiding, carbo en aristotelis. Van de soort Phalacrocorax carbo komen twee variëteiten (rassen) voor: carbo en sinensis.
Juist antwoord:
De drie groepen behoren tot twee verschillende soorten: *Phalacrocorax carbo en Phalacrocorax aristotelis.* **max. 1 pnt**

14. B Inprenting is een leerproces in de eerste levensfase en is niet meer af te leren
Gegeven is dat aalscholvers hun vismethode hebben aangepast, dus pas later geleerd ---→ bij het tot stand komen van de vismethode heeft inprenting geen rol gespeeld ---→ A, D en E onjuist.
Bij conditioneren wordt een bepaald gedrag geleerd door beloning of straf (operant), of door een gelijktijdig signaal (klassiek).
Met trial en error bedoelt men proefondervindelijk leren; leren uit ervaring.
Door imitatie kan het proefondervindelijk geleerde snel doorgegeven worden.
Aalscholvers hebben ervaren dat individueel vissen in donker water weinig oplevert.
Gewenning betreft het niet meer reageren op bepaalde stimuli. Bij de jacht is van dit soort leren geen sprake ---→ C onjuist.

15. Biotische factoren zijn milieufactoren die bepaald worden door levende organismen. De invloed van de mens op het milieu is een mogelijke oorzaak waardoor het water van het IJsselmeer nu niet meer zo helder is. Daardoor is het IJsselmeer voedselrijker geworden, waardoor er meer algen en bacteriën kunnen groeien. Ook vissen die in de grond woelen, brengen meer bodemdeeltjes en voedingsstoffen in het water.
Mogelijk zijn er minder watervlooien die de algen opeten, door toename van het aantal vissen die watervlooien eten.
Voorbeelden van biotische factoren zijn:
- toename van het aantal bacteriën/reducenten
- toename van het aantal algen/producenten
- verandering van het aantal watervlooien/consumenten van de eerste orde.
- activiteit van grondwoelende vissen

Voor elke juiste biotische factor: 1 punt
Voor elke onjuiste factor 1 punt aftrekken. **max. 2 pnt**

16. Voorbeelden van een argument voor toename van het aantal aalscholvers:
Door verbetering van de waterkwaliteit:
- neemt het aantal vissoorten toe
- kunnen aalscholvers vissen beter zien.

Voorbeelden van een argument voor afname van het aantal aalscholvers:
Door vermindering van eutrofiëring:
- neemt (het aantal producenten af, dus ook het aantal consumenten en neemt) het totale aantal vissen af
- neemt concurrentie van andere vogelsoorten met een niet-aangepaste jachttechniek toe
- kunnen vissen aalscholvers beter zien
- neemt de recreatie toe.

Voor een juist argument: 1 punt. **max. 2 pnt**

17. De mening van de vissers is dat zij minder paling vangen dan vroeger doordat de aalscholvers te veel aal wegvangen.
De vogels eten 47,2 kg/ha·j, waarvan 0,2 aal. Aangenomen mag worden dat deze hoeveelheid vis ook door aalscholvers wordt gegeten.
Een juiste berekening is 0,2 : 47,2 x 100 = 0,4% ---→ 1 punt.
Uit de berekening blijkt dat een aalscholver weinig aal vangt en de mening van de vissers dus onterecht is ---→ 1 punt. **max. 2 pnt**

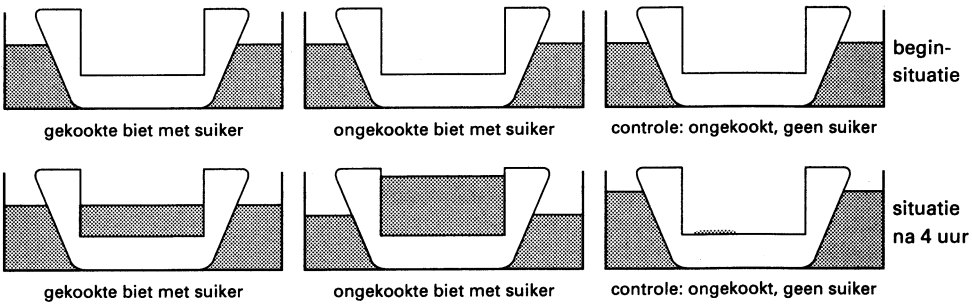
18. Bij de visserij vormen baars, spiering en aal het grootste bestanddeel van de vangst. Van het voedsel van de vogels vormen baars en spiering het grootste bestanddeel.
Juist antwoord: baars en spiering **max. 1 pnt**

Osmose

19. Een voorbeeld van:
- De hypothese is: osmose treedt alleen op door een intact membraan heen.
- Een beschrijving van de werkwijze is:
  Eén van de bieten kookt zij in water, de andere twee niet. Zij vult een gekookte en een ongekookte biet met gelijke hoeveelheden suiker (die zij had afgewogen).
  De derde, de controle, laat zij ongekookt en zonder suiker. Zij legt de drie bieten in een bakje met water. Na vier uur kijkt zij hoe de bieten eruitzien.
  Dit heeft zij getekend: in de holte van de gekookte biet staat het vloeistofniveau even hoog als in het bakje; in de holte van de ongekookte biet staat de vloeistof hoger dan in het bakje; in de holte van de controle staat (bijna) geen vloeistof.

- voor het formuleren van de hypothese ---→ 1 punt,
- voor het gebruik van een controle ---→ 1 punt,
- voor het vullen van de holten van een gekookte en een ongekookte biet met een gelijke hoeveelheid suiker ---→ 1 punt,
- voor bij het experiment passende tekeningen van de beginsituatie ---→ 1 punt,
- voor het tekenen van het juiste niveauverschil van de vloeistof in de holten na vier uur ---→ 1 punt.

max. 5 pnt



DNA-replicatie

20. A Zoals in afbeelding 11 is weergegeven is de groeirichting altijd van 5'-eind naar 3'-eind ---→ alleen aan het 3'-eind van een groeiende DNA-keten kunnen nucleotiden worden aangebouwd.

21. C Bij de binding van een volgend nucleotide verliest dit nucleotide twee fosfaatgroepen. Met de energie die daarbij vrijkomt wordt het nuleotide aan DNA gekoppeld ---→ bij DNA-replicatie wordt de energie voor de binding van een volgend nucleotide geleverd door het te binden nucleotide.

Mitose

22. Bij de mitose worden de chromosomen in het centromeer gesplitst en worden de oorspronkelijke chromatiden door spoeldraden in de richting van de polen getrokken ---→ afstand 3 begint met 0 en wordt groter ---→ q = 3. Op het moment dat q toeneemt wordt afstand 1 kleiner ---→ r = 1. Afstand 2 is ongeveer constant en varieert enigszins met de vormverandering van de cel tijdens de deling ---→ 2 = p.
Juist antwoord: p = 2, q = 3, r = 1.
Indien slechts 1 grafiek juist wordt benoemd: 1 punt. **max. 2 pnt**

23. B In de interfase verdubbelt het DNA ---→ de chromosomen zijn dubbelstrengs. Bij het uiteenwijken van de chromatiden in dezelfde cel blijft de hoeveelheid DNA gelijk. Pas als de cellen zich volledig hebben gedeeld, wordt het DNA gehalveerd.

24. C In de anafase zijn de centromeren gedeeld en is afstand q groter dan 0; dit is het geval na t = 15. ---→ op tijdstip t = 10 minuten verkeerde de cel niet in de anafase ---→ A is onjuist.
De interfase behoort niet tot enige fase van de mitose ---→ B onjuist.
In de metafase zijn de chromatiden nog met elkaar verbonden ---→ q is 0, r blijft gelijk ---→ op tijdstip t = 10 minuten verkeerde de cel in de metafase ---→ C is juist.

Voortplantingsgedrag bij adders

25. 90% van de addermannetjes produceert spermacellen die de eicellen van addervrouwtjes P kunnen bevruchten ---→ 10% van de mannetjes produceert geen zaadcellen die de eicellen van P kunnen bevruchten. De kans dat het addervrouwtje met zo'n mannetje paart is 1/10. De kans dat het addervrouwtje vier keer met zo'n mannetje paart is 1/10.000 = $(1/10)^4$.
Juiste berekening:
- de kans is 1/10 dat een mannetje geen zaadcellen produceert die de eicellen van P kunnen bevruchten ---→ 1 punt,
- de kans dat dit bij alle vier de mannetjes voorkomt, is $(1/10)^4$ ---→ 1 punt.

max. 2 pnt

26. Bij de meiose I wordt van ieder paar chromosomen willekeurig één chromosoom naar elke celpool getrokken ---→ de combinatie van de chromosomen is per gevormde eicel verschillend.
Bij de meiose I rangschikken de homologe chromosomen zich langs elkaar, waarna crossing-over kan optreden: het uitwisselen van homologe delen (waarin genen liggen) tussen chromatiden van homologe chromosomen.
Voorbeelden van te noemen processen zijn:
- verdeling van de chromosomen over de dochtercellen bij meiose I
- crossing-over.

Voor elk juist proces: 1 punt. **max. 2 pnt**

Experimenten met fruitvliegjes

27. B Volgens de regel van Hardy-Weinberg blijven de allelfrequenties constant onder bepaalde voorwaarden. Eén van die voorwaarden is dat paringen zuiver willekeurig plaatsvinden ---→ verklaring C kan daarvoor geen verklaring zijn.
De vrouwtjes zijn bereid tot paring als reactie op mannetjes die met omhooggeheven vleugels trillen. Het allel voor vestigial is recessief ---→ een vestigial mannetje is homozygoot en heeft gereduceerde vleugels. Mannetjes met gereduceerde vleugels kunnen niet goed met hun vleugels trillen ---→ vestigial mannetjes komen nauwelijks tot paring en geven dit recessief allel dus nauwelijks door ---→ de frequentie van het allel vestigial is in de volgende generatie kleiner.

28. Alleen het allel voor staafvormige ogen is X-chromosomaal en dat voor vleugelvorm niet ---→ de allelen liggen op verschillende chromosomenparen ---→ zij erven onafhankelijk van elkaar over.
In de eerste tekst is gegeven dat het allel voor vestigal recessief (v) is ---→ de normale vleugelvorm is dominant (V). Vliegje 2 komt uit een groep van 500 homozygote normale vrouwtjes ---→ het genotype van vliegje 2 is VV. Alle nakomelingen hebben normale vleugelvorm ---→ zij hebben minstens één allel V (van het vliegje 2) ---→ het andere allel, dat van vliegje 1 afkomstig is, kan V of v zijn. Vliegje 1 komt uit een groep met vestigial mannetjes (vv) en homozygote normale mannetjes (VV) ---→ vliegje 1 is vv of VV.
Staafvormige ogen worden veroorzaakt door een dominant, X-chromosomaal gen ---→ X^S.
Vliegje 2 is heterozygoot voor staafvormige ogen ---→ X^SX^s. Alle vrouwelijke nakomelingen hebben staafvormige ogen —- zij hebben minstens één allel X^S. Een deel van deze nakomelingen hebben van vliegje 2 het allel X^s ---→ zij hebben van vliegje 1 het allel X^S ---→ vliegje 1 was dominant voor staafvormige ogen X^SY.
<u>Het antwoord moet een notering bevatten waaruit blijkt dat</u> vliegje 1 homozygoot dominant of recessief is voor vleugelvorm en een dominant allel bezit voor oogvorm.
- VVX^SY ---→ 1 punt,
- vvX^SY ---→ 1 punt. **max. 2 pnt**

29. A Bij de nakomelingen is de verhouding zwart : geel = 1 : 1.
Deze verhouding ontstaat als een van de ouders homozygoot recessief is en de andere ouder heterozygoot.
Stel zwart is dominant: Vrouwtje Q met een zwart lichaam heeft het genotype Zz. Zij paart met een gele nakomeling (zz). De tweede generatie levert opnieuw de verhouding zwart : geel = 1 : 1.
Stel geel is dominant. Het zwarte vrouwtje Q heeft het genotype gg. Zij paart met een gele nakomeling Gg. De tweede generatie levert weer de verhouding zwart : geel = 1 : 1.

Bloed en lymfe

30. A Het afgebeelde deel van het bloedvatenstelsel is het poortaderstelsel. Bloedvat q is de poortader waarin bloed van vooral het verteringskanaal wordt afgevoerd naar de lever. Bloedvat p is de onderste holle ader waarin de leverader uitmondt; in de onderste holle ader stroomt ook nog bloed dat uit de benen en andere lichaamsdelen zoals nieren afkomstig is. De leverslagader, die zuurstofrijk bloed vanuit de aorta aanvoert, is niet getekend. Zowel het bloed van de poortader als dat van de leverslagader stroomt weg door de leverader ---→ per tijdseenheid stroomt langs plaats q een kleiner bloedvolume dan langs plaats p ---→ bewering 1 onjuist.
Bloed stroomt altijd van een plaats met een hoge druk naar een plaats met een lage druk. Bloed stroomt van q naar p ---→ de bloeddruk op plaats q is hoger dan die op plaats p ---→ bewering 2 ook onjuist.

31. C Aangenomen mag worden dat, na 24 uur geen voedsel nuttigen, er geen glucose meer in het bloed wordt opgenomen vanuit het verteringskanaal. Door verbranding in cellen daalt de glucoseconcentratie in het bloed. Bij een lage glucoseconcentratie wordt, o.i.v. hormonen uit de eilandjes van Langerhans, glycogeen in de lever omgezet in glucose. De vrijgekomen glucose wordt via de leverader naar de onderste holle ader (p) afgevoerd ---→ de hoeveelheid glucose per ml bloed is bij p groter dan die bij r.

32. Onder invloed van de hogere bloeddruk wordt aan het begin van de haarvaten weefselvloeistof gevormd. Als gevolg van een lagere bloeddruk en osmose door bloedeiwitten wordt aan het einde van de haarvaten weefselvloeistof opgenomen in de haarvaten. De weefselvloeistof die niet wordt opgenomen wordt via lymfevaten als lymfe afgevoerd. Doordat de bloeddruk in de slagader van het orgaan stijgt wordt meer weefselvloeistof gevormd. Doordat de bloeddruk in de ader stijgt, wordt minder weefselvloeistof in de haarvaten opgenomen. Door deze beide gebeurtenissen vindt een toename van de hoeveelheid lymfe plaats die uit dit orgaan wordt afgevoerd.
Juist antwoord: door gebeurtenis 2 en door gebeurtenis 4. **max. 1 pnt**

33. B Zowel het kind als de moeder is resuspositief ---→ hun bloed bevat resusantigenen. Personen met resusantigenen vormen geen resusantistoffen (tegen het eigen resusantigeen). Ook de moeder heeft tijdens de zwangerschap geen antistoffen gevormd tegen het resuspositieve kind. Er kunnen dus geen resusantistoffen van de moeder naar het kind komen ---→ in het bloed van dit kind kunnen geen antistoffen tegen de resusantigenen worden aangetroffen---→ C en D onjuist.
Het kind heeft bloedgroep O ---→ het bloed bevat geen bloedgroepantigenen. Personen met bloedgroep O vormen antistoffen tegen de antigenen A en B ---→ A onjuist.
In het bloed van dit kind kunnen alleen antistoffen tegen de antigenen A en B worden aangetroffen ---→ B juist.

34. B Uit beschadigde bloedvatwanden komen stollingsfactoren vrij (informatie 6). Deze stollingsfactoren zijn voldoende om de keten van reacties te activeren zoals deze is aangegeven, met als laatste reactie fibrinogeen ---→ fibrine. Fibrine vormt (met bloedcellen) een stolsel ---→ het bloed in experiment 2 stolt wel.

35. B Stollingsfactoren uit bloedplaatjes kunnen het stollingsproces op gang gebracht hebben ---→ hij heeft gezien dat bloedplaatjes uit elkaar zijn gevallen ---→ B juist. Trombokinase, fibrinogeen en protrombine zijn opgeloste eiwitten en zijn niet met de elektronenmicroscoop te zien ---→ A, C en D onjuist.

36. Weefsel- en bloedfactoren komen vrij uit weefsel en bloed. Deze antistollingsfactoren zijn steeds in het bloed aanwezig en kunnen een teveel aan stolling oplossen. Door weefsel- en/of bloedfactoren wordt plasminogeen omgezet in plasmine. Onder invloed van plasmine valt fibrinogeen uiteen tot polypeptiden.
Juist antwoord:
- plasminogeen wordt omgezet (in plasmine) ---→ 1 punt,
- fibrine wordt omgezet (in polypeptiden) ---→ 1 punt. **max. 2 pnt**

37. C In reageerbuis 1 is het bloed gestold ---→ serum bevat geen fibrinogeen meer. Als zij calciumchloride toevoegt, ziet zij in het serum in reageerbuis 3 geen stolling optreden.
Calciumchloride bevat Ca^{2+}-ionen die nodig zijn voor stolling en die in buis 2 met behulp van natriumoxalaat waren weggehaald. In reageerbuis 2 is het bloed niet gestold ---→ plasma bevat nog fibrinogeen. Bloedcellen zijn voor stolling niet nodig. Als zij calciumchloride toevoegt, ziet zij in het plasma in reageerbuis 4 stolling optreden.

De alvleesklier

38. De twaalfvingerige darm is het begin van de dunne darm.
Het basische milieu in alvleessap ontstaat door natriumwaterstofcarbonaat (Na+ en HCO3–). In de dunne darm komt daar voedsel met maagsap bij dat zoutzuur (HCl) bevat. Daarnaast ontstaan door vertering van eiwitten en vetten respectievelijk aminozuren en vetzuren. Zuren hebben een pH lager dan 7. De inhoud van de dunne darm wordt daardoor lager dan 8,0.
Voorbeelden van te noemen oorzaken zijn:
- door aanvoer van maaginhoud / door aanvoer van HCl uit de maag
- door de aanwezigheid van HCO_3^- in alvleessap/de alvleesklier
- als gevolg van eiwitvertering/vorming van aminozuren bij vertering
- als gevolg van vetvertering/vorming van vetzuren bij vertering.

Voor elke juiste oorzaak: 1 punt. **max. 2 pnt**

39. De galafvoergang en de afvoergang van de alvleesklier hebben een gemeenschappelijke uitmonding in de twaalfvingerige darm. Daardoor kan een galsteen dicht bij de uitmonding ook de afvoergang van de alvleesklier dichtgedrukken. Alvleessap bevat het inactieve pro-enzym trypsinogeen. Door opstuwing en vermengng met gal kan het eiwitverterend enzym trypsine ontstaan dat cellen van de alvleesklier oplost. Als daarbij cellen van de eilandjes van Langerhans betrokken zijn, vermindert de insulineproductie.
In een juiste uitleg zijn de volgende stappen te onderscheiden:
- Alvleessap hoopt zich op in de alvleesklier (door het dichtdrukken van de afvoergang) ---→ 1 punt,
- Het alvleessap bevat eiwitverterende enzymen ---→ 1 punt,
- De enzymen vernietigen cellen van de alvleesklier ---→ 1 punt. **max. 3 pnt**

Zenuwstelsel

40. Door acetylcholine, dat door het motorische eindplaatje wordt afgegeven, gaan de 'sluisjes' open waardoor het membraan permeabel wordt voor Na^+. Het acetylcholine-esterase dat het acetylcholine weer omzet, wordt door zenuwgas geremd ---→ acetylcholine blijft langer werkzaam.
Curare blokkeert de acetylcholinereceptoren ---→ acetylcholine heeft minder invloed op de 'sluisjes', waardoor minder actiepotentialen in de spiervezel ontstaan.
In het antwoord moeten de volgende aspecten over de tegengestelde werking van curare en zenuwgassen te onderscheiden zijn:
- Het effect van zenuwgassen is dat acetylcholine niet wordt omgezet en langer in de synaps aanwezig blijft ---→ 1 punt,
- Door de aanwezigheid van curare (kunnen minder acetylcholinereceptoren worden geactiveerd en) ontstaan minder actiepotentialen in de spiervezel ---→ 1 punt. **max. 2 pnt**

41. C De spierspoelreflex heeft een corrigerende werking: lengtetoename in de spier wordt gevolgd door samentrekking ---→ door afgifte van impulsen door een spierspoel in de strekspier trekt de strekspier zich samen.

42. In tekening 1 trekt de strekspier zich samen als de spierspoel impulsen afgeeft. De buigspier ontspant zich dan ---→ in synaps 3 wordt door de zwartgetekende schakelcel een inhiberende neurotransmitter afgegeven.
De peessensorreflex heeft een beschermende werking: bij spanningtoename wordt de spierspanning van de strekspier verminderd, die van de buigspier neemt toe. Impulsen bereiken de buigspier ---→ in synaps 5 en 7 wordt een exciterende neurotransmitter afgegeven. Het eindknopje van synaps 4 behoort tot dezelfde sensorische zenuwcel als het eindknopje van synaps 5 ---→ ook in synaps 4 wordt een exciterende neurotransmitter afgegeven. De strekspier ontspant zich ---→ in synaps 6 wordt door de zwartgetekende schakelcel een inhiberende neurotransmitter afgegeven.

Juist antwoord: de synapsen 4, 5 en 7.
Voor twee juiste synapsen: 1 punt.
Voor elke onjuiste synaps 1 punt aftrekken. **max. 2 pnt**

De huid

43. B Type 1 is dekweefsel met trilhaarcellen en slijmcellen. Dit dekweefsel is in slijmvliezen van de luchtwegen aanwezig.
Type 2 is meerlagig dekweefsel waarvan de bovenste cellen verdroogd zijn en verhoornen. Dit type dekweefsel is in de opperhuid aanwezig.
Type 3 is eenlagig dekweefsel en is in afvoerbuizen van klieren aanwezig.
Type 4 is (kubisch) dekweefsel met trilhaarcellen en is in de eileiders aanwezig.

44. B Bij dagelijkse wisselingen in omgevingstemperatuur verwijden of vernauwen bepaalde bloedvaten in de lederhuid zich. Door meer of minder doorbloeding wordt aan het huidoppervlak meer of minder warmte afgestaan (zie ook afbeelding 23).
Bij stijging van de lichaamstemperatuur wordt ook zweet (water en zouten) afgegeven door zweetklieren in de lederhuid. Door verdamping van het water wordt warmte aan de huid onttrokken. In de opperhuid liggen geen zweetklieren en bloedvaten ---→ A, D en E onjuist.
Bij dagelijkse wisselingen in omgevingstemperatuur wordt de lichaamstemperatuur alleen in de lederhuid geregeld ---→ C onjuist, B juist.

45. Door samentrekking van het kringspiertje op plaats 1 stroomt het bloed vooral door het overige deel van de haarvatenlus. De huid wordt daardoor meer en vooral aan het oppervlak doorbloed (zie afbeelding 21), waardoor meer afkoeling plaatsvindt.
Juist antwoord: bij stijging van de lichaamstemperatuur. **max. 1 pnt**

46. Bij stijging van de lichaamstemperatuur kan over het gehele huidoppervlak zweet worden afgegeven ---→ het product van de eccriene klieren is zweet (water en zouten). Door verdamping van het water wordt warmte aan de huid onttrokken.
Het antwoord moet de notie bevatten dat dit product zweet is dat verdampt en daardoor een afkoelend effect heeft. **max. 1 pnt**

47. De apocriene klieren worden geactiveerd door het orthosympathisch deel van het zenuwstelsel en adrenaline. Het orthosympathisch deel van het zenuwstelsel is actief bij opwinding, woede en angst ---→ bij opwinding, woede en angst verspreiden apocriene klieren de lichaamsgeur.
Juist antwoord:
situatie 1: neemt toe; hardlopen/opwinding,
situatie 2: neemt toe; woede/angst/vluchtneiging/opwinding,
situatie 3: neemt toe; schrik/angst,
situatie 4: neemt toe; schrik/angst/vluchtneiging.
Voor het vermelden van de toename in drie van deze situaties met de daarbij behorende prikkel: 1 punt. **max. 2 pnt**