

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 1

Inhoud

- 1 Algemene regels
- 2 Scoringsvoorschrift
 - 2.1 Scoringsregels algemeen
 - 2.2 Scoringsregels gesloten vragen
 - 2.3 Scoringsregels open vragen
 - 2.4 Antwoordmodel

1 Algemene regels

In het Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO zijn twee artikelen opgenomen die betrekking hebben op de scoring van het schriftelijk werk, namelijk artikel 41 en artikel 42. Deze artikelen moeten als volgt worden geïnterpreteerd:

1 De examinerator en de gecommiteerde zijn verplicht het scoringsvoorschrift voor de scoring van het schriftelijk werk toe te passen.

2 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg de score voor het schriftelijk werk vast. Komen ze daarbij na mondeling overleg op basis van het scoringsvoorschrift niet tot overeenstemming, dan wordt de score vastgelegd op het rekenkundig gemiddelde van beide voorgestelde scores, (indien nodig) naar boven afgerond op een geheel getal.

2 Scoringsvoorschrift

Voor de beoordeling van het schriftelijk werk heeft de Centrale Examencommissie Vaststelling Opgaven (CEVO) het volgende scoringsvoorschrift opgesteld.

2.1 Scoringsregels algemeen

1 De examinerator vermeldt de scores per vraag en de totaalscores op een aparte lijst.

2 Bij de scoring van een onderdeel van het schriftelijk werk zijn alleen gehele punten geoorloofd. Een toegekende score kan nooit lager zijn dan 0.

3 Voor het schriftelijk werk kunnen maximaal 100 scorepunten toegekend worden. De kandidaat krijgt 10 scorepunten vooraf. De score voor het schriftelijk werk wordt dus uitgedrukt op een schaal van 10 tot en met 100 punten.

2.2 Scoringsregels gesloten vragen

4 In het antwoordmodel is geen score vermeld bij de gesloten vragen. Voor een juist antwoord op een gesloten vraag moeten 2 punten worden toegekend. Voor elk ander antwoord mogen geen scorepunten worden toegekend.

Indien meer dan één antwoord gegeven is, mogen eveneens geen scorepunten worden toegekend.

2.3 Scoringsregels open vragen

5 Een volledig juiste beantwoording van een open vraag levert het aantal punten op dat in het antwoordmodel als maximumscore staat aangegeven.

6 Indien een gegeven antwoord niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist gekwalificeerd kan worden, moet het aantal beschikbare punten geheel of gedeeltelijk aan het gegeven antwoord worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel.

7 Indien in een gegeven antwoord een gevraagde verklaring, uitleg of berekening ontbreekt, dan wel foutief is, kunnen geen punten worden toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven.

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.

9 Indien een kandidaat meer antwoorden (in de vorm van voorbeelden, redenen e.d.) geeft dan er expliciet gevraagd worden, dan komen alleen de eerstgegeven antwoorden voor beoordeling in aanmerking.

Indien er slechts één antwoord expliciet gevraagd wordt, wordt dus alleen het eerstgegeven antwoord in de beoordeling betrokken.

10 Elke fout mag in de uitwerking van een opgave maar één keer geteld worden, ook al werkt ze verder in de uitwerking door, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

11 Identieke fouten in verschillende vragen worden steeds in rekening gebracht, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

Het verdient aanbeveling de scoring van de open vragen per vraag uit te voeren en tijdens de scoringsprocedure de volgorde van de examenwerken enkele keren te wijzigen. Dit om ongewenste beoordelingseffecten tegen te gaan.

2.4 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

Aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag moet het puntenaantal worden toegekend dat vermeld is in scoringsregel 4.

Maximumscore 1

- 1 ☐ nee, met een verklaring die de notie bevat dat chromosomen ook zichtbaar zijn bij delende plantecellen

Of:

nee, met een verklaring dat hij voor het trekken van deze conclusie had moeten letten op de aanwezigheid van een ander kenmerk dat wel verschillend is bij dierlijke en plantaardige cellen

nee, met een onvoldoende verklaring, bijvoorbeeld: "Dit is onvoldoende om te zeggen dat de cellen afkomstig zijn van een dier."

0

- 2 ■ A

- 3 ■ A

- 4 ■ C

Maximumscore 2

- 5 ☐ Uit het antwoord moet blijken dat:

- afgevallen bladeren (in de strooisellaag) organische stoffen bevatten
- bacteriën deze afbreken tot anorganische stoffen, (die de bomen moeten opnemen om te groeien/leven)

1

1

Opmerkingen

In de uitleg hoeft niet te worden vermeld dat de mineralen bijna alleen uit de omzetting van organische stoffen verkregen kunnen worden door de mineralenarmoede van de bodem.

Indien een onvolledig antwoord wordt gegeven zoals: "Ze zetten organische stoffen om in anorganische stoffen." dan is de maximumscore 1.

- 6 ■ D

- 7 ■ C

Antwoorden	Deel- scores
Maximumscore 2	
8 ☐ Het antwoord bevat de volgende elementen: • bij geslachtelijke voortplanting komen er nieuwe combinaties van eigenschappen (van de ouders) • bij ongeslachtelijke vermeerdering blijven de eigenschappen van de ouderplant behouden	<u>1</u> <u>1</u>
Maximumscore 2	
9 ☐ Een voorbeeld van een goed antwoord is: Doordat geen voedingsstoffen nodig zijn voor de vorming van de zaden en de vruchten kan er meer opgeslagen worden in de nieuwe bollen. Daardoor zijn er meer reservestoffen beschikbaar voor de bloei een jaar later.	
Uit het antwoord moet blijken dat: er door het verwijderen van de bloemen meer reservestoffen zijn de reservestoffen worden gebruikt voor de bloei een jaar later	<u>1</u> <u>1</u>
Maximumscore 2	
10 ☐ . op dezelfde hoogte . de verklaring bevat de notie dat op die plaats/hoogte geen lengtegroei was of dat op die hoogte alleen diktegroei is	<u>1</u> <u>1</u>
Maximumscore 1	
11 ☐ sacharose/glucose/suiker voedingsstof(fen)	<u>0</u>
Maximumscore 2	
12 ☐ Voorbeelden van juiste antwoorden: • Deze boom is jonger. • Deze boom heeft minder licht gehad. • Deze boom heeft minder voedsel gehad. • Het is een andere boomsoort (die minder snel groeit).	
per juiste oorzaak	<u>1</u>
13 ■ B	
Maximumscore 1	
14 ☐ Uit het antwoord moet blijken dat: zeehonden zuurstof uit de lucht halen (en vissen uit het water) Of: zeehonden longen hebben (en vissen kieuwen).	
Maximumscore 1	
15 ☐ Een juist antwoord bevat één van de volgende elementen: Door de bewegingen wordt de lucht in de tracheeën ververs. Of: Door de bewegingen gaat de gaswisseling beter. Of: De bewegingen bevorderen de ventilatie.	
16 ■ B	
Maximumscore 2	
17 ☐ . spaakbeen . schouderblad	<u>1</u> <u>1</u>

Antwoorden		Deel- scores
18 ■	D	
Maximumscore 2		
19 □	Het juiste antwoord bevat de volgende elementen:	
	• HIV-virussen doden witte bloedcellen/T-helpercellen	<u>1</u>
	• witte bloedcellen doden ziekteverwekkers/bacteriën	<u>1</u>
<i>Opmerking: Indien in de beschrijving van de rol uitsluitend de gegevens uit de vraag worden herhaald, bijvoorbeeld: "Witte bloedcellen beschermen tegen infecties." hiervoor geen punt toekennen.</i>		
20 ■	C	
21 ■	C	
22 ■	A	
23 ■	C	
24 ■	B	
25 ■	A	
26 ■	B	
27 ■	B	
28 ■	A	
29 ■	D	
30 ■	C	
31 ■	B	
32 ■	A	
33 ■	B	
34 ■	A	
35 ■	C	
Maximumscore 1		
36 □	algen → (kleine diertjes) → wormen/schelpdieren → vogels	
Maximumscore 4		
37 □	Voorbeelden van juiste antwoorden:	
	• het aantal algen; als er meer algen zijn, dan is er meer voedsel voor de wormen	
	• het aantal vogels; als de vogels minder tijd hebben om de wormen te vangen blijven er meer wormen over	
	voor een juiste biotische factor	<u>1</u>
	voor een tweede juiste biotische factor	<u>1</u>
	voor een juiste verklaring bij de eerste biotische factor	<u>1</u>
	voor een juiste verklaring bij de tweede biotische factor	<u>1</u>

Antwoorden		Deel- scores
38 ■	B	
Maximumscore 2		
39 □	Voorbeelden van juiste antwoorden: een consument, want appelroofmijten eten andere organismen Of: een consument, want zij kunnen geen energie vastleggen uit zonlicht en het is geen schimmel of bacterie	
Een juist antwoord bevat de volgende elementen:		
• een consument		<u>1</u>
• een verklaring waarin een kenmerk van een consument wordt genoemd		
Of:		
• een verklaring waarin wordt uitgelegd dat het geen producent is én geen reducent		<u>1</u>
<i>Opmerking</i> Indien alleen als antwoord wordt gegeven "een consument want geen producent en geen reducent" dan hiervoor 1 punt toekennen.		
Maximumscore 2		
40 □	Voorbeelden van juiste nadelen: • Er hoopt zich vergif op in voedselketens. • Er ontstaan ongevoelige insectenpopulaties. • Er treedt resistentie op. • Onbedoelde organismen sterven door het vergif.	
per juist nadeel		<u>1</u>
Indien een omschrijving wordt gegeven van een vorm van vervuiling die in de stam van de vraag is genoemd		<u>0</u>
41 ■	A	
42 ■	D	
43 ■	B	
Maximumscore 1		
44 □	(het zien van) de auto	
45 ■	C	
46 ■	B	
47 ■	B	
Einde		

Onbekende cellen

1. Een cel van een meercellig dier bestaat uit celplasma (cytoplasma) en een kern met chromosomen. Het celplasma is omgeven door een celmembraan. Een cel van een meercellige plant bestaat ook uit celplasma, een kern met chromosomen en een celmembraan. Aan de buitenkant van de celmembraan komt in ieder geval een celwand voor; ook kunnen bladgroenkorrels voorkomen.

Juiste antwoorden zijn:

- nee, ook in plantaardige cellen komen chromosomen voor en deze zijn tijdens de deling ook zichtbaar
- nee, Kees had de verschillen tussen dierlijke en plantaardige cellen moeten onderzoeken; hij had moeten letten op de aanwezigheid/het ontbreken van celwanden en/of bladgroenkorrels.

Voor een juist antwoord: 1 punt

max. 1 punt

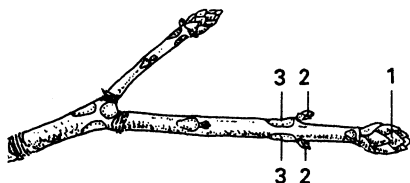
Bladeren van bomen

- 2.A In cellen van bladeren komen de meeste bladgroenkorrels voor. In bladgroenkorrels wordt fotosynthese uitgevoerd:

koolstofdioxide + water + (zon)licht → glucose + zuurstof

Glucose uit de bladeren kan in alle cellen van de boom verbruikt worden bij de verbranding; hierbij worden koolstofdioxide en water gevormd en komt energie vrij. Ook kan glucose uit de bladeren in de cellen van de boom gebruikt worden bij de vorming van alle andere benodigde (organische) stoffen.

- 3.A Hieronder is een takje van een boom in de winter getekend.



- 1 = eindknop
2 = okselknop
3 = bladlitteken

Uit een (oksel)knop die zich vlak boven een bladlitteken bevindt, kan een zijtak ontstaan.

Koolstofdioxideproductie

- 4.C Koolstofdioxide wordt geproduceerd bij de verbranding:

glucose + zuurstof → koolstofdioxide + water + energie

Koolstofdioxide wordt gebruikt bij de fotosynthese:

koolstofdioxide + water + lichtenergie → glucose + zuurstof

In buis 1 (blad in het donker) en in buis 3 (insekten): alleen verbranding ----> produktie en afgifte koolstofdioxide ----> C juist.

In buis 2 (blad in het licht): verbranding en fotosynthese ----> de fotosynthese overtreft mogelijk de verbranding ----> opname van koolstofdioxide ----> mogelijk afname koolstofdioxidegehalte.

Bacteriën in een oerwoud

5. Bodembacteriën zijn reducenten. Reducenten zetten organische stoffen van (delen van) dode planten en dieren om in anorganische stoffen die door groene planten worden opgenomen.

Een juist antwoord bevat de volgende opmerkingen:

- bomen in het oerwoud verliezen bladeren; de afgevallen bladeren op de bodem bevatten organische stoffen ----> 1 punt
- bodembacteriën zetten deze organische stoffen om in anorganische stoffen die door de bomen worden opgenomen ----> 1 punt.

max. 2 pnt

Oogdiertje

- 6.D Zuurstof wordt geproduceerd bij de fotosynthese.

Fotosynthese vindt alleen plaats in licht. De buizen 1 en 3 staan in het donker ----> geen fotosynthese ----> geen zuurstofproductie.

Fotosynthese vindt alleen plaats in bladgroenkorrels. Buis 2 bevat glucose (organische stof), buis 4 niet ----> de oogdiertjes in buis 2 hebben geen bladgroen of minder bladgroen dan de oogdiertjes in buis 4 ----> meeste zuurstof wordt geproduceerd in buis 4.

- 7.C Een oogdiertje met bladgroen vormt glucose bij de fotosynthese. Met behulp van deze glucose worden de benodigde organische stoffen zoals eiwitten gevormd. Voor de vorming van eiwitten is geen licht maar zijn wel anorganische stikstoffen nodig ----> C juist.

Een oogdiertje zonder bladgroen neemt organische stoffen uit het milieu op en vormt uit deze opgenomen organische stoffen eiwitten. Voor de vorming van eiwitten is geen licht nodig ----> C juist.

Tulpen

8. Bij geslachtelijke voortplanting komen genen van de ene ouder samen met genen van de andere ouder ----> de genotypen van de nakomelingen kunnen onderling verschillen en kunnen anders zijn dan die van de ouders ----> de kleuren van de nakomelingen kunnen zeer verschillend zijn ----> 1 punt.

Bij ongeslachtelijke voortplanting hebben alle nakomelingen hetzelfde genotype als de ouderplant ----> de nakomelingen hebben dezelfde kleur als de ouderplant ----> 1 punt.

max. 2 pnt

9. De bloemen worden direkt na opening verwijderd ----> geen bestuiving en bevruchting. Zaden en vruchten worden niet gevormd. Er zijn geen voedingsstoffen nodig voor de vorming van zaden en vruchten ----> meer opslag van reservestoffen in de bol ----> 1 punt.

Een jaar later bevat de bol meer reservestoffen die kunnen worden gebruikt voor de ontwikkeling van de bloem ----> 1 punt.

max. 2 pnt

Boomstam

10. Antwoord

De letters 'G.B.' staan nog steeds op dezelfde hoogte ----> 1 punt.

Verklaring

Op de hoogte van de aangebrachte letters vindt bij een boomstam geen lengtegroei plaats, maar wel diktegroei (lengtegroei door de groeipunten aan het eind van de takjes van de boom) ----> de letters staan nog steeds op dezelfde hoogte ----> 1 punt.

max. 2 pnt

11. Via bastvaten worden de organische stoffen vervoerd die bij de fotosynthese zijn gevormd. Het transport van glucose is verstoord ----> 1 punt.

Als suiker of saccharose is genoemd ook 1 punt.

max. 1 pnt

- 12. Mogelijke oorzaken kunnen zijn:**
 - het is de boomstam van een andere boomsoort
 - de boom is jonger
 - de boom heeft zich minder goed ontwikkeld doordat de hoeveelheid water/zouten beperkter was
 - de boomstam is een later gevormde zijtak van een van de andere bomen.
 Voor een juiste oorzaak: 1 punt. **max. 2 pnt**

Huid van de heikikker

- 13. B** De huid van gewervelde dieren biedt bescherming tegen binnendringende bacteriën ----> de huid van de heikikker (amfibie, gewerveld dier) bestaat aan de buitenkant uit een slijmlaag en beschermt ook tegen infecties ----> bewering 1 juist.
 De huid van de heikikker (amfibie) bestaat aan de buitenkant uit een slijmlaag; de huid is dun en vochtig; via de huid vindt gaswisseling plaats ----> door de dunne huid verliest de heikikker in ieder geval water door verdamping ----> bewering 2 juist.

Zeehonden verdrinken

- 14.** Een zeehond is een zoogdier. Zoogdieren halen adem via longen. Door het verstrikt raken in de netten van een visser kan de zeehond geen zuurstof uit de lucht opnemen en verdrinkt.
 Een juist antwoord (1 punt) is:
 - zeehonden nemen zuurstof uit de lucht op, vissen uit het water of
 - zeehonden halen adem via longen, vissen via kieuwen. **max. 1 pnt**

Een wesp

- 15.** Een wesp is een insekt. Insekten hebben een groot gaswisselingsoppervlak door tracheeën; dit zijn met lucht gevulde buisjes met vertakkingen in het hele lichaam. Dankzij de sterke vertakkingen vindt opname en afgifte van gassen rechtstreeks door de cellen plaats.
 Vooral vliegende insecten verbruiken veel zuurstof. Door pompbewegingen met het achterlijf uit te voeren verversen deze insecten steeds de lucht in de tracheeën (ventilatie) ----> het zuurstofgehalte in de tracheeën blijft in verhouding hoog ----> meer zuurstof kan door de cellen worden opgenomen.
 Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:
 - door de bewegingen vindt ventilatie plaats
 - door de bewegingen wordt de lucht in de tracheeën ververs
 - door de bewegingen kan meer zuurstof worden opgenomen
 - door de bewegingen is het transport van gassen/zuurstof hoger.
 Voor een juist antwoord: 1 punt. **max. 1 pnt**

Skelet van een mens

- 16. B** Deel P is een tussenwervelschijf; deze bevat kraakbeenweefsel.
 Deel Q is een wervel; deze bevat beenweefsel.
 Deel R is het ruggemerg; dit bevat zenuwweefsel en bindweefsel.
- 17.** Het bot tussen de twee spieren is het opperarmbeen. De twee botten in de onderarm zijn de ellepijp en het spaakbeen. Het opperarmbeen is met een scharniergewricht verbonden met de ellepijp (gewricht in tekening zichtbaar).
 De spier rechts van de opperarm zorgt na samentrekking voor het strekken van de arm ----> de strekspier zit vast aan schouderblad en ellepijp.
 De spier links van de opperarm zorgt na samentrekking voor het buigen van de arm ----> de buigspier zit vast aan schouderblad (1 punt) en spaakbeen (1 punt).
max. 2 pnt

Zuurstofrijk bloed

18. D Zuurstofrijk bloed wordt via slagaders van de grote bloedsomloop naar alle delen van het lichaam vervoerd ----> de genoemde delen worden via minstens één slagader direct van zuurstofrijk bloed voorzien.

HIV-virussen

19. In bloed komen drie typen bloedcellen (bloeddeeltjes) voor: rode bloedcellen, bloedplaatjes en witte bloedcellen.
Rode bloedcellen vervoeren zuurstof, bloedplaatjes spelen een rol bij de stolling. Witte bloedcellen beschermen tegen infecties; sommige witte bloedcellen eten bacteriën op, andere witte bloedcellen vormen antistoffen tegen binnengedrongen ziekteverwekkers. De patiënten zijn gevoelig voor infecties ----> witte bloedcellen worden vernietigd ----> 1 punt.
Witte bloedcellen bieden bij gezonde mensen bescherming tegen infecties door het onschadelijk maken van ziekteverwekkers / het doden van bacteriën / het vormen van antistoffen tegen ziekteverwekkers ----> 1 punt. **max. 2 pnt**

Lymfe

20. C In aders en in lymfevaten komen kleppen voor, in slagaders niet ----> het vat tussen de pijlen 5 en 6 is een slagader.
Aders zijn verbonden met haarvaten, lymfevaten hebben blind eindigende haarvaten in een weefsel ----> het vat tussen de pijlen 1 en 2 is een ader, het vat tussen 3 en 4 een lymfevat.
In een lymfevat komt een deel van de weefselvloeistof uit het weefsel. Deze vloeistof wordt als lymfe via het lymfevat afgevoerd ----> pijl 3 juist.

Hartkleppen

21. C Tijdens het samentrekken van de kamers worden de kleppen tussen boezems en kamers eerst gesloten en daarna de kleppen tussen kamers en slagaders geopend ----> tijdens het samentrekken van de kamers worden de kleppen tussen linkerkamer en aorta en tussen rechterkamer en longslagader geopend ----> C juist.
Tijdens de daaropvolgende hartpauze worden de kleppen tussen kamers en slagaders door het terugstromende bloed in de slagaders gesloten; de kleppen tussen boezems en kamers worden enigszins geopend.
Tijdens het samentrekken van de boezems worden de kleppen tussen boezems en kamers geheel geopend, de kleppen tussen kamers en slagaders blijven dicht.

Gal

22. A Door gal wordt vet in kleine vetdruppeltjes verdeeld (emulgering van vetten). Het vetverterend enzym in alvleessap kan door de emulgerende werking van gal beter de vetdeeltjes verteren.
De gal komt na het afsluiten van de afvoerbuis niet meer in de darm ----> geen emulgering vetten ----> de vetvertering verloopt trager ----> A juist, C onjuist.

Bacteriën in het voedsel

23. C Maagsap wordt in de maag aan de voedselbrij toegevoegd. Maagsap bevat onder andere zoutzuur. Door het zoutzuur wordt het grootste deel van de overige bacteriën in het voedsel gedood ----> C juist.
Witte bloedcellen spelen ook een rol bij het onschadelijk maken van bacteriën; zij maken bacteriën onschadelijk die in het bloed of in de weefsels (via een wond) zijn gekomen ----> D onjuist.

Engelse ziekte

- 24. B** In bot komen beencellen en tussencelstof voor. De tussencelstof van beencellen bestaat uit kalkzouten (beenaarde) en eiwitten (lijmgevende stof). De kalkzouten in de tussencelstof maken het bot hard en stevig, de eiwitten maken het bot enigszins buigzaam ----> voor een goede botgroei is vooral de opname van eiwitten en kalkzouten van belang.
Bij Engelse ziekte hebben de botten de neiging door te buigen ----> de botten zijn wel buigzaam, maar niet voldoende stevig en hard ----> eiwitten worden voldoende opgenomen, kalkzouten niet.

Vlees eten

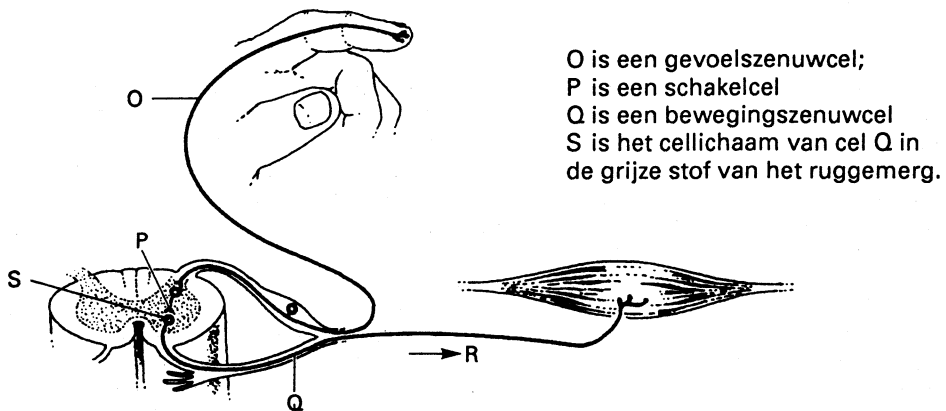
- 25. A** Vlees is vooral van belang vanwege de eiwitten. Vlees bevat behalve water en eiwitten, ook vetten. Vlees bevat geen vitamine C en zelden koolhydraten (wel in bijvoorbeeld worsten).

Verteringsprodukten opnemen

- 26. B** Vanuit de dunne darm worden verteringsprodukten (verteerde eiwitten, koolhydraten en vetten) en zouten opgenomen in het bloed. Ook het grootste deel van het water dat zich in het voedsel en in de spijsverteringssappen bevindt, wordt vanuit de dunne darm opgenomen in het bloed.
Vanuit de dikke darm wordt een klein deel van het water dat zich in het voedsel en in de spijsverteringssappen bevindt, opgenomen in het bloed. Ook worden bepaalde vitamines vanuit de dikke darm opgenomen.

Reflexboog

- 27. B** De afbeelding geeft een reflexboog ter hoogte van het ruggemerg weer.



Via een bewegingszenuwcel worden impulsen van het ruggemerg naar een spier geleid ----> impulsrichting volgens pijl R ----> alleen bewering 3 is juist.

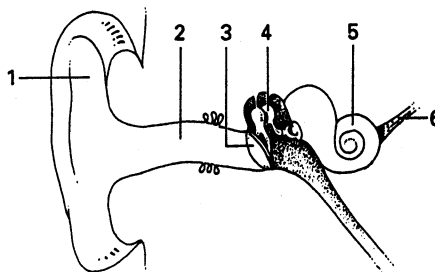
Een oogziekte

- 28. A** P : deel netvlies buiten gele vlek ----> met zintuigcellen, vooral staafjes
Q: blinde vlek ----> geen zintuigcellen
R: gele vlek ----> met zintuigcellen, alleen kegeltjes.
Tijdens het fietsen heeft de persoon de ogen gericht op de weg en de weggebruikers voor hem.
Van de weggebruikers voor hem wordt een beeld op de gele vlek gevormd.
Van de weggebruikers opzij van hem wordt een beeld gevormd op het netvlies buiten de gele vlek; hij kan deze weggebruikers niet goed zien. Zodra hij de ogen op de weggebruikers opzij van hem richt, valt het beeld van deze weggebruikers op de gele vlek en kan hij ze zien ----> A juist.

Taalachterstand door oorvocht

- 29. D** Hiernaast is schematisch een oor getekend.

- 1 = oorschelp
 2 = gehoorgang
 3 = trommelvlies
 4 = drie gehoorbeentjes (hamer, aambeeld, stijgbeugel)
 5 = slakkehuis
 6 = gehoorzenuw



Luchttrillingen (geluid) komen via de gehoorgang bij het trommelvlies ----> het trommelvlies gaat eerst trillen en daarna trillen de gehoorbeentjes die de trilling vervolgens overbrengen op een vlies in het slakkehuis. Het vocht bevindt zich achter het trommelvlies in de met lucht gevulde ruimte van de gehoorbeentjes ----> door de vochtophoping in deze ruimte trillen trommelvlies en slakkehuis niet meer goed ----> D juist.

Secundaire geslachtskenmerken

- 30. C** De secundaire geslachtskenmerken (mannelijk/vrouwelijk uiterlijk) worden beïnvloed door de geslachtshormonen. Bij mannen wordt geslachtshormoon (testosteron) gevormd in de teelballen (testes). Bij vrouwen wordt geslachtshormoon (oestron) gevormd in de eierstokken (ovaria). In de eilandjes van Langerhans worden de hormonen insuline en glucagon gevormd; deze hormonen hebben invloed op het glucosegehalte van het bloed. In de schildklier wordt schildklierhormoon gevormd; dit hormoon beïnvloedt de stofwisseling.

Vruchtbare periode

- 31. B** Tijdens de vruchtbare periode van een menstruatiecyclus kan een vrouw zwanger worden door versmelting een spermacel met een eikel. Tijdens de ovulatie komt een eikel vrij uit een eierstok en kan alleen binnen enkele uren na de ovulatie versmelten met een spermacel ----> tijdens de vruchtbare periode vindt in ieder geval de ovulatie plaats. Deze vruchtbare periode van een cyclus omvat doorgaans een groot aantal dagen (minimaal 10) doordat:

1. het tijdstip van ovulatie elke cyclus soms ster verschilt
2. spermacellen ongeveer twee dagen in leven blijven.

De vruchtbare periode kan nauwkeuriger worden vastgesteld door elke ochtend de lichaamstemperatuur te meten. Door het maken van een ochtendtemperatuurcurve kan bij benadering het tijdstip van de ovulatie worden vastgesteld. Tijdens de eerste periode van een cyclus (voor de ovulatie) is de lichaamstemperatuur gemiddeld 0,5 °C lager dan tijdens de laatste periode van de cyclus. Op de dag van de ovulatie is de temperatuur vaak nog iets lager.

Bij deze vrouw is de temperatuur op dag 14 iets lager ----> de ovulatie heeft vermoedelijk plaatsgevonden op dag 14 ----> B juist.

Reageerbuisbaby

- 32. A** In de eierstokken van een vrouw vindt rijping van eicellen plaats. Tijdens de ovulatie komt een rijpe eikel in een eileider terecht. In de eierstokken worden ook geslachtshormonen geproduceerd. Geslachtshormonen zorgen voor de opbouw van het baarmoederslijmvlies, waardoor innesteling en ontwikkeling in het baarmoederslijmvlies mogelijk is.

De arts kon twee rijpe eicellen uit het lichaam van deze vrouw halen. Rijping van eicellen vindt plaats in de eierstokken ----> oorzaak 2 onjuist.

De cellen die uit deze twee bevruchte eicellen waren voortgekomen, werden in de baarmoeder van de vrouw gebracht; twee baby's werden geboren ----> het baarmoederslijmvlies was dankzij de werking van de geslachtshormonen geschikt voor de groei en ontwikkeling van de cellen ----> oorzaak 3 onjuist.

33. B Twee rijpe eicellen werden uit het lichaam gehaald en werden bevrucht. Elk van beide eicellen is versmolten met één spermacel ----> twee spermacellen zijn versmolten.

34. A Meioses treden alleen op bij de vorming van geslachtscellen: uit cellen met $2n$ chromosomen ontstaan na meiose geslachtscellen met n chromosomen. Na versmelting van een eicel (n chromosomen) met een spermacel (n chromosomen) ontstaat een bevruchte eicel ($2n$ chromosomen). Hieruit ontwikkelt zich door mitoses ($2n \rightarrow 2n + 2n$) een nieuw individu ----> de eerste delingen na de versmelting zijn mitoses.

Energie in een ecosysteem

35. C Pijl 1 : zonlichtenergie opgenomen door producenten
 Pijl 3 : energie in het opgenomen voedsel van consumenten.
 Pijlen 4 en 6 : energie in dode resten die worden afgebroken door reducenten.
 Pijlen 2, 5 en 7: afgifte van energie die in de vorm van warmte bij de verbranding vrijgemaakt wordt.

De Oosterscheldedam

36. Vogels zijn op zoek naar wormen en schelp(dieren); wormen en schelpdieren vangen kleine algen en diertjes.

Een voedselketen begint in ieder geval met een producent en daarna een planteneter. De gevraagde voedselketen is dus:

algen - wormen en schelpdieren - vogels

De microscopisch kleine diertjes kunnen ook in de voedselketen worden opgenomen; deze diertjes zijn geen producent en voeden zich met kleine algen.

De voedselketen is dan:

algen - kleine diertjes - wormen en schelpdieren - vogels

Voedselketen juist: 1 punt

max. 1 pnt

37. Biotische (milieu)factor: factor veroorzaakt door een organisme.

Bepaalde plaatsen vallen zelden droog ----> op deze plaatsen komt langere tijd zeewater ----> minder wormen worden door de vogels gegeten en meer kleine algen en diertjes worden door de wormen uit het zeewater gevangen ----> toename van het aantal wormen.

Voorbeelden van een juiste biotische factor met een goede verklaring zijn:

-het aantal opgegeten wormen per vogel neemt af; doordat de plaat zelden droog valt, heeft een vogel minder tijd om wormen te vangen en blijven er meer wormen over

-het aantal vogels neemt af; doordat de vogels op deze plek moeite hebben wormen te bemachtigen trekken ze weg en blijven er meer wormen over

-het voedselaanbod voor de wormen is groter; doordat er meer algen/wiertjes zijn, neemt het aantal wormen toe.

Voor twee juiste factoren met goede verklaring : 4 punten.

Voor één juiste factor met goede verklaring : 2 punten.

Voor één juiste factor zonder goede verklaring : 1 punt.

max. 4 pnt

Gif in een voedselketen

38. B De hoeveelheid energierijke stof neemt bij elke volgende schakel in de voedselketen af, de hoeveelheid gifstof blijft gelijk ----> de hoeveelheid gifstof vormt bij elke volgende schakel een steeds groter deel van de totale hoeveelheid stof (energieerijke stof + gifstof) ----> de laatste schakel in de keten bevat de grootste concentratie gif ----> bewering 1 juist.

De hoeveelheid gifstof blijft in elke schakel gelijk ----> de gifstof kan door geen van de organismen worden omgezet ----> bewering 2 onjuist.

Plagen natuurlijk te lijf

- 39.** Producenten vormen zelf met behulp van zonlicht alle benodigde organische stoffen (groene planten).
 Consumenten voeden zich met planten en/of dieren (plantenetters, vleeseters, alleseters); van de opgenomen organische stoffen maken ze hun eigen organische stoffen.
 Reducenten breken organische stoffen van planten en dieren af tot anorganische stoffen/mineralen (bacteriën, schimmels).
 Voorbeelden van een juist antwoord met een goede verklaring zijn:
 - een consument, want de roofmijten voeden zich met ander organismen
 - een consument, want de roofmijten nemen organische stoffen op door de spintmijten op te eten
 - een consument, want de roofmijt maakt geen organische stoffen met behulp van zonlicht (geen producent) en de roofmijt (spin) is geen bacterie of schimmel (geen reducent).
 Antwoord juist: 1 punt; verklaring goed: 1 punt. **max. 2 pnt**

Chemische bestrijding

- 40.** Er is gegeven dat chemische bestrijdingsmiddelen zorgen voor milieuverontreiniging die de gezondheid van de mens bedreigt.
 Gevraagd wordt twee andere nadelen te noemen.
 Enkele voorbeelden van biologische nadelen zijn:
 - chemische stoffen hopen zich op in voedselketens
 - ook andere organismen kunnen worden gedood
 - de natuurlijke vijanden van insecten nemen sterk in aantal af of verdwijnen
 - bij de bestreden insectensoort treedt resistentie op
 - chemische stoffen werken vaak niet selectief.
 Voor elk juist nadeel: 1 punt. **max. 2 pnt**

Waterbloei

- 41. A** De resten van de algen worden afgebroken door bacteriën.
 De bacteriën (reducenten) voeren bij de afbraak de verbrandingsreactie uit:

glucose + zuurstof → koolstofdioxide + water + energie

 Door de massale sterfte van de algen verbruiken de bacteriën zeer veel zuurstof
 ----> de vissen gaan dood door het hoge zuurstofverbruik van de bacteriën.
- 42. D** Algen zijn opgebouwd uit cellen met celwanden.
 Koolhydraten komen onder andere voor in de celwanden die voor een groot deel bestaan uit cellulose.
 Mineralen komen onder andere voor in de vacuoles van de cellen.
- 43. B** In slootwater met zelfreinigend vermogen worden delen van de eend door afvaleters gegeten; de organische resten worden door reducenten afgebroken tot water, koolstofdioxide en mineralen.
 In slootwater met waterbloei is het aantal algen sterk toegenomen. Door de sterfte onder de algen en de waterdieren komt in korte tijd veel meer organisch materiaal op de bodem ----> reducenten zijn niet in staat deze hoeveelheid in korte tijd om te zetten in onschadelijke stoffen.
- Lifter**
- 44.** De lifter wil met een auto naar Nijmegen. Er komt een auto aan en hij maakt het liftersgebaar ----> het (zien) naderen van de auto is de uitwendige prikkel (1 punt), het maken van het liftersgebaar de reactie (respons) op de prikkel. **max. 1 pnt**

Tomatenplanten kruisen

- 45. C** Planten met een paarse stengel hebben het genotype RR of Rr, planten met een groene stengel het genotype rr.

P fenotype: paarse stengel x groene stengel

genotype: RR of Rr x rr

F₁ genotype: 50% paarse stengel + 50% groene stengel

Een F₁-nakomeling met een groene stengel (genotype rr) heeft van beide ouderplanten het gen r gekregen ----> genotype ouderplant met paarse stengel Rr ----> C juist.

X-chromosoom

- 46. B** De kern van een lichaamscel van een jongen bevat twee verschillende typen geslachtschromosomen: een X- en een Y-chromosoom.
De kern van een lichaamscel van een meisje bevat twee geslachtschromosomen van hetzelfde type: twee X-chromosomen.
Een jongen (XY) heeft van zijn vader het Y-chromosoom gekregen en van zijn moeder het X-chromosoom.
Een meisje (XX) heeft zowel van haar moeder als van haar vader een X-chromosoom gekregen.

De haarkleur van hamsters

- 47. B** Eerst dient vastgesteld te worden of het gen voor bruine ogen dominant is of het gen voor witte ogen.

De beide ouders hebben een bruine haarkleur, nakomeling 2 heeft een witte haarkleur ----> het gen voor bruine haarkleur (E) is dominant over het gen voor witte haarkleur (e) ----> genotype mannetje 2 is ee, genotype beide ouders is Ee.

P genotype: Ee x Ee

F₁ genotype: 1/4 EE + 2/4 Ee + 1/4 ee

fenotype: 75% bruinharig + 25% witharig

De kans dat de derde nakomeling een witte haarkleur heeft, wordt niet beïnvloed door de haarkleur van de eerste twee nakomelingen ----> de kans dat de derde nakomeling een witte haarkleur heeft, is 25%.