

Inzenden scores

Uiterlijk 29 mei 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 examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator 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 examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.

3 De gecommiteerde 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 examinerator en de gecommiteerde 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 examinerator 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 examinerator en door de gecommiteerde 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 examinerator of de gecommiteerde 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 ■ B

2 ■ A

3 ■ F

Maximumscore 2

- 4 ☐ Voorbeelden van te noemen oorzaken zijn:
- suiker/substraat raakt op
 - CO₂-concentratie in de fles wordt te hoog
 - pH in de fles wordt te laag
 - temperatuur wordt te hoog

voor elke juiste oorzaak

1

Maximumscore 2

- 5 ☐ (haarvaten in het bovenste deel van het lichaam) – bovenste holle ader – (linker/rechter) longslagader – (linker/rechter) longader – aorta – leverslagader – (haarvaten in de lever)

Voor elk onjuist/ontbrekend bloedvat of fout in de volgorde 1 punt aftrekken.

Indien op de juiste plaats delen van het hart worden genoemd, mogen de punten worden toegekend.

Maximumscore 1

- 6 ☐ Het antwoord moet de notie bevatten dat de maximale omzetting capaciteit van de lever voor alcohol onafhankelijk is van de concentratie alcohol in het bloed.

Maximumscore 2

- 7 ☐ • methode 2
- Alleen levende bacteriën vermenigvuldigen zich/vormen kolonies/bij de microscopische methode worden zowel dode als levende bacteriën geteld

1

1

- 8 ■ B

Maximumscore 2

- 9 ☐ • CO₂ in bodem
- fossiele brandstoffen
 - dieren (op het land)
 - CO₂-houdend gesteente (vulkanische uitbarsting)

- voor drie juiste compartimenten
- voor twee juiste compartimenten

1

0

Voor het noemen van elk onjuist compartiment 1 punt aftrekken.

Maximumscore 1

- 10 ☐ onder het compartiment dieren (op het land)

Indien dieren in water worden genoemd

0

Maximumscore 2

- 11 ☐ Voorbeelden van te noemen beleidsdoelen zijn:
- bij het compartiment fossiele brandstoffen:
bevorderen van het gebruik van alternatieve energie/bevorderen van energiebesparing
 - bij het compartiment dieren:
bevorderen van een verminderde vleesconsumptie/bevorderen van verminderde bevolkingsgroei
 - bij het compartiment planten:
bevorderen dat het aantal snelgroeïende soorten toeneemt/bevorderen van de toename van de primaire productie
- Voorbeelden van te noemen maatregelen zijn:
- bij het compartiment fossiele brandstoffen:
premie op windenergie/verhoging van de variabele autokosten/verhoging van de benzineprijs/verlaging van de kosten van openbaar vervoer/beschikbaar stellen van fietsen
 - bij het compartiment dieren:
mestheffing/premie op beëindigen van veehouderij/lastenverzwaring bio-industrie/
bevorderen van vegetarisch eten/bevorderen van anticonceptie/family planning
 - bij het compartiment planten:
premie op aanplant van snelgroeïende bomen/beperken van het kappen van bossen/verminderen van verbranden van hout

voor elk juist beleidsdoel met een daarbij behorende juiste maatregel

1

12 ■ A

Maximumscore 2

- 13 ☐ De juiste invulling is:
- A = 3 (toename van aantal zeekomkommers)
 - B = 2 (vernietiging van kelp-wouden door overbegrazing)
 - C = 4 (voedseltekort voor zeekomkommers)
 - D = 1 (massale sterfte van zeekomkommers)

Voor elke fout 1 punt aftrekken.

Maximumscore 3

- 14 ☐ . voor een juiste maatregel: het uitzetten van zeeotters
- voor de afname van de populatie zeekomkommers
- voor de toename van de populatie zeeotters

1

1

1

Maximumscore 2

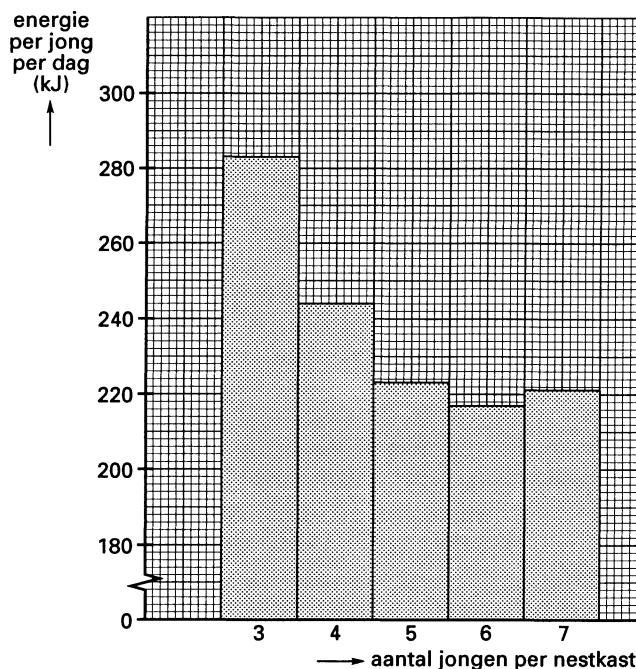
- 15 ☐ . op de open plek
- want de R/IR op de open plek is hoger dan onder het gesloten bladerdek (en volgens afbeelding 7 kiemen de zaden bij een hoge R/IR)

1

1

Maximumscore 4

- 16 ☐ Een voorbeeld van een juist diagram is:



- juiste berekening van de gemiddelde ^{energie per jong per dag per de nest jongen} aantallen jongen per nest (283, 244, 223, 217, 221)
- juiste benaming van horizontale en verticale assen met bijbehorende getallen
- juist intekenen van de vijf berekende gemiddelden
- voor het kiezen van een geschikte schaalverdeling

1111**Maximumscore 3**

- 17 ☐ In het antwoord moeten de volgende aspecten te onderscheiden zijn:
- bij een groter aantal jongen per nestkast is er meer voedsel/energie nodig (voor de jongen en voor de ouders zelf)
 - meer voedsel halen kost meer tijd/energie/~~emelten zijn dichterbij dan rupsen~~
 - door emelten te halen kan per tijdseenheid meer voedsel/energie worden aangevoerd

111

- 18 ■ B

Maximumscore 2

- 19 ☐ • een jong uit een legsel met 7 jongen krijgt minder energie aangevoerd
- een jong uit een legsel met 7 jongen verzwakt/krijgt diarree door veel emelten in het voedsel

11**Maximumscore 2**

- 20 ☐ • de spreeuwen hebben voorkeur voor rupsen/afkeer voor emelten
- hoe minder rupsen worden aangeboden des te duidelijker is de voorkeur voor rupsen/ de spreeuwen kiezen toch rupsen ook al worden die minder aangeboden

11**Maximumscore 2**

- 21 ☐ aan de voorwaarden 1, 2, 3 en 4

voor drie voorwaarden

1

- 22 ■ D

- 23 ■ B

Antwoorden		Deel- scores
24 ■	c	
	Maximumscore 1	
25 □	Het antwoord moet de notie bevatten dat achtergebleven gemuteerde cellen/kankercellen zich blijven delen waardoor steeds opnieuw stap 5 nodig is omdat zieke beenmergcellen ontstaan. <i>de hele procedure voortdurend herhaald zou moeten worden</i>	
	Maximumscore 1	
26 □	Het antwoord moet de notie bevatten dat in dit geval geen afstoting optreedt.	
	Maximumscore 2	
27 □	Het antwoord moet de volgende noties bevatten:	
	• bij mutatie in een myeloïde stamcel wordt de mutatie slechts op een deel van alle stamcellen overgedragen/zijn er andere stamcellen waaruit gezonde beenmergcellen kunnen ontstaan (die kunnen worden teruggeplaatst)	<u>1</u>
	• bij mutatie in de bevruchte eicel kan het gemuteerde gen in alle lichaamscellen aanwezig zijn/zijn er geen gezonde beenmergcellen (die kunnen worden teruggeplaatst)	<u>1</u>
28 ■	A	
	Maximumscore 2	
29 □	• van een bacterie	<u>1</u>
	• voor twee juiste kenmerken	<u>1</u>
	Voorbeelden van te noemen kenmerken:	
	• ontbreken van kernmembraan	
	• aanwezigheid van circulair DNA	
	• dubbele membraan	
30 ■	A	
31 ■	B	
32 ■	D	
33 ■	C	
34 ■	B	

Maximumscore 3

35 De juiste invulling van de tabel is als volgt:

stadium	chromosomen	voortplantingswijzen		
		P	Q	R
1	aantal gewone chromosomen	5	10	5
	B-chromosoom aanwezig	nee	nee	ja
2	aantal gewone chromosomen	5	5	5
	B-chromosoom aanwezig	nee	nee	ja
3				
4	aantal gewone chromosomen	10	5	5
	B-chromosoom aanwezig	nee	nee	ja
5	aantal gewone chromosomen	10	5	5
	B-chromosoom aanwezig	nee	nee	ja
	geslacht	vrouwtje	mannetje	mannetje

- voor de juiste aantallen gewone chromosomen
- voor het juist aangeven van het al of niet aanwezig zijn van het B-chromosoom
- voor het juist vermelden van het geslacht

1

1

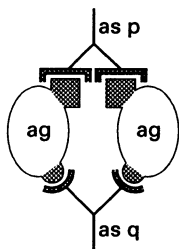
1

36 c

37 A

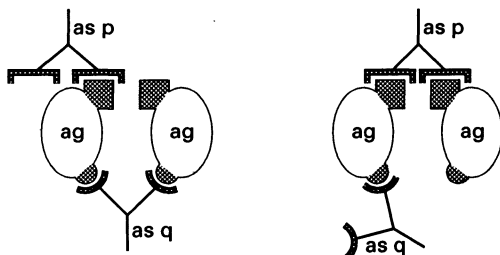
Maximumscore 1

38 De juiste tekening is:



Maximumscore 2

- 39 ☐ Voorbeelden van een juiste tekening zijn:



- voor een juiste tekening
- De uitleg moet de notie bevatten dat, wanneer de twee antigeenmoleculen met elkaar zijn verbonden door twee antistofmoleculen, er soms 3 bindingen moeten worden verbroken voordat de twee antigeenmoleculen van elkaar loskomen en weer werkzaam kunnen zijn

11

- 40 ■ A

Maximumscore 1

- 41 ☐ Q – R – S – P

Maximumscore 1

- 42 ☐ Het antwoord moet de notie bevatten dat plantencellen zijn omgeven door een (onverteerbare) celwand.

- 43 ■ c

- 44 ■ c

- 45 ■ d

Maximumscore 2

- 46 ☐ Voorbeelden van te noemen anatomische aspecten zijn:
- het dekweefsel van deel 2 is dunner/eenlagig
 - in deel 2 zijn darmvlokken aanwezig/is het oppervlak groter

voor één juist anatomisch aspect

1

Indien alleen deel 2 is genoemd, zonder juiste anatomische aspecten

0

Einde

Planten

- 1. B** Proces 1, de donkerreactie, is een vorm van assimilatie waarbij glucose ($C_6H_{12}O_6$) wordt gevormd uit koolstofdioxide (CO_2) en waterstof (H_2 , dat vrijkomt van NADP- H_2). Voor een assimilatiereactie is energie nodig $\rightarrow$ er wordt geen energie vrijgemaakt.

Proces 2, omzetting van ATP in ADP en P_i , is een vorm van dissimilatie waarbij veel energie wordt vrijgemaakt $\rightarrow$ deze energie kan worden gebruikt voor de stroming van het grondplasma.

Proces 3, de vorming van zetmeel, is een assimilatieproces waarbij glucose-moleculen aaneengekoppeld worden. Bij een assimilatieproces komt geen energie vrij (die kan worden gebruikt voor de stroming van grondplasma).

- 2. A** Bij punt Q en punt R is de verlichtingssterkte zo groot dat de intensiteit van de fotosynthese groter is dan die van de dissimilatie. Dit blijkt uit de afgifte van zuurstof bij deze lichtsterkten. Voor de afgifte van zuurstof moet CO_2 worden opgenomen $\rightarrow$ de geraniumplant neemt CO_2 op.
De opname van CO_2 vindt plaats door diffusie uit de omgeving via de celwand naar het grondplasma van de cel $\rightarrow$ bij verlichtingssterkten Q en R is de CO_2 -concentratie in de celwanden hoger dan die in het grondplasma van de cellen. Bij punt P is de verlichtingssterkte zo klein dat de intensiteit van de dissimilatie groter is dan die van de fotosynthese. Uit het diagram blijkt (uit de negatieve aanduiding) dat zuurstof wordt opgenomen $\rightarrow$ de geraniumplant geeft CO_2 af. De afgifte van CO_2 vindt plaats door diffusie vanuit het grondplasma via de celwand naar buiten $\rightarrow$ bij punt P is de CO_2 -concentratie in het grondplasma van de cellen hoger dan die in de celwanden.
- 3. F** In een normale toestand heeft een plantencel turgor (celspanning) ten gevolge van osmose. Osmose ontstaat doordat de concentratie van de opgeloste deeltjes in de vacuole van de cellen hoger is dan in de celwanden.
Gegeven is dat de geraniumplant gedurende de meetperiode niet verwelkt $\rightarrow$ de gehele meetperiode is er turgor $\rightarrow$ bij verlichtingssterkte P, Q en R is de concentratie opgeloste deeltjes in de vacuole van de cellen hoger dan die concentratie in de celwanden.

Alcohol

- 4.** Bij de alcoholische gisting wordt suiker gedeeltelijk afgebroken. De energierijke restproducten worden omgezet in alcohol $\rightarrow$ als de suiker/het substraat oprakt stopt de alcoholproductie.

Bij de alcoholproductie wordt CO_2 geproduceerd. Naarmate meer CO_2 oplost, zal er meer koolzuur gevormd worden (waarvan een deel ioniseert:

$H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$) en het milieu van de gistcellen zuurder wordt. In een te zuur milieu (lage pH) kunnen gistcellen niet leven (geen enzymen activiteit) $\rightarrow$ als de CO_2 -concentratie in de fles te hoog, of de pH te laag wordt stopt de alcoholproductie.

Bij de alcoholische gisting komt warmte vrij en ook de omgevingstemperatuur heeft invloed op de temperatuur van de fles. Als de temperatuur te hoog wordt, vindt afbraak (denaturatie) van enzymen plaats en kan de alcoholproductie stoppen.

Voorbeelden van te noemen oorzaken zijn:

- suiker/substraat raakt op
- CO_2 -concentratie in de fles wordt te hoog
- pH in de fles wordt te laag
- temperatuur wordt te hoog.

Voor elke juiste oorzaak: 1 punt

max. 2 pnt.

- 5.** Bij opname van alcohol in de mond komen de alcoholmoleculen via de haarvaten in het bovenste deel van het lichaam (1) terecht in de bovenste holle ader (16). Vervolgens komt het via de rechterharthelft (18, 20), longslagader (3, 15),

longhaarvaten (4), longader (5, 17), linkerharthelft (6, 7), aorta (8) en leverslagader (9) in de leverhaarvaten (21) terecht.

Juist antwoord:

(haarvaten in het bovenste deel van het lichaam) - bovenste holle ader - (linker/rechter)longslagader - (linker/rechter)longader - aorta - leverslagader - (haarvaten in de lever) ----> 2 punt.

Voor elk onjuist of ontbrekend bloedvat of fout in de volgorde 1 punt aftrekken.

Indien op de juiste plaats delen van het hart worden genoemd, mogen de punten worden toegekend. **max. 2 pnt.**

6. De grafieken lopen evenwijdig doordat de afname van de alcohol (in mmol/kg) bij alle gedronken hoeveelheden gelijk is ----> de omzetting van alcohol in de lever is (in absolute waarde) bij alle vier de concentraties gelijk, omdat er een beperkte hoeveelheid enzym beschikbaar is die bij elke concentratie alcohol maximaal actief is.

Het antwoord moet de notie bevatten dat de maximale omzettingscapaciteit van de lever voor alcohol onafhankelijk is van de concentratie alcohol in het bloed.

max. 1 pnt.

Bacteriën

7. Met een microscoop worden alle bacteriën in de telkamer geteld. Dode en levende bacteriën zijn daarbij niet te onderscheiden.

Op een voedingsbodem groeien alleen levende bacteriën uit tot kolonies.

Juist antwoord:

- methode 2 ----> 1 punt,

- Alleen levende bacteriën vermenigvuldigen zich / vormen kolonies / bij de microscopische methode worden zowel dode als levende bacteriën geteld

----> 1 punt.

max. 1 pnt.

8. B Langs de Y-as is het aantal bacteriën aangegeven. Het stijgende gedeelte van de groeicurve geeft een toename van het aantal bacteriën aan. De sterkste stijging is aangegeven met Q ----> in fase Q is het aantal zich delende bacteriën per tijdseenheid het grootst.

Koolstofstromen

9. De verschillende compartimenten geven de koolstofvoorraden aan.

Van ieder compartiment dat bijdraagt aan de toename van CO_2 in de atmosfeer loopt een pijl naar het compartiment 'CO₂ in de atmosfeer'.

Alleen bij de compartimenten waarbij ook een pijl terug loopt is de opname van CO_2 door deze compartimenten groter dan de afgifte aan (de 'CO₂' in) de atmosfeer.

Er worden meer fossiele brandstoffen verbrand dan gevormd ----> daarbij komt meer CO_2 vrij dan wordt opgeslagen.

Juist antwoord:

- CO_2 in bodem

- fossiele brandstoffen

- dieren (op het land)

- CO_2 -houdend gesteente (vulkanische uitbarsting).

Voor drie juiste compartimenten: 1 punt,

voor twee juiste compartimenten: 0 punt.

Voor het noemen van elk onjuist compartiment 1 punt aftrekken.

max. 1 pnt.

10. Biologisch gezien behoren mensen tot de (zoog)dieren die op het land leven.

Juist antwoord:

onder compartiment dieren (op het land) ----> 1 punt.

Indien dieren in het water worden genoemd: 0 punt.

max. 1 pnt.

11. Met een beleidsdoel wordt een norm bedoeld waarnaar men streeft.
Met een maatregel wordt een wettelijke regel bedoeld.

Voorbeelden van te noemen beleidsdoelen zijn:

- bij het compartiment fossiele brandstoffen:
bevorderen van het gebruik van alternatieve energie / bevorderen van energiebesparing
- bij het compartiment dieren:
bevorderen van een verminderde vleesconsumptie / bevorderen van verminderde bevolkingsgroei
- bij het compartiment planten:
bevorderen dat het aantal snelgroeiende soorten toeneemt / bevorderen van de toename van de primaire productie.

Voorbeelden van te noemen maatregelen zijn:

- bij het compartiment fossiele brandstoffen:
premie op windenergie / verhoging van de variabele autokosten / verhoging van de benzineprijs / verlaging van de maximum toegestane snelheid / verlaging van de kosten van openbaar vervoer / beschikbaar stellen van fietsen
- bij het compartiment dieren:
mestheffing/ premie op beëindiging van veehouderij / lastenverzwaring bio-industrie / bevorderen van vegetarisch eten / bevorderen van anticonceptie / family planning
- bij compartiment planten:
premie op aanplant van snelgroeiende bomen / beperken van het kappen van bossen / verminderen van verbranden van hout.

Voor een juist beleidsdoel met een daarbij behorende juiste maatregel: 1 punt.

max. 2 pnt.

12. A Bij fossiele brandstoffen is het gehalte aan ^{14}C zeer laag doordat ze miljoenen jaren oud zijn. In deze periode is in deze brandstoffen het aandeel van ^{14}C door verval tot ^{14}N gedaald.
De ^{14}C in de atmosfeer blijft vrijwel constant o.i.v. kosmische straling.
Door verbranding van fossiele brandstoffen komt CO_2 met lager gehalte aan ^{14}C in de atmosfeer ---> door verbranding van fossiele brandstoffen daalt het aandeel (percentage) van ^{14}C in de atmosfeer.

Natuur en milieu

13. De in de tekst beschreven voedselketen is:
kelpwouden → zeekomkommers → zeeotters.
Door het verdwijnen van zeeotters, die zeekomkommers eten, neemt het aantal zeekomkommers zo snel toe, dat alle kelpwouden geheel worden opgegeten. Pas nadat het aantal zeekomkommers is afgenomen, kunnen bijvoorbeeld vanuit sporen weer nieuwe kelpwouden worden gevormd.

De juiste invulling is:

- A = 3 (toename van aantal zeekomkommers)
- B = 2 (vernietiging van kelpwouden door overbegrazing)
- C = 4 (voedseltekort voor zeekomkommers)
- D = 1 (massale sterfte van zeekomkommers).

Voor elke fout 1 punt aftrekken.

max. 2 pnt.

14. Gegeven is dat het weghalen van de vele zeekomkommers niet mogelijk is. Door het uitzetten van zeeotters zal het aantal zeekomkommers afnemen doordat zeeotters ze eten. De kelpwouden kunnen zich dan binnen vrij korte tijd herstellen doordat zij minder door zeekomkommers begraaasd zullen worden.

Juiste maatregel:

- het uitzetten van zeeotters

----> 1 punt.

Juiste effecten:

- voor afname van de populatie van de zeekomkommers ----> 1 punt,
- voor de toename van de populatie zeeotters ----> 1 punt. **max. 3 pnt.**

Tropisch regenwoud

15. Uit afbeelding 7 blijkt dat meer zaden kiemen naarmate de verhouding R/IR groter is. R/IR wordt groter als de lichtintensiteit R (met een golflengte van 660 nm) groter wordt en/of de lichtintensiteit IR (met een golflengte van 730 nm) kleiner wordt.

Uit diagram 1 (afbeelding 8) blijkt dat op een open plek de lichtintensiteit met een golflengte van 660 nm niet veel meer is dan die met een golflengte van 730 nm ----> R/IR is iets meer dan 1.

Uit diagram 2 blijkt dat de lichtintensiteit met een golflengte van 660 nm veel kleiner is dan die met een golflengte van 730 nm ----> R/IR is veel kleiner dan 1
----> de meeste zaden van *Urera caracasana* kiemen op de open plek.

Juist antwoord:

- op de open plek ----> 1 punt,
- want de R/IR op de open plek is hoger dan onder het gesloten bladerdek (en volgens afbeelding 7 kiemen de zaden bij een hoge R/IR) ----> 1 punt. **max. 2 pnt.**

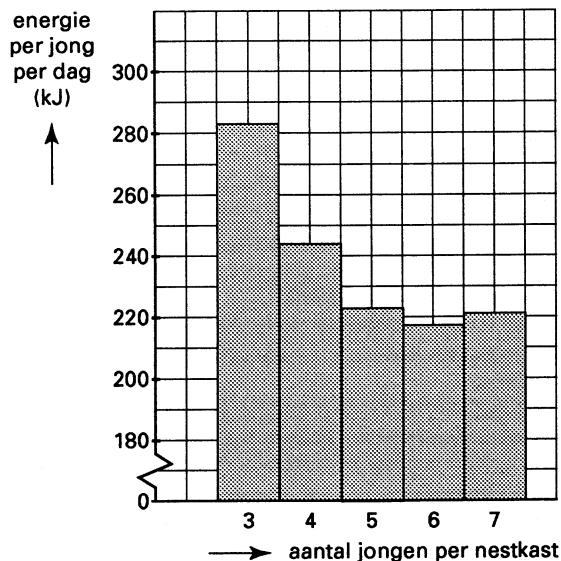
Spreeuwen

16. Berekening van de energie-aanvoer per jong per dag in relatie tot het aantal jongen per nestkast: voor een nest van 3 jongen: $850/3 = 283$. Indien er meer nesten met een gelijk aantal jongen zijn, wordt het gemiddelde genomen: voor een nest van 4 jongen: $1950/8 = 244$.

- juiste berekening van de gemiddelde energie per jong per dag per aantal jongen per nest (283, 244, 223, 217, 221) ----> 1 punt.

Bij de weergave in een staafdiagram wordt bij de horizontale as altijd de naam van de onafhankelijke variabele weergegeven: aantal jongen per nestkast; bij de verticale as altijd de naam van de afhankelijke variabele: energie per jong per dag (kJ).

Een voorbeeld van een juist diagram is:



- juiste benaming van horizontale en verticale assen met bijbehorende getallen ----> 1 punt,
- juist intekenen van de vijf berekende gemiddelden ----> 1 punt,
- voor het kiezen van een geschikte schaalverdeling ----> 1 punt. **max. 4 pnt.**

17. In het antwoord moeten de volgende aspecten te onderscheiden zijn:

- bij een groter aantal jongen per nestkast is er meer voedsel/energie nodig (voor de jongen en voor de ouders zelf) ----> 1 punt,
- meer voedsel halen kost meer tijd/energie ----> 1 punt,
- door emelten te halen kan per tijdseenheid meer voedsel/energie worden aangevoerd (omdat emelten dichterbij zijn dan rupsen) ----> 1 punt. **max. 3 pnt.**

18. B Uit het onderzoek is gebleken dat de ouderspreeuw, naarmate een legsel groter is, relatief meer tijd besteedt aan het halen van emelten en minder aan het halen van rupsen. Emelten worden gevonden bij het fourageren (voedsel zoeken) in de polder, rupsen bij het fourageren op de kwelder. In het juiste diagram (B) neemt bij een toenemend legselgrootte f/k (foerageren kwelder) af en f/p (foerageren polder) toe.

19. Een legsel met 7 jongen is groter dan het gemiddelde. De gemiddelde aanvoer van voedsel/energie per jong (berekend uit tabel 1 in vraag 16) is daardoor minder.

Uit tabel 1 blijkt dat bij een groot aantal jongen er relatief meer emelten in het voedsel aanwezig zijn, waardoor de kans op diarree groter wordt.

Juiste antwoorden:

- een jong uit een legsel met 7 jongen krijgt minder energie aangevoerd ----> 1 punt,
- een jong uit een legsel met 7 jongen verzwakt / krijgt diarree door veel emelten in het voedsel ----> 1 punt. **max. 2 pnt.**

20. De verwachting is gebaseerd op de veronderstelling dat de spreekw geen voorkeur heeft voor emelten of voor rupsen. Een afwijking van het verwachte lineaire verband geeft de voorkeur van de spreekw aan. De spreekw prikt relatief meer op de tafel met rupsen. Dit effect wordt sterker naarmate het aanbod van rupsen kleiner is.

Juiste antwoorden:

- de spreekw hebben voorkeur voor rupsen / afkeer voor emelten ----> 1 punt,
- hoe minder rupsen worden aangeboden des te duidelijker is de voorkeur voor rupsen / de spreekw kiezen toch rupsen ook al worden die minder aangeboden ----> 1 punt. **max. 2 pnt.**

DNA en RNA

21. Een nucleotide is een deel van een enkele DNA-streng (of RNA-streng) en bestaat uit een fosfaatgroep en een suiker met daaraan een stikstofbase.

In een dubbele DNA-streng is guanine altijd gekoppeld aan cytosine en adenine altijd gekoppeld aan thymine. Daardoor bevat de onbeschadigde streng informatie waardoor reparatie met een nucleotide met de oorspronkelijke base mogelijk is ----> aan voorwaarde 1 moet worden voldaan.

Bij de reparatie van DNA zijn enzymen in een bepaalde volgorde werkzaam ----> doordat voor DNA reparatie-enzymssystemen bestaan is reparatie mogelijk ----> aan voorwaarde 2 moet worden voldaan.

De reparatie van DNA bestaat o.a. uit het verwijderen van uracil en de suiker/fosfaatgroep m.b.v. enzymen ----> doordat er 'knip-enzymen' zijn die delen van een nucleotide uit een DNA-streng kunnen verwijderen is reparatie mogelijk ----> aan voorwaarde 3 moet worden voldaan.

De reparatie van DNA bestaat o.a. uit het inpassen van een nucleotide met cytosine m.b.v. enzymen ----> doordat er 'plak-enzymen' zijn die een nucleotide in een DNA-streng kunnen passen is reparatie mogelijk ----> aan voorwaarde 4 moet worden voldaan.

Juist antwoord:

- aan de voorwaarden 1, 2, 3 en 4.
- Voor drie voorwaarden: 1 punt.

max. 2 pnt.

- 22. D** Bij transcriptie van DNA wordt (messenger)RNA gevormd. Na de translatie wordt RNA weer afgebroken tot nucleotiden. DNA wordt tijdens de interfase gerepliceerd ---> bewering 1 juist.
RNA wordt steeds opnieuw samengesteld door koppeling van nucleotiden bij de transcriptie en na gebruik weer afgebroken bij de mens. Bij de replicatie van DNA kunnen fouten in de nieuwe DNA-streng worden overgenomen. Bewering 2 juist. Bij deling komt in iedere cel een enkele streng van het in de interfase gerepliceerde DNA terecht. Ook RNA dat zich in het cytoplasma bevindt (mRNA, tRNA en ribosomaal RNA), zal na deling naar de nieuw gevormde cellen worden overgebracht ---> bewering 3 onjuist.

DNA en antisense-stoffen

- 23. B** In DNA is de baseparing: T-A en G-C.
In RNA is de baseparing: U-A en G-C
Bij baseparing van RNA aan DNA koppelt dus U aan A ---> de nucleotide volgorde in het mRNA is dan: AUU CGC UUC GAA CCC.
De afleesrichting is van het 3'eind naar het 5'eind. In complementaire strengen is de afleesrichting in tegengestelde richting.
Bij het 3'eind van DNA ligt het 5'eind van RNA.
- 24. C** Al het DNA wordt in (S-fase van) de interfase gerepliceerd. De interfase gaat vooraf aan de mitose en aan de meiose I.
In tegenstelling tot mitose en meiose II gaan de chromatiden in de meiose I niet uiteen. Bij het begin van de meiose II is het DNA nog dubbelstrengs. DNA wordt dan ook niet gerepliceerd in het stadium tussen meiose I en meiose II.
- 25.** Gegeven is dat bij lijders aan CML in beenmergcellen een gemuteerd gen voorkomt. De gemuteerde cellen kunnen naar andere gebieden verspreiden (uitzaaien) en na deling weer een aanzienlijk bestanddeel van het beenmerg vormen.
Het antwoord moet de notie bevatten dat achtergebleven gemuteerde cellen/kankercellen zich blijven delen, waardoor de hele procedure voortdurend herhaald zou moeten worden.
max. 1 pnt.
- 26.** Lichaamsvreemde cellen worden veelal afgestoten doordat bepaalde membraan-eiwitten als antigeen werken. Doordat de bouw van deze membraaneiwitten erfelijk is bepaald kunnen zij als lichaamseigen of lichaamsvreemd worden herkend.
Het antwoord moet de notie bevatten dat in dit geval geen afstoting optreedt.
max. 1 pnt.
- 27.** Wanneer een mutatie al in een eerder stadium in een cel ontstaat, wordt deze door mitose aan alle dochtercellen doorgegeven. Als de mutatie in een bevruchte eikel plaatsvindt of kort na de eerste delingen plaatsvindt in de cel waaruit later het beenmerg ontstaat, hebben alle beenmergcellen deze mutatie. Er zijn dan geen gezonde beenmergcellen voor verdere kweek en terugplaatsing.
Het antwoord moet de volgende noties bevatten:
- bij mutatie in een myeloïde stamcel wordt de mutatie slechts op een deel van alle stamcellen overgedragen / zijn er andere stamcellen waaruit gezonde beenmergcellen kunnen ontstaan (die kunnen worden teruggeplaatst)
---> 1 punt,
- bij mutatie in de bevruchte eikel kan het gemuteerde gen in alle lichaamscellen aanwezig zijn / zijn er geen gezonde beenmergcellen (die kunnen worden teruggeplaatst) ---> 1 punt.
max. 2 pnt.

Mitochondriën en mitochondriaal DNA

- 28. A** Osmose wordt gedefinieerd als diffusie van een oplosmiddel door een selectief permeabel membraan ---> diffusie van H^+ -ionen is geen osmose.
In de tekening is de pH aangegeven van de vloeistoffen: in de ruimte P pH 7 en in de ruimte Q pH 8. Bij een lagere pH is de concentratie H^+ -ionen hoger dan bij een hogere pH. Bij diffusie verplaatsen moleculen/ionen zich van een plaats met een hoge concentratie naar een plaats met een lagere concentratie. Verplaatsing van H^+ -ionen van ruimte Q naar ruimte P, tegen de concentratiegradiënt in, kan dus niet door diffusie gaan.
Voor verplaatsing van H^+ -ionen naar een hogere concentratie H^+ -ionen is energie nodig ---> H^+ -ionen gaan vooral door actief transport vanuit ruimte Q naar ruimte P.

- 29.** Bij mitochondriën is geen kernmembraan aanwezig ---> komt overeen met de gegevens over bacteriën uit de tabel.
In mitochondriën bevindt zich circulair DNA ---> komt overeen met dat van bacteriën. In afbeelding 13 is een dubbel membraan aangegeven ---> kan ook bij bacteriën voorkomen.

Juist antwoord:

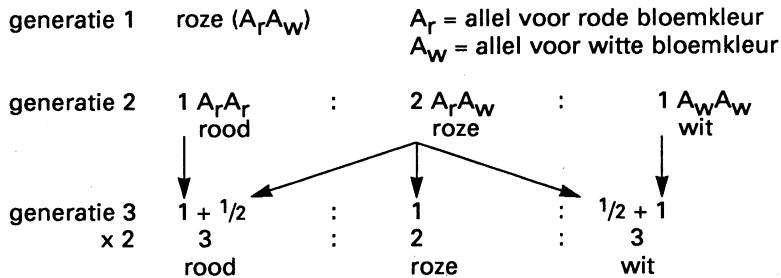
- van een bacterie ---> 1 punt,
 - voor twee juiste kenmerken ---> 1 punt.
- voorbeelden:
- ontbreken van kernmembraan
 - aanwezigheid van circulair DNA
 - dubbele membraan.

max. 2 pnt.

- 30. A** Door een genetisch afleesapparaat kan informatie van DNA worden overgenomen, b.v. in RNA, en gebruikt worden voor synthese van eiwitten, b.v. enzymen.
Bij herstel van DNA wordt de informatie van DNA niet afgelezen ---> B onjuist.
Ribosomen bevinden zich buiten de mitochondriën ---> mitochondriaal DNA bevat geen genen voor enzymsystemen die de eiwitsynthese in ribosomen regelen ---> C onjuist.
"Het gaat om een afwijking aan een van de genen voor het "genetisch afleesapparaat". Deze genen liggen in het mitochondriaal DNA. DNA wordt afgelezen bij de synthese van 'messenger'RNA, de transcriptie. Transcriptie vindt plaats m.b.v. enzymen ---> met het genetisch afleesapparaat bedoelen de onderzoekers de enzymsystemen die resulteren in RNA-synthese ---> A juist.
- 31. B** Gegeven is dat mitochondriaal DNA uitsluitend van moeder op kind wordt overgedragen ---> moeder II-4 heeft niet type q mitochondriaal DNA ---> R kan niet een dochter zijn van II-3 en II-4. Van persoon II-6 is het type mitochondriaal DNA onbekend. R kan alleen een dochter zijn uit het huwelijk van II-5 en II-6. De vrouw II-6 bezit type q mitochondriaal DNA.

Kweken van planten

- 32. D** De bloemkleur is onvolledig dominant; een heterozygoot individu is roze. Generatie 1 bestaat uit heterozygote individuen met roze bloemen ---> de verhouding van de nakomelingen in generatie 2 is rood : roze : wit = 1 : 2 : 1. De heterozygote planten krijgen in de derde generatie opnieuw nakomelingen in de verhouding 1 : 2 : 1.
De planten die homozygoot zijn voor rode en die homozygoot zijn voor witte bloemen komen bij de reeds bestaande homozygote planten.
De homozygote planten krijgen alleen homozygote nakomelingen (vanwege zelfbestuiving).



- 33. C** Modificaties zijn verschillen die ontstaan door verschil in invloeden vanuit het milieu op individuen met hetzelfde genotype. Er zijn vrijwel altijd, niet-meetbare verschillen in het milieu ---> het is mogelijk dat een aantal planten er door modificaties anders uitziet dan de rest.
- Mutaties zijn plotselinge veranderingen in (aantallen) chromosomen. Mutaties kunnen worden veroorzaakt door chemische stoffen of straling, maar kunnen ook spontaan optreden. Door veranderingen in (aantallen) chromosomen is mogelijk dat een aantal van de planten er anders uitziet dan de rest.
- Zowel door modificatie als door mutatie is het mogelijk dat een aantal planten er anders uitziet dan de rest.
- 34. B** Volgens de regel van Hardy-Weinberg blijft de allelfrequentie in een populatie gelijk als geen selectievoordeel optreedt van het ene allel boven het ander. De allelfrequentie van zowel T als t is 0,5.
- Alleen heterozygote individuen (Tt) leven langer ---> de invloed van dit voordeel is op beide allelen even groot ---> het selectievoordeel heeft geen invloed op de verhouding tussen T en t ---> de verandering in het milieu heeft geen invloed op de allelfrequentie ---> de verhouding blijft ongeveer gelijk.

Het zelfzuchtige chromosoom

- 35.** Voortplantingswijze P: na bevruchting van een eicel door een spermacel zonder het B-chromosoom, ontstaat een diploïd individu ($2n = 10$) ---> gegeven is dat dit vrouwtjes zijn.
Voortplantingswijze Q: uit een onbevruchte eicel ontstaat een haploïd individu ($n = 5$) zonder een B-chromosoom ---> gegeven is dat dit mannetjes zijn.
Voortplantingswijze R: na bevruchting van een eicel door een spermacel met het B-chromosoom worden alle andere chromosomen uit de eicel verwijderd waardoor een haploïd individu met een B-chromosoom ontstaat ($n = 5 + B$) ---> gegeven is dat dit mannetjes zijn.
De juiste invulling van de tabel is als volgt:

stadium	chromosomen	voortplantingswijzen		
		P	Q	R
1	aantal gewone chromosomen B-chromosoom aanwezig	5 nee	10 nee	5 ja
2	aantal gewone chromosomen B-chromosoom aanwezig	5 nee	5 nee	5 ja
3				
4	aantal gewone chromosomen B-chromosoom aanwezig	10 nee	5 nee	5 ja
5	aantal gewone chromosomen B-chromosoom aanwezig geslacht	10 nee vrouwtje	5 nee manneltje	5 ja manneltje

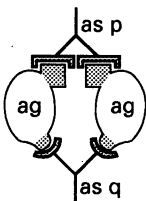
- voor de juiste aantallen gewone chromosomen: 1 punt.
- voor het juist aangeven van het al of niet aanwezig zijn van het B-chromosoom: 1 punt.
- voor het juist vermelden van het geslacht: 1 punt. max. 3 pnt

Zenuwstelsel

- 36. C** Dergelijke reflexen ontstaan niet onder invloed van impulsen vanuit de hersenen ---> bij synaps 3 wordt geen neurotransmitter afgegeven.
Door de prikkeling van de spierspoeltjes in de triceps ontstaan impulsen die een reflexboog doorlopen. Door afgifte van een exciterende neurotransmitter worden impulsen bij synapsen doorgegeven. Deze reflexboog loopt via synaps 2 en 4 terug naar de triceps die samentrekt ---> bij synaps 2 en 4 wordt een exciterende neurotransmitter afgegeven. Synaps 1 maakt deel uit van dezelfde (sensorische) zenuwcel als synaps 2 ---> ook bij synaps 1 wordt een exciterende neurotransmitter afgegeven.
- 37. A** Samentrekking van de spiervezels vindt plaats als de concentratie acetylcholine die uit de eindplaatjes wordt vrijgemaakt de drempelwaarde overschrijdt. Doordat bij de spierziekte een deel van de acetylcholinereceptoren onwerkzaam zijn geworden, ontstaan er minder actiepotentialen in de spiervezels. Door toediening van cholinesterase-remmende stoffen is er minder acetylcholinesterase werkzaam. Door minder acetylcholinesterase blijft acetylcholine langer in de synaps aanwezig waardoor meer actiepotentialen in de spiervezels ontstaan.

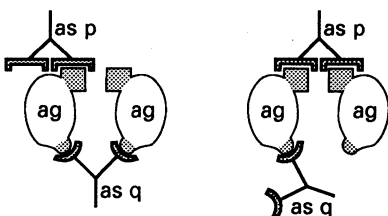
Antigenen

- 38.** Gegeven is dat de antigeenmoleculen ieder twee bindingsplaatsen hebben en dat aan antigeenmoleculen zich tegelijkertijd verschillende antistofmoleculen kunnen binden ---> aan ieder getekend antigeenmolecuul komen twee verschillende antistoffen.
In de gevraagde tekening dienen de twee antistofmoleculen de twee antigeenmoleculen aan elkaar te binden.
De juiste tekening is:



max. 1 pnt.

- 39.** Voorbeelden van een juiste tekening zijn:



- een juiste tekening ---> 1 punt,
- de uitleg met de notie dat, wanneer de twee antigeenmoleculen met elkaar zijn verbonden door twee antistofmoleculen, er soms drie bindingen moeten worden verbroken voordat de twee antigeenmoleculen van elkaar loskomen en weer werkzaam kunnen zijn ---> 1 punt. max. 2 pnt.

Werking van de nieren

- 40. A** Uit grafiek p blijkt dat het glucosegehalte in het bloed evenredig is met dat in de voorurine.

Uit grafiek q blijkt dat de hoeveelheid glucose die per minuut in de nierkanaaltjes kan worden geresorbeerd aan een maximum is gebonden. Glucose tot een concentratie van 3 mg/ml wordt geresorbeerd. De glucose die meer aanwezig is wordt niet geresorbeerd, maar met de urine uitgescheiden (grafiek s). Als vanaf de concentratie van 3 mg/ml glucose grafiek q horizontaal loopt, heeft grafiek s hetzelfde verloop als het stijgende deel van grafiek p.

Bouw van het verteringskanaal

- 41.** In de afbeelding wordt met P de dikke darm aangegeven en met Q, R en S de dunne darm. Als de voedselbrij het verteringskanaal vanaf de slokdarm (boven in de tekening) via de maag volgt, komt het eerst in de dunne darm. Vanuit de dunne darm komt de voedselbrij het begin van de dikke darm binnen, direct boven het wormvormig aanhangsel. Het heeft dan achtereenvolgens Q, R en S gepasseerd.

De juiste volgorde is Q - R - S - P.

max. 1 pnt.

- 42.** In tegenstelling tot dierlijke cellen hebben cellen van planten een celwand (van vooral cellulose) die voor de mens onverteerbaar is. Om het voedsel uit rauwe plantaardige cellen vrij te maken moet het plantaardig weefsel langdurig gekauwd worden.

Het antwoord moet de notie bevatten dat plantencellen zijn omgeven door een (onverteerbare) celwand.

max. 1 pnt.

- 43. C** Gegeven is dat de zogenoemde $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATP-ase pomp, die Na^+ -ionen vanuit de cel in de extracellulaire ruimte pompt, de drijvende kracht is $\rightarrow$ de $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATP-ase-pomp kost energie. Het verwijderen van Na^+ -ionen uit de cel kost energie.

- 44. C** Een ORS-oplossing bevat o.a. NaCl dat geïoniseerd is in Na^+ -ionen en Cl^- -ionen $\rightarrow$ door ORS wordt de concentratie Na^+ -ionen in het darmkanaal hoger. Door binding aan de bindingsplaatsen van de membraaneiwitten worden Na^+ -ionen en glucose door de celmembraan de cel in getransporteerd. De binding aan de bindingsplaatsen verloopt sneller als de concentratie Na^+ -ionen in het darmkanaal hoger is $\rightarrow$ bij toename van de Na^+ -concentratie wordt (ook) de opname van glucose door de weefsels van het darmkanaal hoger.

- 45. D** Glucose verhoogt de osmotische waarde in het verteringskanaal, waardoor water vrijkomt uit het darmslijmvlies $\rightarrow$ door verhoging van de glucoseconcentratie in de darm kan het waterverlies van het lichaam toenemen $\rightarrow$ bewering 1 juist. Ook alanine heeft een osmotische werking. Nadat alanine in weefselvocht is opgenomen, verhoogt het de osmotische waarde van het weefselvocht, evenals glucose $\rightarrow$ bewering 2 onjuist. De opname van Na^+ -ionen is afhankelijk van het beperkte aantal transporteiwitten voor glucose. Door gebruik te maken van transporteiwitten voor zowel glucose als voor aminozuren kunnen per tijdseenheid meer Na^+ -ionen worden opgenomen $\rightarrow$ bewering 3 juist.

46. De binnenruimte in het verteringskanaal is gelegen aan de bovenzijde van de foto's. Voedingsstoffen worden geresorbeerd door het dekweefsel en passeren vervolgens de wanden van de haarvaten waarin de voedingsstoffen afgevoerd worden.

De opnamesnelheid van voedingsstoffen neemt toe naarmate het oppervlakte groter is, b.v. door plooien en darmvlokken. De opnamesnelheid van voedingsstoffen neemt af naarmate het dekweefsel dikker is.

Voorbeelden van te noemen anatomische aspecten zijn:

- het dekweefsel van deel 2 is dunner/eenlagig
- in deel 2 zijn darmvlokken aanwezig / is het oppervlak groter.

Voor één juist anatomisch aspect:

1 punt.

Indien alleen deel 2 is genoemd, zonder juiste anatomische aspecten: 0 punten.

max. 2 pnt.