

Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Het aantal scorepunten dat wordt toegekend aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag staat bij elke meerkeuzevraag apart vermeld in de scorekolom aan de rechterkant van de pagina.

Meldonium

1 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (voor de gezamenlijke opname van carnitine en Na^+) de concentratie Na^+ in de cel laag gehouden moet worden / een concentratiegradiënt voor Na^+ aanwezig moet zijn 1
- (waarbij) de Na-K-pomp / het transport van Na^+ de cel uit (en K^+ de cel in) ATP verbruikt 1

Opmerking

Aan een antwoord als: "De Na-K-pomp zorgt ervoor dat de meegekomen Na^+ weer uit de cel gaat", het eerste scorepunt niet toekennen.

2 maximumscore 2

- 1 onjuist
- 2 juist
- 3 onjuist

indien drie nummers correct 2
indien twee nummers correct 1
indien minder dan twee nummers correct 0

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

3 maximumscore 3

voorbeelden van een juist antwoord:

- NADH en FADH₂ uit oxidatie leveren $7 \times 5 = 35$ ATP.
Opbrengst citroenzuurcyclus is $8 \times (3 \times 3 + 1 \times 2 + 1)$ ATP = 96 ATP.
De koppeling van CoA kost 2 ATP; totaal $35 + 96 - 2 = 129$ ATP.
- Er wordt in totaal $(7 + 8 \times 3 =)$ 31 NADH, $(7 + 8 \times 1 =)$ 15 FADH₂ en 8 GTP gevormd. Dat levert $(31 \times 3 + 15 \times 2 + 8 =)$ 131 ATP op. De koppeling van palmitinezuur aan CoA kost 2 ATP, dus netto levert het $(131 - 2 =)$ 129 ATP op.

- voor (de ATP-opbrengst vetzuuroxidatie: $7 \times 3 + 7 \times 2 =$) 35 ATP 1
 - voor (de ATP-opbrengst citroenzuurcyclus: $8 \times 12 =$) 96 ATP 1
 - voor (de ATP-investering door koppeling CoA) – 2ATP en completeren berekening (passend bij berekende waarden) 1
- of
- voor 31 NADH, 15 FADH₂ en 8 GTP/ATP 1
 - voor een berekening van het aantal moleculen ATP dat bruto gevormd is (passend bij de hoeveelheden NADH, FADH₂ en GTP) 1
 - voor (de ATP-investering door koppeling CoA) – 2ATP en completeren berekening (passend bij berekende waarden) 1

4 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat er minder snel een tekort aan zuurstof/ATP/energie zal ontstaan.

- 5 D** 1
- 6 B** 1

Zwart door springend gen

7 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- zwarte berkenspanners (op zwartgekleurde berkenstammen een grotere overlevingskans hadden doordat ze) een betere schutkleur hadden / minder last hadden van predatoren 1
- (waardoor) zwarte berkenspanners een hogere fitness hadden / een selectievoordeel hadden / meer nakomelingen kregen 1

Opmerking

Als de kandidaat een juiste redenatie maakt vanuit de typica-vorm, scorepunten toekennen naar analogie met het correctievoorschrift.

8 maximumscore 3

voorbeeld van een juist antwoord:

De allelfrequentie in 1900 = 0,70.

Indien het carbonaria-allel recessief is, bestaat het zwarte fenotype alleen uit homozygoot recessieve individuen en is de frequentie dus $0,70^2 = 0,49$.

Indien het carbonaria-allel dominant is, bestaat het zwarte fenotype uit homozygoot dominante én heterozygote individuen en is de frequentie dus $0,70^2 + 2 \times 0,30 \times 0,70 = 0,91$.

Uit grafiek a blijkt dat de fenotypefrequentie van carbonaria in 1900 ongeveer 0,9 is, dus is het carbonaria-allel dominant.

- voor een juiste berekening van de frequentie van het recessieve fenotype, gebruikmakend van q^2 1
- voor een juiste berekening van de frequentie van het dominante fenotype, gebruikmakend van $p^2 + 2pq$ of $1 - q^2$ 1
- voor een juiste conclusie gebaseerd op een vergelijking van de (afgelezen) fenotypefrequentie in 1900 met de berekende fenotypefrequenties 1

Opmerkingen

- *De afgelezen allelfrequentie in 1900 moet $0,7 \pm 0,05$ zijn; indien de afgelezen allelfrequentie meer dan 0,05 afwijkt, 1 scorepunt in mindering brengen.*
- *Als de kandidaat de letter p gebruikt voor weergave van het recessieve allel en de letter q voor weergave van het dominante allel, met een verder juiste berekening, dit niet fout rekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
9	<p>maximumscore 1</p> <p>Uit het antwoord moet blijken dat selectie optrad / dat de frequentie van het carbonaria-allel toenam.</p> <p><i>Opmerking</i> <i>Als de kandidaat antwoordt dat mutaties zijn opgetreden, het scorepunt niet toekennen.</i></p>	
10	C	1
11	<p>maximumscore 2</p> <p>1 onjuist 2 juist 3 onjuist</p>	
	indien drie nummers correct	2
	indien twee nummers correct	1
	indien minder dan twee nummers correct	0
12	C	2
13	<p>maximumscore 2</p> <p>1 wel 2 niet 3 niet</p>	
	indien drie nummers correct	2
	indien twee nummers correct	1
	indien minder dan twee nummers correct	0

Fosfietbemesting in strijd tegen onkruid

14 maximumscore 1

voorbeelden van een juiste eigenschap met gevolg:

- Ze produceren een grote hoeveelheid zaden; hierdoor hebben ze een grote kans om op (nog niet begroeide) akkers te belanden.
- Pioniersoorten groeien snel, zodat ze boven het gewas uitgroeien.
- Pionierplanten ontwikkelen zich snel; hierdoor kunnen ze zich verspreiden vóór de oogst van het gewas.
- Ze hebben brede tolerantiegrenzen; zo kunnen ze overleven bij sterk wisselende abiotische factoren (op onbegroeide akkers).
- Pioniersoorten produceren zaden die lang kiemkrachtig zijn; daardoor zijn zaden die zijn ondergeploegd nog kiemkrachtig als ze na lange tijd bovengeploegd worden.
- Pionierplanten kunnen grote temperatuurschommelingen weerstaan; daardoor kunnen ze overleven bij grote temperatuurverschillen (op onbegroeide akkers).

Opmerking

Aan een antwoord als “Pioniersoorten vestigen zich als eerste op de kale bodem, dus door het ploegen ontstaat veel geschikt leefgebied”, het scorepunt toekennen.

15 maximumscore 2

- 1 onjuist
- 2 juist
- 3 juist

indien drie nummers correct

2

indien twee nummers correct

1

indien minder dan twee nummers correct

0

16 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat (aromatische) aminozuren nodig zijn als bouwstenen voor eiwitten die de stofwisseling mogelijk maken / voor enzymen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

17 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat (op basis van deze informatie) glyfosaat geen persistent bestrijdingsmiddel is omdat het (snel) wordt afgebroken / omdat het niet lang aanwezig blijft in het milieu / omdat de halveringstijd kort is.

Opmerking

Als de kandidaat alleen de halveringstijd herhaalt, het scorepunt niet toekennen.

18 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat deze resistenties (tegen hetzelfde bestrijdingsmiddel) onafhankelijk van elkaar ontwikkeld zijn / dat deze soorten geen gemeenschappelijke voorouder hebben met deze resistentie.

19 maximumscore 2

- 1 geen
- 2 wel
- 3 wel

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

20 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- de transgene (ouder)planten het *ptxD*-gen maar op één chromosoom hebben / heterozygoot zijn 1
- slechte groeiers chromosomen zonder *ptxD* hebben geërfd / het transgen niet hebben / wildtype zijn / homozygoot recessief zijn 1

21 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (productie van *B. distachion* op fosfiet lager is / op fosfaat hoger is doordat) *B. distachion* alleen fosfaat / geen fosfiet (als P-bron) kan gebruiken 1
- (productie van transgene katoenplanten op fosfiet hoger is doordat) de transgene katoenplanten met fosfiet (als fosforbron) geen last hebben van concurrentie / met fosfaat (als fosforbron) moeten concurreren (om water/licht/mineralen) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

22 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- er bij gebruik van drijfmest fosfaat wordt toegevoegd (waardoor onkruid nog steeds kan groeien) 1
- groenbemesters niet (goed) kunnen groeien met fosfiet als fosforbron / er (voor groei van groenbemesters) onvoldoende fosfaat aanwezig is 1

23 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Fosfiet zal waarschijnlijk niet kunnen worden gebruikt door algen en daardoor zal geen algenbloei ontstaan.
- Er zijn bacteriën die fosfiet tot fosfaat kunnen omzetten. Als die bacteriën in het oppervlaktewater vóórkomen, kan er toch algenbloei plaatsvinden.

Opmerking

Een juist antwoord geeft aan of algenbloei wel of niet zal optreden, met een daarbij passende verklaring.

Domesticatiesyndroom

24 maximumscore 2

- 1 validiteit
- 2 betrouwbaarheid
- 3 validiteit

- indien drie nummers correct 2
indien twee nummers correct 1
indien minder dan twee nummers correct 0

25 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat het onwaarschijnlijk is dat binnen enkele generaties deze mutatie (in een specifiek gen) optreedt.

Opmerkingen

- *Als de kandidaat antwoordt dat als er een mutatie optreedt dit niet altijd leidt tot een ander fenotype, het scorepunt niet toekennen.*
- *Als de kandidaat alleen aangeeft dat de mutatiesnelheid te laag is, het scorepunt niet toekennen.*

Vraag	Antwoord	Scores
26	maximumscore 1 Uit het antwoord moet blijken dat verklaring 2 het meest aannemelijk is, omdat deze kruising (heterozygote) nakomelingen oplevert waarbij het domesticatiesyndroom tot uiting komt / omdat in de heterozygote nakomelingen (met het domesticatiesyndroom) recessieve allelen niet tot uiting komen.	
27	maximumscore 2 1 onjuist 2 onjuist 3 juist indien drie nummers correct indien twee nummers correct indien minder dan twee nummers correct	 2 1 0
28	maximumscore 1 Uit het antwoord moet blijken dat deze delen het verst van de neurale lijst liggen / dat de (voorlopercellen van) de pigmentcellen hier nooit zijn aangekomen.	
29	maximumscore 2 • (nor)adrenaline • (ortho)sympatische (deel van het autonome zenuwstelsel)	 1 1
	<i>Opmerking</i> <i>Aan het antwoord "grensstreng" het tweede scorepunt toekennen.</i>	
30	maximumscore 2 • CRH/ACTH-RH • een antwoord waaruit blijkt dat het transport van de hormonen via het bloed verloopt / deze route meerdere stappen heeft (in vergelijking met de adrenaline-afgifte die via het zenuwstelsel wordt gereguleerd)	 1 1

Planten maken nieuw poliovaccin

31 maximumscore 2

voorbeelden van een juiste beschrijving waaruit blijkt dat de cellen geen schakelneuronen zijn:

- Deze cellen zijn verbonden met spieren.
- Ze hebben uitlopers naar de spieren.
- Ze liggen niet geheel binnen het centraal zenuwstelsel.

voorbeelden van een juiste beschrijving waaruit blijkt dat de cellen geen sensorische neuronen zijn:

- Het cellichaam van deze cellen ligt in het ruggenmerg.
- Sensorische neuronen komen het ruggenmerg via de rugzijde binnen.

- voor een juiste beschrijving waaruit blijkt dat het geen schakelneuronen zijn 1
- voor een juiste beschrijving waaruit blijkt dat het geen sensorische neuronen zijn 1

Opmerking

Aan een antwoord als: "Het neuron is verbonden met een spier", het tweede scorepunt niet toekennen.

32 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat (overgebleven) neuronen nieuwe uitlopers / motorische eindplaatjes / synapsen vormen (waardoor eerder verlamde spiervezels weer kunnen samentrekken).

Opmerking

Als de kandidaat antwoordt dat er nieuwe/meer neuronen gevormd worden, het scorepunt niet toekennen.

33 maximumscore 2

- 1 niet
- 2 niet
- 3 wel
- 4 wel

indien vier nummers correct 2
 indien drie nummers correct 1
 indien minder dan drie nummers correct 0

34 C 2

35 B 2

Vraag	Antwoord	Scores
36	maximumscore 2	
	1 juist	
	2 juist	
	3 onjuist	
	indien drie nummers correct	2
	indien twee nummers correct	1
	indien minder dan twee nummers correct	0
37	maximumscore 1	
	Uit het antwoord moet blijken dat (doordat waarneembare verschijnselen uitblijven) geïnfekteerde personen niet herkend worden en anderen kunnen besmetten.	
38	B	2
39	B	1
40	maximumscore 2	
	1 wel	
	2 niet	
	3 wel	
	indien drie nummers correct	2
	indien twee nummers correct	1
	indien minder dan twee nummers correct	0

Bronvermeldingen

Meldonium

afbeelding 1 bewerkt naar Pharmacological and pathophysiological roles of carnitine/organic cation transporters (OCTNs: SLC22A4, SLC22A5 and Slc22a21)

Zwart door springend gen

afbeelding 1 bewerkt naar: http://r.a.r.e.free.fr/e/4016_fichiers/4016.jpg

afbeelding 2 bewerkt naar: <http://www.nature.com/nature/journal/v534/n7605/abs/nature17951.html>

afbeelding 3 bewerkt naar: <http://www.slideshare.net/DrArunsaravanakumar/transposons-ask>

afbeelding 4 bewerkt naar: <http://www.nature.com/nature/journal/v534/n7605/abs/nature17951.html>

afbeelding 5 bewerkt naar: <http://www.nature.com/nature/journal/v534/n7605/abs/nature17951.html>

Fosfietbemesting in strijd tegen onkruid

afbeelding 1 <https://www.pioneer.com/home/site/us/agronomy/library/glyphosate-resistance-in-weeds>
Inhibition of Photosynthesis-Inhibition at Photosystem II :
<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2017488>

afbeelding 2-4 Devendra Pandeyaa et al. (2018) Selective fertilization with phosphite allows unhindered growth of cotton plants expressing the ptxD gene while suppressing weeds. PNAS, vol. 115, no. 29

Domesticatiesyndroom

afbeelding 1 Trut, L., Oskina, I., & Kharlamova, A. (2009) Animal evolution during domestication: the domesticated fox as a model. BioEssays : News and Reviews in Molecular, Cellular and Developmental Biology, 31(3), blz 17
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2763232/pdf/nihms102689.pdf>

afbeelding 2 bewerkt naar: <http://www.wideralab.org/index.php/2-uncategorised/19-neural-crest-derived-stem-cells>

afbeelding 3 bewerkt naar: Genetics July 1, 2014 vol. 197 no. 3 795-808; via
<http://www.genetics.org/content/genetics/197/3/795.full.pdf>

Planten maken nieuw poliovaccin

afbeelding 1 bewerkt naar:
https://www.researchgate.net/publication/242764182_Detection_of_persistent_poliovirus_in_patients_with_the_post-polio_syndrome

afbeelding 2 <http://www.microbiologybook.org/lecture/images/ilung35p.jpg>

afbeelding 3 bewerkt naar:
https://www.researchgate.net/publication/7943871_Poliovirus_Pathogenesis_of_Poliomyelitis_and_Apoptosis

afbeelding 4 bewerkt naar: <http://www.microbiologybook.org/lecture/vaccines.htm> fig. 10

afbeelding 5 bewerkt naar: https://ac.els-cdn.com/S0958166915001706/1-s2.0-S0958166915001706-main.pdf?_tid=be6e7272-aa6e-11e7-8e93-00000aacb362&acdnat=1507278007_dc0204960d37c5a14d8f4e0c107de66a