

Antwoorden Oefenvragen

HAVO



Examenjaar 2026-2027

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1. Molecuul- en celniveau (Domein M)	5
1.1 Stofwisseling van de cel	5
1. Biologie HAVO 2025, tijdvak 1, vraag 36	5
2. Biologie HAVO 2021, tijdvak 2, vraag 7	6
3. Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 5 en 6	7
4. Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 2	8
5. Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 33	9
6. Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 23	10
7. Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 38	11
8. Biologie HAVO 2025, tijdvak 1, vraag 24	12
1.2 Zelforganisatie van cellen	13
9. Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 33	13
10. Biologie HAVO 2023, tijdvak 1, vraag 30	14
11. Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 11	15
1.3 Erfelijke eigenschap	16
12. Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 18	16
13. Biologie HAVO 2023, tijdvak 2, vraag 16	17
1.4 Selectie	18
14. Biologie HAVO 2018, tijdvak 1, vraag 25	18
15. Biologie HAVO 2018, tijdvak 2, vraag 43	19
2. Orgaan- en organismeniveau (Domein O)	20
2.1 Stofwisseling van het organisme	20
16. Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 37	20
17. Biologie HAVO 2019, tijdvak 1, vraag 38	21
18. Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 21	22
19. Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 4	23
20. Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 30	24
21. Biologie HAVO 2023, tijdvak 2, vraag 21	25
22. Biologie HAVO 2025, tijdvak 2, vraag 41	26



23.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 3	27
24.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 6	28
25.	Biologie HAVO 2025, tijdvak 1, vraag 29	29
26.	Biologie HAVO 2022, tijdvak 2, vraag 1	30
27.	Biologie HAVO 2023, tijdvak 1, vraag 15	31
28.	Biologie HAVO 2022, tijdvak 3, vraag 5	32
29.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 2	33
2.2	Zelfregulatie van het organisme	34
30.	Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 34	34
31.	Biologie HAVO 2018, tijdvak 1, vraag 27	35
32.	Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 5	36
33.	Biologie HAVO 2025, tijdvak 1, vraag 44	37
34.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 16	38
35.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 43	39
36.	Biologie HAVO 2021, tijdvak 2, vraag 18	40
2.3	Afweer van het organisme	41
37.	Biologie HAVO 2022, tijdvak 3, vraag 22	41
38.	Biologie HAVO 2025, tijdvak 2, vraag 18 en 19	42
39.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 26	43
40.	Biologie HAVO 2022, tijdvak 2, vraag 15	44
41.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 42	45
42.	Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 31	46
43.	Biologie HAVO 2018, tijdvak 1, vraag 37	47
3.	Populatie- en ecosysteemniveau (Domein P)	48
3.1	Regulatie van ecosystemen	48
44.	Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 29	48
45.	Biologie HAVO 2025, tijdvak 2, vraag 15	49
46.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 41	50
47.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 42	51
48.	Biologie HAVO 2023, tijdvak 2, vraag 30	52
49.	Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 25	53
50.	Biologie HAVO 2025, tijdvak 2, vraag 34	54



51.	Biologie HAVO 2025, tijdvak 1, vraag 1	55
52.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 18	56
53.	Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 12	57
3.2	Interactie in ecosystemen	58
54.	Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 10	58
55.	Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 18	60
56.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 20	61
57.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 5	62
58.	Biologie HAVO 2023, tijdvak 1, vraag 7	63
59.	Biologie HAVO 2023, tijdvak 1, vraag 5	64
60.	Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 1	65
61.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 21	66
3.3	Soortvorming	67
62.	Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 34	67
63.	Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 16	68
64.	Biologie HAVO 2018, tijdvak 2, vraag 6	69
65.	Biologie HAVO 2018, tijdvak 1, vraag 34	70



1. Molecuul- en celniveau

1.1 Stofwisseling van de cel

1. Biologie HAVO 2025, tijdvak 1, vraag 36



Oefenvraag examen 2025 tijdvak 1 – vraag 36

Hieronder staan enkele onderdelen van cellen.

- 1 bladgroenkorrels
- 2 celkern
- 3 celwand
- 4 vacuole

Welke van deze onderdelen zijn aanwezig bij een schimmelcel? Noteer de nummers.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- (alleen) 2/celkern én 3/celwand én 4/vacuole



2. Biologie HAVO 2021, tijdvak 2, vraag 7



Oefenvraag examen 2021 tijdvak 2 – vraag 7

De landbouw in Nederland maakt voornamelijk gebruik van zoet water. Ecoloog Arjen de Vos van het Zilt Proefbedrijf op Texel test de zouttolerantie van gangbare landbouwgewassen. Zijn er gewassen die tegen zouter water kunnen?

Een groot deel van Nederland ligt aan de kust en heeft daardoor met binnensijpelend zeewater en brak grondwater te maken. De meeste plantensoorten zijn gevoelig voor deze verzilting. De opgeloste zout-ionen rondom de wortels verstoren de wateropname waardoor de planten uitdrogen.

Bij gewassen die op zilte plaatsen groeien, bevat het bodemvocht rondom een wortelcel meer opgeloste deeltjes dan het vocht in de cel zelf. Als gevolg hiervan verandert de osmotische waarde van de wortelcellen.

Is het bodemvocht dan hypertoon of hypotoon? En wordt tijdens het uitdrogen de osmotische waarde van de wortelcellen hoger of lager?

	bodemvocht is	osmotische waarde wortelcellen wordt tijdens uitdrogen
A	hypertoon	hoger
B	hypertoon	lager
C	hypotoon	hoger
D	hypotoon	lager

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- A



3. Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 5 en 6



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 1 – vraag 5 en 6

Een kwartier na afloop van de inspanning doen Vanya en Rachel het onderzoek nog een keer. Daarbij fietst Vanya zo hard als ze kan. Ruim voordat de vijf minuten voorbij zijn, moet ze stoppen omdat haar beenspieren verzuren.

De pH in Vanya's spierweefsel is gedaald door de ophoping van melkzuur.

Vraag 5: Waardoor gaan cellen over op de productie van melkzuur?

- A door een overschot aan koolstofdioxide
- B door een overschot aan water
- C door een tekort aan glucose
- D door een tekort aan zuurstof

Na de tweede inspanning dalen Vanya's ademvolume en bloeddruk weer naar het niveau van vóór de inspanning. Ook de concentratie melkzuur in haar spierweefsel neemt af.

Vraag 6: Wat gebeurt er met het gevormde melkzuur?

Het wordt voornamelijk ...

- A afgebroken in het spijsverteringskanaal.
- B omgezet in de lever.
- C uitgeademd.
- D uitgescheiden via de nieren.

Vraag 5: maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- D

Vraag 6: maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- B



4. Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 2



Oefenvraag examen 2022 tijdvak 1 – vraag 2

De eencellige alg *Scenedesmus obliquus* maakt monosachariden met behulp van zonlicht en zet die onder bepaalde omstandigheden om in zetmeel, aminozuren of vetzuren. De vetzuren kunnen worden gebruikt als grondstof voor de productie van plantaardige olie.

Hoe noemen we het proces dat de alg gebruikt voor het maken van vetzuren uit monosachariden?

- A aerobe dissimilatie
- B anaerobe dissimilatie
- C koolstofassimilatie
- D voortgezette assimilatie

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- D



5. Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 33



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 2 – vraag 33

Voor kattenfokker Benno is het belangrijk om te weten hoe de verschillende kleuren en vachtpatronen bij katten erfelijk bepaald zijn.

Benno fokt albino-katten, die een witte vacht hebben (afbeelding 1). Deze katten hebben een mutatie in het gen voor tyrosinase. Dit gen ligt **niet** op een geslachtschromosoom. Donkergekleurde katten behoren tot het wildtype (afbeelding 2). Tyrosinase is nodig voor de vorming van het pigment melanine.

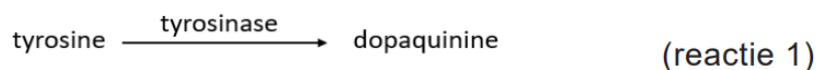
afbeelding 1



afbeelding 2



Tyrosinase zet de stof tyrosine om in de stof dopaquinine (reactie 1).



Uit dopaquinine wordt daarna via een aantal vervolgreacties melanine gevormd.

Wat is in reactie 1 het substraat en wat is het enzym?

Noteer je antwoord als volgt:

substraat: ...

enzym: ...

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- (substraat:) tyrosine
(enzym:) tyrosinase



6. Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 23



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 2 – vraag 23

Michael gaat op zoek naar plantaardige producten die de essentiële aminozuren bevatten die hij nodig heeft voor de opbouw van eiwitten in zijn lichaam.

Verklaar waardoor essentiële aminozuren in de voeding aanwezig moeten zijn.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- Uit het antwoord moet blijken dat essentiële aminozuren niet (in de lever) gevormd kunnen worden.



7. Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 38



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 1 – vraag 38

Anouk moet er als veganist op letten dat haar voeding voldoende eiwitrijk is.

Quinoa is een goede bron van plantaardige eiwitten, omdat het alle essentiële aminozuren bevat.

Beschrijf wat essentiële aminozuren zijn.

Maximumscore 1 punt

Uit het antwoord moet blijken dat:

- het aminozuren zijn die in het voedsel aanwezig moeten zijn. / dat het aminozuren zijn die de mens niet zelf kan maken (op basis van andere aminozuren).



8. Biologie HAVO 2025, tijdvak 1, vraag 24



Oefenvraag examen 2025 tijdvak 1 – vraag 24

Ingrid van der Meer van Wageningen University & Research onderzoekt de mogelijkheid om eendenkroosplantjes te gebruiken als eiwitrijke groente. [...]

Door het hoge eiwitgehalte is eendenkroos mogelijk geschikt als vleesvervanger. De eiwitten moeten dan wel goed verteerbaar zijn en bepaalde aminozuren bevatten.

Van der Meer onderzocht de verteerbaarheid van eendenkroos. De proefpersonen mochten een nacht en een ochtend niets eten, zodat het gehalte aan aminozuren in hun bloed laag werd. Daarna gaf ze de proefpersonen gekookt eendenkroos te eten. Voor en na het eten werd bij de proefpersonen bloed afgenomen. De bloedmonsters werden onderzocht op het gehalte aan essentiële aminozuren.

Leg uit dat voor het bepalen van de verteerbaarheid van eiwitten beter gekeken kan worden naar de toename van de essentiële aminozuren dan naar de toename van niet-essentiële aminozuren.

Maximumscore 2 punten

Uit het antwoord moet blijken dat:

- de essentiële aminozuren (die een uur na het eten van eendenkroos in het bloed aanwezig zijn) afkomstig moeten zijn uit verteerde eiwitten (van het eendenkroos).
- essentiële aminozuren niet in het lichaam van de mens gevormd kunnen worden. / niet-essentiële aminozuren in het lichaam van de mens gevormd zouden kunnen zijn.



1.2 Zelforganisatie van cellen

9. Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 33



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 1 – vraag 33

Volgens Duitse wetenschappers behoren niet alle giraffen tot dezelfde soort, maar zijn er vier verschillende soorten giraffen. Deze conclusie trekken ze op basis van DNA-onderzoek.

Lange tijd werden alle giraffen tot dezelfde soort (*Giraffa camelopardalis*) gerekend. Omdat giraffen in verschillende gebieden duidelijk een verschillend uiterlijk hebben, werd de soort in een aantal ondersoorten ingedeeld.

De Duitse wetenschappers analyseerden het DNA van giraffen van de verschillende ondersoorten. Ze leidden daaruit af dat er al zo lang reproductieve isolatie is tussen de verschillende giraffenpopulaties dat het vier aparte soorten zijn geworden.

DNA is in te delen in coderend DNA en niet-coderend DNA.

In welk deel of welke delen van het DNA zullen verschillen aanwezig zijn tussen het DNA van de vier soorten giraffen?

A alleen in coderend DNA

B alleen in niet-coderend DNA

C zowel in coderend DNA als in niet-coderend DNA

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- C



10. Biologie HAVO 2023, tijdvak 1, vraag 30



Oefenvraag examen 2023 tijdvak 1 – vraag 30

Stamcellen uit het beenmerg ontwikkelen zich tot rode bloedcellen.

Wat is de naam van dit proces?

- A adaptatie
- B differentiatie
- C expressie
- D evolutie
- E selectie

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- B



11. Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 11



Oefenvraag examen 2022 tijdvak 1 – vraag 11

Noteer de naam van ongedifferentieerde cellen.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- Stamcellen.



1.3 Erfelijke eigenschap

12. Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 18



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 1 – vraag 18

Aan het eind van de vorige eeuw doodden stropers veel Afrikaanse olifanten om hun ivoren slagstanden. Als gevolg van deze stroperij blijkt de soort razendsnel veranderd te zijn. Bioloog Shane Campbell-Staton deed hier onderzoek naar.

In 1977 bestond de populatie olifanten (*Loxodonta africana*) in het Nationaal Park Gorongosa in Mozambique uit 1271 vrouwtjes. Hiervan had 18,5% geen slagstanden (slagtandloos). In 2000 waren er nog maar 121 vrouwtjes, waarvan er 61 slagtandloos waren. Alle mannetjes in de populatie hadden wél slagstanden.

De afwezigheid van slagstanden wordt veroorzaakt door een mutatie van een gen dat op het X-chromosoom ligt. Het allel 'afwezigheid van slagstanden' is hierbij dominant over het allel voor slagstanden.

Een olifantenvrouwtje dat voor deze eigenschap heterozygoot is, paart met een mannetje met slagstanden. Ze raakt in verwachting van een dochter.

Hoe groot is de kans dat de dochter op volwassen leeftijd geen slagstanden zal krijgen?

- A 0
- B $\frac{1}{4}$
- C $\frac{1}{2}$
- D $\frac{3}{4}$
- E 1

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- C



13. Biologie HAVO 2023, tijdvak 2 , vraag 16



Oefenvraag examen 2023 tijdvak 2 – vraag 16

Noteer de biologische term voor een organisme dat een gen van een andere soort bezit.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- transgeen (organisme) / genetisch gemodificeerd/gemanipuleerd
(organisme) / ggo / gmo



1.4 Selectie

14. Biologie HAVO 2018, tijdvak 1, vraag 25



Oefenvraag examen 2018 tijdvak 1 – vraag 25

Wanneer wordt een stof mutageen genoemd?

- A als de stof de celdeling kan versnellen
- B als de stof de werking van antistoffen in ons lichaam kan veranderen
- C als de stof in lichaamscellen kan accumuleren
- D als de stof veranderingen in het DNA kan veroorzaken

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- D



15. Biologie HAVO 2018, tijdvak 2, vraag 43



Oefenvraag examen 2018 tijdvak 2 – vraag 43

Reuzenpanda's zijn het grootste deel van de dag bezig met het eten van bamboe. In tegenstelling tot andere beren houden reuzenpanda's niet van vlees. Het gen dat vlees hartig laat smaken (het T1R1-gen), is bij de reuzenpanda veranderd. Hierdoor heeft vlees voor reuzenpanda's geen aantrekkelijke smaak. Het T1R1-gen codeert voor een receptor die vlees hartig doet smaken: de umami-receptor. Bij de reuzenpanda is een mutatie van het T1R1-gen verantwoordelijk voor niet-werkzame umami-receptoren.

Kan deze mutatie een genoommutatie of een puntmutatie zijn?

- A geen van beide
- B alleen een puntmutatie
- C alleen een genoommutatie
- D zowel een genoommutatie als een puntmutatie

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- B



2. Orgaan- en organismeniveau

2.1 Stofwisseling van het organisme

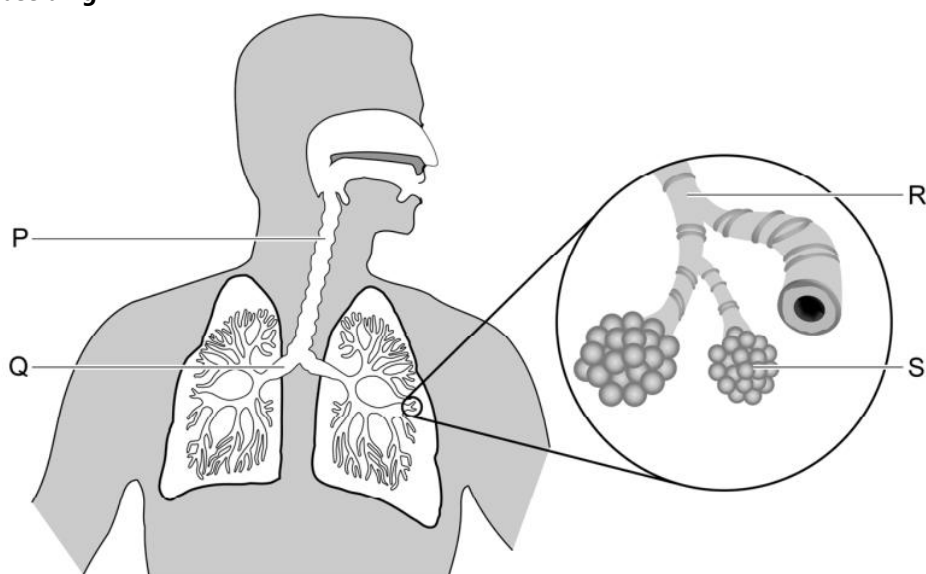
16. Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 37



Oefenvraag examen 2022 tijdvak 1 – vraag 37

In afbeelding 2 zijn vier onderdelen van de luchtwegen met letters aangegeven.

Afbeelding 2



Noteer de letter die een bronchiole aangeeft.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- (Letter) R.



17. Biologie HAVO 2019, tijdvak 1, vraag 38



Oefenvraag examen 2019 tijdvak 1 – vraag 38

Welke spieren trekken samen tijdens de uitademing?

A alleen buikspieren en middenrifspieren

B alleen buikspieren en bepaalde tussenribspieren

C alleen middenrifspieren en bepaalde tussenribspieren

D zowel buikspieren als middenrifspieren als bepaalde tussenribspieren

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- B



18. Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 21



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 2 – vraag 21

In het spijsverteringskanaal worden eiwitten afgebroken tot aminozuren.

Hieronder staan delen van het spijsverteringsstelsel.

- mondholte
- maag
- twaalfvingerige darm
- dunne darm
- dikke darm

In welke van deze delen worden enzymen toegevoegd aan de voedselbrij die betrokken zijn bij de eiwitafbraak? Noteer deze delen. Gebruik je informatieboek.

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- maag – twaalfvingerige darm – dunne darm

indien alleen de drie juiste delen 2 punten

indien de drie juiste delen en één onjuist deel 1 punt

indien alleen twee juiste delen 1 punt

in alle andere gevallen 0 punten



19. Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 4



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 2 – vraag 4

Paarden en runderen die buiten lopen, krijgen vaak ontwormingsmiddelen toegediend omdat ze gemakkelijk geïnfecteerd raken met nematoden. Deze kleine wormpjes leven in hun darmkanaal en tasten de darmwand aan door darmvlokken kapot te maken. Geïnfecteerde veulens en kalveren kunnen daardoor een groeiachterstand oplopen.

Verklaar waardoor een afname van het aantal darmvlokken kan leiden tot verminderde groei.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- Uit het antwoord moet blijken dat er dan minder voedingsstoffen opgenomen kunnen worden.

Opmerking

Als de kandidaat antwoordt dat het herstel van de darmvlokken veel bouwstoffen/energie kost, waardoor er minder over is voor de groei, het scorepunt toekennen.



20. Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 30



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 1 – vraag 30

Sjoerd heeft zeer ernstig overgewicht. Ondanks intensieve begeleiding is het hem niet gelukt om af te vallen. Hij is daarom nu onder behandeling bij een specialist in het ziekenhuis. Sjoerd krijgt een operatieve maagverkleining: een gastric bypass. [...]

De arts vertelt Sjoerd dat hij na de operatie zal gaan afvallen. Met een kleine maag kan hij minder grote porties eten. Door de verkorting van de darm zullen er minder voedingsstoffen geresorbeerd worden. Er komen dan relatief meer vetten in de ontlasting terecht.

Geef twee oorzaken waardoor de darmverkorting bijdraagt aan een verminderde vetresorptie.

Maximumscore 2 punten

Juiste oorzaken:

- Er is minder tijd voor de inwerking van gal. / voor het emulgeren.
- Alvleessap/lipase/enzymen kan/kunnen kortere tijd inwerken.
- De oppervlakte van de dunne darm is kleiner. / De resorptieoppervlakte is kleiner.

per juiste oorzaak 1 punt toekennen



21. Biologie HAVO 2023, tijdvak 2, vraag 21



Oefenvraag examen 2023 tijdvak 2 – vraag 21

De functies van de lever van een haai komen overeen met die van de lever van een mens.

Over de lever worden de volgende uitspraken gedaan:

- 1 De lever produceert spijsverteringsenzymen.
- 2 De lever produceert niet-essentiële aminozuren.
- 3 De lever slaat koolhydraten op.

Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende uitspraak juist of onjuist is.

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- 1 = onjuist
- 2 = juist
- 3 = juist

indien drie nummers correct 2 punten

indien twee nummers correct 1 punt

indien minder dan twee nummers correct 0 punten



22. Biologie HAVO 2025, tijdvak 2, vraag 41



Oefenvraag examen 2025 tijdvak 2 – vraag 41

Met Maureens kat Rio gaat het niet zo goed. Rio is erg vermagerd. De dierenarts heeft de urine en het bloed van Rio laten onderzoeken. Daaruit bleek dat ze aan chronisch nierfalen lijdt.

Bij chronisch nierfalen is de nierfunctie sterk verminderd, waardoor afvalstoffen zich ophopen in het bloed. Katten met chronisch nierfalen drinken daardoor veel.

De dierenarts bepaalt bij het urine-onderzoek de dichtheid van de urine. De dichtheid van water is ongeveer 1000 gram / L. Een zoutoplossing heeft een hogere dichtheid. Als de dichtheid van de urine van katten lager is dan 1035 gram / L, zijn er mogelijk nierproblemen.

De urine van Rio blijkt een dichtheid van 1005 gram / L te hebben.

Vindt er in de nieren van Rio te veel of te weinig reabsorptie (terugresorptie) van water plaats?

Zal Rio daardoor meer of minder urine produceren dan een gezonde kat?

	reabsorptie	hoeveelheid urine
A	te veel	meer
B	te veel	minder
C	te weinig	meer
D	te weinig	minder

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- C



23. Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 3



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 1 – vraag 3

Als er minder bloed naar de organen stroomt, ontstaat eerder vermoeidheid door een gebrek aan energie.

Leg uit waardoor energiegebrek ontstaat als er minder bloed naar de organen stroomt.

Maximumscore 2 punten

Uit het antwoord moet blijken dat:

- er minder zuurstof/brandstof wordt getransporteerd,
- (waardoor) er minder dissimilatie/verbranding kan plaatsvinden.



24. Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 6



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 1 – vraag 6

Is de bloeddruk in de aorta hoger of lager dan in de longslagader? En het zuurstofgehalte?

	bloeddruk in aorta	zuurstofgehalte in aorta
A	hoger	hoger
B	hoger	lager
C	lager	hoger
D	lager	lager

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- A



25. Biologie HAVO 2025, tijdvak 1, vraag 29



Oefenvraag examen 2025 tijdvak 1 – vraag 29

Bij de afbraak van rode bloedcellen wordt ook het eiwit afgebroken dat zuurstof transporteert.
Noteer de naam van dit eiwit.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- hemoglobine



26. Biologie HAVO 2022, tijdvak 2, vraag 1



Oefenvraag examen 2022 tijdvak 2 – vraag 1

Arthur is een getalenteerde marathonschaatser en traint iedere dag. Zijn prestaties zijn de laatste tijd echter iets teruggelopen. Zijn trainer denkt dat dit veroorzaakt wordt door ijzertekort.

IJzertekort kan leiden tot een verlaagd hemoglobinegehalte in het bloed.

Leg uit hoe een verlaagd hemoglobinegehalte leidt tot verminderde prestaties.

Maximumscore 2 punten

Uit het antwoord moet blijken dat:

- (Door het verlaagd hemoglobinegehalte) er minder transport van zuurstof is / er minder zuurstof beschikbaar is.
- (Waardoor) er minder verbranding / (aerobe) dissimilatie mogelijk is (waardoor de hoeveelheid energie die beschikbaar komt in de spieren lager is en de prestaties afnemen).



27. Biologie HAVO 2023, tijdvak 1, vraag 15



Oefenvraag examen 2023 tijdvak 1 – vraag 15

Bij sommige zwangere vrouwen komt een afwijkende bloeddruk voor die ongunstig kan zijn voor de foetus. De afwijkende bloeddruk ontstaat doordat stoffen uit de placenta de slagadertjes in het lichaam van de moeder laten vernauwen.

Neemt door het vernauwen de bovendruk af of toe? En de onderdruk?

	bovendruk	onderdruk
A	neemt af	neemt af
B	neemt af	neemt toe
C	neemt toe	neemt af
D	neemt toe	neemt toe

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- D



28. Biologie HAVO 2022, tijdvak 3, vraag 5



Oefenvraag examen 2022 tijdvak 3 – vraag 5

Noteer de naam van de groep cellen die de impulsen in het hart opwekt.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- Sinusknoop / (natuurlijke) pacemaker(cellen).



29. Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 2



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 1 – vraag 2

Twee mogelijke hartafwijkingen zijn:

- 1 De aortaklep is te stug en opent daardoor niet goed.
- 2 De aortaklep is te slap en sluit daardoor niet goed.

Bij welke afwijking stroomt er per minuut minder bloed door de aorta naar de organen in het lichaam, in vergelijking met een normaal functionerend hart bij een gelijke inspanning van de hartspier?

- A bij geen van beide
- B alleen bij 1
- C alleen bij 2
- D zowel bij 1 als bij 2

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- D



2.2 Zelfregulatie van het organisme

30. Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 34



Oefenvraag examen 2022 tijdvak 1 – vraag 34

Tot welke groep organische stoffen behoort een receptor?

- A tot de eiwitten
- B tot de fosfolipiden
- C tot de monosachariden
- D tot de polysachariden

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- A



31. Biologie HAVO 2018, tijdvak 1, vraag 27



Oefenvraag examen 2018 tijdvak 1 – vraag 27

Ook mensen met een hoge bloeddruk kunnen meer roken beter vermijden. In de hersenen veroorzaakt nicotine verschillende processen. Een daarvan is het stimuleren van het orthosympatisch zenuwstelsel, waardoor de bijnieren meer van een bepaald hormoon afgeven.

- Welk hormoon is dit?
- Verklaar hoe dit hormoon bijdraagt aan een hogere bloeddruk.

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- Adrenaline/noradrenaline.
- Uit de verklaring moet blijken dat (extra afgifte van) adrenaline leidt tot een hogere hartslagfrequentie / tot vaatvernauwing (waardoor de bloeddruk zal toenemen).



32. Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 5



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 2 – vraag 5

Waar bevindt zich het ademcentrum?

- A in de hersenstam
- B in de grote hersenen
- C in de kleine hersenen

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- A



33. Biologie HAVO 2025, tijdvak 1, vraag 44



Oefenvraag examen 2025 tijdvak 1 – vraag 44

Veel mensen vinden de combinatie van eieren met spek lekker. Uit onderzoek blijkt dat dat komt doordat verschillende umami-smaakstoffen in deze voedingsmiddelen elkaar versterken.

Umami (hartig) is de vijfde smaak die mensen kunnen onderscheiden. Elk van de vijf smaken in voedsel veroorzaakt een reactie in specifieke smaakzintuigcellen op de tong.

Reacties in de smaakzintuigcel leiden ertoe dat de smaak uiteindelijk wordt waargenomen in de hersenen.

In welk deel van de hersenen wordt de smaak waargenomen?

- A in de hersenstam
- B in de kleine hersenen
- C in de motorische schors
- D in de sensorische schors

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- D



34. Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 16



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 1 – vraag 16

Geert komt thuis van een schoolkamp met op zijn borst en armen rode bultjes die erg jeuken. De bultjes zijn veroorzaakt door brandharen van eikenprocessierupsen. [...]

De losgelaten brandharen worden door de wind verspreid en kunnen zo in contact komen met de huid en de kleding van mensen. De brandharen maken piepkleine wondjes in de huid, waarbij het eiwit thaumetopoïne vrijkomt. Dit giftige eiwit veroorzaakt de afgifte van stoffen in de huid die bultjes veroorzaken. Ook prikkelen deze stoffen de uiteinden van gevoelszenuwcellen, waardoor jeuk ontstaat en een krabreflex kan volgen.

Verloopt de krabreflex via het centraal zenuwstelsel? En behoort de reflexboog van de krabreflex tot het dier of het autonoom zenuwstelsel?

	via het centraal zenuwstelsel	dier of autonoom zenuwstelsel
A	ja	dier zenuwstelsel
B	ja	autonoom zenuwstelsel
C	nee	dier zenuwstelsel
D	nee	autonoom zenuwstelsel

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- A



35. Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 43



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 2 – vraag 43

Schwanncellen vormen myeline-schedes rondom de uitlopers van zenuwcellen. Myeline-schedes hebben een belangrijke functie bij de impulsgeleiding.

Beschrijf deze functie.

Maximumscore 1 punt

Voorbeelden van een juist antwoord

- elektrische isolatie van de zenuwcellen
- het sneller laten verlopen van impulsen
- Myeline-schedes maken sprongsgewijze impulsgeleiding mogelijk over de zenuwuitlopers.

Opmerkingen

- Als de kandidaat alleen isolatie noemt, in plaats van elektrische isolatie, dit niet aanrekenen.
- Als de kandidaat alleen antwoordt dat de myeline-schedes regeneratie van uitlopers mogelijk maken, het scorepunt niet toekennen.



36. Biologie HAVO 2021, tijdvak 2, vraag 18



Oefenvraag examen 2021 tijdvak 2 – vraag 18

Anna gaat met een groep klimmers onder leiding van een ervaren gids de Mont Blanc beklimmen. [...] Anna bereikt zonder problemen de top. Door het vrijkomen van dopamine in haar hersenen ervaart ze een gelukkig gevoel. Dopamine zorgt voor impulsoverdracht tussen zenuwcellen in de hersenen.

Noteer de biologische naam van stoffen zoals dopamine, die zorgen voor impulsoverdracht tussen zenuwcellen.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- Neurotransmitter(s).



2.3 Afweer van het organisme

37. Biologie HAVO 2022, tijdvak 3, vraag 22



Oefenvraag examen 2022 tijdvak 3 – vraag 22

Voetballer Lennart Thy miste een wedstrijd van zijn club VVV-Venlo tegen PSV omdat hij in het ziekenhuis verbleef voor een stamceldonatie. Na het zien van het nieuwsitem over Lennart Thy overweegt Paul om ook stamceldonor te worden.

De gedoneerde stamcellen worden gebruikt voor de behandeling van leukemie. Leukemie is een aandoening waarbij de productie van witte bloedcellen ontregeld is. Voor de stamcelbehandeling bij leukemie worden eerst de beenmergcellen van de patiënt gedood door middel van chemotherapie. Daarna worden gezonde beenmergstamcellen van een geschikte donor bij de patiënt ingebracht.

Nadat de beenmergcellen gedood zijn, moet de patiënt in een steriele kamer verblijven en wordt het bezoek beperkt om infecties te voorkomen. Het afweersysteem van de patiënt werkt dan namelijk niet goed.

Verklaar dat het afweersysteem niet goed werkt doordat de beenmergcellen gedood zijn.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- Uit het antwoord moet blijken dat het beenmerg de plaats is waar witte bloedcellen / cellen van het afweersysteem worden geproduceerd.



38. Biologie HAVO 2025, tijdvak 2, vraag 18 en 19



Oefenvraag examen 2025 tijdvak 2 – vraag 18 en 19

Jean heeft maanden nadat hij covid (corona) had nog steeds last van vermoeidheid en kortademigheid. Zijn huisarts vermoedt het post-covidsyndroom (long covid). [...]

In de eerste maanden na zijn coronabesmetting had Jean maar een kleine kans om weer corona te krijgen. Zijn bloed bevatte namelijk veel antistoffen tegen het coronavirus.

Vraag 18: Noteer de naam van de cellen die antistoffen produceren.

Er zijn ook veel afweercellen aanwezig die cellen kunnen lekprikken die door het coronavirus zijn geïnfecteerd.

Vraag 19: Noteer de naam van de cellen van het verworven afweersysteem die geïnfecteerde cellen kunnen lekprikken.

Vraag 18: maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- Plasmacellen

Opmerking

Aan het antwoord (geactiveerde) B-cellen het scorepunt toekennen.

Vraag 19: maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- cytotoxische T-cellen / Tc-cellen

Opmerking

Aan het antwoord T-cellen geen scorepunt toekennen.



39. Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 26



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 2 – vraag 26

Welke cellen produceren antistoffen? En behoren deze cellen tot de aangeboren (aspecifieke) afweer of tot de verworven (specifieke) afweer?

	productie antistoffen	afweer
A	cytotoxische T-cellen	aangeboren
B	cytotoxische T-cellen	verworven
C	plasmacellen	aangeboren
D	plasmacellen	verworven
E	T-helpercellen	aangeboren
F	T-helpercellen	verworven

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- D



40. Biologie HAVO 2022, tijdvak 2, vraag 15



Oefenvraag examen 2022 tijdvak 2 – vraag 15

Glenn vraagt wat het verschil in samenstelling is tussen flesvoeding en borstvoeding. Rosanne antwoordt dat moedermelk antistoffen bevat. Daardoor is de baby gedurende de periode van borstvoeding immuun voor veel ziekten, zoals maag- en darminfecties.

Welke vorm van immuniteit verkrijgt het kind door de antistoffen in de borstvoeding?

- A actieve kunstmatige immuniteit
- B actieve natuurlijke immuniteit
- C passieve kunstmatige immuniteit
- D passieve natuurlijke immuniteit

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- D



41. Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 42



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 2 – vraag 42

Om een bacteriële infectieziekte binnen een kwekerij tegen te gaan, worden antibiotica toegediend. Hiermee moet voorzichtig worden omgegaan, omdat daardoor problemen voor de volksgezondheid kunnen ontstaan.

Het veelvuldig toedienen van antibiotica aan kweekvis kan ertoe leiden dat infecties bij de mens niet met een antibioticum kunnen worden behandeld.

Beredeneer dit.

Maximumscore 2 punten

Uit het antwoord moet blijken dat:

- bacteriën die bestand zijn tegen de antibiotica overleven, / antibiotica leiden tot resistentie van bacteriën (in de vis of het water),
- (waardoor) mensen met deze resistente bacteriën in aanraking kunnen komen (via voeding of water).

of

- mensen met de antibiotica in aanraking kunnen komen (door de consumptie van vis of contact met het zeewater),
- (waardoor) bacteriën die bestand zijn tegen deze antibiotica in de mens overleven. / (waardoor) deze antibiotica leiden tot resistentie van bacteriën bij de mens.



42. Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 31



Oefenvraag examen 2022 tijdvak 1 – vraag 31

Irene heeft een dochtertje van één jaar, Kiki. Kiki is tegen een aantal ziekten gevaccineerd, waaronder polio. Afgelopen week heeft Irene de uitnodiging gekregen om Kiki te laten vaccineren tegen de bof, mazelen en rodehond. Irene twijfelt. Is het echt nodig om Kiki in te enten tegen mazelen? Ze zoekt op internet naar informatie en raadpleegt haar huisarts.

Het vaccin tegen polio bevat virusfragmenten, het vaccin tegen mazelen bevat verzwakte virussen.

Van welke vorm van immunisatie is er sprake bij poliovaccinatie? En van welke vorm van immunisatie is er sprake bij mazelenvaccinatie?

	vorm immunisatie bij poliovaccinatie	vorm bij	immunisatie mazelenvaccinatie
A	actief	actief	
B	actief	passief	
C	passief	actief	
D	passief	passief	

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- A



43. Biologie HAVO 2018, tijdvak 1, vraag 37



Oefenvraag examen 2018 tijdvak 1 – vraag 37

Nederlandse huisartsen zijn terughoudend in het voorschrijven van antibiotica.
Zo proberen ze een risico te minimaliseren.
Welk risico wordt vergroot bij veelvuldig gebruik van antibiotica?

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- Het ontstaan van resistente (stammen van) bacteriën.



3. Populatie- en ecosysteemniveau

3.1 Regulatie van ecosystemen

44. Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 29



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 2 – vraag 29

Michael wil veganistisch (vegan) gaan eten, omdat dat beter is voor het milieu. [...]
Michael vertelt aan zijn ouders wat het milieuvoordeel is van veganistisch eten. Hij stelt:
Als iedereen veganistisch zou eten, zou er veel minder landbouwgrond nodig zijn.

Leg de stelling van Michael uit aan de hand van de energiestroom door de voedselketen. Gebruik je informatieboek.

Maximumscore 3 punten

Voorbeelden van een juist antwoord:

- Wanneer mensen plantaardig voedsel eten, gaat alle energie uit die producten meteen naar mensen. Eten de mensen vlees, dan gaat een deel van de energie verloren, doordat het dier er zelf een deel van heeft gebruikt voor dissimilatie. Er hoeven minder planten geteeld te worden, waardoor er dus minder landbouwgrond nodig is.
- Bij plantaardig voedsel is de voedselketen korter, waardoor er minder warmteverlies is. Er hoeft dan minder voedsel verbouwd te worden om mensen te voeden, waardoor minder landbouwgrond gebruikt hoeft te worden.
- het inzicht dat in elke schakel van de voedselketen energie verloren gaat (1)
- het inzicht dat (vergeleken met niet-veganistisch eten) de voedselketen bij veganistisch eten korter is (1)
- het inzicht dat (bij veganistisch eten) minder productie van planten nodig is (waardoor er minder landbouwgrond nodig is) (1)

Opmerking

Als de kandidaat in het antwoord biomassa gebruikt in plaats van energie, dit niet aanrekenen.



45. Biologie HAVO 2025, tijdvak 2, vraag 15



Oefenvraag examen 2025 tijdvak 2 – vraag 15

Bij het verbranden van bio-ethanol komt ook koolstofdioxide vrij. Gebruik van bio-ethanol draagt echter veel minder bij aan het versterkte broeikaseffect dan het gebruik van fossiele brandstoffen.

Verklaar dat het gebruik van bio-ethanol uit suikerbieten minder bijdraagt aan het versterkte broeikaseffect.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- Uit het antwoord moet blijken dat de koolstofdioxide (die vrijkomt bij de verbranding van bio-ethanol) recent onttrokken is aan de atmosfeer. / dat gebruik van bio-ethanol onderdeel is van de korte/snelle koolstofkringloop.



46. Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 41



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 1 – vraag 41

Welke beschrijving van biomassa is juist?

- A het gewicht aan anorganische stof
- B het gewicht aan organische stof
- C het gewicht van het eetbare deel

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- B



47. Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 42



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 1 – vraag 42

Noteer de biologische term voor een teveel aan meststoffen in het water.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- Eutrofiëring/vermesting.

Opmerking

Aan het antwoord overbemesting, geen scorepunt toekennen.



48. Biologie HAVO 2023, tijdvak 2, vraag 30



Oefenvraag examen 2023 tijdvak 2 – vraag 30

Ammoniak-uitstoot en uitspoeling kunnen leiden tot eutrofiëring van natuurgebieden in de omgeving. Dit heeft al op korte termijn een verandering van de soortensamenstelling tot gevolg.

Voor deze verandering worden twee verklaringen gegeven:

- 1 Eutrofiëring beïnvloedt de concurrentie tussen planten.
- 2 Eutrofiering verandert de tolerantiegrenzen van een plant.

Welke verklaring is juist?

- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D zowel 1 als 2

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- B



49. Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 25



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 1 – vraag 25

Boeren met een biologisch landbouwbedrijf gebruiken geen kunstmest en ook geen chemische bestrijdingsmiddelen. Ze zaaien elk jaar een ander gewas op hun akker, zodat de bodem vruchtbaar blijft en het aantal ziekteverwekkers laag blijft. Dit heet vruchtwisseling. [...]

Sommige biologische boeren zaaien erwten samen in met andere gewassen. De erwtenplanten (vlinderbloemige planten) leven in symbiose met knolletjesbacteriën.

Door deze symbiose hoeft de boer minder mest aan te brengen op de akkers.
Leg dit uit met behulp van de stikstofkringloop. Gebruik je informatieboek.

Maximumscore 2 punten

Uit het antwoord moet blijken dat:

- door de knolletjesbacteriën stikstof(gas)/N₂ wordt vastgelegd/ opgenomen, (1)
- (waardoor) stikstof(verbindingen)/N/ammonium/NH₄⁺/ammoniak/NH₃ beschikbaar komt voor planten (waardoor minder mest nodig is). (1)



50. Biologie HAVO 2025, tijdvak 2, vraag 34



Oefenvraag examen 2025 tijdvak 2 – vraag 34

In 1972 kwam er op Oahu, een eiland van Hawaï, een vracht aan met 36 driehoornkameleons uit Kenia. De dieren ontsnapten en nu komt de soort algemeen voor op het eiland Oahu.

Driehoornkameleons gebruiken hun felle kleuren om signalen te geven aan hun soortgenoten. De driehoornkameleons die op Oahu leven, zijn kleurrijker dan de driehoornkameleons die in Kenia leven. Tot 1972 leefden er geen driehoornkameleons op Oahu.

Een verklaring voor de vestiging en snelle verspreiding van de driehoornkameleons op Oahu, is de afwezigheid van predatoren. Er zullen echter ook andere factoren een rol gespeeld hebben.

- Verklaar aan de hand van een andere biotische factor dan predatie, dat de driehoornkameleons konden overleven op Oahu.
- Verklaar aan de hand van een abiotische factor dat de driehoornkameleons konden overleven op Oahu.

Maximumscore 2 punten

voorbeelden van een juiste verklaring voor overleving aan de hand van een biotische factor:

- Er is voldoende voedsel aanwezig.
- Er zijn geen ziekteverwekkers aanwezig.

voorbeelden van een juiste verklaring voor overleving aan de hand van een abiotische factor:

- De temperatuur ligt binnen de tolerantiegrenzen.
- De luchtvochtigheid is gunstig.
- een juiste verklaring voor overleving aan de hand van een biotische factor (anders dan predatie) (1 punt)
- een juiste verklaring voor overleving aan de hand van een abiotische factor (1 punt)



51. Biologie HAVO 2025, tijdvak 1, vraag 1



Oefenvraag examen 2025 tijdvak 1 – vraag 1

Wat is de biologische term voor een geschikt leefgebied van een soort?

- A ecosystem
- B habitat
- C populatie
- D trofisch niveau

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- B



52. Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 18



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 1 – vraag 18

Geert komt thuis van een schoolkamp met op zijn borst en armen rode bultjes die erg jeuken. De bultjes zijn veroorzaakt door brandharen van eikenprocessierupsen. [...]

Sinds 1990 is het aantal eikenprocessierupsen sterk toegenomen. Dit komt mogelijk door klimaatverandering, door een afname in de biodiversiteit of door een combinatie hiervan.

Een mogelijke oorzaak van de toegenomen aantallen eikenprocessierupsen is de afname van de biodiversiteit.

Verklaar hoe een afname in biodiversiteit kan leiden tot een toename van het aantal eikenprocessierupsen in eikenbossen.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- Uit het antwoord moet blijken dat (door afname van de biodiversiteit) er minder (natuurlijke) vijanden/concurrenten van de eikenprocessierupsen zijn (waardoor het aantal rupsen kan toenemen).

Opmerking

Als de kandidaat antwoordt dat als er minder diversiteit is in bossen, er meer eiken zijn, waardoor er meer voedsel is voor de rupsen, het scorepunt toekennen.



53. Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 12



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 2 – vraag 12

Geef de biologische term voor een soort die zich door menselijk toedoen vestigt buiten zijn oorspronkelijke verspreidingsgebied.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- exoot

Opmerking

Aan het antwoord "invasieve soort" of "uitheemse soort" het scorepunt toekennen.



3.2 Interactie in ecosystemen

54. Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 10



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 1 – vraag 10

De beekprik is in Nederland een bedreigde diersoort. Een van de oorzaken is dat de waterkwaliteit in veel beken niet goed genoeg is. [...]

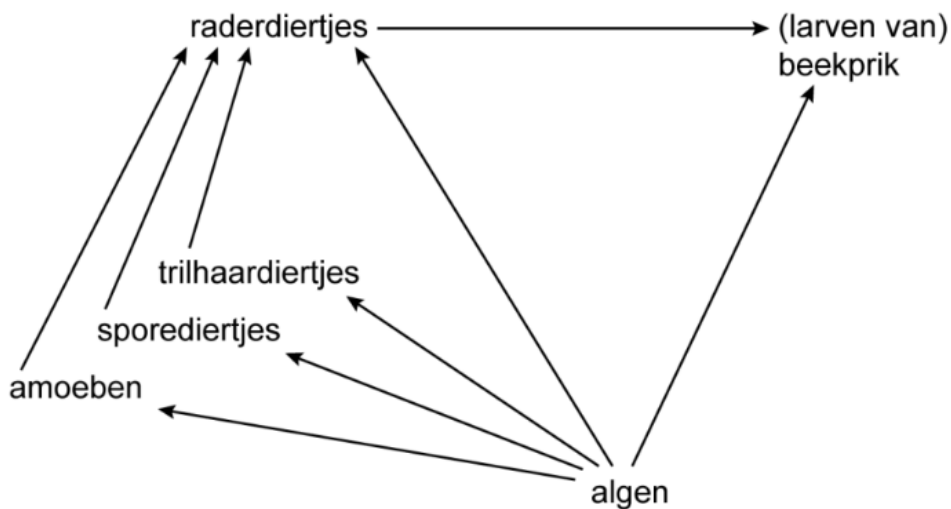
Volwassen beekprikken zwemmen stroomopwaarts om eitjes af te zetten op de grindrijke beekbodem. Zodra de beekpriklarven uit de eitjes komen, laten ze zich met de stroom meevoeren naar plekken waar de bodem van de beek bestaat uit zand en slib. De beekpriklarven eten algen en kleine meercellige waterorganismen, zoals raderdiertjes. Raderdiertjes leven van algen en van eencellige organismen zoals trilhaardiertjes, amoeben en sporediertjes. Deze eencellige organismen voeden zich onder andere met algen.

In de tekst is een voedselweb beschreven.

- Teken dit voedselweb.
- Geef met de pijlen de richting van de energiestroom aan.

Maximumscore 2 punten

Voorbeeld van een juist voedselweb:



- de in de tekst genoemde (groepen) organismen op een juiste wijze, apart opgenomen in een voedselweb (1)
- de getekende pijlen in de juiste richting (1)



Opmerkingen

- *Als de kandidaat een andere soort of een abiotische factor opneemt in het voedselweb, 1 scorepunt in mindering brengen.*
- *Als de kandidaat naast raderdiertjes ook "andere kleine meercellige waterorganismen" opneemt met een pijl naar (larven van) beekprik, dit niet aanrekenen.*
- *Als de kandidaat naast amoeben, sporendiertjes en trilhaardiertjes ook "andere eencellige organismen" opneemt met een pijl naar raderdiertjes, dit niet aanrekenen.*



55. Biologie HAVO 2026, tijdvak 2, vraag 18



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 2 – vraag 18

Sophie studeert Kust- en Zee-management. Voor haar stage mariene biologie neemt ze deel aan onderzoek naar orka's.

Orka's (*Orcinus orca*) zijn zeezoogdieren die behoren tot de tandwalvissen. Ze leven in familiegroepen.

Orka's eten voornamelijk vissen. Ook eten ze inktvissen, zeehonden, kleine walvissoorten en zeevogels.

Vissen, inktvissen en kleine walvissoorten voeden zich met zoöplankton.

Zeevogels leven van vis. Inktvissen, vissen en zeevogels worden gegeten door zeehonden. Algen zijn het voedsel voor zoöplankton.

De orka is onderdeel van het voedselweb in het informatiekader.

Tot welke orde of ordes van consumenten behoort de orka volgens deze informatie?

A alleen tot de 2e orde

B alleen tot de 2e en 3e orde

C alleen tot de 3e en 4e orde

D alleen tot de 4e en 5e orde

E alleen tot de 3e, 4e en 5e orde

F tot de 2e, 3e, 4e en 5e orde

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- E



56. Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 20



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 1 – vraag 20

Geert wil weten of de eikenprocessierups bestreden kan worden. Hij vindt op internet dat er diverse mogelijkheden zijn. Een mogelijkheid is het bespuiten van besmette eiken met microscopisch kleine wormpjes: nematoden. De nematoden dringen dan de eikenprocessierupsen binnen die op de bespoten eiken zitten. In de darm van een nematode leven bacteriën. Als de nematode een rups is binnengedrongen, geeft de nematode de bacteriën af. Die scheiden vervolgens enzymen uit, waardoor de rups van binnenuit verteerd wordt. De verteringsproducten die daarbij ontstaan, worden gegeten door de nematode.

Op grond van deze gegevens blijkt er sprake te zijn van symbiose tussen de nematode en de bacterie. Noteer de naam van deze vorm van symbiose.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- mutualisme



57. Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 5



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 2 – vraag 5

Paarden en runderen die buiten lopen, krijgen vaak ontwormingsmiddelen toegediend omdat ze gemakkelijk geïnfecteerd raken met nematoden. Deze kleine wormpjes leven in hun darmkanaal en tasten de darmwand aan door darmvlokken kapot te maken. Geïnfecteerde veulens en kalveren kunnen daardoor een groeiachterstand oplopen.

Welke relatie bestaat er tussen een kalf en de nematoden in zijn darmkanaal?

- A commensalisme
- B mutualisme
- C parasitisme
- D predator-prooi

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- C



58. Biologie HAVO 2023, tijdvak 1, vraag 7



Oefenvraag examen 2023 tijdvak 1 – vraag 7

In een niet-verstoorde bodem vormen bodemschimmels uitgebreide netwerken van schimmeldraden. De schimmels dringen de wortels van planten binnen om daar organische stoffen op te nemen. De schimmeldraden nemen anorganische stoffen uit de bodem op, die vervolgens ook gebruikt worden door de plant.

Noteer de naam van deze vorm van symbiose.

Maximumscore 1 punt

Het juiste antwoord is:

- mutualisme



59. Biologie HAVO 2023, tijdvak 1, vraag 5



Oefenvraag examen 2023 tijdvak 1 – vraag 5

In 2009 kocht Wouter van Eck een akker waarop jarenlang mais was verbouwd. Hij heeft er voedselbos Ketelbroek aangelegd, een combinatie van landbouw en natuur. [...]

Op de akkers rondom het voedselbos worden alleen aardappelen verbouwd. Zo'n monocultuur is gevoeliger voor plagen dan een voedselbos.

Verklaar waardoor een monocultuur gevoelig is voor plagen.

Maximumscore 1 punt

Voorbeelden van een juist antwoord:

- Alle aardappelplanten zijn even gevoelig voor een plaag.
- In een monocultuur zijn weinig predatoren voor plaaginsecten.
- Er is veel voedsel beschikbaar voor plaagdieren.
- Op een akker met veel planten van dezelfde soort kunnen plagen zich gemakkelijker verspreiden.

Opmerking

Als de kandidaat alleen antwoordt dat alle planten genetisch identiek zijn, het scorepunt niet toekennen.



60. Biologie HAVO 2022, tijdvak 1, vraag 1



Oefenvraag examen 2022 tijdvak 1 – vraag 1

Door de aanleg van oliepalmlantages in Zuidoost-Azië gaan vele hectaren oerwoud verloren. Mede daarom wordt palmolie door milieu-organisaties als niet-duurzaam bestempeld. Voor onderzoeker Lenny de Jaeger was dit een reden om op zoek te gaan naar een manier om olie te produceren met behulp van algen.

Palmolie wordt gewonnen uit de olierijke vruchten van de oliepalm en wordt gebruikt als ingrediënt van veel voedingsmiddelen en verzorgingsproducten, maar ook voor de productie van biodiesel. Olie geproduceerd door algen in kwekerijen in Nederland kan een duurzaam alternatief bieden voor palmolie.

Boskap leidt tot het verkleinen van leefgebied voor planten en dieren. Dit is een argument om het gebruik van palmolie vanuit ecologisch oogpunt niet-duurzaam te noemen.

Geef een ander argument waarom gebruik van olie van oliepalmlantages in Zuidoost-Azië vanuit ecologisch oogpunt minder duurzaam is dan gebruik van in Nederland geproduceerde algen-olie.

Maximumscore 1 punt

Voorbeelden van een juist antwoord:

- Op oliepalmlantages worden veel bestrijdingsmiddelen gebruikt.
- De verwerking tot palmolie veroorzaakt veel CO₂-uitstoot.
- De bossen die worden gekapt zijn juist nodig om CO₂ op te slaan.
- Het produceren van olie in Nederland vermindert het gebruik van energie voor transport.



61. Biologie HAVO 2024, tijdvak 1, vraag 21



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 1 – vraag 21

Geert leest dat de eikenprocessierups ook chemisch bestreden kan worden. Chemische bestrijdingsmiddelen hebben echter als nadeel dat ze vaak persistent zijn.

Wat is het kenmerk van een persistent bestrijdingsmiddel?

Het is een middel dat ...

A bijdraagt aan eutrofiëring van oppervlaktewater.

B ingrijpt op het trofisch niveau van de producenten.

C niet of slecht biologisch afbreekbaar is.

D snel vervluchtigt waardoor het in de atmosfeer terechtkomt.

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- C



3.3 Soortvorming

62. Biologie HAVO 2026, tijdvak 1, vraag 34



Oefenvraag examen 2026 tijdvak 1 – vraag 34

Ook zonder DNA-analyse is het mogelijk om vast te stellen of individuen uit verschillende populaties tot verschillende soorten behoren.

Hoe kan zonder DNA-analyse vastgesteld worden dat de verschillende populaties tot verschillende soorten behoren?

Maximumscore 1 punt

Voorbeelden van een juist antwoord:

- Individuen uit verschillende populaties met elkaar kruisen is niet mogelijk.
- Ze krijgen geen vruchtbare nakomelingen als je ze laat paren.

Opmerking

Aan een antwoord als “Ze kunnen samen geen nakomelingen krijgen”, het scorepunt toekennen.



63. Biologie HAVO 2024, tijdvak 2, vraag 16



Oefenvraag examen 2024 tijdvak 2 – vraag 16

In hun natuurlijke leefomgeving in Peru eten driekleurige gifkikkers geleedpotige dieren zoals mieren, termieten, kevers en mijten. De huid van de driekleurige gifkikker bevat epibatidine, een gifstof die dodelijk is voor bijna alle predatoren. Epibatidine wordt geproduceerd door giftige planten. Driekleurige gifkikkers verkrijgen epibatidine via prooien die van deze giftige planten eten.

Beschrijf hoe door evolutionaire processen de giftigheid van de driekleurige gifkikker is ontstaan.

Maximumscore 2 punten

Uit het antwoord moet blijken dat:

- er door mutatie / door recombinatie / door genetische variatie (voorouders van driekleurige) gifkikkers waren die bestand waren tegen gif/epibatidine. / die giftige prooien konden eten.
- deze gifkikkers minder vaak gegeten werden en daardoor (vergeleken met niet-giftige soortgenoten) een hogere fitness hadden. / deze gifkikkers minder vaak gegeten werden en daardoor meer nakomelingen kregen.



64. Biologie HAVO 2018, tijdvak 2, vraag 6



Oefenvraag examen 2018 tijdvak 2 – vraag 6

Tussen de 400 en 350 miljoen jaar geleden zijn er uit vissen vierpotige landdieren ontstaan. De overgang van water naar land was mogelijk dankzij een aantal ingrijpende aanpassingen.

Om de evolutionaire ontwikkeling van deze aanpassingen te volgen worden fossielen vergeleken met nu nog levende organismen. Daarbij is het van belang te weten welke nu nog levende vissoort het meest verwant is aan de vissen die als eerste 'vin aan wal' zetten. Twee kwastvinnige vissoorten komen in aanmerking: de longvis en de coelacanth. Met behulp van DNA-analyse hebben onderzoekers uitgezocht welke het meest verwant is.

Coelacanthen hebben vinnen die aan pootjes doen denken, leven op grote diepte in grotten en hebben weinig predatoren. Voordat een Zuid-Afrikaanse visser in 1938 een coelacanth in zijn netten aantrof, dacht men dat deze vis al 70 miljoen jaar was uitgestorven omdat tot dan toe alleen fossielen van deze vis gevonden waren. De exemplaren die nu leven, zijn nauwelijks verschillend van de coelacanthen van 70 miljoen jaar geleden.

Geef een mogelijke verklaring voor de trage evolutie van de coelacanth.

Maximumscore 1 punt

Voorbeelden van een juist antwoord:

- De milieuomstandigheden voor de coelacanth zijn gelijk gebleven.
- Ze hebben weinig predatoren.
- De selectiedruk voor coelacanthen is laag.
- Er hebben weinig mutaties plaatsgevonden in het DNA van de coelacanth.



65. Biologie HAVO 2018, tijdvak 1, vraag 34



Oefenvraag examen 2018 tijdvak 1 – vraag 34

[...] Axelsson vindt zijn resultaten daarom een treffend voorbeeld van evolutie waarbij twee verschillende soorten, onafhankelijk van elkaar, dezelfde aanpassingen ontwikkelen.

Hoe wordt zo'n onafhankelijk ontwikkelde aanpassing genoemd?

- A analogie
- B genetic drift
- C homologie
- D variatie

Maximumscore 2 punten

Het juiste antwoord is:

- A

