

## Beoordelingsmodel

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

*Aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag worden 2 scorepunten toegekend.*

### Eendenkroos voor de koe

#### 1 maximumscore 2

voorbeelden van een juiste toelichting voor het ontbreken van houtvaten:

- Door de bouw van het blad kunnen de benodigde anorganische stoffen de cellen makkelijk bereiken.
- De plantjes zijn zo klein dat de cellen zouten rechtstreeks uit het water kunnen opnemen.
- Waterplanten hebben minder steunweefsel nodig dankzij de opwaartse kracht van het water.
- Ze hebben geen wortels die nutriënten opnemen en vervoeren naar de blaadjes.
- Water kan de cellen van de blaadjes ook zonder houtvaten makkelijk bereiken.

voorbeelden van een juiste toelichting voor het ontbreken van bastvaten:

- Vrijwel alle cellen in het blad kunnen organische stoffen maken, zodat transport hiervan niet nodig is.
- De in de groene blaadjes geproduceerde stoffen worden ter plekke gebruikt.

- een juiste toelichting voor het ontbreken van houtvaten 1
- een juiste toelichting voor het ontbreken van bastvaten 1

#### *Opmerking*

*Voor het antwoord dat kroosplantjes zo klein zijn dat voldoende transport door diffusie kan plaatsvinden en ze daardoor geen hout- en bastvaten nodig hebben wordt maximaal 1 scorepunt toegekend.*

#### 2 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat in gebieden met intensieve landbouw

- door (over)bemesting / uitspoeling van nutriënten (vanuit de landbouwgrond) 1
- het water er relatief eutroof/voedselrijk is (waardoor kroos snel kan groeien) 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>3</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Uit het antwoord moet blijken dat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naarmate de temperatuur toeneemt stofwisselingsprocessen/enzymreacties sneller verlopen</li> <li>• boven een bepaalde temperatuur steeds meer enzymmoleculen denatureren / hun werking verliezen (waardoor de fotosynthese steeds trager verloopt en de groei afneemt)</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
<b>4</b>	<b>A</b>	
<b>5</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>voorbeelden van een juiste beschrijving van een natuurlijke variatie in de lichtintensiteit overdag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– De invalshoek van het licht: in het voorjaar en najaar staat de zon laag (en is er minder lichtenergie en daardoor minder groei van het kroos).</li> <li>– Oeverbegroeiing kan steeds hoger worden en schaduw geven.</li> <li>– Als kroos in dikke lagen groeit, krijgt de onderste laag steeds minder licht.</li> <li>– De daglengte varieert met de seizoenen (in de herfst worden de dagen korter, is er minder licht en dus minder fotosynthese).</li> </ul>	
	per juiste beschrijving	1
<b>6</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>voorbeelden van een juiste verklaring:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Het kroosdek houdt zonlicht tegen, waardoor ondergedoken planten geen zuurstof meer kunnen produceren.</li> <li>– De krooslaag remt de diffusie van zuurstof van de lucht naar het water.</li> <li>– De ondergedoken waterplanten kunnen gaan rotten, waarbij de reducenten de zuurstof verbruiken.</li> </ul>	
	per juiste verklaring	1

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

**7 maximumscore 2**

- ammonificerende bacteriën / rottingsbacteriën / urobacteriën 1
- een juiste verklaring voor het lage nitraatgehalte als gevolg van het zuurstofarme milieu 1

voorbeelden van een juiste verklaring:

- Door zuurstofgebrek in het water is er minder nitrificatie.
- Nitrificerende bacteriën zijn aerob en worden dus geremd (met als gevolg minder nitraat en meer ammonium).
- Denitrificatie door anaerobe bacteriën neemt toe in het zuurstofarme water.
- Er is door zuurstofgebrek meer ammonificatie, waarbij nitraat wordt omgezet in ammonium.
- Door het zuurstofgebrek is er meer rottend materiaal waaruit  $\text{NH}_4^+$  wordt gevormd.

**8 maximumscore 2**

voorbeelden van een juist argument:

- Bij de teelt van soja worden bestrijdingsmiddelen gebruikt (en bij de teelt van kroos niet).
- Voor de teelt van eendenkroos wordt geen kunstmest gebruikt (en bij de teelt van soja wel).
- Regenwoud wordt gekapt om grond te verkrijgen voor de teelt van soja (terwijl kroos in bestaande sloten kan groeien).
- Voor het transport van soja vanuit het buitenland worden meer fossiele brandstoffen verbruikt (en kroos groeit dichtbij).
- Eendenkroos kan de eutrofiëring door uitspoeling van mineralen in het water tegengaan (terwijl het verbouwen van soja juist uitspoeling van nutriënten kan veroorzaken).

per juist argument 1

*Opmerking*

*Voor het antwoord dat soja genetisch gemodificeerd kan zijn, of dat soja ook geschikt is als voedsel voor mensen (en eendenkroos niet), wordt geen scorepunt toegekend.*

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

## Kunstbloed

9 A

10 **maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- in rode bloedcellen (door aanwezigheid van het enzym koolzuuranhydrase)  $\text{CO}_2$  wordt omgezet in  $\text{HCO}_3^-$  1
- door het vervoer in de vorm van  $\text{HCO}_3^-$  in het bloedplasma de transportcapaciteit voor  $\text{CO}_2$  van het bloed wordt vergroot / doordat  $\text{HCO}_3^-$  beter oplost in het plasma dan  $\text{CO}_2$  de  $\text{pCO}_2$  laag blijft en er meer  $\text{CO}_2$  (uit de weefsels) naar het bloed kan diffunderen 1

11 **maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- er voor dezelfde bloedhoeveelheid een kleiner vaatvolume is (met als gevolg een hogere bloeddruk) / door vaatvernauwing de weerstand groter wordt zodat een hogere druk nodig is om het bloed (per tijdseenheid dezelfde hoeveelheid) te verplaatsen 1
- de (door Hb-fragmenten) verstopte nierkanaaltjes minder water kunnen uitscheiden om de bloeddruk te verlagen 1

12 B

13 A

14 **maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat hiermee de basishoeveelheid IgE vastgesteld wordt / dat hiermee bepaald wordt welk effect het spuiten op zich heeft.

15 A

16 C

17 **maximumscore 2**

het juiste antwoord:

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

indien vier juist 2  
indien drie juist 1  
indien minder dan drie juist 0

## Schimmel als eiwitbron

---

**18 maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat de schimmel heterotroof is / dat de schimmel geen eiwitten / organische stoffen vormt uit (alleen) anorganische stoffen.

*Opmerking*

*Voor het antwoord dat de schimmel een consument of een reductent is, wordt geen scorepunt toegekend.*

**19 maximumscore 2**

voorbeelden van een juist antwoord:

- De aerobe dissimilatie levert meer ATP op voor de voortgezette assimilatie (productie mycoproteïne).
- Bij anaerobe dissimilatie ontstaan restproducten (melkzuur of alcohol) die de schimmelgroei kunnen remmen.
- De aerobe dissimilatie levert per mol glucose meer energie op voor de productie van biomassa (en dus de opbrengst).
- Bij anaerobe dissimilatie wordt meer glucose verbruikt (dan bij aerobe dissimilatie), waardoor er minder over is als bouwstof van mycoproteïne.

- een juist verschil tussen aerobe en anaerobe dissimilatie 1
- en de invloed daarvan op de opbrengst 1

**20 maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- bij een te hoge flow er meer schimmel wordt uitgespoeld dan dat er bij kan groeien, waardoor er steeds minder productie is / er veel glucose doorspoelt zonder dat de schimmel die heeft kunnen omzetten (verspilling voedingsstoffen) 1
- bij een te lage flow een tekort ontstaat aan een bepaalde voedingsstof / aan zuurstof / er ophoping van afvalstoffen / er ruimtegebrek ontstaat, waardoor de groei wordt geremd 1

Vraag	Antwoord	Scores
21	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>voorbeeld van een juist antwoord: Na elke deling moeten bouwstoffen gemaakt worden voor de dochtercellen. Er is dan meer mRNA, want dat bevat de genetische code voor de verschillende (bouw)eiwitten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mRNA is nodig voor de productie van eiwitten/enzymen</li> <li>tijdens een deling / voor celgroei na een deling zijn er meer eiwitten/enzymen nodig</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
22	E	
23	A	

## Duikende zeezoogdieren

---

24	B	
25	C	
26	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>voorbeelden van een juist antwoord:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Indien perifere organen minder doorbloed worden, zullen ze minder zuurstof verbruiken (voor verbranding) waardoor er langere tijd voldoende zuurstof is voor de vitale organen.</li> <li>Doordat de perifere organen minder CO<sub>2</sub> zullen afgeven (en het bloed minder verzuurt) blijft de adem prikkel langer uit en wordt de duiktijd verlengd.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>in de perifere organen minder O<sub>2</sub>-verbruik/CO<sub>2</sub>-productie</li> <li>met een daarbij passende verklaring voor de verlengde duiktijd</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
27	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Uit het antwoord moet blijken dat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>door de miltcontractie een extra voorraad rode bloedcellen met zuurstof in de bloedbaan komt</li> <li>die geleidelijk beschikbaar komt doordat de kringspier de bloedstroom afremt (waardoor de duiktijd wordt verlengd)</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
28	C	

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

**29 maximumscore 2**

voorbeelden van een juist antwoord:

- De resultaten uit de gel stemmen goed overeen, want de myoglobines van landdieren (varken, schaap, rund) lopen minder ver in de gel. Ze zijn dus minder positief geladen en hebben blijkbaar een lagere  $Z_{Mb}$ .
- Hoe positiever geladen, hoe sneller de moleculen in de gel lopen. Myoglobines van zeezoogdieren zijn het verst gekomen in de gel, dus die zijn meer positief geladen dan die van landdieren, en dat stemt overeen met de gegevens in afbeelding 3.

- voor een juist verband tussen de loopafstand in de gel en de positieve lading van de myoglobine 1
- met een juiste conclusie over de overeenstemming van de  $Z_{Mb}$  met het type dier (zeezoogdier of landdier) 1

**30 maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- 1,26 de waarde is bij de (gewone) wasbeer en de reuzenpanda 1
- Dat zijn de enige soorten waarbij (volgens de gegevens) vanaf de gemeenschappelijke voorouder geen (ladingbeïnvloedende) mutaties zijn opgetreden 1

*Opmerking*

*Indien naast (een van) bovenstaande soorten ook de Amerikaanse nerts wordt genoemd, met de uitleg dat de twee mutaties (met een tegengesteld effect) geen ladingverandering veroorzaken, worden 2 scorepunten toegekend.*

**31 maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat eenzelfde aminozuur gecodeerd kan worden door verschillende codons (in het DNA/mRNA).

*Opmerking*

*Voor het antwoord dat in het DNA mogelijk ook introns (tussen de afgelezen exons) aanwezig zijn, wordt 1 scorepunt toegekend.*

**32 B**

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

## Bot bepaalt vruchtbaarheid

---

**33 maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- spermatogonia de (stam)cellen zijn waaruit jarenlang spermacellen gevormd moeten kunnen worden 1
- na mitotische deling een van de twee dochtercellen weer een stamcel is / door meiotische delingen deze cellen op zouden raken 1

**34 maximumscore 2**

voorbeeld van een juist antwoord:

Doordat de FSH-afgifte geremd wordt, produceren Sertoli-cellen minder ABP. Daardoor wordt er minder testosteron naar het lumen vervoerd, met als gevolg minder spermatogenese (en dus onvruchtbaarheid).

- voor een juist verband tussen remming FSH en ABP-productie (via LH/ICSH) door cellen van Sertoli 1
- vervoer van testosteron (gebonden aan ABP) naar lumen is nodig voor spermatogenese (en dus voor de vruchtbaarheid) 1

**35 C**

**36 B**

**37 maximumscore 1**

voorbeelden van een juiste voorwaarde:

- De onvruchtbaarheid is het gevolg van een tekort aan testosteron.
- Er zijn functionele GPRC6A-receptoren.
- De doelwitcellen moeten normaal reageren op testosteron.
- Er zijn voldoende cellen van Leydig.
- De genen betrokken bij de testosteronproductie zijn intact.



## Bronvermeldingen

---

### Eendenkroos voor de koe

- afbeelding 1 bron: <http://www.naturespot.org.uk/species/common-duckweed>  
afbeelding 2 bron: <http://www.mobot.org/jwccross/duckweed/duckweed-anatomy.htm>  
afbeelding 3 bron: <http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/wra/dl/duckweed.pdf>

### Kunstbloed

- afbeelding 1 archief Cito  
afbeelding 2 bron: M. Rousselot et al, Arenicola marina extracellular hemoglobin: a new promising blood substitute, Biotechnol. J. 1: p333-345 (2006)

### Schimmel als eiwitbron

- afbeelding 1 bron: [http://www.yourarticlelibrary.com/wp-content/uploads/2014/04/clip\\_image0126.jpg](http://www.yourarticlelibrary.com/wp-content/uploads/2014/04/clip_image0126.jpg)  
afbeelding 2 bron: <http://murry-gans.blogspot.nl/2013/04/a-few-more-fungi.html>  
afbeelding 3 bewerkt naar: <http://www.gewricht.org/urinezuur.html>

### Duikende zeezoogdieren

- afbeelding 1 bron: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:An\\_elephant\\_seal\\_from\\_NOAA.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:An_elephant_seal_from_NOAA.jpg)  
afbeelding 2 bewerkt naar: S.J. Thornton & P.W. Hochachka, Oxygen and the diving seal, Undersea and Hyperbaric Medicine Journal 31 (1): pg. 82, fig. 3 (2004).  
afbeelding 3-6 bron: S. Mirceta et al, Evolution of Mammalian Diving Capacity Traced by Myoglobin Net Surface Charge, Science 14 June 2013: 340 (6138), 1234192-1  
afbeelding 7 bron: <https://qrius.si.edu/watch/ancient-seal-animal>

### Bot bepaalt vruchtbaarheid

- afbeelding 1 archief Cito (examen biologie vwo 2009)  
afbeelding 2-3 bron: F. Oury et al, Endocrine regulation of male fertility by the skeleton, Cell 144, p796-809 (2011)  
afbeelding 4 bron: S.M. Schuh-Huerta & R.A. Reijo Pera, Reproductive biology: Bone returns the favour, Nature 472, p 46-47 (2011)