

## 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.*

### Alternatieven voor 'de pil'

<b>1 maximumscore 2</b>		
• hypofyse/adenohypofyse / hypofyse voorkwab		1
• hypothalamus		1
<b>2 B</b>		2
<b>3 maximumscore 2</b>		
1 diploïd		
2 diploïd		
3 haploïd		
4 haploïd		
indien vier nummers correct		2
indien drie nummers correct		1
indien minder dan drie nummers correct		0
<b>4 maximumscore 2</b>		
1 wel		
2 niet		
3 niet		
indien drie nummers correct		2
indien twee nummers correct		1
indien minder dan twee nummers correct		0
<b>5 maximumscore 1</b>		
Uit het antwoord moet blijken dat MIS verteerd wordt (in het spijsverteringsstelsel) / niet in zijn geheel kan worden opgenomen (in het intern milieu).		

Vraag	Antwoord	Scores
<b>6</b>	<b>maximumscore 2</b> P retinolzuur Q BMS R retinolzurreceptor S RNA-polymerase	
	indien vier nummers correct	2
	indien drie of twee nummers correct	1
	indien minder dan twee nummers correct	0
<b>7</b>	<b>maximumscore 2</b> 1 niet 2 niet 3 niet	
	indien drie nummers correct	2
	indien twee nummers correct	1
	indien minder dan twee nummers correct	0

## Trekganzen

<b>8</b>	<b>maximumscore 2</b> voorbeelden van een juist gevolg: – Er is minder sneeuw waardoor planten makkelijker te bereiken zijn. – Het groeiseizoen voor de planten is langer. – De groei van planten is sneller.	
	per juist gevolg van temperatuurstijging op Spitsbergen dat de hoeveelheid voedsel voor ganzen positief beïnvloedt	1
<b>9</b>	<b>maximumscore 1</b> consument (van de eerste orde)	
	<i>Opmerking</i> <i>Aan het antwoord planteneters/herbivoren/heterotrofen geen scorepunt toekennen.</i>	
<b>10</b>	<b>maximumscore 2</b> 1 niet 2 wel 3 wel	
	indien drie nummers correct	2
	indien twee nummers correct	1
	indien minder dan twee nummers correct	0

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

**11 maximumscore 2**

voorbeeld van een juist antwoord:

Verdeel aquaria met water uit de meertjes op Spitsbergen in twee groepen. De ene groep krijgt water zonder *Daphnia* en de andere groep water met *Daphnia*. Houd de overige omstandigheden gelijk aan die op Spitsbergen. Vergelijk na enkele weken de algengroei. Als er minder algengroei is in de aquaria met *Daphnia*, is de hypothese juist.

- voor het gebruik van twee (groepen) watermonsters: één met en één zonder *Daphnia*, (beide) onder omstandigheden zoals op Spitsbergen 1
- voor een resultaat: minder algengroei in aanwezigheid van *Daphnia* / algenbloei in afwezigheid van *Daphnia* 1

**12 A 2**

**13 maximumscore 2**

voorbeelden van een juist voordeel van trekken:

- Zij worden minder vaak blootgesteld aan ziekteverwekkers.
- Ganzen die trekken hoeven minder te investeren in de activiteit van het afweersysteem.
- Ze zijn minder vaak ziek.

voorbeelden van een juist nadeel van trekken:

- De tocht naar de overwinteringsgebieden voor (jonge) ganzen is risicovol zodat een aantal ganzen onderweg zal sterven.
- Het trekken kost veel energie (die dan niet in eigen groei/jongen geïnvesteerd kan worden).
- Ganzen die trekken missen de grote hoeveelheden voedsel in landbouwgebieden in het overwinteringsgebied.

- voor een juist voordeel van trekken voor de ganzen 1
- voor een juist nadeel van trekken voor de ganzen 1

*Opmerking*

*Als de kandidaat als nadeel van trekken noemt dat het immuunsysteem minder actief is, hieraan geen scorepunt toekennen.*

## Slim gemodificeerd eiwit tegen koolmonoxidevergiftiging

**14 maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- (CO-vergiftiging) leidt tot een afname van het zuurstoftransport 1
- (om hiervoor te compenseren) de hoeveelheid bloed die moet worden rondgepompt moet toenemen / het hartminuutvolume moet toenemen 1

Vraag	Antwoord	Scores
15	<p><b>maximumscore 1</b></p> <p><math>\Delta c / dc /</math> (een beschrijving van het) concentratieverschil (van zuurstof)</p> <p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Aan het antwoord concentratiegradiënt of <math>\frac{\Delta c}{\Delta x}</math> geen scorepunt toekennen.</i></p>	
16	<p><b>maximumscore 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lager</li> <li>• voor een verklaring waaruit blijkt dat (bij CO-vergiftiging) zuurstof aan hemoglobine gebonden blijft / zuurstof bij bloedarmoede (bij lage <math>pO_2</math>) wel loskomt van hemoglobine</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
17	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>voorbeelden van een juist antwoord:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1: minder activiteit Na-K-pompen</li> <li>2: impulsgeleiding is geremd</li> <li>– 1: motoreiwitten die blaasjes met neurotransmitters verplaatsen werken niet meer</li> <li>2: verminderde impulsoverdracht</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor een juist gevolg op moleculair niveau bij 1</li> <li>• voor een juist gevolg daarvan op cellulair niveau bij 2</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
18	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>voorbeelden van een juist antwoord:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– voor: GAC CAC ATC</li> <li>na: GAC CAA ATC</li> <li>– GAC CAC ATC</li> <li>GAC CAG ATC</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor de juiste sequentie vóór verandering: GAC CAC ATC</li> <li>• voor het juist noteren van een mutatie waarbij een triplet ontstaat dat codeert voor glutamine</li> </ul> <p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Als de kandidaat, in plaats van de DNA-sequenties, de mRNA-sequenties weergeeft en daarbij de mutatie juist aangeeft, alleen het tweede scorepunt toekennen.</i></p>	<p>1</p> <p>1</p>
19	<p><b>maximumscore 1</b></p> <p>(diagram) 3</p>	

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

## Huidmondjes in de middeleeuwen

**20 maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- de plantenresten werden afgesloten van zuurstof 1
- (waardoor) reducenten ze niet of nauwelijks konden afbreken / er geen  
aerobe dissimilatie kon optreden 1

*Opmerkingen*

- *Als de kandidaat alleen aangeeft dat plantenresten niet afgebroken werden, het tweede scorepunt niet toekennen.*
- *Als de kandidaat aangeeft dat er geen of minder rotting kon optreden, het tweede scorepunt toekennen.*

**21 maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat (er een epigenetische oorzaak is als) de activiteit/expressie van genen (die betrokken zijn bij de vorming van huidmondjes) verandert.

**22 maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- er genetische variatie is in huidmondjesdichtheid 1
- individuen met een hogere huidmondjesdichtheid een selectievoordeel  
/ hogere fitness hebben 1

*Opmerkingen*

- *Als de kandidaat antwoordt dat door mutatie en/of recombinatie verschillen ontstaan in huidmondjesdichtheid, het eerste scorepunt toekennen.*
- *Als de kandidaat, in plaats van de huidmondjesdichtheid, het aantal huidmondjes noemt, dit niet fout rekenen.*

**23 B** 2

**24 A** 2

**25 maximumscore 2**

voorbeelden van juiste redenen:

- het watertransport / (regulatie van) verdamping
- opname van CO<sub>2</sub>
- opname van zuurstof ('s nachts)
- afgifte van zuurstof

per juiste reden 1

Vraag	Antwoord	Scores
26	<b>maximumscore 1</b> Uit het antwoord moet blijken dat er (bij een lagere CO <sub>2</sub> -concentratie) minder broeikasgas is / dat er minder warmte wordt vastgehouden in de dampkring / dat de dampkring minder broeikaseffect veroorzaakt.	
27	<b>maximumscore 3</b> Uit het antwoord moet blijken dat <ul style="list-style-type: none"> <li>• er door de pest(epidemie) minder landbouw was</li> <li>• (waardoor) de voormalige akkers/weiden in bos veranderden</li> <li>• (waardoor) meer CO<sub>2</sub> door de vegetatie werd vastgelegd</li> </ul>	1 1 1
	<i>Opmerkingen</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Als de kandidaat antwoordt dat er minder bos werd gekapt, het eerste scorepunt toekennen.</li> <li>– Als de kandidaat antwoordt dat er minder hout werd verstookt, het derde scorepunt toekennen.</li> </ul>	

## De hielprik en PKU

28	<b>maximumscore 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor een toelichting waaruit blijkt dat baby 1 PKU heeft omdat er ophoping van Phe/fenylalanine is</li> <li>• voor een verklaring waaruit blijkt dat er voldoende tyrosine aanwezig is in (borst)voeding</li> </ul>	1 1
	<i>Opmerking</i> Als de kandidaat antwoordt dat aminozuren van de moeder / via de placenta zijn overgedragen, het tweede scorepunt toekennen.	
29	<b>D</b>	1
30	<b>D</b> Bij vraag 30, moeten naast antwoord D ook voor antwoord B twee scorepunten worden toegekend.	2
31	<b>maximumscore 2</b> Uit het antwoord moet blijken dat <ul style="list-style-type: none"> <li>• (bij de BH<sub>4</sub>-vorm) de verlaagde concentratie BH<sub>4</sub> leidt tot een verminderde productie van dopamine (uit tyrosine)</li> <li>• waardoor de afgifte van prolactine minder/niet geremd wordt / waardoor de productie van prolactine hoger is (dan bij de klassieke vorm)</li> </ul>	1 1
	<i>Opmerking</i> Het tweede scorepunt alleen toekennen als dit deel van de uitleg een logisch gevolg is van het deel voor het eerste scorepunt.	

Vraag	Antwoord	Scores
<b>32</b>	<b>maximumscore 2</b>	
	1 wel	
	2 wel	
	3 wel	
	indien drie nummers correct	2
	indien twee nummers correct	1
	indien minder dan twee nummers correct	0
<b>33</b>	<b>maximumscore 1</b>	
	Uit het antwoord moet blijken dat door (de overmaat aan) andere grote neutrale aminozuren de opname van fenylalanine (in de hersenen) wordt geremd.	
<b>34</b>	<b>maximumscore 2</b>	
	Uit het antwoord moet blijken dat	
	• de ouders van Tom heterozygoot zijn	1
	• (Tom zelf geen PKU heeft en dus) de kans dat hij heterozygoot is, $\frac{2}{3}$ is	1
<b>35</b>	<b>maximumscore 2</b>	
	voorbeelden van een juist antwoord:	
	– $q^2 = \frac{1}{18.000} \rightarrow q = 0,00745; p = 0,99255$	
	De kans op drager: $\frac{2pq}{p^2 + 2pq} = \frac{0,014796}{0,99994} = 0,014797$	
	$\rightarrow 1,5\%$	
	– $q^2 = \frac{1}{18.000}$ dus $q = 0,0075$ en $p = 0,9925$	
	De kans dat ze drager is, is $2pq = 0,0149$ dus $1,5\%$	
	• voor het juist berekenen van $q = 0,0075$ en $p = 0,9925$ of nauwkeuriger	1
	• voor het juist berekenen van de kans als percentage in één decimaal	
	met $\frac{2pq}{p^2 + 2pq}$ of met $2pq$	1

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

## Veroudering en verjonging

---

36	D	2
37	B	2
38	<b>maximumscore 2</b>	
	1 wel	
	2 wel	
	3 niet	
	indien drie nummers correct	2
	indien twee nummers correct	1
	indien minder dan twee nummers correct	0
39	<b>maximumscore 2</b>	
	1 juist	
	2 onjuist	
	3 juist	
	indien drie nummers correct	2
	indien twee nummers correct	1
	indien minder dan twee nummers correct	0



## Bronvermeldingen

---

### Alternatieven voor 'de pil'

- afbeelding 1 bewerkt naar: José Ricardo Figueiredo CC BY 4.0,  
[https://www.researchgate.net/figure/Schematic-sequence-of-complete-follicular-development-Preantral-phase-Formation-and\\_fig3\\_264799077](https://www.researchgate.net/figure/Schematic-sequence-of-complete-follicular-development-Preantral-phase-Formation-and_fig3_264799077)
- afbeelding 2 bewerkt naar: <http://dev.biologists.org/content/139/5/843>
- afbeelding 3 bewerkt naar: Chung et al., Endocrinology, vol. 157, 4. (2016) Prolonged Oral Administration of a Pan-Retinoic Acid Receptor Antagonist Inhibits Spermatogenesis in Mice With a Rapid Recovery and Changes in the Expression of Influx and Efflux Transporters.

### Trekganzen

- afbeelding 1 bewerkt naar: Hessen et al., Ambio 46, 1 (2017) Global change and ecosystem connectivity: How geese link fields of central Europe to eutrophication of Arctic freshwaters

### Slim gemodificeerd eiwit tegen koolmonoxidevergiftiging

- afbeelding 1 bewerkt naar: <https://docslide.net/documents/human-respiratory-system-56a9e69e7b3a9.html>
- afbeelding 3 bron: genbank (NCBI) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/AJ245946>
- afbeelding 4 bewerkt naar: Azarov et al., Sci. Transl. Med. 8 (2016) Five-coordinate H64Q neuroglobin as a ligand-trap antidote for carbon monoxide poisoning

### Huidmondjes in de middeleeuwen

- afbeelding 1, 2 bewerkt naar: T. B. van Hoof, Utrecht University, Coupling between atmospheric CO<sub>2</sub> and temperature during the onset of the Little Ice Age  
<http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/1210>

### De hielprik en PKU

- afbeelding 1 bewerkt naar: Chace et al., Clin. Chem. vol. 44, 12. (1998) Use of phenylalanine-to-tyrosine ratio determined by tandem mass spectrometry to improve newborn screening for phenylketonuria of early discharge specimens collected in the first 24 hours
- afbeelding 2 bron: <https://www.nichd.nih.gov/publications/pubs/pku/Pages/sub29.aspx>