

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

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

## De ziekte van Wilson

### 1 maximumscore 1

Q

### 2 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- een puntmutatie de verandering van een (of enkele) nucleotide(n) is 1
- een ander codon (mogelijk) resulteert in een ander aminozuur 1

*Opmerking*

*Als de kandidaat antwoord geeft aan de hand van een concreet voorbeeld, punten toekennen naar analogie met het correctievoorschrift.*

### 3 maximumscore 1

Golgi-systeem / Golgi-apparaat / Golgi-complex

### 4 maximumscore 2

- (eerst aanwezig in:) 1 1
- (uitscheiding via:) 2 1

### 5 maximumscore 1

voorbeelden van juiste processen:

- afbraak van aminozuren / de(s)aminering
- aanmaak van ureum
- aanmaak van (plasma)eiwitten
- afbraak van eiwitten
- omzetten van aminozuren / transaminering

indien twee juiste processen 1

indien minder dan twee juiste processen 0

### 6 C

### 7 C

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

**8 maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat de (getransplanteerde) lever wel koper kan uitscheiden / de werkende eiwitten bevat die koperuitscheiding regelen / het allel voor de ziekte van Wilson niet bevat.

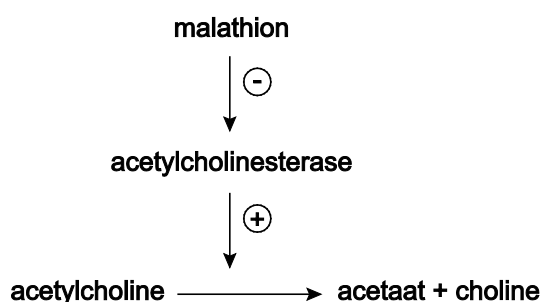
## Hoofdluis

**9 maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat zich aan (de uiteinden van) de poten grijpklauwtjes/haakjes bevinden waarmee de luis houvast heeft aan haren.

**10 C**

**11 maximumscore 2**



- voor het op de juiste plaats noteren van acetylcholine, acetylcholinesterase en malathion 1
- voor het op de juiste plaats noteren van de – en de + 1

**12 D**

## Bruinvis verhongert in een zee vol vis

**13 maximumscore 2**

voorbeeld van een juist antwoord:

$$550 \text{ (pogingen per uur)} \times 90\% \times 1 \text{ (gram/visje)} = 495 \text{ (gram per uur)}$$

$$2000 \text{ (gram)} / 495 \text{ (gram per uur)} = 4 \text{ uur (of nauwkeuriger)}$$

- voor een juiste berekening 1
- voor een juist antwoord 1

**14 maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat deze delen moeilijk verteerbaar zijn / dat de overige delen al verteerd zijn.

| Vraag | Antwoord   | Scores |
|-------|--|--------|
| 15    | A  |        |
| 16    | <b>maximumscore 2</b><br>1 wel<br>2 wel<br>3 wel   |        |
|       | indien drie nummers correct aangevuld  | 2      |
|       | indien twee nummers correct aangevuld  | 1      |
|       | indien minder dan twee nummers correct aangevuld   | 0      |
| 17    | <b>maximumscore 1</b><br>Uit het antwoord moet blijken dat de onderzoekers willen controleren of de wattenstaafjes zelf geen positieve reactie geven / of de wattenstaafjes geen DNA van de grijze zeehond bevatten / of de DNA-analyse valide is. |        |
| 18    | <b>maximumscore 2</b><br>• (monster) 1<br>• een verklaring waaruit blijkt dat alleen in een gesloten wond DNA van de grijze zeehond kan zijn achtergebleven / niet is weggespoeld  | 1<br>1 |

## Mysterieuze paardenziekte

|    |   |   |
|----|---|---|
| 19 | <b>maximumscore 2</b><br>Uit het antwoord moet blijken dat  |   |
|    | • het niet uitmaakt of de paarden verwant aan elkaar zijn / de ziekte niet specifiek voor bepaalde paardenrassen is   | 1 |
|    | • vaak (meerdere paarden uit dezelfde wei ziek worden, maar) paarden die in een aangrenzende wei lopen ongedeerd blijven / niet alle paarden uit dezelfde wei ziek worden | 1 |
| 20 | <b>maximumscore 1</b><br>tussenribspieren/middenrifspieren/buikspieren/halsspieren  |   |
|    | indien twee juiste groepen ademhalingspiers   | 1 |
|    | indien minder dan twee juiste groepen ademhalingspiers  | 0 |

### *Opmerking*

*Als de kandidaat binnenste en buitenste tussenribspieren als twee aparte groepen heeft genoemd, het scorepunt toekennen.*

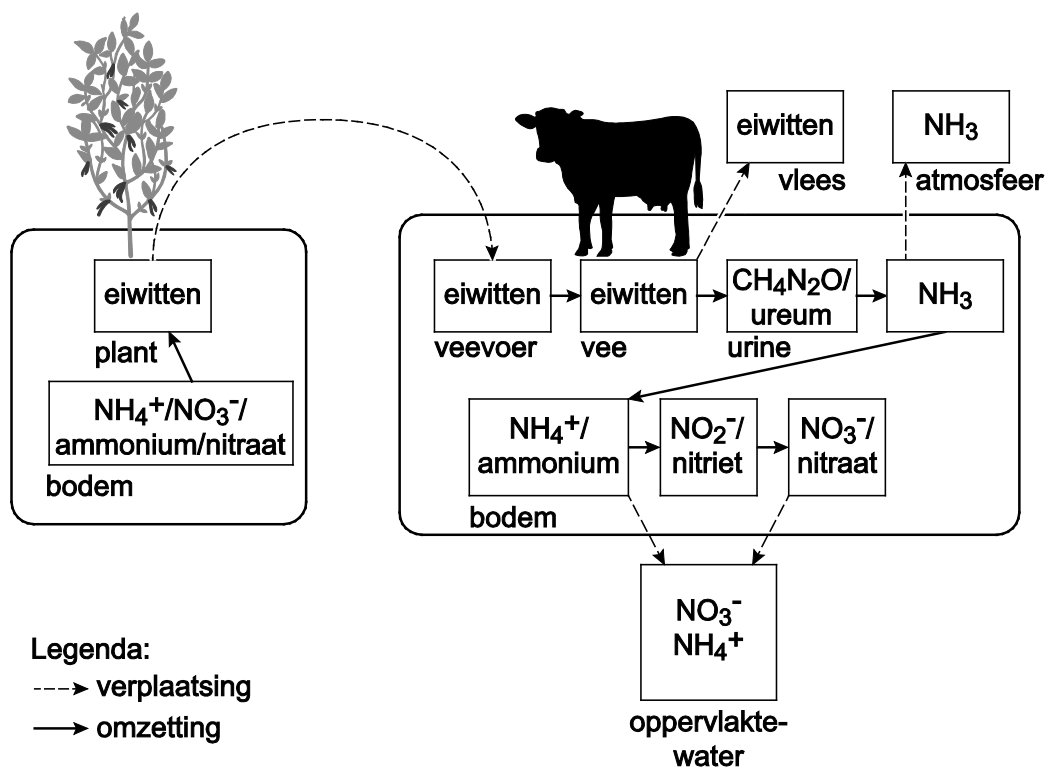
| Vraag     | Antwoord   | Scores |
|-----------|--|--------|
| <b>21</b> | <b>maximumscore 2</b>  |        |
|           | • (route 1:) nitraat/ $\text{NO}_3^-$ / ammonium/ $\text{NH}_4^+$  | 1      |
|           | • (route 2:) koolstofdioxide/ $\text{CO}_2$  | 1      |
|           | <i>Opmerking</i><br>Als de kandidaat antwoordt 'route 1 stikstof, route 2 koolstof', in totaal 1 scorepunt toekennen.                    |        |
| <b>22</b> | <b>A</b>   |        |
| <b>23</b> | <b>maximumscore 2</b>  |        |
|           | 1 wel  |        |
|           | 2 wel  |        |
|           | 3 wel  |        |
|           | 4 wel  |        |
|           | indien vier nummers correct aangevuld  | 2      |
|           | indien drie nummers correct aangevuld  | 1      |
|           | indien minder dan drie nummers correct aangevuld   | 0      |
| <b>24</b> | <b>maximumscore 1</b>  |        |
|           | voorbeelden van een juist antwoord:  |        |
|           | – Niet, want de Spaanse aak behoort tot de <i>Platanoidea</i> en die bomen produceren volgens tabel 2 geen hypoglycine.                  |        |
|           | – Wel, want er zijn nog te weinig zaden onderzocht om de conclusie te trekken dat <i>Platanoidea</i> -bomen geen hypoglycine produceren. |        |
|           | – Wel, want het is niet duidelijk welke soorten <i>Platanoidea</i> -bomen zijn onderzocht.   |        |
|           | voor een beslissing met een bijbehorend correct argument   | 1      |

## Het smaakt naar nootjes, maar dan met pootjes

- 25** **maximumscore 1**  
essentiële aminozuren / essentieel

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

26 maximumscore 2  
 een juist ingevuld schema:



indien vijf vakken juist ingevuld 2  
 indien vier of drie vakken juist ingevuld 1  
 indien minder dan drie vakken juist ingevuld 0

*Opmerking*  
 Als de kandidaat in het vak van urine urinezuur noteert, dit niet fout rekenen.

27 maximumscore 2  
 Uit het antwoord moet blijken dat

- (door het importeren van veevoer) in het gebied waar het voer wordt geïmporteerd een overschot aan stikstof / aan (organische) stikstofverbindingen ontstaat 1
- (via mest) veel (anorganische) stikstofverbindingen in het milieu / het oppervlaktewater / de atmosfeer terechtkomen (waardoor eutrofiëring kan ontstaan) 1

| Vraag     | Antwoord  | Scores |
|-----------|---|--------|
| <b>28</b> | <b>maximumscore 2</b><br>Uit het antwoord moet blijken dat  |        |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• runderen hoger in de voedselketen staan (dan planten)</li> <li>• in elke schakel biomassa/energie verloren gaat</li> </ul> | 1<br>1 |
|           | <i>Opmerking</i><br><i>Als de kandidaat antwoord geeft aan de hand van een concreet voorbeeld, punten toekennen naar analogie met het correctievoorschrift.</i>     |        |
| <b>29</b> | <b>C</b>  |        |
| <b>30</b> | <b>C</b>  |        |

## NIPT

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| <b>31</b> | <b>maximumscore 2</b>  |   |
|           | 1 juist  |   |
|           | 2 juist  |   |
|           | 3 onjuist  |   |
|           | indien drie nummers correct aangevuld  | 2 |
|           | indien twee nummers correct aangevuld  | 1 |
|           | indien minder dan twee nummers correct aangevuld   | 0 |
| <b>32</b> | <b>maximumscore 2</b>  |   |
|           | 4 – 9 – 8 – 7 – 1 – 3 – 2  |   |
|           | indien alleen de zeven juiste nummers in de juiste volgorde                                  | 2 |
|           | indien alleen zes juiste nummers in de juiste volgorde                                       | 1 |
|           | indien alleen de zeven juiste nummers met maximaal één fout in de volgorde                   | 1 |
|           | indien de zeven juiste nummers in de juiste volgorde en maximaal één onjuist nummer          | 1 |
|           | in alle andere gevallen  | 0 |
| <b>33</b> | <b>C</b>   |   |
| <b>34</b> | <b>maximumscore 1</b>  |   |
|           | voorbeelden van een juist antwoord:  |   |
|           | – De ouders kunnen zich dan voorbereiden op een gehandicapt kind.                            |   |
|           | – Er kan dan voor gezorgd worden dat er bij de geboorte direct goede hulp/medicatie is.      |   |
|           | – Ouders kunnen gerustgesteld worden als blijkt dat hun kind geen chromosoomafwijking heeft. |   |

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

## Kanoet met te korte snavel

35 D

36 **maximumscore 2**

*N.B.*

*In de opgave is de energieinhoud van vetten en koolhydraten weergegeven in Joule per gram, dit moet echter kJ per gram zijn. Voor het beantwoorden van de vraag is dit niet relevant omdat de kandidaat de twee waarden met elkaar moet vergelijken.*

voorbeelden van een juist antwoord:

- Door energie op te slaan in vetten is er een kleinere massa reservestof nodig, waardoor de vogel minder energie gebruikt bij het vliegen.
- Als een kanoet zijn energie opslaat in de vorm van glycogeen zal hij zwaarder worden en daardoor minder goed kunnen vliegen.

- het omschrijven van het gevolg van de grotere energiedichtheid van vet voor de massa van de vogel 1
- een bijbehorend gevolg voor het vliegen 1

37 **maximumscore 1**

(versterkt) broeikaseffect

38 **maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat een kleine kanoet een relatief groot lichaamsoppervlak heeft / ten opzichte van zijn inhoud een groter lichaamsoppervlak heeft (dan een grote kanoet).

39 **maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- (door klimaatverandering) de dooi eerder intreedt 1
- (er op het moment dat de kanoetkuikens uitkomen) minder insecten (als prooi) beschikbaar zijn (waardoor de jonge kanoeten kleiner blijven) 1

40 **maximumscore 2**

- 1 onjuist
- 2 juist
- 3 juist

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

| Vraag     | Antwoord  | Scores |
|-----------|---|--------|
| <b>41</b> | <b>maximumscore 3</b>   |        |
|           | Uit het antwoord moet blijken dat   |        |
|           | • er (genetische) variatie is in snavellengte   | 1      |
|           | • kanoeten met een langere snavel makkelijker/meer voedsel kunnen verzamelen  | 1      |
|           | • (waardoor) deze kanoeten een selectievoordeel hebben / een grotere overlevingskans hebben (en daardoor meer nakomelingen krijgen met een relatief lange snavel) | 1      |

## Energiedrankjes

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| <b>42</b> | <b>maximumscore 1</b><br>(deel) P   |   |
| <b>43</b> | <b>B</b>  |   |
| <b>44</b> | <b>B</b>  |   |
| <b>45</b> | <b>maximumscore 2</b>   |   |
|           | • het orthosympatisch stelsel   | 1 |
|           | • Uit de redenatie moet blijken dat (als gevolg van de stimulering van het orthosympatisch stelsel) een verhoging van de hartslagfrequentie / een groter slagvolume ontstaat (wat leidt tot een hogere bloeddruk) | 1 |
|           | <i>Opmerkingen</i>  |   |
|           | – Als de kandidaat een juist anatomisch deel van het orthosympatisch zenuwstelsel noemt, het eerste scorepunt toekennen.  |   |
|           | – Als de kandidaat antwoordt dat dit (stimulering van het orthosympatisch stelsel) leidt tot afgifte van adrenaline, het tweede scorepunt toekennen.  |   |
| <b>46</b> | <b>maximumscore 1</b><br>2 – 1 – 3  |   |
| <b>47</b> | <b>maximumscore 2</b>   |   |
|           | Uit het antwoord moet blijken dat   |   |
|           | • cafeïne de afgifte van ADH remt   | 1 |
|           | • (waardoor) de terugresorptie/reabsorptie afneemt (waardoor meer water wordt uitgescheiden)  | 1 |



## Bronvermeldingen

### De ziekte van Wilson

afbeelding 2 bron: shutterstock afbeelding 349542188

afbeelding 3 bron: Originally by Frevert U, Engelmann S, Zougbedé S, Stange J, Ng B, et al. Converted to SVG by Viacheslav Vtyurin who was hired to do so by User:Eug. - Based on the research article "Intravital Observation of Plasmodium berghei Sporozoite Infection of the Liver", PLoS Biology, doi:10.1371/journal.pbio.0030192.g011 CC BY 2.5

### Hoofdluis

afbeelding 1 bron: shutterstock afbeelding 531501235

afbeelding 2 bron:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Head\\_louse#/media/File:Fig.\\_1.\\_Male\\_of\\_head\\_louse.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Head_louse#/media/File:Fig._1._Male_of_head_louse.jpg)  
 KostaMumcuoglu at the English Wikipedia CC BY-SA 3.0

afbeelding 3 bewerkt naar: <http://www.brood.net/public/coeliakie/schematisch-weergegevoedselallergie-hcp.gif>

### Bruinvis verhongert in een zee vol vis

afbeelding 1,2 bron: <http://edepot.wur.nl/375816>

afbeelding 3 bewerkt naar: van Bleijswijk, J. et al (2014). Detection of grey seal *Halichoerus grypus* DNA in attack wounds on stranded harbour porpoises *Phocoena phocoena*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 513: 277-281

### Mysterieuze paardenziekte

afbeelding 1 bron: shutterstock afbeelding 613994696

afbeelding 2 bron: <http://www.demorette.be/wp-content/uploads/2013/11/atypical-myopathie.pdf>

afbeelding 4 bewerkt naar:  
<http://image.slidesharecdn.com/transportinplants5wateruptakeandmovement-131208162712-phpapp02/95/transport-in-plants-5-water-uptake-and-movement-7-638.jpg?cb=1386520258>  
 en  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leaf\\_Tissue\\_Structure.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leaf_Tissue_Structure.svg)  
 Zephyris, CC-BY-SA-3.0

### Het smaakt naar nootjes, maar dan met pootjes

afbeelding 1 bron: shutterstock afbeelding 1143963557 (koe) en afbeelding 674167213 (sojaplant)

### NIPT

afbeelding 1 bron: shutterstock afbeelding 612963017

afbeelding 2 bron: shutterstock afbeelding 174195731

### Kanoet met te korte snavel

afbeelding 1 bron: [https://dekennisvannu.nl/thumbs/i/10000/mod\\_media\\_image/10499.w1200.r16-9.2879e4f.jpg](https://dekennisvannu.nl/thumbs/i/10000/mod_media_image/10499.w1200.r16-9.2879e4f.jpg)

afbeelding 4 bewerkt naar: [https://i1.wp.com/scienceblogs.com/gregladen/files/2016/05/F3.large\\_.jpg?fit=1200%2C776](https://i1.wp.com/scienceblogs.com/gregladen/files/2016/05/F3.large_.jpg?fit=1200%2C776)

afbeelding 5 bewerkt naar: <https://www.nwo.nl/binaries/content/gallery/nwo/nieuws/alw/2016/figuur-3.png>