

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

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

## Zon veroorzaakt én voorkomt huidkanker

### 1 maximumscore 2

- Hierdoor kunnen de Langerhanscellen zich door de huid naar een lymfeknoop verplaatsen/bewegen 1
- om het immuunsysteem te activeren dat beschadigde keratinocyten / mogelijke kankercellen op kan ruimen 1

### 2 maximumscore 2

voorbeelden van een juist antwoord:

- Het door de melanocyten gevormde pigment kan door de verspreiding via uitlopers een groter deel van de (delende cellen in de) huid beschermen tegen UV-straling die huidkanker veroorzaakt.
- Door de oppervlaktevergroting wordt zonlicht op de huid beter opgemerkt, waardoor er sneller pigment wordt gevormd dat de mogelijk kankerverwekkende straling tegenhoudt.
- voor het noemen van een juiste functie van de uitlopers 1
- en het beschermende gevolg daarvan tegen huidkanker 1

### 3 maximumscore 2

- 1: de Langerhanscel (met MHC-II) presenteert het antigeen 1
- 2: aan een T-(helper)cel die daardoor geactiveerd wordt / die daardoor gaat rijpen/kloneren/differentiëren 1

*Opmerking*

*Wanneer alleen de twee namen van cellen juist zijn, wordt 1 scorepunt toegekend.*

4 A

5 B

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

## Reddingsplan voor Nieuw-Zeelandse looppapegaai

### 6 maximumscore 3

voorbeelden van een juist antwoord:

- Voor vogels (en hun nakomelingen) die door mutatie het vermogen om te vliegen verloren, was dat niet nadelig omdat er geen op de grond levende predators voorkwamen.
- Binnen de populatie was er genetische variatie: sommige vogels vlogen beter dan andere. Vogels die niet vliegen sparen energie uit, waardoor ze meer nakomelingen grootbrengen.
  
- door mutatie zijn niet-vliegende individuen ontstaan / als gevolg van genetische variatie waren er ook niet-vliegende vogels 1
- voor het aangeven dat er geen (natuurlijke) selectie was op het kunnen vliegen / dat niet-vliegen een selectievoordeel biedt 1
- met als reden dat er geen op de grond levende predators voorkwamen / dat niet-vliegen minder energie vergt (met als gevolg dat ze meer nakomelingen grootbrengen) 1

### 7 maximumscore 1

Een grotere fitness houdt in:

een grotere kans op het doorgeven van de eigen genen aan de volgende generaties / het produceren van meer vruchtbare nakomelingen / een grotere overlevingskans van bepaalde individuen (door het beter aangepast zijn aan de milieu-omstandigheden dan de anderen).

### 8 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- ieder vrouwtje maar een beperkt aantal eieren kan leggen 1
- vrouwelijke nakomelingen op hun beurt weer eieren kunnen leggen (en voor de bevruchting daarvan zijn weinig mannetjes nodig) 1

### 9 maximumscore 3

- Bijvoeren moet gebeuren ná de bevruchting/paartijd / vanaf januari/februari / als de eieren gelegd zijn 1
- want dan (doordat de conditie van de vrouwtjes aanvankelijk niet optimaal is) komen er relatief veel vrouwtjes uit de eieren / komen er minder mannelijke nakomelingen 1
- en is er na het uitkomen van de eieren wel voldoende voedsel voor (moeder en) de nakomelingen (waarvan de meeste weer eieren kunnen leggen) 1

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

## Sushi kiezen met een barcodescanner

**10 maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- methykwik uit het water opgeslagen wordt in eetbare delen van organismen van lage trofische niveaus 1
- hoe hoger in de voedselpiramide (roofvissen), hoe meer (gewicht per tijdseenheid) van dit opgeslagen methykwik gegeten en weer opgeslagen is 1

**11 A**

**12 maximumscore 2**

de juiste berekening:

- $5 \times 0,35 / 0,345 / 0,34 = 1,75 / 1,73 / 1,7 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ dag}^{-1}$  (en dat is meer dan  $1,6 \mu\text{g}$  per kg per dag) 1
- een juist argument 1

voorbeelden van een juist argument:

- Er zijn grote verschillen tussen de gemeten waarden en slechts weinig monsters genomen, het zegt dus weinig over een concreet geval.
- Er is een beperkt aantal monsters in de VS onderzocht: het is dus niet bekend of deze waarden ook in Nederland gevonden worden.
- Er zijn gemiddelde waarden gegeven. De vrouw kan geluk hebben en sushi eten met veel minder kwik dan het gemiddelde.

**13 A**

**14 maximumscore 2**

- Tonijnen in tropische wateren verbruiken minder energie / Tonijnen in koude wateren verbruiken meer energie om hun lichaamstemperatuur op peil te houden 1
- Tonijnen in tropische wateren eten daarom relatief minder waardoor ze minder kwik binnenkrijgen / Tonijnen in koude wateren eten daarom relatief meer waardoor ze meer kwik binnenkrijgen 1

*Opmerking*

*Voor de uitleg dat de thermoregulatie de gaswisseling beïnvloedt en daarmee de hoeveelheid methykwik die via de kieuwen wordt opgenomen, wordt geen scorepunt toegekend.*

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

**15 maximumscore 1**

voorbeelden van een juist antwoord:

- De controleur kan zo bepalen of het een tonijnsoort is die veel kwik accumuleert.
- De VWA kan nagaan of het gaat om een beschermde tonijnsoort.

*Opmerking*

*Voor een antwoord als ‘om te bepalen hoeveel kwik er in de vis aanwezig is’ wordt geen scorepunt toegekend.*

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

## De ziekte van Leigh

16 C

17 C

18 **maximumscore 3**

Uit het antwoord moet blijken dat

- bij dissimilatie van koolhydraten pyrodruivenzuur ontstaat, dat bij deze patiënten niet/nauwelijks wordt omgezet in acetyl-coënzym A (voor de citroenzuurcyclus) 1
- en daardoor verzuring (door melkzuurgisting) kan optreden / en daardoor weinig energie wordt vrijgemaakt 1
- bij dissimilatie van vetten (vetzuren) rechtstreeks acetyl-coënzym A ontstaat en volledige verbranding kan plaatsvinden 1

19 **maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- slechts een (willekeurig) deel van de mitochondria uit een eicelmoeder cel terecht komt in de (vroeg) eicel 1
- als dat naar verhouding veel 'mutante' mitochondria zijn, zal het kind (dat na bevruchting hieruit groeit) ernstige symptomen van de ziekte hebben 1

20 D

21 D

22 B

23 E

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

## Kweekvlees

24 C

25 **maximumscore 2**

- verzadigde vetzuren 1
- voor een juist voorbeeld van een verzadigd vetzuur 1

juiste voorbeelden zijn:

- stearinezuur
- palmitinezuur

26 **maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- de bouw van de (spier)cellen vastgelegd is in het genotype/DNA van deze cellen 1
- door het aanbod aan voedingsstoffen te variëren, zal de samenstelling van de celbouwstoffen (membranen bijvoorbeeld) niet veranderen 1

27 C

28 **maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat het plantaardig materiaal dat als voedsel dient een even grote hoeveelheid koolstofdioxide heeft vastgelegd bij de fotosynthese.

29 **maximumscore 1**

De bacteriën in de pens breken het plantaardig materiaal onder anaerobe omstandigheden af (waarbij methaan ontstaat).

30 **maximumscore 1**

Bij de teelt van veevoergewassen wordt de bodem bemest, waardoor deze nitraatrijk wordt.

31 D

32 **maximumscore 3**

voorbeeld van een juist antwoord:

Als het resultaat is dat alle profielen gelijk zijn, kan dit duiden op kweekvlees dat uit één varken is opgekweekt. Maar de slager kan ook verschillende stukken van eenzelfde varken verkopen en dan krijg je ook identieke profielen.

- hetzelfde profiel betekent dat ze zeker afkomstig zijn van één varken 1
- dat kan de donor zijn van de cellen voor het kweekvlees 1
- maar dat kan ook vlees zijn van hetzelfde geslachte dier 1

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

## Lui oog verhelpen met computerspelletjes

### 33 maximumscore 2

voorbeelden van een juiste oorzaak:

- de ogen accomoderen verschillend (een oog is bijziend en het andere verziend)
- een troebele lens in een van de ogen
- het lue oog heeft een afwijkende lensvorm (astigmatisme)

per juiste oorzaak

1

### 34 maximumscore 3

voorbeeld van een juist antwoord:

Er komen twee beelden binnen die zó verschillend zijn dat het in de hersenen moeite kost om ze op elkaar te krijgen. Dan is 't gemakkelijker om het beeld van één oog te gebruiken, waardoor het andere oog op den duur niet goed meer meewerkt.

- scheelzien leidt tot dubbelzien: er komen twee niet samen te voegen beelden binnen 1
- in het gezichtscentrum wordt de informatie van één van beide ogen gebruikt/onderdrukt (om toch een scherp beeld te vormen) 1
- met als gevolg dat één oog niet meer aangestuurd wordt en lui wordt (minder goed accomodeert/fixeert) 1

### 35 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Je kunt minder goed diepte zien.
- Het is lastig om afstanden te schatten.
- Je hebt een minder breed gezichtsveld.

36 D

37 C

38 D

## Bronvermeldingen

---

Zon veroorzaakt én voorkomt huidkanker

afbeelding 1 bewerkt naar: <http://www.cs.stedwards.edu/chem/Chemistry/CHEM43/CHEM43/Photocarcino/photocarsin.html>

afbeelding 2 bewerkt naar: [http://www.biken.osaka-u.ac.jp/act/act\\_COE-hirata\\_e.php](http://www.biken.osaka-u.ac.jp/act/act_COE-hirata_e.php)

Toegepaste evolutietheorie redt Nieuw-Zeelandse looppapegaai

afbeelding bron: <http://labarker.com/NZbirds.html>

Sushi kiezen met een barcodescanner

afbeelding 1 bron: [http://www.costa-rica-fishing.info/fish-identification/yellow\\_tuna.html](http://www.costa-rica-fishing.info/fish-identification/yellow_tuna.html)

afbeelding 2 bron: <http://www.biologiesite.nl/visomloop.htm>

De ziekte van Leigh

afbeelding 1 bewerkt naar:  
<http://www.biochem.arizona.edu/classes/bioc462/462bh2008/462bhonorsprojects/462bhonors2006/congdonl/Website/CytochromecOxidase.htm>

afbeelding 2 bewerkt naar: <http://www.mda.org/publications/Quest/q64mito2.html>

afbeelding 3 bewerkt naar:  
[http://www.ispub.com/journal/the\\_internet\\_journal\\_of\\_pediatrics\\_and\\_neonatology/volume\\_7\\_number\\_2\\_9/article\\_printable/leigh\\_s\\_syndrome\\_a\\_case\\_report.html](http://www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_pediatrics_and_neonatology/volume_7_number_2_9/article_printable/leigh_s_syndrome_a_case_report.html)

Kweekvlees

afbeelding 1 bronnen: Bruce Alberts et al, Molecular Biology Of The Cell, 4th ed, Garland science, p1297 en <http://www.rug.nl/umcg/onderwijs/nestor/histoweb/spierweefsel/>

Lui oog verhelpen met computerspelletjes

afbeelding 1 bron: [http://www.momlogic.com/2010/07/doctor\\_prescribed\\_video\\_games.php](http://www.momlogic.com/2010/07/doctor_prescribed_video_games.php)