

**Nieuwe eilandjes voor de alvleesklier****1 (2p)** maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat in de thymus

- als gevolg van blootstelling aan insuline de juiste T-cellen geselecteerd worden / de T- cellen 'leren' wat (lichaamsvreemd en) lichaamseigen is / T-cellen die een auto-immuunrespons tegen insuline op gang zouden brengen, niet uitrijpen 1
- zodat ( $\beta$ -) cellen die insuline produceren (in de alvleesklier) door het afweersysteem niet worden aangevallen/vernietigd 1

**2 (2p)** D**3 (2p)** maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (door het ontbreken van insuline) transport van glucose vanuit bloed naar de cellen verhinderd is / de cellen minder glucose opnemen / (meer) glucose wordt uitgescheiden 1
- er vetverbranding / eiwitverbranding plaats moet vinden (waardoor ze vermagerd) 1

Opmerking: Voor het antwoord dat er onvoldoende energie/bouwstof is voor de bouw van cellen maar er wel steeds cellen worden afgebroken, wordt het tweede scorepunt toegekend.

**4 (2p)** C**5 (2p)** maximumscore 2

1 niet; 2 niet; 3 wel

indien drie nummers juist 2

indien twee nummers juist 1

indien minder dan twee nummers juist 0

**6 (2p)** maximumscore 2

- insuline 1
- antistoffen/cytokinen/complementeiwitten 1

Opmerkingen

Als de twee juiste antwoorden zijn omgedraaid, wordt 1 scorepunt toegekend. Aan het antwoord dat immuuncellen de poriën niet mogen passeren, wordt geen scorepunt toegekend

**7 (2p)** maximumscore 2Uit het antwoord moet blijken dat de  $\beta$ -cellen

- snel een verhoging/verandering van de glucoseconcentratie (in het bloed) moeten opmerken 1
- om tijdig insuline af te kunnen geven / om de bloedsuikerspiegel te normaliseren 1

### **X- chromosomale inactivatie**

8 (2p) A

9 (2p) B

10 (2p) A

11 (2p) D

12 (2p) maximumscore 2

1 Q

2 P

3 S

4 R

indien vier nummer-lettercombinaties juist 2

indien drie of twee nummer-lettercombinaties juist 1

indien minder dan twee nummer-lettercombinaties juist 0

13 (2p) C

14 (1p) maximumscore 1

in de baarmoeder

15 (1p) maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat (door X-chromosomale inactivatie) het fenotype / de genexpressie wordt beïnvloed zonder dat het DNA/genotype verandert.

16 (1p) maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat bij (de meeste) vrouwelijke patiënten de afwijking maar in een deel van de cellen (als een mozaïek) voorkomt en bij mannen in alle cellen (waardoor de symptomen heftiger zullen zijn).

### **Bloei van de blauwalg**

17 (2p) D

18 (1p) maximumscore 1

Cyanobacteriën kunnen (in vergelijking met groene algen zonder deze pigmenten) voor fotosynthese een groter deel van het lichtspectrum / ook licht met golflengten tussen 525 en 625 nm / ook groen/geel/oranje licht benutten.

**19 (2p) A**

**20 (2p) maximumscore 2**

voorbeelden van een juist antwoord:

- Doordat de blauwalgen niet meer met de verticale stroming naar diepere lagen bewegen, blijft de temperatuur gunstig voor de groei van de blauwalgen.
  - Doordat de cyanobacteriën aan de oppervlakte kunnen blijven drijven, vangen ze meer licht op voor de fotosynthese.
  - Doordat de blauwalgen zich niet verspreiden naar grotere diepten, ontstaat er aan de oppervlakte sneller een hoge concentratie algen.
- de algen blijven drijven in de relatief warme/lichte bovenlaag 1  
– hetgeen gunstig is voor fotosynthese/groei / waardoor ter plekke een hoge concentratie bereikt wordt 1

**21 (2p) C**

**22 (2p) maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- door het afzinken vastgelegde CO<sub>2</sub> aan de kringloop onttrokken wordt 1
- indien echter de restanten worden omgezet (door reductanten), de CO<sub>2</sub> weer terugkomt in de atmosfeer 1

**23 (2p) B**

**24 (3p) maximumscore 3**

Uit het antwoord moet blijken dat

- er bij eutrofiëring in het water meer stikstof beschikbaar is 1
- door het versterkt broeikaseffect het zeewater (plaatselijk) warmer wordt / door meer broeikasgassen/CO<sub>2</sub> in de atmosfeer / meer HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> in het zeewater er meer koolstof beschikbaar is 1
- waardoor er (door meer cyanobacteriën en/of per cyanobacterie) meer microcystines geproduceerd kunnen worden 1

**25 (2p) A**

**26 (3p) maximumscore 3**

Uit het antwoord moet blijken dat

- er wel depolarisatie ontstaat in de spiervezel, maar geen repolarisatie (doordat de neurotransmitter niet wordt afgebroken) 1
- waardoor spieren samengetrokken blijven 1
- wat tot ademnood kan leiden als het de ademhalingsspieren betreft 1

Opmerking: Voor een ander mogelijk gevaarlijk gevolg op organismeniveau, zoals uitputting door stuiptrekkingen of algehele verkramping, wordt ook het derde scorepunt gegeven.

**Man of vrouw?****27** (1p) maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat het allel voor ADS dat bij haar overgrootvader voorkomt, via haar beide grootouders (nrs 4 en 5) en beide ouders (nrs 7 en 8) in Calliope terecht is gekomen 1

**28** (1p) maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat het afwijkende (X-chromosomale) allel bij haar overgrootvader tot onvruchtbaarheid zou hebben geleid / tot een vrouwelijk fenotype zou hebben geleid, waardoor haar grootouders niet geboren zouden zijn (en Calliope dus niet zou bestaan).

**29** (2p) C**Isolatie beïnvloedt evolutie bacteriepopulaties****30** (1p) maximumscore 1

voorbeelden van een juiste oorzaak:

- uitdroging
- vergiftiging (door eigen afvalstoffen)
- verzuring

Opmerking: Voor het antwoord "Er ontstaat zuurstofgebrek" wordt geen scorepunt toegekend.

**31** (2p) C**32** (2p) maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- door mutatie er (steeds meer) nieuwe genotypen ontstaan / er genetische variatie ontstaat 1
- van de bacteriën die daardoor beter aan de omstandigheden (van het experiment) zijn aangepast het aandeel zal toenemen in de populatie doordat ze zich sneller delen / doordat hun dochtercellen een grotere overlevingskans hebben (dan de anderen) 1

**33** (2p) A**34** (2p) D**35** (1p) maximumscore 1

In de ene groep bacteriën hebben (gedurende de 900 dagen overzetten) andere mutaties (gestapeld) plaats gevonden dan in de andere groep.

**Foliumzuurverrijking bemoeilijkt diagnose zenuwbeschadiging****36 (3p) maximumscore 3**

- een essentieel aminozuur moet via de voeding verkregen worden / kan door het lichaam niet zelf gemaakt worden / kan niet door transaminering (in de lever) gevormd worden 1
- de tegenstrijdigheid is dat methionine blijktbaar (met behulp van methionine-synthase) wel kan worden gesynthetiseerd 1
- als er consequent te weinig methionine wordt gevormd (door omzetting van homocysteïne in methionine) en het dus ook in de voeding moet voorkomen 1

**37 (1p) maximumscore 1**

voorbeelden van een juist antwoord:

- Methionine wordt als eerste aminozuur opgenomen in de aminozuur-keten die aan het ribosoom wordt gevormd.
- Als eerste wordt aan het ribosoom het startcodon afgelezen en dat leidt tot inbouw van methionine in het te vormen eiwit.
- Methionine is een onderdeel van de aminozuurketen van het myeline basiseiwit.

Opmerking: Voor het antwoord dat methionine fungeert als startcodon wordt geen scorepunt gegeven.

**38 (2p) maximumscore 2**

- Schwanncellen / cellen van Schwann 1
- de impulsgeleiding verloopt langzamer / er is een minder goede impulsgeleiding / er is geen sprongsgewijze impulsgeleiding 1

**39 (2p) C****40 (2p) maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- door de extra foliumzuurinnname er meer tetrahydrofolaat is, waardoor er voldoende bloedcellen gevormd worden (en er geen aanleiding is om een vitamine B12-tekort te veronderstellen) 1
- terwijl door het vitamine B12-tekort minder (S-adenosyl)methionine wordt gevormd en daardoor minder myeline (waardoor er ongemerkt zenuwbeschadiging kan plaatsvinden) 1