

*Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.*

## Ambrosia

Timo heeft al vele jaren last van hooikoorts. Zodra het in het voorjaar een beetje mooi weer wordt, krijgt hij last van jeuk aan zijn ogen en achter in zijn keel en moet hij vaak niezen en snuiten. Een paar maanden later is het leed geleden. Tot vorig jaar, toen hij óók eind september weer deze verschijnselen kreeg. In een huis-aan-huisblaadje zag hij, dat de plant Ambrosia (zie afbeelding 1) hier verantwoordelijk voor is.

**afbeelding 1**



Met de slogan: "Voorkom hooikoorts jaarrond, trek Ambrosia uit de grond!" houdt de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) een voorlichtingscampagne om uitbreiding van de plant Ambrosia in Nederland een halt toe te roepen. De VWA wijst er op dat de mensen er zelf schuldig aan kunnen zijn, dat de plant ook bij hen in de buurt voorkomt. Zeker als er in de winter voer voor de vogels wordt gestrooid en vetbollen worden opgehangen. Zowel vogelvoer als vetbollen kunnen Ambrosiazaden bevatten. Maar ook kippen- of duivenvoer bevat deze zaden, waardoor de plant zich snel kan verspreiden.

Ambrosia is een eenjarige plant, oorspronkelijk afkomstig uit de Zuidelijke staten van Noord-Amerika. Vanaf 1857 is de plant in Nederland af en toe waargenomen, maar de laatste jaren kan hij zich hier handhaven en neemt hij in aantal toe. Doordat Ambrosia laat bloeit, wordt het hooikoortsseizoen met twee maanden verlengd: van eind augustus tot en met eind oktober.

- 1p 1 Geef een mogelijke verklaring waardoor Ambrosia zich pas de laatste jaren in Nederland kan handhaven.

Ambrosia komt voor op braakliggende gronden zoals bouwterreinen. Als de plant zich daar eenmaal heeft kunnen vestigen merk je dat er, zeker het eerste jaar, weinig andere planten, behalve Ambrosia, op zo'n bouwterrein voorkomen. In de tuin van Timo of zijn burens is dat niet het geval.

- 1p 2 Leg uit waardoor, anders dan door schoffelen en wieden, Ambrosia in de tuinen niet massaal voorkomt en op de bouwterreinen wel.

# Eindexamen havo biologie pilot 2012 - I

havovwo.nl

---

Door Ambrosiaplant op de juiste wijze te bestrijden, kan een massale vestiging van Ambrosia in Nederland worden voorkomen.

De VWA adviseert de plant met wortel en al uit de grond te trekken en, het liefst in een plastic zak, in de afvalbak bij het restafval te deponeren. In Duitsland en Zwitserland is het zelfs verplicht de plant uit tuinen te verwijderen.

Voor veel mensen lijkt het vanzelfsprekender om de planten bij het Groente-, fruit- en tuinafval (gft-afval) te doen.

- 1p 3 Verklaar dat voor het uitroeien van Ambrosia het belangrijk is om de planten niet in de gft-bak te stoppen.

Bij grotere aantallen Ambrosia's kan ook gekozen worden voor chemische bestrijding met een niet-specifieke herbicide. Het VWA beveelt aan om dit middel niet te spuiten, maar met een kwastje op de plant te strijken.

- 2p 4 Leg uit waarom de VWA afraadt om in een tuin met dit middel te spuiten.

Tijdens de bloei van Ambrosia komen grote hoeveelheden pollen vrij. Deze pollen zijn zeer sterk allergeen waardoor ze snel hooikoortsklachten kunnen veroorzaken.

Hooikoorts wordt veroorzaakt door een reactie van bepaalde lichaamcellen op een antigeen, dat voor de meeste mensen een onschuldige stof is.

- 2p 5 Tot welke groep stoffen behoren de antigenen die hooikoorts veroorzaken?
- A eiwitten
  - B mineralen
  - C nucleotiden
  - D vetten
  - E vitaminen

De allergische reactie begint bij bepaalde daarvoor gevoelige cellen.

- 2p 6 Welke cellen worden door de antigenen als eerste geactiveerd?
- A gespecialiseerde witte bloedcellen
  - B gladde spiercellen in de luchtwegen
  - C levende opperhuidcellen
  - D traankliercellen
  - E slijmcellen in de neusholte

Wanneer krijgt Timo last van jeuk aan zijn ogen en achter in zijn keel?

- 2p 7
- A Als het antigeen in het slijmvlies van de neusholte komt.
  - B Als het antigeen zich hecht aan de receptor van de B-lymfocyt.
  - C Als de door de B-lymfocyten geproduceerde antistoffen in het bloed komen.
  - D Als er veel gehegencellen geproduceerd zijn.
  - E Als de mestcellen histamine aan de weefsels afgeven.

## Een erfelijke hartafwijking

In een tijdschrift trekt het volgende artikel de aandacht van Heleen.

De Italiaanse zwemmer Fioravanti won tijdens de Olympische Spelen van Sydney tweemaal goud. Later werd ontdekt dat hij lijdt aan de hartafwijking hypertrofische cardiomyopathie (HCM). Bij HCM is de linker kamer overactief waardoor de dikte van de wand van die kamer toeneemt. Hierdoor kan de uitstroom van het bloed naar de aorta worden belemmerd. Het extra spierweefsel kan ook de werking van de tweeslippige hartklep verstoren. HCM is een genetische aandoening, waarbij het bezit van één specifiek allel genoeg kan zijn om de aandoening te veroorzaken.

De reden waarom dat artikel de aandacht van Heleen heeft getrokken, is dat haar opa overleden is aan HCM.

Kort na haar opa's overlijden wordt er in Heleens familie een onderzoek naar het voorkomen van deze hartafwijking uitgevoerd. Bij haar vader en moeder werd de ziekte niet gevonden, maar HCM werd wel bij de broer van haar vader en zijn zoon, haar neef, gediagnosticeerd. Haar oma, die nu weduwe was geworden, heeft de ziekte niet, evenmin als haar tante, de vrouw van de genoemde oom. Heleen probeert met een schets van de familiestamboom inzicht te krijgen in het overervingspatroon van HCM in haar familie.

- 2p **8**
- Teken met bovenstaande informatie de stamboom van alle genoemde familieleden van Heleen en geef hierin aan bij wie HCM voorkomt.
  - Maak bij deze stamboom een legenda waaruit blijkt wie HCM heeft en wie gezond is.

Heleen heeft met haar man regelmatig over eigen kinderen gesproken en over de mogelijkheid dat deze kinderen HCM zouden kunnen erven.

- 3p **9**
- Waaruit blijkt dat de afwijking niet X-chromosomaal kan zijn?
  - Waaruit blijkt dat HCM een dominante afwijking is?
  - Leg uit of er een kans is dat Heleen de aandoening van haar opa doorgeeft aan haar kinderen.

Na het opzoeken van informatie werd het Heleen duidelijk dat de verdikking door HCM tot gevolg heeft dat:

- 1 de uitstroom van bloed naar de aorta vermindert;
- 2 de inhoud van de linker kamer verkleind is;
- 3 de linker kamer zich minder snel vult door de dikte van de kamerwand.

Patiënten met HCM lopen bij een forse inspanning de kans om ten gevolge van zuurstoftekort een hartinfarct te krijgen.

- 2p **10**
- Welke van de gevolgen van de verdikking in de kamerwand dragen bij aan dit verhoogde risico?
- A** alleen 1 en 2
  - B** alleen 1 en 3
  - C** alleen 2 en 3
  - D** zowel 1, 2 als 3

Toen de oom van Heleen hoorde dat hij HCM had, vroeg hij zich af of hij een vetarm dieet zou moeten volgen.

- 1p **11** Leg uit of een vetarm dieet, voor Heleens oom tot vermindering van de bij HCM horende problemen zou leiden.

Door HCM kan ook de werking van de tweeslippige hartklep worden verstoord. Omdat de binnenwand van de linker kamer verdikt is, kan het gebeuren dat deze kleppen niet voldoende sluiten.

- 2p **12** Wat is het gevolg hiervan?

- A** Tijdens het ontspannen van de kamer stroomt er bloed uit de aorta terug de kamer in.
- B** Tijdens het ontspannen van de kamer stroomt er bloed vanuit uit de kamer de boezem in.
- C** Tijdens het samentrekken van de boezem stroomt er teveel bloed de kamer in.
- D** Tijdens het samentrekken van de kamer stroomt er bloed vanuit de kamer de boezem in.

## Roken

Voor veel scholieren betekent het weekend 'uitgaan'. Sinds 1 juni 2008, toen het Ministerie van Volksgezondheid de antirookwet voorstelde, lijkt dat een stuk prettiger en gezonder geworden. Door het rookverbod in de horeca hangt op de meeste uitgaansplekken geen walm van sigarettenrook meer. Natuurlijk weet iedereen dat roken ongezond is, maar toch blijkt het roken onder jongeren eerder toe- dan af te nemen.

Door publieksvoorlichters worden verschillende stoffen uit tabaksrook onder de aandacht gebracht. Sigarettenrook bevat koolstofmonoxide (CO), dat aan de hemoglobinemoleculen bindt waardoor de rode bloedcellen hun functie niet meer goed vervullen. Ook meerokers hebben hier last van. Het O<sub>2</sub>-transport door het bloed herstelt zich nadat je gestopt bent met roken of met meeroken.. Tijdens een voorlichtingsles worden de leerlingen twee uitspraken voorgelegd over het vervoer van gassen.

Uitspraak 1: Het vervoer van CO<sub>2</sub> door het bloed wordt beïnvloed door de binding van CO aan hemoglobine.

Uitspraak 2: Twee dagen na het meeroken zijn de meeste met CO verontreinigde bloedcellen vervangen en is het O<sub>2</sub>-transport weer normaal.

2p 13 Welke uitspraak is of welke uitspraken zijn juist?

- A Geen van beide uitspraken is juist.
- B alleen uitspraak 1
- C alleen uitspraak 2
- D Beide uitspraken zijn juist.

Ook giftige en de kankerverwekkende stoffen die hart- en vaatziekten en longkanker veroorzaken, komen ter sprake tijdens de voorlichtingsles. Nicotine is een verslavend toxine, dat in het zogenaamde beloningssysteem in de hersenen het vrijkomen van de stof dopamine veroorzaakt. Dopamine stimuleert op die plaats in de hersenen zenuwcellen, waardoor de roker zich goed voelt. Dit bevordert een herhaling van het rookgedrag.

2p 14 Welk hormoon veroorzaakt een soortgelijk effect op de zenuwcellen van het orthosympathische zenuwstelsel?

- A adrenaline
- B insuline
- C testosteron
- D thyroxine

De voorlichter stelt: "Aan de hoeveelheid nicotine uit een sigaar kan een peuter komen te overlijden." Nicotine leidt tot een verhoogde hartslag en vernauwing van de bloedvaten. Hierdoor verandert ook de bloeddruk.

- 2p **15** Welk effect heeft nicotine op de bloeddruk?  
Waardoor wordt dit effect veroorzaakt?

effect op de bloeddruk	veroorzaakt door
<b>A</b> verhoogd	alleen de verhoogde hartslag
<b>B</b> verhoogd	alleen de vernauwing van de bloedvaten
<b>C</b> verhoogd	zowel de verhoogde hartslag als de vernauwing van de bloedvaten
<b>D</b> verlaagd	alleen de verhoogde hartslag
<b>E</b> verlaagd	alleen de vernauwing van de bloedvaten
<b>F</b> verlaagd	zowel de verhoogde hartslag als de vernauwing van de bloedvaten

In de les komen ook wat minder ernstige klachten van rokers naar voren, zoals het steeds vaker last hebben van koude handen en voeten na langdurig roken.

- 2p **16** Leg uit waardoor rokers eerder last krijgen van koude handen en voeten.

Bij 87% van de longkankerpatiënten is roken de oorzaak van de ziekte. Bestanddelen uit sigarettenrook beschadigen het DNA en daardoor het functioneren van genen. Sommige van deze genen coderen voor eiwitten die cellen verhinderen ongeremd te gaan delen. Dergelijke eiwitten worden tumorsuppressors genoemd. Een voorbeeld is het eiwit p53.

- 1p **17** Hoe worden die beschadigingen van het DNA genoemd, waardoor p53 niet meer wordt aangemaakt?

Een lichaamscel kan pas in een tumorcel veranderen als beide allelen voor p53 in die cel beschadigd zijn.

- 2p **18** Leg dit uit.

## Chocolade, lekker en gezond?

Voor de meeste mensen is het eten van chocola 'snoepen'. "En dat moet je niet te veel doen, want dan word je dik", zegt men er vaak achteraan. Toch zijn er mensen die van hun diëtiste te horen krijgen dat dagelijks een klein beetje pure chocolade eten voor hen heel gezond is. Twee blokjes chocolade per dag resulteert in een verlaging van de bloeddruk zonder dat je er dikker van wordt. Maar hoe kan chocola de bloeddruk verlagen?

Cacao bevat veel flavonolen, veel meer dan fruit of tomaten. Flavonolen zijn stoffen die verouderingsprocessen, waaronder atherosclerose (aderverkalking), voorkomen. Het was al bekend dat cacao bloeddrukverlagend kan werken maar andere stoffen in chocolade zouden dit effect weer teniet kunnen doen. Om dit voorlopig te testen hebben voedingsdeskundigen 44 vrijwilligers dagelijks chocolade laten eten. Dat waren gezonde proefpersonen met een iets verhoogde bloeddruk. De helft van hen kreeg dagelijks 6 gram pure chocolade te eten, de andere helft evenveel witte chocolade. Witte chocolade bevat weinig cacao.

Uit de resultaten concludeerden de voedingsdeskundigen dat het juist de cacao in de chocolade was die een verlagend effect heeft op de bloeddruk. Dus kunnen diëtisten om die reden twee blokjes chocolade per dag adviseren aan mensen met een te hoge bloeddruk.

- 1p **19** Welke twee resultaten zullen de conclusie van de voedingsdeskundigen rechtvaardigen?

Chocolade bevat theobromine. Chocolade kan voor honden en paarden dodelijk zijn, omdat zij theobromine niet snel genoeg kunnen omzetten. Als honden chocolade eten, blijft de theobromine ongeveer 20 uur in hun bloed circuleren. Het kan bij hen epileptische aanvallen, hartinfarcten, interne bloedingen, en tenslotte de dood veroorzaken. Andere verschijnselen zijn: rillingen, krampen, een verhoogde hartslag, braken en diarree. Een hond van 10 kilo kan bij het eten van 12,5 gram pure chocolade deze verschijnselen al vertonen. Honden en paarden maken blijkbaar relatief weinig van een bij de afbraak van theobromine betrokken stof die mensen meer kunnen maken.

- 2p **20** Hoe wordt zo'n stof genoemd?
- A antistof
  - B enzym
  - C hormoon
  - D vitamine

Cacao wordt gewonnen uit de cacao boon, het zaad van de cacao plant. De cacao plant (*Theobroma cacao*) heeft veel neerslag, hoge temperaturen en een goede bodemvruchtbaarheid nodig voor de groei.

Cacaotelers proberen de teelt van hun gewas te optimaliseren. Hierbij wordt soms gebruik gemaakt van de inzet van andere soorten organismen. Zo zijn er bepaalde schimmels die als endofyt leven; ze leven in hun waardplant. In een vakblad staat beschreven dat bepaalde endofyten de cacao plant kunnen beschermen tegen Phytophthora, een schimmel die in Nederland berucht is als ziekteverwekker op aardappel- en tomatenplanten. Phytophthora veroorzaakt rotte plekken in de vruchten van de tomaten en in de aardappels en kan ook de cacao teelt gaan bedreigen. De genoemde endofyten infecteren de bladeren van de cacao planten, zonder dat de plant daar ziek van wordt.

- 2p 21 Tussen welke van de beschreven organismen is sprake van mutualisme?
- A de cacao plant en de endofyten
  - B de cacao plant en de Phytophthora
  - C de Phytophthora en de endofyten
  - D de tomatenplant en de Phytophthora
  - E de aardappelplant en de Phytophthora

Sommige cacaotelers bestrijden Phytophthora door de endofyten op de cacao plant aan te brengen.

- 1p 22 Hoe wordt deze vorm van gewasbescherming genoemd?



## Het ontstaan van het leven

“A production of amino acids under possible primitive earth conditions”, was de titel waarmee Stanley Miller (zie afbeelding 1) zijn beroemde experiment publiceerde. In 2008, ruim een jaar na zijn dood, ontdekte een van Millers eerste studenten beschrijvingen van een tweede experiment, met resultaten die nooit eerder waren gepubliceerd.

In een kunstmatige omgeving imiteerde Miller in 1953 omstandigheden zoals die in de oeratmosfeer verondersteld werden aanwezig te zijn. Water en methaan werden met een derde stof aan hoge temperaturen en elektrische ontladingen blootgesteld. Miller toonde op die manier aan dat er organische stoffen ontstonden uit anorganische stoffen. In de originele publicatie meldt Miller het ontstaan van vijf verschillende aminozuren, maar analyse van het herontdekte materiaal toonde aan dat er bij een tweede experiment, waarin Miller zijn opstelling had aangepast, meer dan twintig verschillende aminozuren waren ontstaan.

afbeelding 1



Om aminozuren te verkrijgen moest Miller naast water ( $H_2O$ ) en methaan ( $CH_4$ ) nog een derde stof toevoegen.

- 2p **23** Welke stof moet er minstens ook in het mengsel hebben gezeten om aminozuren te verkrijgen?
- A ammoniak
  - B fosfaat
  - C sulfaat
  - D zuurstof

Nadat in de “oersoep” de eerste aminozuren waren ontstaan, zijn er nog heel wat stappen gezet voor er sprake was van levende organismen. De meest primitieve organismen die we kennen hebben geen kern (wel DNA) en leven in een zuurstofloze omgeving.

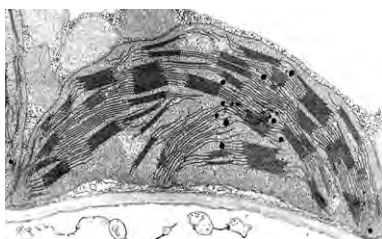
Hieronder staan een aantal nu voorkomende organismen: blauwwieren (cyanobacteriën), denitrificerende bacteriën, nitriet- en nitraatbacteriën, gisten.

- 2p **24** Welke van deze organismen voldoen aan bovenstaande beschrijving?
- A alleen de blauwwieren (cyanobacteriën)
  - B alleen de denitrificerende bacteriën
  - C alleen de gisten
  - D alleen de nitriet- en nitraatbacteriën
  - E zowel de blauwwieren (cyanobacteriën) als de denitrificerende bacteriën
  - F alle genoemde organismen

Het ontstaan van eencellige plantaardige en dierlijke organismen met een kern en andere organellen uit deze oerorganismen wordt verklaard met de endosymbiosetheorie. Deze theorie gaat ervan uit dat mitochondriën en chloroplasten zijn voortgekomen uit oorspronkelijk zelfstandig levende organismen. Via een symbiose met andere oerorganismen zijn uiteindelijk cellen ontstaan waarin zij als organel hun specifieke functie als chloroplasten of mitochondriën uitvoeren.

In afbeelding 2 zijn twee elektronenmicroscopische beelden van deze organellen weergegeven. De chloroplasten zijn ontstaan uit organismen die met behulp van pigmenten tot fotosynthese in staat waren. Het mitochondrium was oorspronkelijk een organisme dat zuurstof kon gebruiken om organische stoffen te verbranden.

## afbeelding 2



- 2p 25 Welke van de gegeven beschrijvingen is volgens deze theorie van toepassing op de organismen met pigmenten?
- A Het waren autotrofe organismen want ze maakten uit anorganische stoffen organische stoffen.
  - B Het waren autotrofe organismen want ze maakten uit organische stoffen anorganische stoffen.
  - C Het waren heterotrofe organismen want ze maakten uit anorganische stoffen organische stoffen.
  - D Het waren heterotrofe organismen want ze maakten uit organische stoffen anorganische stoffen.

De endosymbiosetheorie roept bij veel wetenschappers nog vragen op. Er zijn tot nu toe geen fossielen van deze eerste organismen aangetroffen die als bewijs voor deze theorie kunnen dienen.

- 2p 26 Waardoor zijn er van deze oerorganismen geen fossielen voorhanden?
- A De fossielen van deze organismen liggen te diep in de aarde.
  - B Deze organismen hadden geen harde delen.
  - C Deze organismen zijn te klein om fossielen te vormen.
  - D Het is te lang geleden dat deze organismen hebben geleefd.

Enkele eigenschappen van verschillende organellen zijn:

- 1 Chloroplasten bevatten DNA.
  - 2 Chloroplasten komen alleen in planten voor.
  - 3 Vermeerdering van mitochondriën gebeurt door deling.
  - 4 Mitochondriën erven bij veel organismen alleen via de vrouwelijke voortplantingscellen over.
- 2p **27** Welk van deze eigenschappen wijzen erop dat chloroplasten en mitochondriën evolutionair afstammen van zelfstandig levende organismen?
- A** zowel 1 als 3  
**B** zowel 1 als 4  
**C** zowel 2 als 3  
**D** zowel 2 als 4

## Witlof, een populaire wintergroente

Vroeger was witlof (zie afbeelding 1) een echte wintergroente, die vanaf oktober werd geoogst. Nu is deze, dankzij moderne teelttechnieken, het hele jaar door verkrijgbaar. Witlof is gezond (zie tabel 1).

In de zomer eten we witlof als salade, terwijl in de winter vaak de klassieker op tafel komt: witlof met ham en kaas uit de oven.

afbeelding 1



tabel 1

De voedingswaarde van 100 gram verse witlof is:	
energetische waarde	71 kJ
koolhydraten	3 g
eiwit	1 g
vet	0,1 g
vitamine C	5 mg
vitamine B1	0,04 mg
vitamine B2	0,03 mg
calcium	20 mg
ijzer	0,5 mg
natrium	5 mg

- 1p **28** Noteer de namen van de voedingsstoffen uit de tabel die niet door de witlofplant zelf zijn geproduceerd, maar door de plant uit de bodem zijn opgenomen.

afbeelding 2



Witlof is een tweejarige plant. Witlof wordt gezaaid en vormt in het eerste jaar een wortel met reservestoffen, de zogenaamde pen (zie afbeelding 2 links). Na de oogst worden de groene bladeren verwijderd en de pennen vervoerd naar een witlofteler. Hij teelt in een systeem van koelcellen, in het donker, mooie stronken witlof die als groente vrijwel direct na de oogst naar de winkel worden gebracht. De witlofstronk is dan mooi wit en heeft een gesloten top (zie afbeelding 2 rechts). Het bovenste deel van de bladeren kan wat geel zijn. Witlof kan op een koele donkere plaats gemakkelijk een week worden bewaard; op een lichte plaats worden de gele delen snel groen.

- 1p **29** Noteer de abiotische factor die de teler varieert om niet al zijn witlofstronken tegelijkertijd te hoeven oogsten.

In de Nederlandse tuinbouw wordt gezocht naar manieren om het assortiment aan witlofproducten te vergroten. Daarvoor worden twee onderzoeken opgezet:

- 1 In het natuurlijke verspreidingsgebied van de witlofplanten worden zaden van de witlofplanten verzameld en de daaruit opgekweekte planten worden gekruist met exemplaren van de huidige gekweekte witlofassen.
- 2 In het laboratorium worden experimenten uitgevoerd om de teelt van de witlofstronken onder verschillende omstandigheden te onderzoeken.

- 2p **30** Welke van de bovengenoemde onderzoeken kan of welke kunnen gegevens opleveren voor het realiseren van de variatie in uiterlijk en smaak van de witlofstronken?

- A geen van beide onderzoeken
- B alleen onderzoek 1
- C alleen onderzoek 2
- D zowel onderzoek 1 als 2

Naast witlof zijn er verschillende groenten die gekweekt worden in het donker. Het zogenaamd etioleren leidt tot eigenschappen van de groente, die erg gewaardeerd worden door de consument, zoals kleur en een zachte smaak door het ontbreken van steunweefsel. Dit kennen we bij bijvoorbeeld taugé, alfalfa en asperges (zie afbeelding 3).

Alfalfa is de Nederlandse naam van de ontkiemde zaden van de luzerne (*Medicago sativa*). Alfalfa kan het hele jaar ontkiemen, en is het hele jaar verkrijgbaar. Alfalfa kan in salades gebruikt worden.

### afbeelding 3



alfalfa



taugé



asperge

Het effect van licht op de groei en ontwikkeling van taugé en alfalfa kan op school onderzocht worden. De zaden kiemen gemakkelijk op natte watten.

Je beschikt over:

- kweekbakjes
- watten
- water
- luzernezaden
- geodriehoek/meetlatje
- groeilampen
- donkere ruimte/deksels/aluminiumfolie/zilverpapier

- 4p 31 Maak een proefopzet om de volgende hypothese te testen:  
Naarmate de lichtintensiteit toeneemt, neemt de lengtegroei van alfalfa af.

## Vale gieren in Nederland

In een krantenartikel stond:

Oss/Madrid, 19 JUNI 2007. Onmiddellijk na de gouden tip gooide Berry Setton zijn telescoop en verrekijker in de auto en spoedde zich naar de polder bij Oss. Daar was een groep vale gieren gesignaleerd. Bij aankomst zag het lid van de Vogelwerkgroep in Oss dertig vale gieren in 'bomen met kale takken' zitten.

afbeelding 1



Op maandag 18 juni 2007 gingen vogelliefhebbers uit het hele land naar Brabant. Een groep vale gieren was daar neergestreken op zoek naar voedsel. De Vale gier is één van Europa's grootste roofvogels. Hij weegt tussen de 6 en 10 kg en heeft een spanwijdte van 2,6 tot 2,8 m.

De Vale gier leeft van dode dieren. Zijn voorkeur gaat uit naar ingewanden en spierweefsel. Het vinden van aas vereist intensief zoekwerk over een groot gebied. Energiebesparing is daarbij noodzakelijk. Met zijn enorme vleugels is de Vale gier een perfecte zweefvlieger, die gebruik maakt van opstijgende warme lucht (thermie). Gieren patrouilleren verspreid en letten daarbij voortdurend op elkaar. Een gier die opeens van richting verandert of neerstrijkt, wordt van grote afstand opgemerkt. In korte tijd zijn alle gieren uit de omgeving ter plaatse. Vale gieren leven in warme, droge streken en in de bergen. De Vale gier komt normaal nooit in Nederland. Door een tekort aan voedsel had de groep het oorspronkelijke woongebied, Spanje, verlaten. Sinds kort is het door een Europese wet verboden om dood vee op het land te laten liggen. In Spanje was dit wel de gewoonte. De kadavers werden dan opgeruimd door onder andere vale gieren. Deze dieren moeten nu op andere plaatsen hun voedsel zoeken. Het verblijf van deze gieren in Nederland was van korte duur. Vrij snel vertrokken ze weer naar onze zuiderburen. De aanleiding daartoe was een daling van de temperatuur in Nederland.

In de tekst worden verschillende factoren genoemd voor het trekgedrag van de gieren.

- 2p 32 – Door welk type factor verlieten deze gieren Spanje?  
– Door welk type factor vlogen ze weg uit Nederland?

uit Spanje

uit Nederland

- |   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| A | een abiotische | een abiotische |
| B | een abiotische | een biotische  |
| C | een biotische  | een abiotische |
| D | een biotische  | een biotische  |

Vale gieren leven van kadavers van planteneters. Soms wordt ook wel een levend lammetje gevangen en opgegeten.

In een ecosysteem spreken we van producenten, consumenten en reducenten.

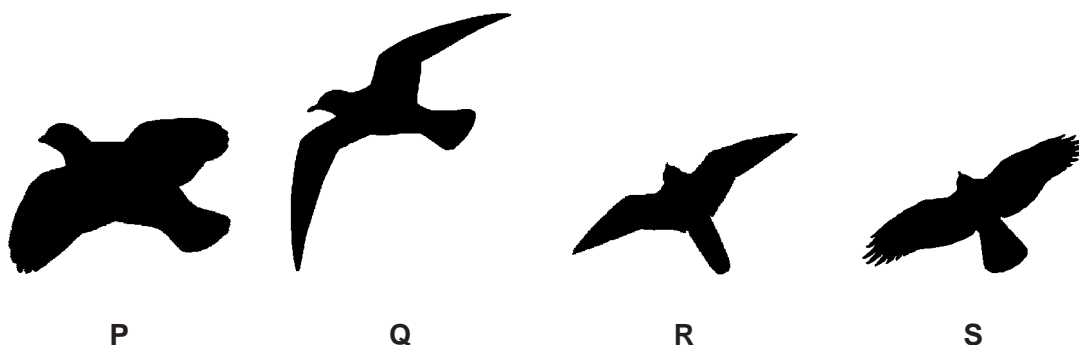
- 2p **33** Tot welke groep of tot welke groepen kun je vale gieren op basis van bovenstaande informatie indelen?
- A consumenten 1e orde
  - B consumenten 2e orde
  - C reducenten
  - D zowel tot de consumenten 1e orde als tot consumenten 2e orde
  - E zowel consumenten 1e orde als reducenten
  - F zowel consumenten 2e orde als reducenten

Als een gier de kans krijgt, verorbert de vogel als eerste de darmen van het kadaver en vervolgens het spierweefsel.

- 1p **34** Leg uit hoe het eten van de darmen de voedingswaarde van zijn voeding ten opzichte van een menu met alleen spierweefsel verhoogt.

De bouw van gieren is aangepast aan de wijze waarop ze vliegen terwijl ze voedsel zoeken. In afbeelding 2 staan vier silhouetten van andere vogels dan de Vale gier afgebeeld. De vogels zijn niet op schaal getekend.

**afbeelding 2**



- 2p **35** Welk vleugeltype is het meest geschikt voor een vliegwijze zoals van de Vale gier?
- A vleugels van vogels met silhouet P
  - B vleugels van vogels met silhouet Q
  - C vleugels van vogels met silhouet R
  - D vleugels van vogels met silhouet S

De Bengaalse gier is verwant aan de Vale gier. Volwassen Bengaalse gieren wegen gemiddeld 5 kg. In 2006 bleek dat de populatiegrootte van deze vogels in Zuidoost-Azië zienderogen afnam. Het grootschalige gebruik van de ontstekingsremmer diclofenac bij het vee was de boosdoener. De gieren blijken uitermate gevoelig te zijn voor dit medicijn. Als ze kadavers van runderen eten die nog diclofenac bevatten, leggen ze het loodje. In zoogdieren wordt in 12 uur de helft van dit medicijn door de lever afgebroken. Bengaalse gieren kunnen dit niet. Dit leidt tot orgaanbeschadigingen die uiteindelijk leiden tot de dood.

Voor gieren is 8 mg diclofenac per kg lichaamsgewicht dodelijk. Runderen worden regelmatig behandeld met injecties van 1 mg diclofenac/kg lichaamsgewicht.

- 2p **36** Leg met behulp van bovenstaande tekst uit dat diclofenac voor de runderen niet dodelijk is en voor de gieren wel.
- 2p **37** Bereken hoeveel vlees van kadavers een Bengaalse gier tijdens zijn leven ten minste moet eten om een dodelijke hoeveelheid diclofenac binnen te krijgen. Ga er voor de berekening van uit dat de kadavers gemiddeld 12 uur voor het overlijden een injectie hebben gehad en dat er geen uitscheiding van diclofenac plaatsvindt.

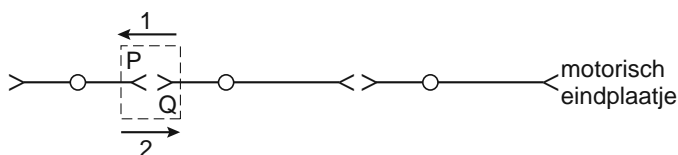


## Restless Legs Syndroom belast hart en bloedvaten

Het Restless Legs Syndroom (RLS) is een aandoening van het zenuwstelsel. Het kenmerkt zich door een irriterend, branderig gevoel - alsof er insecten rondkruipen - diep in de kuit, soms beurtelings, soms in beide kuiten tegelijk. Het vervelende, maar meestal niet pijnlijke gevoel in de benen, zorgt voor een onweerstaanbare drang tot bewegen. Het vermoeden bestaat dat de symptomen veroorzaakt worden door een verstoorde werking van bepaalde neuronen in dat deel van de hersenen waar de spierbewegingen worden bestuurd. Deze cellen maken de neurotransmitter dopamine aan, een stof die een belangrijke rol speelt in het doorgeven van impulsen van de ene hersencel naar de andere. Bij mensen met het RLS kan de bloeddruk tijdens nachtelijke aanvallen van bewegingsdrang 10 tot 40 mm Hg stijgen. Volgens slaaponderzoekers kunnen hart en bloedvaten hierdoor overbelast raken.

- Het vermoeden bestaat, dat de symptomen veroorzaakt worden door een verstoorde werking van bepaalde neuronen in een deel van de hersenen.
- 2p **38** Welke cellen vertonen deze verstoorde werking?
- A motorische neuronen
  - B schakelneuronen
  - C sensorische neuronen

Dopamine is een neurotransmitter die door cellen aangemaakt kan worden om impulsen door te geven van de ene zenuwcel naar de andere. In de afbeelding worden schematisch drie zenuwcellen weergegeven.



- 2p **39**
- In welk deel van de synaps, P of Q, wordt dopamine afgegeven?
  - In welke richting wordt de impuls voortgezet?

deel van de synaps waar  
dopamine wordt afgegeven

richting waarin impuls  
wordt voortgezet

- |          |   |   |
|----------|---|---|
| <b>A</b> | P | 1 |
| <b>B</b> | P | 2 |
| <b>C</b> | Q | 1 |
| <b>D</b> | Q | 2 |

Door het RLS kan de bloeddruk tijdens de slaap stijgen met 10 tot 40 mm Hg. Dit kan schade toebrengen aan hart en bloedvaten.

- 1p **40** Waardoor is een dergelijke, herhaalde stijging schadelijk voor hart en bloedvaten?

## Hulp voor de diabetespatiënt

Mensen die niet in staat zijn om het suikergehalte van het bloed op peil te houden, lijden aan diabetes of suikerziekte. Er worden twee vormen van suikerziekte onderscheiden.

- Als cellen van de eilandjes van Langerhans in de alvleesklier niet in staat zijn om insuline aan te maken, spreken we van diabetes type 1.
- Als het lichaam niet op een effectieve manier kan reageren op insuline, spreken we van diabetes type 2.

Mensen die lijden aan diabetes regelen door middel van pillen of een injectie het insulinegehalte van hun bloed kunstmatig. Er is een aantal typen insuline. We onderscheiden een langwerkende (werkt 24 uur) en een kortwerkende insuline (werkt 1 à 2 uur).

1p **41** Wanneer moet een diabetespatiënt de kortwerkende insuline inspuiten?

Vroeger gebruikte men kalverinsuline. Deze is qua aminozuursamenstelling niet helemaal identiek aan die van de mens, maar heeft wel dezelfde werking. Op dit moment kan men insuline produceren die volkomen identiek is aan die van de mens. Het wordt gemaakt door gistcellen. In het genoom van deze gistcellen heeft men het gen van de mens dat codeert voor insuline, ingebouwd.

1p **42** Hoe noemt men de techniek waarbij men een gen van het ene organisme inbrengt in het genoom van ander organisme?

In het lichaam van een gezond mens onderscheidt men een groot aantal verschillende cellen. Voorbeelden hiervan zijn:

- 1 alvleeskliercellen
- 2 levercellen
- 3 spiercellen

2p **43** Welk van deze cellen bevat of welke cellen bevatten het insulinegen?

- A alleen 1
- B alleen 2
- C alleen 3
- D alleen 1 en 2
- E alleen 2 en 3
- F zowel 1, 2 als 3

Sommige diabetespatiënten vinden het niet prettig om zichzelf in te spuiten, waardoor zij niet vaak genoeg spuiten en voortdurend een afwijkende glucoseconcentratie in het bloed hebben. Er is een methode ontwikkeld, waarbij de patiënt niet hoeft te spuiten, maar insuline inhaleert. Patiënten die de insuline-inhaler gebruiken moeten diep inhaleren om de insuline in de longblaasjes te krijgen. De inhaler is een soort uitschuifbare toeter (zie afbeelding 1).

## afbeelding 1



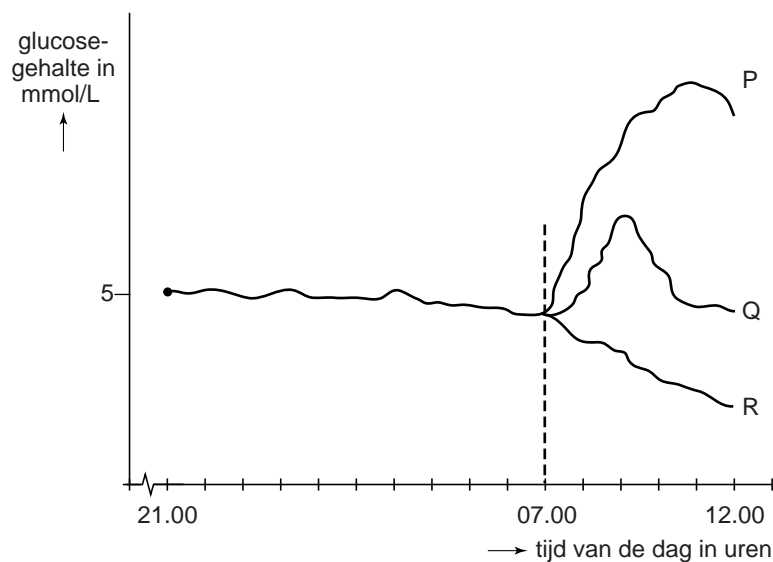
De via de inhaler binnengekomen insuline blijkt een goed werkend alternatief voor de ingespoten kortwerkende insuline.

Een diabeet die onder normale omstandigheden alleen maar gebruikmaakt van de inhaler doet mee aan twee experimenten. In experiment 1 gebruikt hij op een dag vanaf 21.00 uur geen maaltijd meer. De volgende ochtend om 07.00 uur eet hij twee boterhammen met jam. Die ochtend gebruikt hij de inhaler niet.

In het tweede experiment doet deze diabeet precies dezelfde handelingen tot de ochtend na het eten van de boterhammen met jam. Die ochtend gebruikt hij wél de inhaler. In beide experimenten wordt bij de diabeet continu de bloedsuikerspiegel gemeten.

In afbeelding 2 is het glucosegehalte van deze proefpersoon tussen 21.00 en 07.00 uur voor beide dagen weergegeven met één enkele lijn. Voor de periode tussen 07.00 en 12.00 uur zijn drie lijnen getekend: P, Q en R.

**afbeelding 2**



- 2p **44** – Welke lijn geeft de situatie weer van de ochtend van dag 1 (als hij de inhaler met de kortwerkende insuline **niet** gebruikt)?
- Welke lijn geeft de situatie weer van de ochtend van dag 2 (als hij de inhaler met de kortwerkende insuline **wel** gebruikt)?

	dag 1	dag 2
<b>A</b>	P	Q
<b>B</b>	P	R
<b>C</b>	Q	P
<b>D</b>	Q	R
<b>E</b>	R	P
<b>F</b>	R	Q

Mensen die al jaren lijden aan diabetes, krijgen vaak slecht functionerende nieren. Door de diabetes kunnen de nieren eiwitten doorlaten die bij een gezond persoon niet doorgelaten worden. Via de urine van de patiënt verlaten deze eiwitten het lichaam. Bij de patiënt laten de nieren sommige afvalstoffen wél in het lichaam achter, die eigenlijk via de urine het lichaam hadden moeten verlaten.

Een door diabetes slecht functionerende nier veroorzaakt een verhoogde bloeddruk. Hieronder staan twee factoren die het gevolg zijn van slecht functionerende nieren:

- 1 Er komen eiwitten in de urine.
- 2 Er blijven afvalstoffen in het bloed achter.

- 2p 45 Welke van deze factoren draagt of welke dragen bij aan de stijging van de bloeddruk?
- A geen van beide factoren
  - B alleen factor 1
  - C alleen factor 2
  - D zowel factor 1 als 2

Veel diabetespatiënten vragen zich af in hoeverre hun ziekte erfelijk is en dus doorgegeven kan worden aan hun nakomelingen.

Dit is niet zo simpel aan te geven omdat diabetes een zogenaamde multifactoriële aandoening is. Dit betekent dat niet alleen erfelijke factoren een rol spelen, maar ook andere factoren zoals roken, voedingsgewoonten, alcohol en medicijngebruik. In de meeste gevallen is (nog) niet te zeggen wat de invloed is van erfelijke factoren en wat de invloed is van omgevingsfactoren.

Wel kunnen we aangeven hoe groot de kans is op diabetes als familieleden ook lijden aan deze ziekte (zie tabel 1).

**tabel 1**

lijdend aan diabetes	kans op diabetes type 1	kans op diabetes type 2
broer of zus	1 - 8%	15 - 20%
vader of moeder	1 - 4%	10 - 20%
beide ouders	20 - 40%	40%
neef of nicht	1 - 2%	6 - 10%
bij een eeneiige tweeling	23 - 50%	70 - 90%

Naar aanleiding van deze tabel worden twee uitspraken gedaan:

- 1 De erfelijke component is bij diabetes type 2 belangrijker dan bij type 1.
- 2 De kans op diabetes type 1 hangt alleen af van omgevingsfactoren.

- 2p 46 Welke van deze uitspraken is of welke zijn juist?
- A Geen van deze uitspraken is juist.
  - B Alleen uitspraak 1 is juist.
  - C Alleen uitspraak 2 is juist.
  - D Zowel uitspraak 1 als 2 zijn juist.