

**HAVO**

# Hand-out

**Biologie**

**Gratis examentraining**

**BIO** 

**examen  
overzicht**

*Zo geslaagd!*



# Voorwoord

Jij hebt je aangemeld voor de Gratis Examentraining van ExamenOverzicht. Dat is misschien wel de beste beslissing die je dit schooljaar hebt gemaakt! Samen met **Biologie met Joost** en **Your Biology NL** behandelen we de moeilijkste en meest belangrijke onderwerpen van het eindexamen.

Deze hand-out vertelt je alles wat je nodig hebt om alles uit jouw Gratis Examentraining te halen. Je vindt hier informatie over hoe je bij de training komt, waar je het kan terugkijken, een overzicht van de examenvragen die tijdens de examentraining worden behandeld en een aantal handige examentips.

Succes! Je kunt het.

Groet,

*Gui*

# Dit moet je weten

Je krijgt de **dag van te voren** een linkje van ons toegestuurd waarmee jij toegang krijgt tot de Gratis Examentraining. Zorg dat je 10 minuten van te voren klaar zit, dan kan er niks mis gaan!

## Wat heb je nodig?

- Laptop/tablet waarop je de livestream aan kunt zetten.
- Pen & papier.
- ExamenOverzicht samenvatting & oefenboek (niet verplicht, wel een aanrader!)

Tijdens de training kun je via de chat **vragen stellen**. Na ieder domein zullen er een aantal vragen worden behandeld. Stel ze dus vooral.

Wanneer de livestream is afgelopen, gaan wij de examentraining netjes editen. Vrijdag 17 april zullen we iedereen die zich heeft ingeschreven een mail sturen met daarin een nieuwe link. Hiermee kun je de training op **zaterdag 18 april & zondag 19 april gratis terugkijken**.

Wil je de livestreams **langer terugkijken**? Dat kan ook. Alle livestreams zijn na het weekend terug te vinden in onze webshop. Dan kan je ze voor €25,- allemaal terugkijken tot het einde van het schooljaar 2025-2026. Hoe lekker is dat?

## Contact met ExamenOverzicht?

Heb je vóór, tijdens of na de Gratis Examentraining vragen voor onze klantenservice? Je kunt ons bereiken op verschillende manieren:

- Mail: [info@examenoverzicht.nl](mailto:info@examenoverzicht.nl)
- Telefoon: 085-1300865
- WhatsApp: 06-20605538

# Examentips

## **Examentip Biologie #1: Zorg dat je weet hoe het menselijk lichaam werkt**

Vragen over het menselijk lichaam komen vaak op het examen Biologie. Zorg dat je weet hoe de spijsvertering, het zenuwstelsel, de spieren en het bloedvatstelsel werken. Ook moet je weten hoe het hart, de ogen, de nieren en de lever functioneren. Op het examen moet je ook in staat zijn om onderdelen van organen en orgaanstelsels in afbeeldingen te herkennen.

## **Examentip Biologie #2: Zorg dat je weet hoe je Binas moet gebruiken**

Binas is één van je beste vrienden op het examen Biologie. Bestudeer Binas voor het examen en zorg dat je ongeveer weet welke biologische onderwerpen er in staan en waar je deze kunt vinden. Als je van tevoren met Binas oefent, kun je op het examen sneller dingen opzoeken in Binas. Als je weet waar je dingen kunt vinden, dan bespaart dat tijd. En tijd heb je op het examen Biologie hard nodig!

## **Examentip Biologie #3: Zorg dat je het verschil weet tussen aeroob en anaeroob**

Aeroob betekent afhankelijk van zuurstof. Bij aerobe dissimilatie dient er zuurstof aanwezig te zijn. Aan de andere kant betekent anaeroob zonder de aanwezigheid van zuurstof. Bij anaerobe dissimilatie worden stoffen afgebroken zonder zuurstof.

## **Examentip Biologie #4: Zorg dat je weet hoe homeostase werkt**

Homeostase is het in evenwicht zijn van alle functies in het lichaam (zoals ademhaling, temperatuur, etc.) en het vermogen van het menselijk lichaam om dit evenwicht te behouden, ondanks veranderingen in de externe omgeving. In het lichaam worden afwijkingen van een norm gecorrigeerd via terugkoppeling. De interne norm is de waarde die normaal is voor een bepaalde factor, zoals een lichaamstemperatuur van ongeveer 37 graden Celsius. Wanneer de waarde afwijkt van de norm (hoger of lager is dan de norm), vindt er negatieve terugkoppeling plaats. Deze terugkoppeling zorgt ervoor dat een spier of klier iets gaat doen, wat effect heeft op de waarde van de grootte. Hierdoor gaat de waarde van de grootte terug naar de norm.

## **Examentip Biologie #5: Gebruik ExamenOverzicht**

ExamenOverzicht helpt jou slagen voor het eindexamen met samenvattingen, oefenboeken, uitlegvideo's en ExamenChallenges. Ruim 200.000 examenleerlingen zijn al geslaagd met onze hulp! Voor iedereen die deelneemt aan de Gratis Examentraining hebben we bovendien een unieke kortingscode voor 10% extra korting! Gebruik de code: **Gratis Examentraining10**

# Examenvragen tijdens de livestreams

Hieronder vind je **alle examenvragen** die tijdens de Gratis Examentraining worden behandeld. Ze staan al in de goede volgorde. Je kunt ze van te voren al even doornemen, of ze tijdens de livestream op een tweede scherm erbij houden.

## Oefenvragen genetica

### Parkieten

Twee parkietjes met rode veren zijn in verwachting van hun eerst kindje. Vol verwachting kijken zij naar hun eitje. Zodra het kuikentje uit het eitje kruipt, blijkt deze gele veren te hebben. Wat is het genotype de moeder?

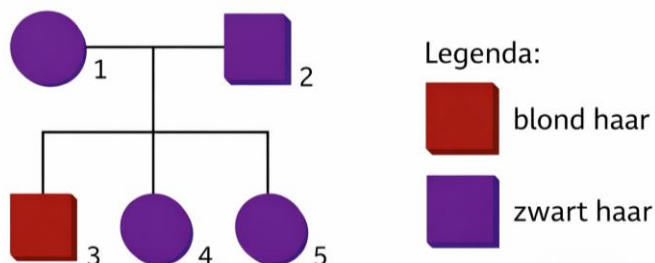
### Bloemen kweken

Stel een tuinder kruist een rode bloem met nog een rode bloem. Daaruit ontstaan 114 zaadjes. Uit deze 114 zaadjes ontkiemen 85 planten met rode bloemetjes en 29 met oranje bloemetjes.

Wat is het **genotype** van de ouderplanten (**P**)?

### Blond of zwart haar

De volgende vragen kun je beantwoorden met de onderstaande stamboom.



1. Wat zijn de genotypen van personen 1 t/m 5?
2. Persoon 1 en 2 zijn in verwachting van een kind. Hoe groot is de kans dat dit kind heterozygoot zal zijn?

## **X-chromosomale overerving - Kleurenblind**

Een kleurenziende man en een vrouw die draagster is voor kleurenblindheid (rood-groen) zijn in verwachting van een kind. Deze vorm van kleurenblindheid wordt veroorzaakt door een **recessief** allel op het **X-chromosoom**.

1. Wat is de kans dat een dochter kleurenblind zal zijn?
2. Wat is de kans dat een zoon kleurenblind zal zijn?
3. Wat is de kans dat het een zoon wordt én kleurenblind is?

# Evolutie

## 2022-III Zwart door springend gen

Het schoolvoorbeeld van natuurlijke selectie is de kleurverandering van de berkenspanner. Britse biologen hebben aangetoond dat de donkere kleur wordt veroorzaakt door een springend stukje DNA: een transposon.

De berkenspanner (*Biston betularia*) is een nachtvlinder die overdag rust op de zwart-witte stammen van berkenbomen. Door een mutatie ontstond in de negentiende eeuw in Engeland een zwarte variant van deze nachtvlinder. Toen tijdens de industriële revolutie de berkenstammen in industriegebieden volledig donker kleurden door roetaanslag, nam de frequentie van de zwarte vorm in deze gebieden sterk toe. De oorspronkelijke vorm wordt *typica* genoemd, de zwarte vorm *carbonaria* (afbeelding 1). De kleurverandering blijkt veroorzaakt te zijn door een specifieke mutatie in het cortex-gen, dat een rol speelt in de vleugelaanleg van de berkenspanner.

### afbeelding 1



*Biston betularia f. typica*



*Biston betularia f. carbonaria*

7. Leg uit waardoor de frequentie van de carbonaria-vorm in de populatie sterk toenam in industriegebieden.

## 2019-I Planten die vliegen vangen

In de gebieden waar de struik vlieëbos voorkomt, ontstaan elke paar jaar natuurbranden. De struik kan deze branden overleven doordat het onderste gedeelte van de stam zich onder de grond bevindt. Andere soorten, zoals de waboom (*Protea nitida*), overleven doordat ze een dikke schors hebben. Hierdoor kunnen deze soorten na een brand opnieuw uitlopen.

10. Leg uit hoe de waboom in de loop van de evolutie een steeds dikkere schors heeft gekregen.

# Ecologie

## 201 I-II Leven van radioactieve straling

Sommige schimmels groeien opvallend goed in een radioactief besmet gebied. Niet zo gek, want deze schimmels blijken straling als energiebron te gebruiken. Onderzoekers ontdekten dat in het zeer radioactieve gebied rondom de in 1986 ontplofte kernreactor van Tsjernobyl opvallend veel zwarte schimmels voorkomen. Dat sommige schimmels niet doodgaan in een radioactieve omgeving was al bekend. Maar nu blijkt dat ze de stralingsenergie kunnen omzetten in energie om te groeien, is dat groot nieuws. Volgens de onderzoekers maken de zwarte schimmels hierbij gebruik van melanine. Zij vergeleken schimmels zonder melanine en schimmels met melanine terwijl ze bestraald werden door een radioactieve bron. De schimmels met melanine groeiden onder deze condities sneller dan de schimmels zonder dit pigment.

Melanine is ook het pigment in de huid waardoor we bruin kunnen worden in de zon. Van de stof is bekend dat het een beschermende werking heeft tegen UV, röntgen en radioactieve straling. Maar blijkbaar doet het in deze zwarte schimmels nog meer. Het blijkt dat dit pigment van structuur verandert wanneer het door radioactieve straling wordt getroffen en dat het de energie kan overdragen op andere stoffen in de cel. De zo verkregen energie wordt gebruikt voor de aanmaak van organische stoffen en voor allerlei andere celprocessen.

Dit mechanisme doet denken aan de wijze waarop planten chlorofyl inzetten om energie te verkrijgen uit licht

De zwarte schimmels uit het onderzoek maken met behulp van de energie uit radioactieve straling zelf organische stoffen.

- 20 Hoe noem je de voedingswijze van normale schimmels en hoe zou je de verkregen voedingswijze van de zwarte schimmels bij Tsjernobyl noemen?

**normale schimmels**

**schimmels rondom Tsjernobyl**

<b>A</b>	autotroof	autotroof
<b>B</b>	autotroof	heterotroof
<b>C</b>	heterotroof	autotroof
<b>D</b>	heterotroof	heterotroof

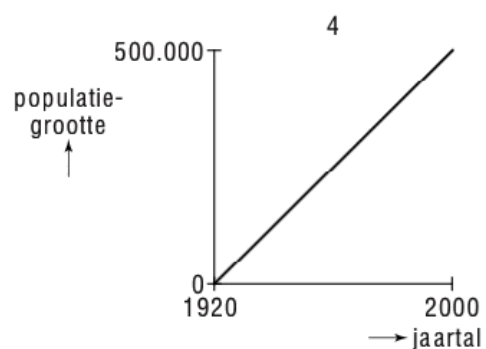
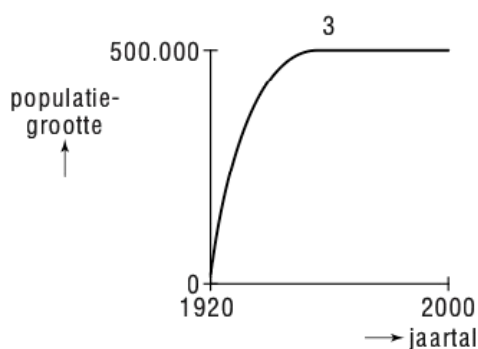
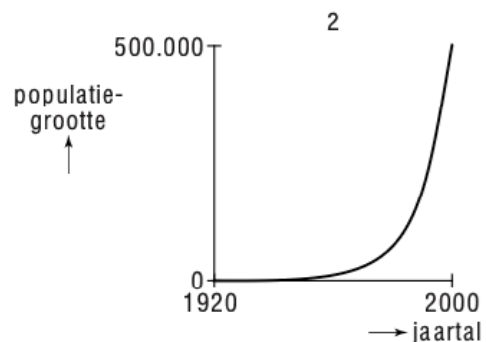
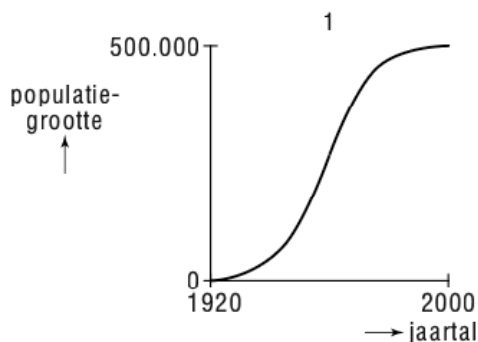
## 2017-I Dromedarissen in Australië

Wie aan Australië denkt, denkt aan kangoeroes, koala's en emoes, maar meestal niet aan dromedarissen. Toch zijn er in Australië veel van deze woestijndieren. Het zijn daar exoten: de dieren zijn door de mens in de 19e eeuw als lastdier geïntroduceerd. Na de opkomst van de trein, rond 1920, werden ze niet meer gebruikt en zijn ze in het wild losgelaten. Men ging ervan uit dat de dieren het in het wild niet zouden redden, maar dromedarissen blijken echte overlevers te zijn. De populatie verwilderde dromedarissen verdubbelt zich elke acht jaar en krijgt in het ecosysteem de omvang van een plaag. Hoewel dromedarissen uitermate zuinig omgaan met hun lichaamsvocht, hebben ze toch water nodig. Maar waterbronnen zijn schaars in woestijnen.

20. Noteer twee biotische factoren die eraan bijgedragen kunnen hebben dat de dromedarispopulatie uitgroeide tot een plaag.

Tot nu toe heeft de dromedarispopulatie zich elke acht jaar verdubbeld.

22. Welke van de onderstaande grafieken geeft de populatieontwikkeling van de dromedarissen in de afgelopen eeuw weer?

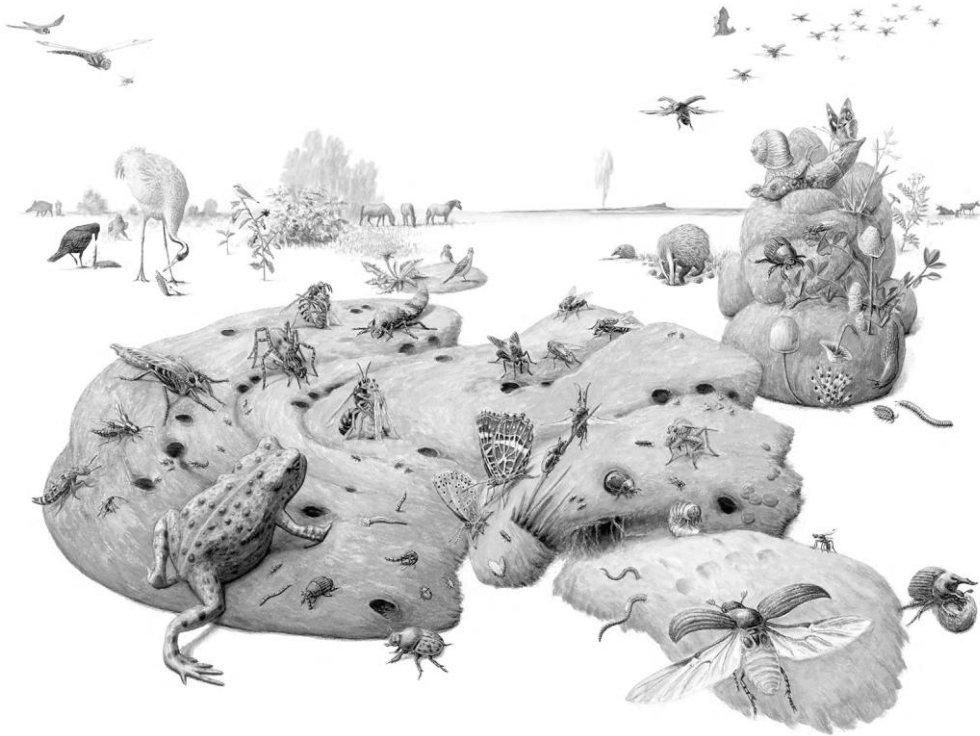


## 2024-II Poep moet leven

Jeroen Helmer (projectmedewerker van ARK Rewilding) en Jelmer Buijs (landbouwkundige) onderzochten de poep van paarden en koeien in natuurgebieden. Soms bevat de poep van deze grote grazers resten van de ontwormingsmiddelen die ze als medicijn toegediend kregen. Dit heeft nadelige gevolgen voor de biodiversiteit in het natuurgebied.

In de poep (afbeelding 1) leven behalve bacteriën na een tijdje ook veel larven van mestkevers en strontvliegen. Die eten halfverteerde organische resten die nog in de poep zitten. Deze insecten trekken andere organismen aan, zoals slakken en padden, die weer een prooi vormen voor egels, vogels en dassen.

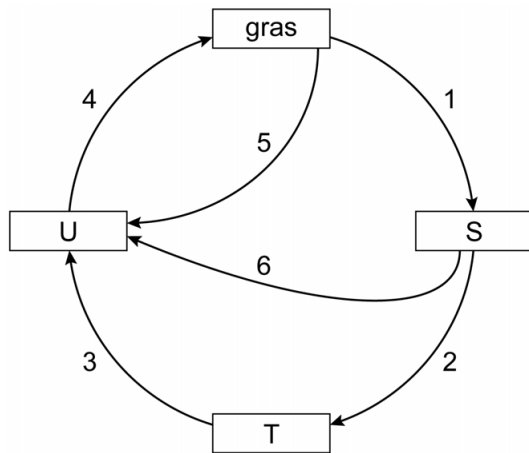
### Afbeelding 1



In je informatieboek staat de stikstofkringloop weergegeven.

1. Welke bacteriën breken organische stoffen in de mest af?
  - A denitrificerende bacteriën
  - B knolletjesbacteriën
  - C nitrificerende bacteriën
  - D rottingsbacteriën

Afbeelding 2 is een schematische weergave van een kringloop van stoffen waarbij bacteriën, gras, mestkevers en runderen betrokken zijn. Elke pijl stelt het transport van anorganische en/of organische stoffen voor. Drie vakken zijn met de letters S, T en U aangegeven.



**afbeelding 2**

In die vakken moeten **bacteriën**, **mestkevers** en **runderen** ingevuld worden.

- Schrijf de letters S, T en U onder elkaar en noteer de bijbehorende organismen erachter. Een van de pijlen geeft het transport van **alleen** anorganische stoffen weer. Noteer het nummer van die pijl.

De aanwezigheid van mestkevers in de mest is gunstig voor de groei van de vegetatie in het natuurgebied. De gewone mestkever (*Geotrupes molestus*) graaft in de bodem verticale tunnels van tientallen centimeters diep, met horizontale zijgangen. Aan het einde van elke zijgang wordt een eitje gelegd en daarna wordt de gang volgestopt met mest. Zaden die in de mest zitten worden zo verspreid. Op deze manier dragen de gangen van de gewone mestkever bij aan de groei van de vegetatie. De gangen van de gewone mestkever kunnen ook op andere manieren bijdragen aan de groei van planten.

- Beschrijf zo'n andere manier.

Paarden en runderen die buiten lopen, krijgen vaak ontwormingsmiddelen toegediend omdat ze gemakkelijk geïnfecteerd raken met nematoden. Deze kleine wormpjes leven in hun darmkanaal en tasten de darmwand aan door darmvlokken kapot te maken. Geïnfecteerde veulens en kalveren kunnen daardoor een groeiachterstand oplopen.

5. Welke relatie bestaat er tussen een kalf en de nematoden in zijn darmkanaal?
- A. commensalisme
  - B. mutualisme
  - C. parasitisme
  - D. predator-prooi

## 2021 | Groente telen op mars

Wouter onderzoekt voor zijn profielwerkstuk de mogelijkheid om voedselgewassen te verbouwen op Mars. Hij raakte geïnteresseerd nadat hij een nieuws-item zag waarin ecooloog Wiegier Wamelink van Wageningen Universiteit vertelt met succes tomaten, bonen, worteltjes en aardappelen te hebben gekweekt op 'marszand'. Nadat Wouter contact opnam met de onderzoeker, kreeg hij marszand om zelf enkele experimenten mee uit te voeren.

Afbeelding 1



Het marszand dat Wouter gebruikt, komt niet echt van Mars, maar is zand van vulkanische bodems op Hawaii. Dit zand vertoont grote gelijkens met de bodem van Mars die de Marsrover Curiosity (afbeelding 1) analyseerde. Zand op Mars blijkt vooral fosfor, ijzeroxiden en stikstof te bevatten, maar ook enkele zware metalen. Wouter denkt dat de teelt van bonen gebruikt kan worden om het nitraatgehalte in de bodem van Mars te verhogen. Bonenplanten leven in symbiose met stikstofbindende knolletjesbacteriën.

Als bonenplanten ondergespit worden, zetten bacteriën in de bodem de stikstofhoudende organische stoffen uit de plantenresten om tot nitraat. Bacteriën die voorkomen in de bodem op aarde zijn:

- 1 denitrificerende bacteriën
- 2 nitrificerende bacteriën
- 3 rottingsbacteriën

Bepaalde bacteriën zouden aan de bodem van Mars moeten worden toegevoegd om de omzetting van stikstofhoudende organische stoffen naar nitraat mogelijk te maken.

11. Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende bacteriën hiervoor wel of niet moeten worden toegevoegd.

## 2023 III Biologische wijn

Biologische wijnboer Bernhard maakt bij de druiventeelt en de productie van zijn wijnen zoveel mogelijk gebruik van natuurlijke processen.

In een biologische wijngaard wordt geen gebruikgemaakt van kunstmest en chemische bestrijdingsmiddelen. Bestrijdingsmiddelen kunnen weliswaar aantasting van de druiven door micro-organismen verminderen, maar veroorzaken ook vervuiling van het grondwater en doden veel bodemorganismen. Bodemleven is juist belangrijk voor de productiviteit van de druivenplanten.

Bernhard maakt gebruik van dierlijke mest en compost in plaats van kunstmest. Daarbij is het belangrijk dat schimmels en bacteriën in de bodem in leven blijven.

1. Leg uit dat schimmels en bacteriën in de bodem van de wijngaard belangrijk zijn voor een hoge opbrengst.

Naast dierlijke mest en compost maakt Bernhard ook gebruik van groenbemesting. Hiervoor zaait hij klaver, die in symbiose leeft met bacteriën in de wortelknolletjes. Door het onderspitten van de klaverplanten wordt de stikstofvoorraad in de bodem aangevuld.

2. Welk van de onderstaande beweringen over deze symbiose is juist?
  - A De bacterie en de klaver voorzien elkaar alleen van anorganische stoffen.
  - B De bacterie en de klaver voorzien elkaar alleen van organische stoffen.
  - C De bacterie levert anorganische stoffen aan de klaver en de klaver levert organische stoffen aan de bacterie.
  - D De bacterie levert organische stoffen aan de klaver en de klaver levert anorganische stoffen aan de bacterie.

# Afweer

## 2014-I Rabiës

Hondsdolheid of rabiës is een besmettelijke virusziekte die onder mensen wereldwijd meer dan 50.000 dodelijke slachtoffers per jaar eist. De ziekteverwekker wordt overgedragen via speeksel door een beet van een besmet zoogdier. Dit hoeft lang niet altijd een dolle hond te zijn: vooral vleermuizen en vossen zijn berucht als gastheer.

Het virus vermeerdt zich in de eerste fase na besmetting in de spieren. Als de concentratie virusdeeltjes hoog genoeg is, dringt het virus het zenuwstelsel binnen. In deze fase zijn de symptomen: lichte koorts, hoofdpijn, verminderde eetlust, keelpijn en misselijkheid. Via zenuwcellen bereikt het virus het centrale zenuwstelsel. Dan begint de neurologische fase van het ziekteproces met als symptomen: hyperactiviteit, nekstijfheid, stuiptrekkingen en verlamingsverschijnselen. Bij ongeveer de helft van de patiënten treedt hydrofobie op. Dat wil zeggen dat bij het zien van vloeistof of bij een poging tot drinken spierspasmen ontstaan van de slik-, nek- en/of ademhalingsspieren, met als gevolg 'schuim op de mond'. Uiteindelijk raakt de patiënt in coma. Als de zenuwen in het ademhalingscentrum aangetast worden, kan dit de patiënt fataal worden.

Patiënten die vóór het intreden van de neurologische symptomen geen behandeling hebben gehad, zijn over het algemeen niet meer te redden. In een uniek geval overleefde een meisje dat al kenmerken van rabiës vertoonde toen ze in het ziekenhuis werd opgenomen. De behandelende artsen brachten het meisje in coma en gaven haar een cocktail van interferon en ribavirine. Terwijl deze medicijnen de vermeerdering van de ziekteverwekker tegengingen, had het immuunsysteem van het meisje de tijd om voldoende afweer tegen de ziekteverwekker op te bouwen. Toen ze na anderhalve week uit haar kunstmatige coma werd gehaald, knapte ze op en bleek minimale hersenschade te hebben opgelopen.

Interferon en ribavirine zijn geen antibiotica.

27 Leg uit waarom er geen antibioticum wordt ingezet tegen de ziekteverwekker van rabiës.

Terwijl het meisje in coma lag, produceerden witte bloedcellen antistoffen die een rol spelen in de afweer tegen rabiës.

28 Welke cellen produceren deze antistoffen?

Behoren deze cellen tot de specifieke of tot de a-specifieke afweer?

<b>cellen</b>	<b>afweer</b>
A. B-lymfocyten	a-specifieke
B. B-lymfocyten	specifieke
C. T-lymfocyten	a-specifieke
D. T-lymfocyten	specifieke

# Stofwisseling

## 2023 III Biologische wijn

Biologische wijnboer Bernhard maakt bij de druiventeelt en de productie van zijn wijnen zoveel mogelijk gebruik van natuurlijke processen.

Bernhard maakt wijn van de geogoste druiven. Nadat hij de druiven geperst heeft, voegt hij gist toe aan het druivensap. De flessen met het mengsel van druivensap en gist sluit hij af met een waterslot (afbeelding 1). Hij zet de flessen op een donkere plaats bij een temperatuur van ongeveer 20 °C. Door gisting ontstaat dan wijn. Die gisting is nogal rumoerig: het borrelt alsof het een werkende vulkaan is. Het waterslot laat het gevormde CO<sub>2</sub> ontsnappen en houdt ongewenste micro-organismen buiten de fles.

**Afbeelding 1**



4. Bij welk proces ontstaat de grote hoeveelheid CO<sub>2</sub> tijdens de wijnbereiding?
- A bij aerobe dissimilatie door de gistcellen
  - B bij aerobe dissimilatie door de druivencellen
  - C bij anaerobe dissimilatie door de gistcellen
  - D bij anaerobe dissimilatie door de druivencellen

Tijdens het proces van wijn maken houdt Bernhard de omstandigheden optimaal.

5. Noteer twee abiotische factoren, uit de tekst in het kader, die van invloed zijn op de wijnproductie.

## 2017-I Dromedarissen in Australië

Veel mensen denken dat de dromedaris water opslaat in zijn bult, maar de bult is een opslagplaats voor vetreserves. Dit is belangrijk voor het overleven in een droog gebied, want de dromedaris kan uit dit vet water vrijmaken.

23. Bij welk proces komt uit dit vet water vrij?
- A bij aerobe dissimilatie
  - B bij emulgeren
  - C bij gisting
  - D bij vertering

## 2008-II Mais

In Amerika is maïs belangrijk volksvoedsel. Daarnaast wordt maïs gebruikt voor de productie van lijm, bio-plastics en zelfs voor bio-energie. Hiervoor wordt de maïs verwerkt tot bio-ethanol.

Een bijzondere toepassing is de productie van maïsbiert. Het gistingsproces wordt op gang gebracht door aan de maïspap een appel, een andere vrucht of een beetje oud maïsbiert toe te voegen.

40. Waarom begint de gisting niet zonder deze toevoeging?
41. Op het gistingsproces zijn verschillende factoren van invloed. Noem er drie.

## 2010-I Pacemakers

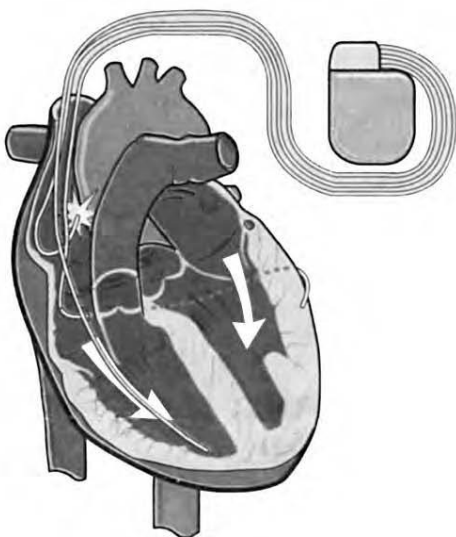
Bij sommige mensen werkt het opwekken van de prikkel die ervoor zorgt dat de hartspier zich gaat samentrekken niet optimaal. Bij anderen is de voortgeleiding van de impuls (die het gevolg is van de prikkel) niet goed. Artsen spreken in beide gevallen van een hartritmestoornis.

De laatste jaren krijgen meer patiënten met een hartritmestoornis een apparaat ter grootte van een luciferdoosje ingebouwd dan vroeger. Het onderzoek naar het gebruik van deze pacemaker staat niet stil. De oude pacemakers hadden één draadje, de nieuwe hebben er drie.

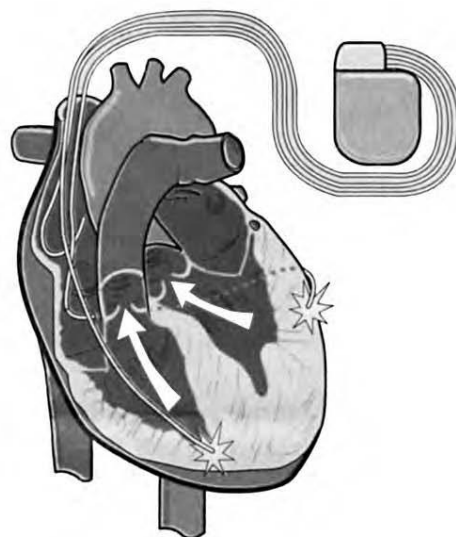
Cardioloog dr. R. Tukkie heeft meegewerkt aan een langdurig, internationaal onderzoek naar de driedraads pacemaker. Oude pacemakers gaven regelmatig een stroomstootje zodat het hart keurig bleef kloppen. De nieuwere types geven alleen een stroomstootje als het hart het laat afweten.

In afbeelding 1 en 2 is schematisch weergegeven hoe de driedraads pacemaker op twee momenten zijn signalen afgeeft aan het hart.

afbeelding 1



afbeelding 2



Oude pacemakers bevatten maar één draad die regelmatig een stroomstootje afgeeft, waardoor de hartspier na de rustfase zich gaat samentrekken.

1. Met welk draadje van de driedraads pacemaker (zie afbeelding 1 en 2) komt die ene draad uit de oude pacemakers overeen?
  - A Met een draad die eindigt in de linkerboezem.
  - B Met een draad die eindigt in de rechterboezem.
  - C Met een draad die eindigt in de linkerkamer.
  - D Met een draad die eindigt in de rechterkamer.

Artsen spreken niet meer van hartritmestoornissen maar van hartfalen als ook de samentrekking van de hartspiercellen niet meer synchroon verloopt. Het hart pompt dan niet efficiënt. Kleppen staan open als ze dicht moeten zijn.

2. Leg in twee stappen uit waardoor het hart inefficiënt werkt als de hartkleppen openstaan terwijl ze dicht moeten zijn.

De hartslag begint met het samentrekken van de boezems. Bij mensen met hartfalen reageren de boezems te traag of juist te vroeg.

23. Wat is het directe gevolg van het te vroeg samentrekken van de spieren van de rechterboezem?
  - A Er stroomt minder bloed in de linkerboezem.
  - B Er stroomt minder bloed naar de rechterkamer.
  - C Het bloed stroomt met hogere snelheid naar de linkerboezem.
  - D Het bloed stroomt met hogere snelheid naar de rechterkamer.

Meestal wordt de pacemaker onder het sleutelbeen aangebracht. De draden worden via bloedvaten naar het hart geleid en met kleine haakjes op drie plaatsen in of aan het hart vastgemaakt.

24. Welk bloedvat is het meest geschikt om de draden het hart binnen te laten komen?

- A de aorta
- B de bovenste holle ader
- C de longslagader
- D de onderste holle ader
- E één van de longaders

6. Een methaanmolecuul wordt in het eerste deel van de dikke darm geresorbeerd en gaat via de kortste weg naar de longen. Via welke bloedvaten en via welke delen van het hart zal dit methaanmolecuul van de dikke darm naar de longen gaan?



## Tot slot

Heel veel succes met de examentraining! Hopelijk geeft dit je net dat extra stukje overzicht en vertrouwen dat je nodig hebt richting je eindexamen.

Kunnen jouw vrienden/vriendinnen deze Gratis Examentraining ook goed gebruiken? Ze kunnen zich gratis aanmelden via [examenoverzicht.nl/gratis-examentraining](https://examenoverzicht.nl/gratis-examentraining).

**Even iets over ons:** ExamenOverzicht helpt je bij de voorbereiding op het eindexamen. Met samenvattingen, oefenboeken, uitlegvideo's en ExamenChallenges maken we leren makkelijker én misschien zelfs wel iets leuker.

### Een klein cadeautje voor jou:

Mocht je naast deze Gratis Examentraining tóch nog wat extra hulp kunnen gebruiken, kijk dan snel op [www.examenoverzicht.nl](https://www.examenoverzicht.nl). Met de code **GRATIS EXAMENTRAINING10** krijg je 10% korting op samenvattingen, oefenboeken, ExamenChallenges en uitlegvideo's.

*Succes!*

