

Examen HAVO

2015

tijdvak 1
woensdag 13 mei
13.30 - 16.30 uur

biologie

Bij dit examen hoort een uitwerkbijlage.

Achter het correctievoorschrift is een aanvulling op het correctievoorschrift opgenomen.

Dit examen bestaat uit 42 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 78 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg of berekening gevraagd wordt, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

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

Verpleegkundige (m/v) gevraagd

Je solliciteert op onderstaande vacature:

VACATURE

Verpleegkundige cardiologie/cardiochirurgie

Het werkveld

De verpleegafdeling cardiologie/cardiochirurgie telt 32 bedden en maakt onderdeel uit van het Hartcentrum. Er is nauwe samenwerking binnen het Hartcentrum. Cardiologie/cardiochirurgie is een dynamisch vakgebied waarin diagnostische en therapeutische ontwikkelingen nog steeds in volle gang zijn.

Jouw activiteiten

De specialistische zorg is vooral gericht op verpleegkundige handelingen bij patiënten met een hartinfarct, hartfalen of ritmestoornissen en rondom ingrepen zoals een bypass- of hartklepoperatie. Daarnaast ben je betrokken bij de coördinatie van de opnames en niet onbelangrijk: de psychosociale begeleiding van patiënten. Vanzelfsprekend geef je informatie, voorlichting en advies aan patiënten en hun relaties. Door de combinatie van twee specialismen is dit een boeiende en enerverende werkplek.

Als verpleegkundige op bovengenoemde afdeling is het van belang dat je op de hoogte bent van de oorzaken en behandelingen van de verschillende aandoeningen.

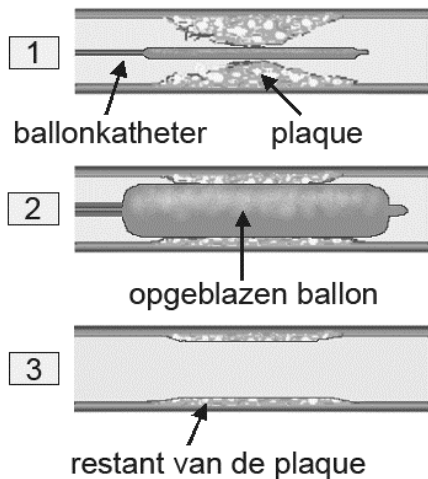
Tijdens het sollicitatiegesprek krijg je de volgende casus voorgelegd:

Een patiënt die herstelt van een hartinfarct vraagt zich af waardoor dit infarct is opgetreden.

- 2p 1
- Schrijf het antwoord op dat je deze patiënt geeft, om hem uit te leggen door welke verandering in zijn hart dit infarct mogelijk is opgetreden.
 - Noteer ook twee adviezen met betrekking tot leefgewoonten die kunnen bijdragen aan het voorkomen van een hartinfarct.

Een van de klachten die ertoe kan leiden dat iemand op de afdeling cardiologie terechtkomt, is angina pectoris (pijn op de borst). Deze pijn wordt veroorzaakt doordat bepaalde delen van het hart tijdelijk geen zuurstof krijgen. Indien dit op tijd ontdekt wordt, kan besloten worden om te dotteren (zie afbeelding 1).

afbeelding 1



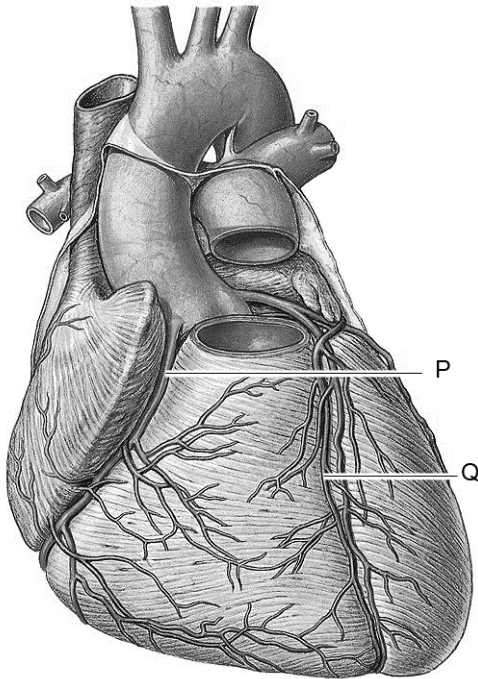
Bij deze methode wordt via een slagader van de arm of van de lies een katheter naar het hart gebracht. Door contrastvloeistof in de bloedvaten te brengen kan de cardioloog goed zien welk bloedvat vernauwd is. Via de katheter wordt daar een ballon naar toe gebracht en vervolgens ter hoogte van de plaque opgeblazen. Hierdoor wordt de plaque tegen de vaatwand geperst. Ook de opgeblazen ballon veroorzaakt pijn op de borst, maar dan tijdelijk.

1p 2 Verklar aan de hand van afbeelding 1 waardoor er tijdens de behandeling ook pijn op de borst kan ontstaan.

Na deze behandeling vraagt de patiënt zich af of hij ook een kunstmatige pacemaker nodig heeft.

2p 3 Leg uit waardoor bij mensen die een hartinfarct gehad hebben een kunstmatige pacemaker niet helpt om een eventueel volgend hartinfarct te voorkomen. Betrek in je antwoord de functie van een pacemaker.

afbeelding 2



In afbeelding 2 zijn een kransslagader en een kransader aangegeven met letters.

- 2p 4 Op welke van de aangegeven plaatsen kan zich een plaque bevinden die bij een dreigend hartinfarct met dotteren wordt behandeld?
- A alleen op plaats P
 - B alleen op plaats Q
 - C dit kan zowel op plaats P als op plaats Q zijn

Bij een bepaalde hartaandoening is de opening naar de aorta te nauw. Het hart moet hierdoor harder werken om voldoende bloed naar de aorta te pompen. Hierdoor kan linkerventrikelhypertrofie ontstaan: een toename van het spierweefsel in de linkerkamer. Deze hartafwijking kan een erfelijke oorzaak hebben.

Een gezonde zwangere vrouw zit aan het bed van haar man, de vader van haar ongeboren zoon. Bij haar man is met behulp van DNA-diagnostiek een erfelijke variant van de aandoening linkerventrikelhypertrofie geconstateerd. Op haar vraag hoe groot de kans is dat haar zoon de aandoening ook krijgt, is het antwoord: "50%".

- 2p 5 Welk resultaat van de DNA-diagnostiek verklaart dit antwoord?
- A Haar man heeft één autosomaal dominant allel dat de aandoening veroorzaakt.
 - B Haar man heeft één X-chromosomaal dominant allel dat de aandoening veroorzaakt.
 - C Haar man heeft één autosomaal recessief allel dat de aandoening veroorzaakt.
 - D Haar man heeft één X-chromosomaal recessief allel dat de aandoening veroorzaakt.

Misschien is een gaatje in de dijk zo slecht nog niet

In het kader van de Deltawerken is het Volkerak (zie afbeelding 1) afgesloten van de Noordzee. In het Volkerak treedt al meer dan tien jaar algenbloei op. Door deze ongeremde vermenigvuldiging van blauwalgen ontstaan dikke, stinkende, groene, drijvende lagen van deze organismen. De recreatievaart mijdt dit deltagebied vanwege de enorme stank. Zwemmen is er een riskante aangelegenheid geworden, omdat de blauwalg gif produceert dat hoofdpijn, duizeligheid, misselijkheid, huidirritatie en diarree kan veroorzaken.

afbeelding 1



Blauwalgen kunnen, net zoals groene algen, met behulp van lichtenergie organische stoffen maken.

Na de afsluiting van de Zeeuwse delta is het water daar zoet en voedselrijk geworden, waardoor de blauwalgen zich uitbundig kunnen vermenigvuldigen.

Fosfaten, die rijkelijk in de oude zeebodem aanwezig zijn, lossen op in het water. Daar komt nog bij dat het Volkerak volloopt met zoet water uit omliggende riviertjes, dat veel nitraten en fosfaten bevat. Om de concentratie van deze mineralen te verlagen, heeft Rijkswaterstaat de oevers van het Volkerak beplant met riet dat fosfaat en stikstof uit het water opneemt. Ook zijn driehoeksmosselen uitgezet die het water filteren en blauwalgen eten. Verder werden snoeken uitgezet, die op baars en jonge brasem jagen. Brasems en baarzen eten onder andere watervlooien. En in gezond water houden watervlooien de hoeveelheid blauwalgen laag.

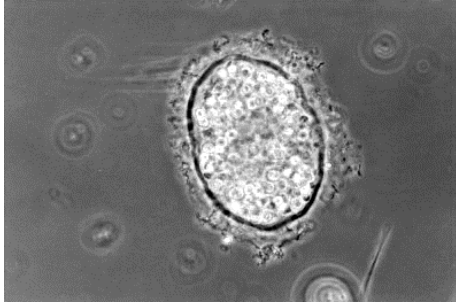
Van alles is geprobeerd, maar niets hielp. De blauwalg woekert voort, vooral 's zomers bij hoge watertemperatuur.

- 2p 6 In de tekst wordt een voedselweb beschreven.
- Teken dit voedselweb.
 - Geef met pijlen de energiestroom aan.

Blaualgen zijn, in tegenstelling tot groene algen, geen wieren, maar bacteriën.

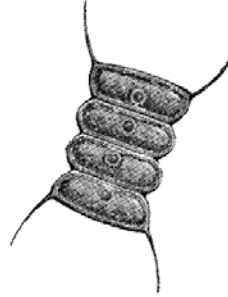
In afbeelding 2 zijn een blaualg en een groene alg te zien.

afbeelding 2a



microscopische weergave

afbeelding 2b



schematische tekening

- 2p 7 – Welke afbeelding geeft de blaualg weer?
- Waaruit kun je dat opmaken?

blauwalg	argument
A afbeelding 2a	blauwalgen hebben een celwand
B afbeelding 2a	blauwalgen hebben geen kernmembraan
C afbeelding 2b	blauwalgen hebben een celwand
D afbeelding 2b	blauwalgen hebben geen kernmembraan

Twee leerlingen uit de omgeving van het Volkerak weten al lang dat er 's zomers vaak algenbloei is. Voor hun profielwerkstuk willen zij de invloed van de temperatuur op de vermeerdering van het aantal blaualgen onderzoeken. In maart voeren ze hun experiment uit met water uit het Volkerak.

Materiaal en methode:

- 12 bekerglazen van 100 mL
- 12 waterbaden, elk ingesteld op een andere temperatuur: 5 °C, 10 °C, 15 °C enzovoort t/m 60 °C
- In elk waterbad één van de bekerglazen met daarin 50 mL water uit het Volkerak

De leerlingen laten de bekerglazen een aantal dagen staan. Vervolgens bepalen ze de hoeveelheid blaualgen per mL, door de troebelheid van het water te meten. De eenheid waarin de troebelheid gemeten wordt, is TU (Turbidity Unit).

Resultaat:

De TU is bij 30 °C het hoogst.

- 2p 8 – Teken op de uitwerkbijlage een grafiek die de relatie weergeeft tussen de temperatuur van het water en de troebelheid aan het eind van het experiment.
- Benoem de assen.

Blauwalgen en riet nemen fosfaten op uit het water.

- 2p 9 Waarvoor gebruiken blauwalgen en riet de opgenomen fosfaten?
- A** Beide organismen gebruiken deze fosfaten bij het maken van organische verbindingen.
- B** Beide organismen gebruiken deze fosfaten om er energie uit te halen.
- C** De blauwalgen gebruiken deze fosfaten bij het maken van organische verbindingen, de rietplanten halen er energie uit.
- D** De blauwalgen halen uit deze fosfaten energie, de rietplanten gebruiken deze fosfaten bij het maken van organische verbindingen.

Door inlaten van zeewater in het Volkerak zou de algenbloei bestreden kunnen worden.

- 2p 10 Wat is het effect op de cellen van de blauwalgen als zij in contact komen met zeewater?
- A** Ze zwellen, doordat de cellen zout opnemen.
- B** Ze krimpen, doordat de cellen zout afgeven.
- C** Ze zwellen, doordat de cellen water opnemen.
- D** Ze krimpen, doordat de cellen water afgeven.

De enorme bloei van de blauwalgen door verrijking van het water met nitraat en fosfaat en door stijging van de temperatuur heeft uiteindelijk voor alle organismen in het Volkerak gevolgen. Waterplanten zullen sterven en al gauw drijven er ook dode vissen in het water.

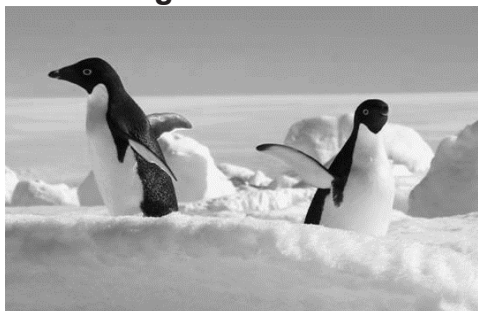
- 2p 11 – Verklaar waardoor waterplanten als gevolg van de bloei van blauwalgen sterven.
- Verklaar waardoor ook dieren zoals vissen en watervlooien als gevolg van de bloei van blauwalgen sterven.

Pinguïns de pineut

Ze leven ver van de bewoonde wereld, maar het lot van de adéliepinguïn (zie afbeelding 1) op Antarctica wordt toch sterk beïnvloed door mensen.

De populaties adéliepinguïns namen in de 19e en 20e eeuw fors toe. Dat kwam doordat walvissen in die periode intensief bejaagd werden, terwijl deze kleine pinguïns met rust werden gelaten. Hierdoor bleef er meer krill (kleine kreeftjes die in het water zwemmen) voor deze pinguïns beschikbaar. Ze specialiseerden zich daardoor steeds meer op het eten van krill.

afbeelding 1



De laatste decennia neemt het aantal adéliepinguïns sterk af. Onder de ijsschotsen groeien algen, waarmee het krill zich 's winters voedt. Omdat het zeewater in dit gebied de afgelopen 60 jaar meer dan 5 °C warmer is geworden, drijft er in de poolwinter steeds minder ijs. De populatiedichtheid van de kreeftjes is sinds

het midden van de jaren zeventig door afname van het winterijs maar liefst 80% gedaald. Dit heeft invloed op de populaties pinguïns. Op de South Sandwich Eilanden was in 1997 de populatie nog maar een kwart van die uit 1975. Een tweede mogelijke verklaring voor het verdwijnen van het krill is het herstel van het aantal walvissen na het verbod op de walvisjacht. Al het krill dat walvissen eten, is niet meer beschikbaar voor de pinguïns.

Biotische en abiotische factoren spelen een rol bij het overleven van de pinguïns.

Hieronder staan mogelijke veranderingen in deze factoren die een rol spelen bij de afname van de pinguïnpopulaties.

P: een biotische factor neemt af in waarde

Q: een biotische factor neemt toe in waarde

R: een abiotische factor neemt af in waarde

S: een abiotische factor neemt toe in waarde

- 2p 12 – Welke letter beschrijft de verandering in de hoeveelheid krill?
– En welke letter beschrijft de verandering in de watertemperatuur?

	verandering krill	verandering in watertemperatuur
A	P	Q
B	P	R
C	P	S
D	R	Q
E	R	R
F	R	S

- 2p **13** – Wat is de belangrijkste oorzaak van de opwarming van de wateren rond Antarctica?
- Noteer een menselijke activiteit die aan deze oorzaak bijdraagt.

Op grond van tellingen werd geconcludeerd dat de populatie pinguïns tussen 1975 en 1997 met driekwart was afgenomen.

In 1975 werd het aantal pinguïns op een van de South Sandwich Eilanden geschat op 80.000. In 1997 werden op dat eiland 450 pinguïns gemerkt en daarna weer losgelaten. Bij een terugvangst bleken 9 pinguïns het merkteken te hebben.

- 2p **14** Hoeveel dieren werden in 1997 teruggevangen?
- A** 44
 - B** 50
 - C** 400
 - D** 441
 - E** 1200

De leefwijze van de adéliepinguïns maakt ze tot een interessant onderzoeksobject voor evolutiebiologen. Omdat de adéliepinguïns al millennia in hetzelfde zeer koude leefgebied broeden, zijn resten van hun voorouders zeer goed bewaard gebleven. Men heeft gekeken naar verschillen tussen de nucleotidenvolgorde in het DNA van pinguïns van duizenden jaren geleden en die van nu. Hierdoor kon de mutatiefrequentie vastgesteld worden. Met behulp van deze mutatiefrequentie kan de ouderdom bepaald worden. Hoe meer mutaties aanwezig zijn bij de huidige pinguïns ten opzichte van een fossiel, hoe ouder het fossiel is.

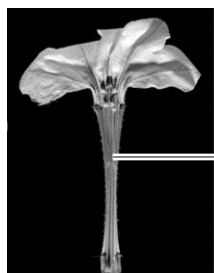
Bij het onderzoek werd vooral gekeken naar veranderingen in het niet-coderende DNA. Dit is het DNA dat, in tegenstelling tot genen, niet voor eigenschappen codeert.

- 2p **15** Waarom wordt het niet-coderende DNA onderzocht als het gaat om de mutatiefrequentie en de ouderdomsbepaling?
- A** De kans dat een mutatie door selectie uit de populatie verdwijnt, is groter voor een mutatie in een gen dan voor een mutatie in een stuk niet-coderend DNA.
 - B** De kans dat een mutatie door selectie uit de populatie verdwijnt, is kleiner voor een mutatie in een gen dan voor een mutatie in een stuk niet-coderend DNA.
 - C** De kans dat een mutatie optreedt in een gen is groter dan de kans op een mutatie in een stuk niet-coderend DNA.
 - D** De kans dat een mutatie optreedt in een gen is kleiner dan de kans op een mutatie in een stuk niet-coderend DNA.

Evolutie bij petunia-varianten

In Zuid-Amerika komen twee kleurvarianten van petunia naast elkaar voor in dezelfde biotoop. Naast het opvallende kleurverschil van de dieppaarse en helderwitte bloemen valt in het veld op dat de witte bloemen 's avonds en 's nachts een sterke geur verspreiden en bezocht worden door nachtvlinders. De paarse bloemen geuren niet maar hebben een opvallende tekening die zichtbaar is in ultraviolet licht. Petunia's met paarse bloemen worden bestoven door bijen en hommels. In zijaanzicht is te zien dat de witte bloemen een lange bloembuis hebben (zie afbeelding 1). Deze buis is langer dan die van de paarse bloem.

afbeelding 1



bloembuis

In de natuur vindt geen kruising tussen beide kleurvarianten plaats en de beide varianten kennen geen kleurafwijkingen en ook geen enkele afwijking in bloemvorm of geur.

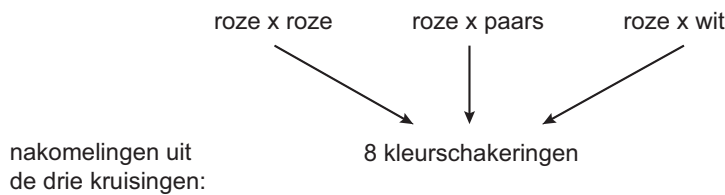
- 2p 16 Welke uitspraak over de beide varianten is juist?
- A Beide varianten zijn voor de genoemde eigenschappen heterozygoot.
 - B Beide varianten zijn voor de genoemde eigenschappen homozygoot.
 - C De paarse variant vormt één kloon en de witte variant is een andere kloon.

Bij kunstmatige bestuiving planten de beide petunia-varianten zich wel onderling voort en leveren dan vruchtbare nakomelingen. De eerste generatie nakomelingen van een kruising tussen beide varianten draagt allemaal roze bloemen.

- 1p 17 Hoe wordt een fenotype, zoals dat van deze eerste generatie nakomelingen, genoemd?

Om het overervingspatroon van de bloemkleur bij petunia's te bestuderen werden kruisingen uitgevoerd. In afbeelding 2 staan de drie kruisingen die met de roze bloemen uit de F_1 gedaan werden.

afbeelding 2



Over de overerving van de bloemkleur werden twee hypothesen opgesteld.

- 1 De bloemkleur bij petunia komt tot stand door één gen met een groot aantal verschillende allelen.
- 2 De bloemkleur bij petunia komt tot stand door verschillende genen die elk met twee of meer allelen kunnen voorkomen.

- 2p 18 Welke hypothese moet of welke hypothesen moeten op grond van de resultaten in afbeelding 2 worden verworpen?
- A geen van beide hypothesen
 - B alleen hypothese 1
 - C alleen hypothese 2
 - D beide hypothesen

De bevolking van het gebied in Uruguay waar de petunia's voorkomen, geeft de paarse en de witte petunia's elk een eigen naam, terwijl plantkundigen het op één soortnaam houden voor de kleurvarianten paars en wit.

- 2p 19 – Geef een biologisch argument waarom het gerechtvaardigd is om van één soort te spreken.
- Geef ook een biologisch argument waarom het gerechtvaardigd is om van twee soorten te spreken.

In evolutionair opzicht is hier een interessant fenomeen gaande: uit één soort zijn zich op één plaats twee verschillende populaties aan het ontwikkelen die in dezelfde biotoop naast elkaar voorkomen.

- 2p 20 – Noteer de namen van de twee processen waardoor beide varianten van elkaar zijn gaan verschillen.
- Verklaar dat in dit geval soortvorming kan optreden op eenzelfde wijze als bij geografische isolatie.

In de film Jurassic Parc is een *Brachiosaurus* (zie afbeelding 1) te zien, die de toppen van hoge bomen kaal vreet.

afbeelding 1



Het lijkt logisch dat het beest dankzij zijn bijzonder lange nek zo graasde. Maar als een *Brachiosaurus* zijn kop zo verticaal in de lucht zou steken, zou zijn hart het bloed naar de hersenen zeven meter omhoog moeten pompen. Daarvoor is een enorme bloeddruk nodig, vele malen groter dan die van een mens. Om die druk te bereiken zou een heel groot hart nodig zijn en het zou veel energie kosten om dit systeem pompende te houden. Zo veel energie dat het de vraag is of het dier die zou kunnen verkrijgen via het eten van bladeren uit de toppen van bomen. Waarschijnlijk zijn deze kolossale dinosaurussen met een lange nek nooit in staat geweest hun lange nek en kop helemaal verticaal te houden, maar

gebruikten ze hun nek om in de breedte de bodem af te grazen. Het horizontaal houden van zo'n nek vraagt minder inspanning van het hart.

Als de *Brachiosaurus* zijn kop omhoog zou steken, zou een heel hoge bloeddruk nodig zijn om zijn hersenen van bloed te voorzien. Om zo'n hoge bloeddruk te handhaven zouden aanpassingen van het hart nodig zijn. Ga ervan uit dat het hart van een dinosaurus dezelfde bouw heeft als een zoogdierhart.

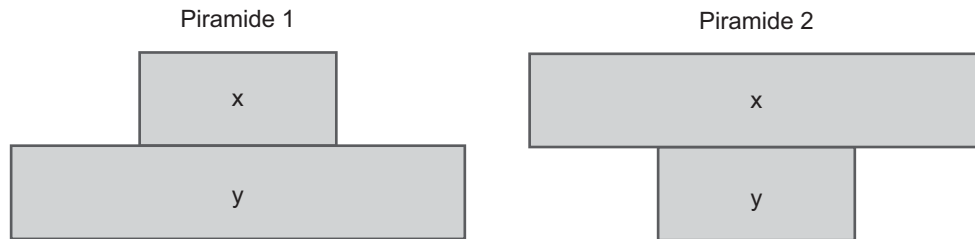
- 2p 21 Welke van onderstaande aanpassingen is zeker nodig om deze hogere bloeddruk te creëren?
- A een grotere spiermassa van de linkerkamer
 - B een grotere spiermassa van de rechterkamer
 - C een groter volume in de linkerkamer
 - D een groter volume in de rechterkamer

De giraf heeft al een bloeddruk nodig die twee maal zo hoog is als die van de mens om de hersenen van voldoende bloed te voorzien. Daarnaast zijn de halsslagaders bij de giraf erg elastisch en voorzien van kleppen. Bij de mens en andere zoogdieren komen kleppen voornamelijk in aders voor en aan het begin van twee slagaders.

- 1p 22 Noteer de namen van deze twee slagaders.

De *Brachiosaurus* vervulde de rol van consument van de eerste orde. Organismen in ecosystemen kunnen weergegeven worden in piramiden van aantallen en in piramiden van biomassa. In afbeelding 2 staan twee mogelijke piramiden met producenten en consumenten van de 1ste orde.

afbeelding 2

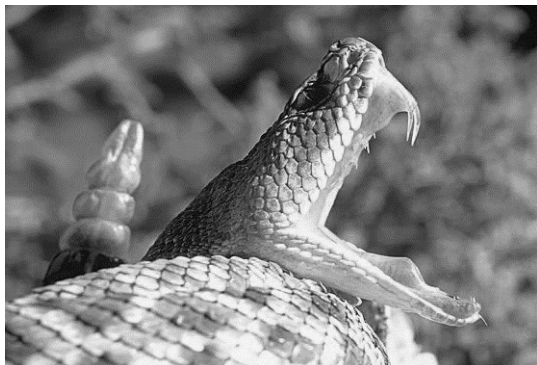


- 2p **23** – Welke van deze piramiden geeft de piramide van biomassa weer met de *Brachiosaurus* als consument?
 – Welke van deze piramiden geeft de piramide van aantallen weer met de *Brachiosaurus* als consument?
 – In welke balk (X of Y) moet de *Brachiosaurus* worden geplaatst?

	piramide van biomassa	piramide van aantallen	<i>Brachiosaurus</i>
A	1	1	X
B	1	1	Y
C	1	2	X
D	1	2	Y
E	2	1	X
F	2	2	Y

Slangengif

Met een enorm enthousiasme vertelt bioloog Freek Vonk voor de camera over zijn grote liefde: slangen. Vonk doet onderzoek naar de evolutie van giftige slangensoorten.



Slangen zijn evolutionair zeer succesvol. Ze komen in veel ecosystemen voor. Hoewel niet alle slangen volledig ontwikkelde gifklieren en giftanden hebben, heeft slangengif wel bijgedragen aan het succes van deze dieren. Het meest in het oog springende kenmerk van gifslangen zijn de giftanden: scherpe holle voortanden aan het eind van een gifklier (zie afbeelding).

- 1p **24** Noteer een kenmerk van de bouw van de giftanden en geef aan waardoor dit kenmerk de giftand geschikt maakt voor de functie.

Freek Vonk toonde aan dat alle slangen en hagedissen die gifklieren bezitten dezelfde voorouders hebben.

Van de komodovaraan, een van de oudste en grootste reptielen ter wereld, wordt beweerd dat zijn bek wemelt van allerlei gevaarlijke bacteriën. Bij een beet door de komodovaraan zou een prooidier door deze bacteriën worden besmet en daardoor al na enkele minuten kunnen sterven. Freek Vonk toonde echter aan dat niet de bacteriën de doodsoorzaak zijn, maar dat het gif van de varaan dat is.

Het is onwaarschijnlijk dat een prooi enkele minuten na besmetting door bacteriën, aan deze besmetting sterft.

- 1p **25** Geef hiervoor een verklaring.

Van de ongeveer 3150 soorten slangen zijn ruim 600 soorten giftig voor mensen. Slangengif kan onder andere de bloedstolling, de werking van het hart of van het zenuwstelsel beïnvloeden. De zwarte mamba gebruikt een gif dat acetylcholine-esterase remt. Hierdoor wordt de neurotransmitter die zich in de synaptische spleet van het motorisch eindplaatje bevindt, niet afgebroken.

2p **26** Welk effect heeft het mamba-gif op het prooidier?

Hoe wordt dat effect verklaard?

- A** Spiercontractie, doordat de receptor voor de neurotransmitter op de spiercel geblokkeerd blijft.
- B** Spiercontractie, doordat de receptor voor de neurotransmitter op de spiercel gestimuleerd blijft.
- C** Spierverlamming, doordat de receptor voor de neurotransmitter op de spiercel geblokkeerd blijft.
- D** Spierverlamming, doordat de receptor voor de neurotransmitter op de spiercel gestimuleerd blijft.

Biologen ontdekten een ongebruikelijke relatie tussen een Aziatische slang en giftige padden. Deze slang heeft niet alleen gifklieren in zijn bek, maar ook nog in zijn hals. De slang slaat het gif van zijn prooi, de pad, op in zijn halsklieren. De slang draait deze klieren naar aanvallers toe om vervolgens gif over deze belagers te sproeien. Zo gebruikt de slang gif van de pad om zichzelf te verdedigen.

2p **27** Hoe wordt de voedselrelatie tussen de slang en de pad genoemd?

- A** commensalisme
- B** mutualisme
- C** parasitisme
- D** predatie

In een patiëntenfolder bij de apotheek staat:

Iemand met een allergie is overgevoelig voor bepaalde stoffen in de omgeving. Kom je in aanraking met stoffen die jouw lichaam als schadelijk herkent, dan ga je antistoffen maken: een afweerreactie. Bij een allergie is er een sterke afweerreactie op stoffen die op zich niet schadelijk zijn. Meestal ontstaan allergische klachten direct na het contact; soms pas na uren. Stoffen die bij veel mensen allergische klachten veroorzaken zijn huisstofmijt, huidschilfers van dieren, schimmels en stuifmeel (pollen) van allerlei planten maar vooral van gras. Allergie voor stuifmeel noemen we hooikoorts. Heb je tussen februari en september last van jeuk aan de neus, niezen, een loopneus of jeukende, tranende, rode ogen, dan wijst dit meestal op hooikoorts. Ben je het hele jaar door verkouden, dan wijst dit meestal op een allergie als reactie op huisstofmijt of huisdieren. Bij veel mensen met astma veroorzaakt een allergie irritatie van de luchtwegen, met benauwdheid tot gevolg.

- 2p **28** Welke cellen spelen een doorslaggevende rol bij het ontwikkelen van een allergie?
- A dekweefselcellen van longen en neusholte
 - B opperhuidcellen van de levende opperhuid
 - C rode bloedcellen
 - D witte bloedcellen

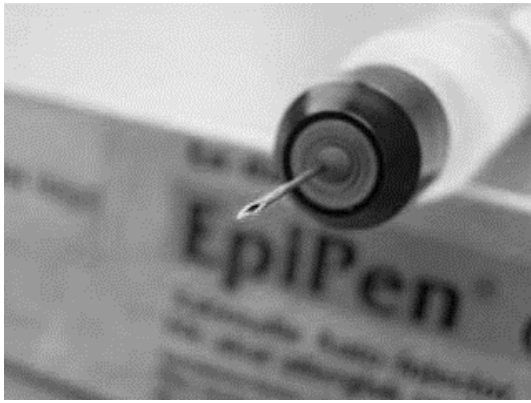
Allergische klachten zijn meestal met geneesmiddelen te verlichten. Dergelijke geneesmiddelen kunnen oraal als tablet worden ingenomen; andere worden lokaal op de huid, in de ogen of in de neus gebracht.

- 2p **29** Noteer twee factoren waartegen medicijnen in tabletten bestand moeten zijn om de maag te passeren zonder hun werking te verliezen.

Het lichaam reageert soms zo sterk op een stof dat het meer te lijden heeft van de reactie dan van die stof zelf. Er kan binnen enkele minuten een anafylactische shock optreden: het lichaam reageert op het allergeen door een grote hoeveelheid van de boodschapperstof histamine af te geven. Hierdoor verwijden de bloedvaten, waardoor de bloeddruk heel sterk daalt. Dit kan levensbedreigend zijn.

Een gewone wespensteek kan tot een anafylactische shock leiden. Ook bepaalde voedingsmiddelen, zoals pinda's of andere noten, en sommige geneesmiddelen kunnen zo'n heftige reactie veroorzaken.

afbeelding 1



Sommige mensen met allergieklachten krijgen daarom het advies een EpiPen® bij zich te dragen (zie afbeelding 1). Deze EpiPen® wordt bij zo'n acute, levensbedreigende, allergische reactie gebruikt.

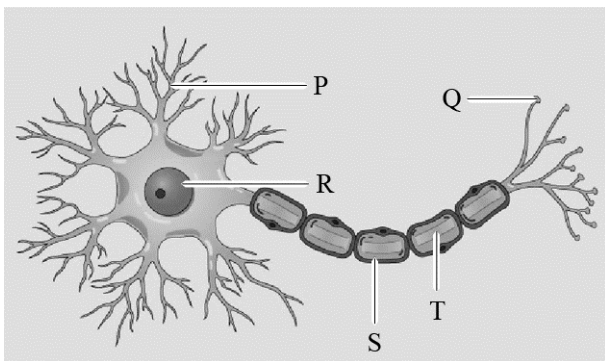
De EpiPen® bevat de stof adrenaline die met een injectie in een willekeurige spier wordt toegediend.

- 1p 30 Waardoor helpt adrenaline als medicijn bij een anafylactische shock?

Adrenaline komt van nature in ons lichaam voor als hormoon en als neurotransmitter.

In afbeelding 2 is schematisch een neuron weergegeven.

afbeelding 2



- 2p 31 Waar wordt adrenaline als transmitterstof door dit neuron afgegeven?
- A op plaats P
 - B op plaats Q
 - C op plaats R
 - D op plaats S
 - E op plaats T

Als iemand diabetes heeft, kan er een verandering van het bloedsuikergehalte optreden bij gebruik van de EpiPen®. Daarom moet het bloedsuikergehalte na gebruik van de EpiPen® gecontroleerd worden.

- 2p 32 – Welke verandering in het bloedsuikergehalte zal na het gebruik van de EpiPen® optreden?
- Welke maatregel zou een diabetespatiënt daartegen kunnen nemen?

Het zwarte goud

Lage bloeddruk? Eet wat drop. Dit kan zowel zoute als zoete drop zijn, want in beide dropsoorten zit het stofje GZ (glycyrrhizinezuur) dat de bloeddruk verhoogt. Dit stofje geeft de typische dropsmaak. GZ komt uit de wortels van de zoethoutplant (*Glycyrrhiza glabra*) en smaakt 30 tot 50 maal zoeter dan suiker. De gemiddelde Nederlander snoept 2 kilo drop per jaar.

GZ smaakt veel zoeter dan suiker (sacharose) maar veroorzaakt geen tandbederf. Tandbederf wordt vooral veroorzaakt door melkzuur, een stof die door tandplaquebacteriën wordt uitgescheiden.

2p **33** Bij welk stofwisselingsproces ontstaat het melkzuur dat tandbederf veroorzaakt?

- A bij aerobe dissimilatie
- B bij anaerobe dissimilatie
- C bij koolstofassimilatie
- D bij voortgezette assimilatie

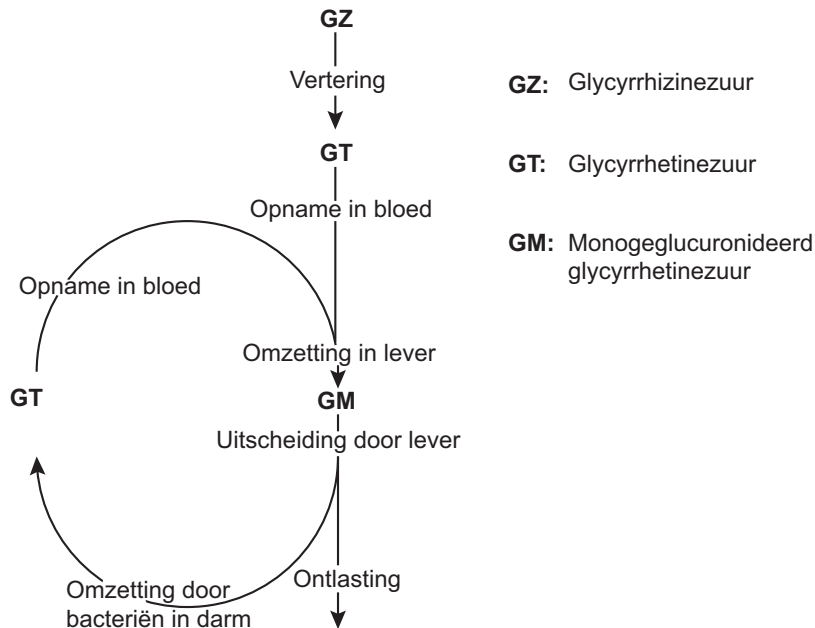
In een experiment is onderzocht of een sacharose-oplossing van 0,1 mol even zoet smaakt als een GZ-oplossing van 0,1 mol. Het blijkt dat de GZ-oplossing veel zoeter smaakt dan de sacharose-oplossing.

2p **34** Waardoor smaakt de GZ-oplossing veel zoeter dan de sacharose-oplossing?

- A GZ is een adequate prikkel voor de zintuigcellen in de tong, sacharose niet.
- B GZ leidt tot een lagere actiepotentiaal van de sensorische zenuwcellen vanaf de smaakpapillen dan sacharose.
- C GZ verhoogt de drempelwaarde van de zintuigcellen in de tong sterker dan sacharose.
- D GZ veroorzaakt een hogere impulsfrequentie in de sensorische zenuwcellen vanaf de smaakpapillen dan sacharose.

In afbeelding 1 is de verwerking van GZ in ons lichaam schematisch weergegeven.

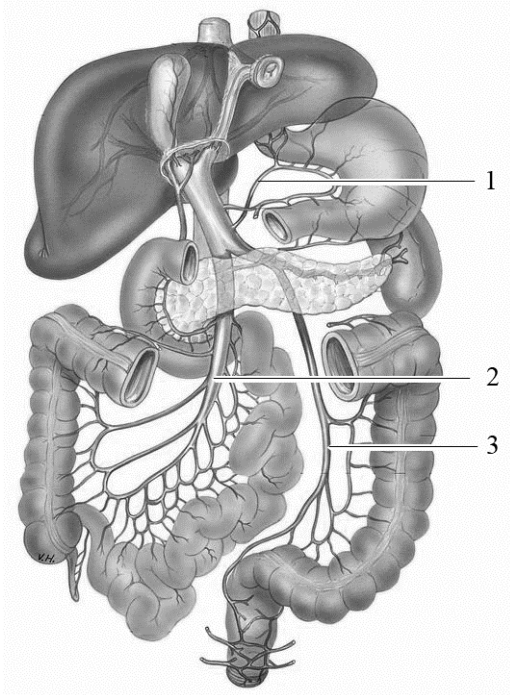
afbeelding 1



GZ wordt in de darmen omgezet in GT. Na opname uit de voedselbrij wordt GT door de lever omgezet in GM en uitgescheiden. Maar tijdens de route van dit uit te scheiden product door het darmstelsel wordt een deel van de hoeveelheid GM door bacteriën opnieuw omgezet in GT en weer opgenomen in het bloed. De reis die GZ doormaakt voordat het uiteindelijk ons lichaam verlaat, kan ertoe leiden dat regelmatig dropgebruik ophoping van GT in het bloed veroorzaakt. GT heeft een remmende werking op het enzym dat het hormoon cortisol afbreekt. Bij een verhoging van de hoeveelheid cortisol scheiden de nieren minder natriumzouten uit. Dit heeft gevolgen voor de waterhuishouding en leidt tot een verhoogde bloeddruk.

In afbeelding 2 zijn enkele spijsverteringsorganen en het poortadersysteem weergegeven met daarin drie genummerde bloedvaten.

afbeelding 2



- 2p 35 – In welk van deze bloedvaten komt GT rechtstreeks na opname uit het voedsel het eerst voor?
 – En door welke van deze bloedvaten wordt GT dat door bacteriën is gevormd, afgevoerd?

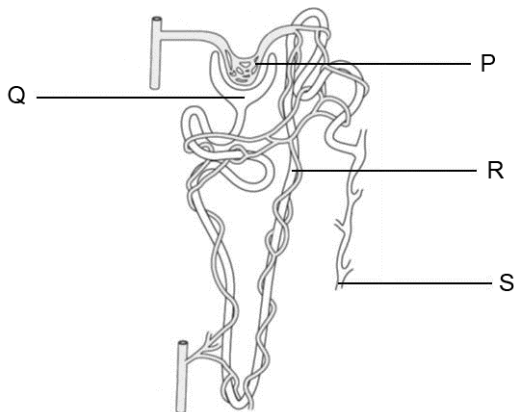
	na opname uit het voedsel	door bacteriën gevormd
A	1	1 en 2
B	1	2 en 3
C	2	1 en 2
D	2	2 en 3
E	3	1 en 2
F	3	2 en 3

Alleen echte dropverslaafden zullen op hun bloeddruk moeten letten. Er is onderzoek gedaan naar de gevolgen van overmatig snoepen van drop en geconcludeerd dat de consumptie tot 200 µg GZ per dag geen problemen oplevert. Dit komt overeen met ongeveer 100 g drop per dag. Aan mensen uit risicogroepen, zoals mensen met een hoge bloeddruk en een tragere werking van de darm, adviseren artsen minder drop te snoepen.

- 2p 36 Leg uit dat een tragere werking van de darm tot een verhoging van het GT-gehalte in het bloed leidt.

GT heeft een effect op de activiteit van de nieren.
In afbeelding 3 is een niereenheid weergegeven.

afbeelding 3



- 2p **37** GT heeft een verhoogd natriumgehalte in het bloed tot gevolg.
Waardoor wordt dit veroorzaakt?
- A** In deel P vindt meer actief transport van natrium plaats.
 - B** In deel Q vindt minder actief transport van natrium plaats.
 - C** In deel R vindt meer actief transport van natrium plaats.
 - D** In deel S vindt minder actief transport van natrium plaats.

Het hormoon ADH heeft net als GT effect op de osmotische waarde van het bloed.

- 2p **38** Geef voor zowel ADH als voor GT aan wat het effect is op de osmotische waarde van het bloed.

Herfstrood

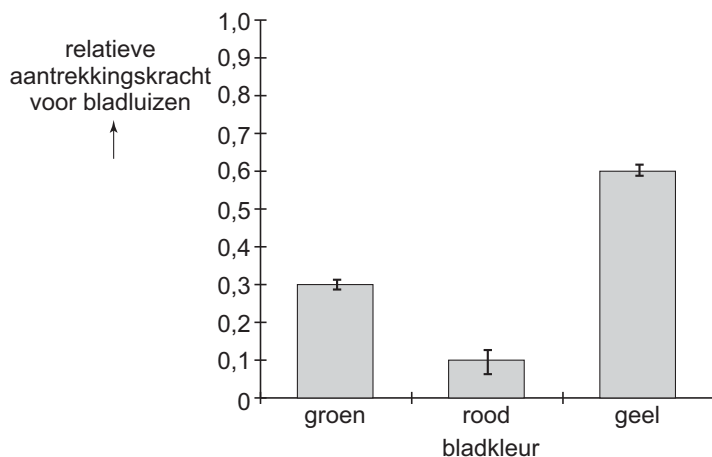
Een loofbos kan in de herfst dieprood kleuren.

Het is duidelijk waardoor bladeren geel worden: het bladgroen wordt afgebroken waarbij gele kleurstoffen ontstaan. Het rode pigment anthocyaan maakt de boom in de herfst speciaal aan. En dat is vreemd, want even later dwarrelen diezelfde bladeren met de herfstwind weg. Sommige biologen menen dat bomen waarvan de bladeren rood kleuren, onaantrekkelijk worden voor bladluizen. Die insecten leggen in de herfst hun eitjes in de bladoksels van bomen. In de lente komen daaruit nieuwe luizen tevoorschijn die schadelijk zijn voor de boom, zeker aan het begin van het groeiseizoen.

Andere biologen bestrijden bovenstaande theorie. De ogen van bladluizen hebben volgens hen geen fotoreceptoren voor de kleur rood, dus volgens hen ziet een bladluis het verschil tussen een rood en een groen blad niet. Volgens deze biologen is de productie van anthocyaan in bladeren een reactie op stress.

Britse biologen hebben de kleurvoorkeur van bladluizen in de herfst in kaart gebracht. Dat deden ze door een aantal vallen in verschillende kleuren te verven en buiten neer te zetten. In totaal vinggen ze in twee weken 2109 bladluizen. De resultaten van het onderzoek staan in afbeelding 1. Uit het resultaat blijkt dat bladluizen wel degelijk het verschil tussen rood en groen kunnen waarnemen.

afbeelding 1



De herfstkleuren geel en rood ontstaan door assimilatie of door dissimilatie van pigmenten. Hierover worden vier beweringen gedaan:

- 1 De kleur geel ontstaat doordat chlorofyl wordt geassimileerd.
- 2 De kleur geel ontstaat doordat chlorofyl wordt gedissimileerd.
- 3 De kleur rood ontstaat doordat anthocyaan wordt geassimileerd.
- 4 De kleur rood ontstaat doordat anthocyaan wordt gedissimileerd.

2p **39** Welke van deze beweringen zijn juist?

- A alleen 1 en 3
- B alleen 1 en 4
- C alleen 2 en 3
- D alleen 2 en 4

In de tekst staan zowel hypothesen, resultaten, als conclusies.

1p **40** Geef een voorbeeld van een hypothese uit de tekst.

3p **41** Leg uit, aan de hand van de informatie uit het tekstkader, dat in de loop van de evolutie steeds meer boomsoorten anthocyaan zijn gaan produceren.

Planten hebben twee typen vaten om stoffen door wortel, stengel en bladeren te vervoeren: hout- en bastvaten.

2p **42** Welk van deze typen vaten boren bladluizen aan om aan energierijke stoffen te komen?

Zijn dit dan anorganische of organische stoffen?

- A bastvaten, om anorganische stoffen op te nemen
- B bastvaten, om organische stoffen op te nemen
- C houtvaten, om anorganische stoffen op te nemen
- D houtvaten, om organische stoffen op te nemen

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.