Examen VWO

2007

tijdvak 1
woensdag 30 mei
13.30 - 16.30 uur

biologie 1,2

Bij dit examen hoort een uitwerkbijlage.

Dit examen bestaat uit 35 vragen.
Voor dit examen zijn maximaal 68 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 vereist is, 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.

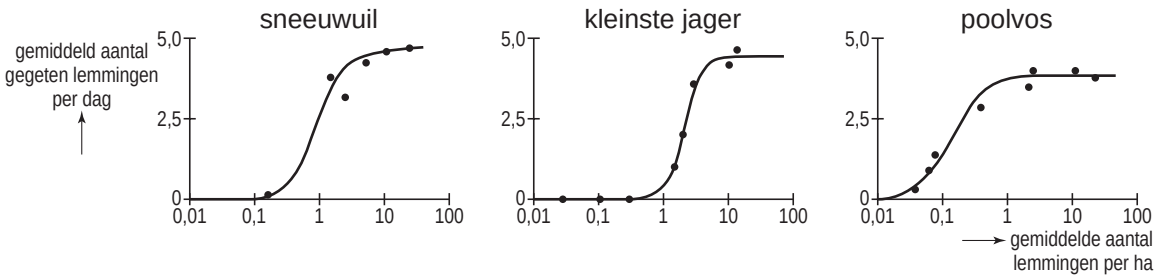
700025-1-026o

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

Lemmingen

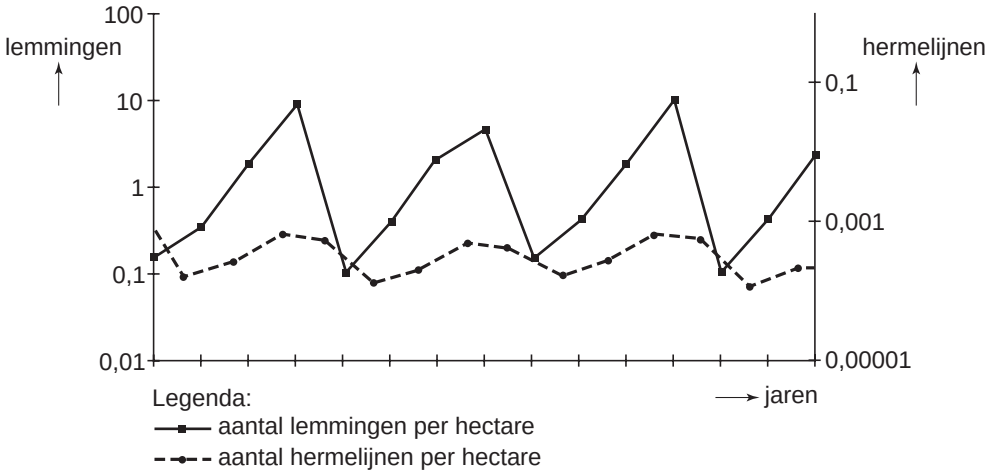
Dat lemmingen, kleine knaagdieren uit Scandinavië en Groenland (zie de afbeelding), bij overbevolking collectief zelfmoord plegen door zich massaal vanaf rotskliffen in zee te storten, is een overbekende fabel.

Bij een onderzoek in de Karup Vallei op Groenland telde een onderzoeksgroep van 1988 tot 2002 het aantal lemmingen. Bovendien werden de aantallen, het voortplantingssucces en het dieet bepaald van een aantal predatoren: de sneeuwuil, de kleinste jager (een meeuwachtige vogel) en de poolvos.
Het gemiddelde aantal lemmingen dat per dag wordt gegeten als functie van de gemiddelde lemmingendichtheid is in onderstaande afbeelding weergegeven.



1p **1** Hoeveel hectare moet een sneeuwuil ten minste bejagen voor het verkrijgen van zijn dagelijkse buit lemmingen in een gebied met een dichtheid van één lemming per hectare?

Een andere predator van lemmingen is de hermelijn. De hermelijn heeft in het gebied een bijzondere positie. Hij eet vrijwel alleen lemmingen, terwijl de andere drie predatoren nog alternatieve voedselbronnen hebben.
In de volgende afbeelding is de relatie tussen de dichtheid van de lemming en die van de hermelijn gedurende een aantal jaren weergegeven.



Iemand trekt uit de gegevens in het diagram van bovenstaande afbeelding de conclusie dat de hermelijn de lemmingendichtheid reguleert. Deze conclusie is voorbarig.

2p **2** Geef hiervoor twee argumenten.

De mannenpil

Uit Australië werd een verrassende doorbraak in het onderzoek naar de mannenpil gemeld. Een onderzoeksinstituut had 55 paren onderzocht die alleen de mannenpil als anticonceptie gebruikten. Geen van de vrouwen raakten zwanger. Verder onderzoek wordt verricht naar onder andere de optimale dosering.
Zoals de ‘vrouwenpil’ de eisprong voorkomt, zo moet de mannenpil de aanmaak van spermacellen verhinderen. De productie hoeft niet helemaal stopgezet te worden, als er minder dan een miljoen spermacellen per milliliter worden gemaakt, zijn andere anticonceptiemiddelen overbodig.
De spermatogenese wordt vanaf de puberteit aangedreven door de hypothalamus. Dit orgaan produceert GnRH, het hormoon dat de hypofyse aanzet tot het afgeven van gonadotrope hormonen. Deze hormonen zetten op hun beurt de testes aan tot de productie van spermacellen en van testosteron.
Bij de eerste proeven werd de spermatogenese stilgezet door het toedienen van een overdosis testosteron. Maar dat gaf veel bijwerkingen, zoals acné en gewichtstoename. Als alternatief werd progesteron gebruikt dat dezelfde remmende werking op de afgifte van GnRH heeft als testosteron. Dit hormoon werd bij de mannen in de proef als onderhuids implantaat aangebracht.
Daarnaast werd nog een geringe dosis testosteron toegediend, vier of vijf injecties per jaar.

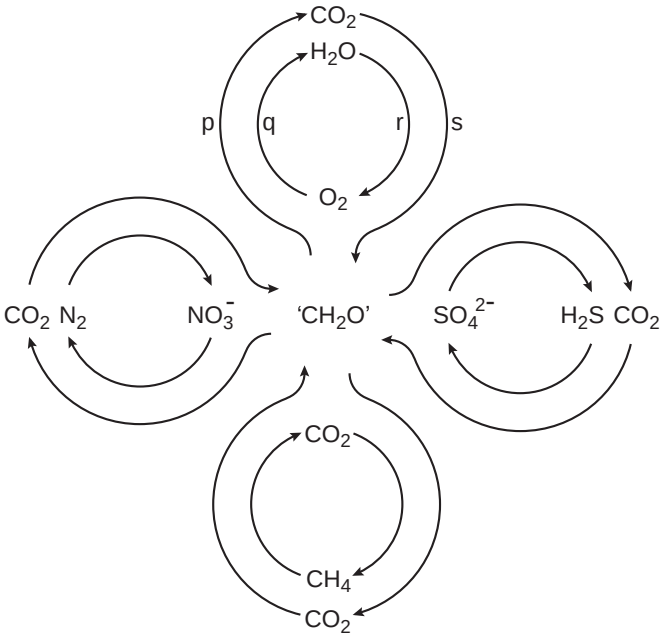
Bij de proefpersonen werd progesteron toegediend en niet oestradiol.

1p **3** Leg uit wat bij deze proef het nadeel van gebruik van oestradiol zou zijn.

2p **4** Leg uit waarom, vanwege de werking van progesteron, ook regelmatig een dosis testosteron moest worden toegediend aan de proefpersonen uit de tekst.

Kringlopen in een ecosysteem

In de afbeelding is schematisch weergegeven: de koppeling van de kringloop van koolstof aan de kringloop van zuurstof, de kringloop van zwavel, de kringloop van stikstof en de CO_2/CH_4-kringloop. De koolhydraten in de koolstofkringloop worden aangegeven door de formule 'CH_2O'. De pijlen geven (groepen van) stofwisselingsprocessen aan.



Stofwisselingsprocessen in menselijke cellen maken deel uit van deze kringlopen.

1p **5** Welke twee van de in de afbeelding aangegeven processen p, q, r en s, kunnen plaatsvinden in cellen van de mens?

Bepaalde bacteriën kunnen organisch gebonden stikstof omzetten in ammonium.

2p **6** Noem twee groepen bacteriën die organisch gebonden stikstof kunnen omzetten in ammonium.

Ammonium kan in twee deelreacties worden geoxideerd tot NO_3^--ionen. Deze reacties vinden plaats in bepaalde chemo-autotrofe bacteriën. Bij deze bacteriën is de vorming van koolhydraten gekoppeld aan de oxidatie van ammonium.

1p **7** Op welke wijze is het proces waarbij koolhydraten worden gevormd afhankelijk van de oxidatie van ammonium?

In de uitwerkbijlage is de stikstofkringloop uit de afbeelding overgenomen. Deze is niet compleet. Belangrijke processen in de stikstofkringloop zijn:

1 N_2-fixatie;
2 ammonificatie;
3 nitrificatie;
4 denitrificatie;
5 synthese van aminozuren.

3p **8** Vul de tekening in de uitwerkbijlage zodanig aan, dat in de kringloop voor elk van de vijf bovenstaande processen een pijl met bijbehorend nummer staat. Doe dat als volgt:

- Teken drie ontbrekende pijlen.
- Zet de nummers van de processen 1 tot en met 5 bij de juiste pijlen in de tekening.

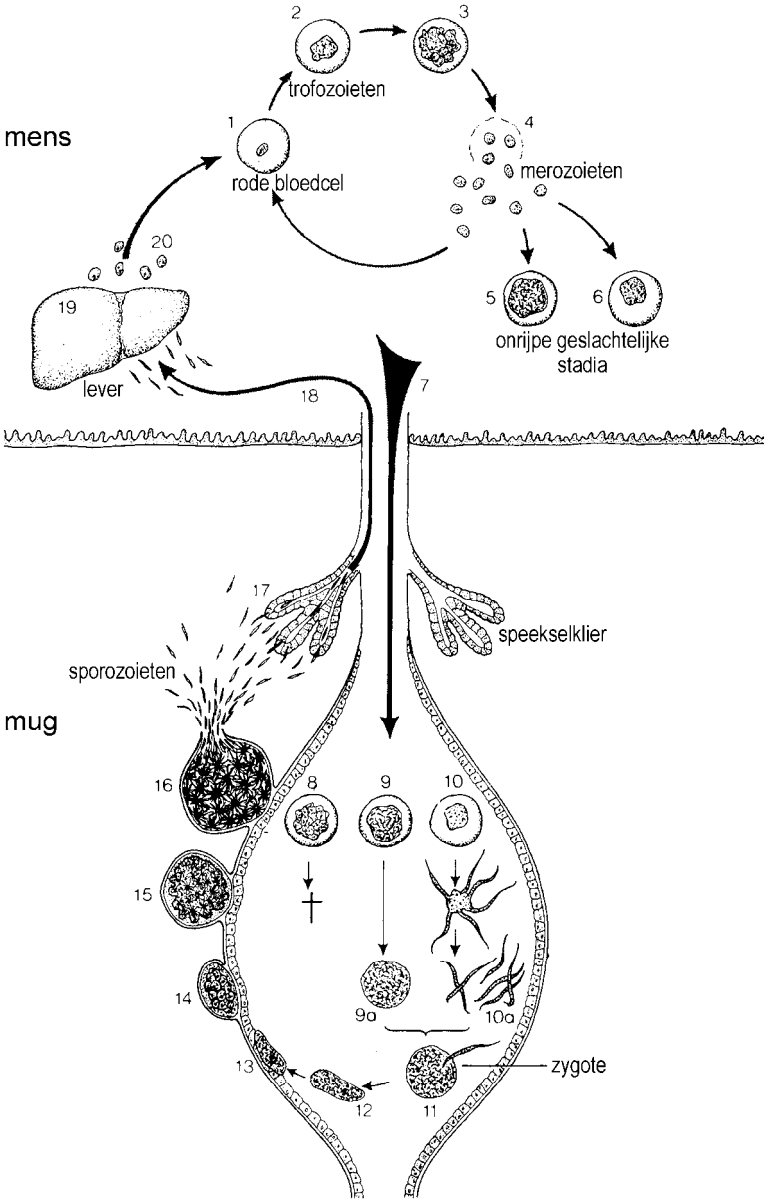
Malaria

In de tropen komen veel ziekten voor waarbij insecten een belangrijke rol spelen. Bij malaria gaat het daarbij om muggen van het genus (geslacht) *Anopheles*. Zij brengen eencellige parasieten van het genus *Plasmodium* over: *Plasmodium falciparum, Plasmodium malariae, Plasmodium ovale en Plasmodium vivax.* Van deze parasieten is *Plasmodium falciparum* verantwoordelijk voor de dodelijke hersenmalaria.
Vooral voor autochtone kinderen tussen één en vijf jaar en voor toeristen is dit een uiterst gevaarlijke ziekte. Volwassen bewoners hebben veelal een bepaalde resistentie ontwikkeld.

Een vrouwelijke mug die malariaparasieten draagt, kan deze overdragen op een mens als zij een steek toebrengt voor het zuigen van bloed. Zij blijkt een voorkeur te hebben voor mensen die het warm hebben. Door het warme mensenbloed stijgt de lichaamstemperatuur van de mug.

1p **9** Leg uit dat de voorkeur van de mug voor een mens die het warm heeft ook voor het kunnen aanprikken van het bloedvat functioneel is.

In de levenscyclus van malariaparasieten worden drie ongeslachtelijke stadia onderscheiden: de trofozoieten, merozoieten en sporozoieten.
In de volgende afbeelding is de levenscyclus van de malariaparasiet weergegeven.



Legenda:

1, 2 en 3	= trofozoieten vermenigvuldigen zich in rode bloedcellen (aseksuele bloedstadia)
4	= merozoieten komen vrij
5 en 6	= onrijpe vrouwelijke en mannelijke gameten (gametocyten)
7	= bloed komt in de maag van de mug
8	= rode bloedcellen met trofozoieten gaan dood
9 en 10	= ontwikkelen van rijpe eicel (9a) en spermacellen (10a)
11	= zygote
12 tot en met 16	= zygote ontwikkelt zich tot een groot aantal sporozoieten
17 en 18	= sporozoieten komen via de speekselklieren in het bloed van de mens
19	= ontwikkeling tot trofozoieten in de lever
20	= trofozoieten komen in het bloed

Uit elke sporozoiet ontwikkelen zich in een levercel 10.000 tot 30.000 trofozoieten. Deze komen na ongeveer 5 dagen in het bloed terecht. In een rode bloedcel vermenigvuldigt de trofozoiet zich in 48 uur tot 12-16 merozoieten, die vrijkomen doordat de rode bloedcel te gronde gaat. De meeste merozoieten gaan meteen over in trofozoieten, die nieuwe rode bloedcellen binnendringen. Vaak is een van de kenmerken van malaria geelzucht, als gevolg van een verhoogde afbraak van rode bloedcellen. Daarbij ontstaat veel bilirubine, een omzettingsproduct van hemoglobine.

2p **10** Waar is de concentratie bilirubine bij geelzucht veel hoger dan normaal?

A alleen in de leverader en de poortader
B alleen in de uitwerpselen
C alleen in de urine
D in alle bloedvaten en in de urine

Als reactie op vrijkomende stofwisselingsproducten van de parasiet ontstaan in witte bloedcellen bepaalde eiwitten, de pyrogenen. Deze stimuleren reacties in de hypothalamus waardoor de lichaamstemperatuur oploopt tot boven de 40°C. Er is dan sprake van een koortsaanval.

2p **11**
– Verklaar waardoor de malariapatiënt het bij toenemende koorts koud heeft.
– En verklaar waarom hij dan rilt.

3p **12**
– Bereken hoeveel rode bloedcellen er bij een volwassen man, negen dagen nadat 50 sporozoieten elk een levercel binnengedrongen zijn, maximaal te gronde zijn gegaan als gevolg van deze infectie.
– Leg uit dat dit geen groot verlies is voor deze patiënt.

Malariabestrijding is heel lastig omdat muggen resistent worden tegen insecticiden en parasieten resistent worden tegen medicijnen. De Duitse onderzoeker Matthias Mann heeft daarom voor een heel andere aanpak gekozen. Hij bracht een groot deel van de eiwitsamenstelling van *Plasmodium falciparum* in kaart. Hij ontdekte een serie van 1289 eiwitten, waarvan 714 actief zijn in aseksuele bloedstadia, 931 in gametocyten en 645 in gameten. Bij deze eiwitten zijn er die specifiek zijn voor een bepaald stadium. Dat betreft zowel eiwitten die door de parasiet afgegeven worden als receptor-eiwitten die aan het celmembraan van de parasiet gebonden zijn. Het idee is om gewapend met deze kennis tot een vaccin tegen malaria te komen.

2p **13** Waaruit zal het werkzame deel van het vaccin bestaan?

A een receptor-eiwit uit een aseksueel bloedstadium
B een receptor-eiwit uit een gametocyt of gameet
C een eiwit dat tijdens een aseksueel bloedstadium door de parasiet wordt afgegeven
D een eiwit dat de parasiet afgeeft in het stadium van gametocyt of gameet

Syndroom van Down

Bij mensen met het syndroom van Down komt in elke lichaamscel een extra chromosoom 21 voor. Dit wordt ook wel aangeduid met trisomie 21.

Als een vrouw van 20 jaar zwanger is, is de kans dat haar kind trisomie 21 heeft 1 op 2300. Bij vrouwen van 45 jaar en ouder is die kans groter dan 1 op 100. Toch komen er meer zwangerschappen met trisomie 21 voor bij jonge vrouwen dan bij vrouwen van 45 jaar en ouder.

1p **14** Geef hiervoor een verklaring.

Trisomie 21 kan zijn veroorzaakt door non-disjunctie tijdens meiose I of meiose II. Bij non-disjunctie blijft een chromosomenpaar bij elkaar tijdens de anafase.
Nadat een bepaalde spermamoedercel meiose I en II heeft ondergaan is de verdeling van de chromosomen 21 over de vier gevormde spermacellen als volgt:

spermacellen	**1**	**2**	**3**	**4**
aantal chromosomen 21	geen	een	een	twee

2p **15** Heeft bij de vorming van deze spermacellen non-disjunctie plaatsgevonden tijdens meiose I, tijdens meiose II, of is beide mogelijk?

A alleen tijdens meiose I
B alleen tijdens meiose II
C zowel tijdens meiose I als tijdens meiose II

Bij ongeveer 8% van de personen met het syndroom van Down treft men het normale aantal chromosomen in de cellen aan. Bij deze mensen is de lange arm van het derde exemplaar van chromosoom 21 gekoppeld aan de lange arm van chromosoom 14 ter hoogte van het centromeer. Daarbij gaat van beide chromosomen de korte arm verloren. Men spreekt dan van translocatie-trisomie.
In de uitwerkbijlage is een aanzet gegeven voor een schematische tekening van een kerndeling bij aanvang van de anafase.

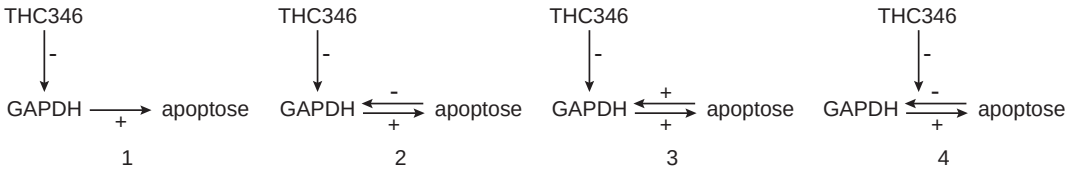
3p **16** Teken in de 'cel' in de uitwerkbijlage alleen de chromosomen 14 en 21 bij aanvang van de anafase van meiose I bij een vrouw met deze translocatie-trisomie. Breng het verschil tussen de chromosomen 14 en 21 in de tekening tot uitdrukking.

Apoptose

Lees het volgende krantenartikel.

Nijmeegs stofje remt Parkinson
Onderzoekers van het Universitair Medisch Centrum St Radboud in Nijmegen hebben een stof ontdekt die de ziekte van Parkinson in apen geheel tot stilstand kan brengen. De stof, THC346, remt het afstervingsproces, ofwel apoptose, van zenuwcellen in de hersenen van Parkinsonpatiënten. Apoptose treedt ook op bij andere neurodegeneratieve ziekten, zoals dementie van Alzheimer.
Uit het reageerbuisonderzoek van dr. G. Andringa en prof. dr. A. Cools blijkt dat THC346 zich bindt aan het enzym GAPDH (glyceraldehyde-3-phosphaat-dehydrogenase). De aanmaak van GAPDH neemt toe als gevolg van de apoptose, terwijl remming van GAPDH deze geprogrammeerde celdood tegengaat. Op grond daarvan wordt aangenomen dat THC346 via de remming van het GAPDH apoptose tegengaat.
THC346 is in Zwitserland bij gezonde mensen onderzocht en veilig bevonden. Onderzoek bij Parkinsonpatiënten zal binnen drie maanden beginnen.

2p **17** Welk schema laat de beste 'vertaling' zien van de invloed van THC346 op de apoptose volgens het krantenartikel?

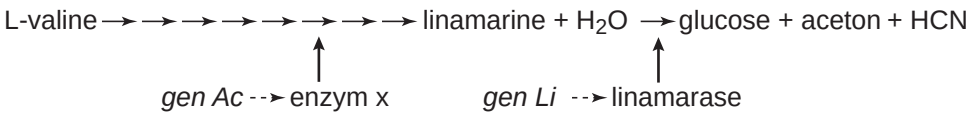


A schema 1
B schema 2
C schema 3
D schema 4

2p **18**
- Beredeneer of de stof THC346 invloed heeft op bestaande ziekteverschijnselen bij een patiënt met de ziekte van Parkinson.
- Leg uit of de stof het verergeren van ziekteverschijnselen van de ziekte van Parkinson kan voorkomen.

Planten verdedigen zich

Sommige planten, waaronder exemplaren van de vlinderbloemige soorten Witte klaver (*Trifolium repens*) en Rolklaver (*Lotus corniculatus)*, zijn bestand tegen vraat door slakken, veldmuizen en insecten door de productie van de giftige stof blauwzuur (HCN). Zij worden 'cyanogene' planten genoemd.
Verschillende genen zijn betrokken bij verschillende stappen in de productie van HCN. Het gen Ac codeert voor de vorming van enzym x, het gen Li voor de vorming van linamarase.
In de afbeelding zijn de vereenvoudigde reactieketen en enkele factoren die daarop van invloed zijn, schematisch weergegeven.



Van rolklaver blijken in de natuur zowel cyanogene planten als acyanogene planten (planten die geen HCN produceren) voor te komen.
Voor een proef worden in het veld planten verzameld. Daaronder zijn planten die zowel enzym x als linamarase bezitten, planten die alleen enzym x bezitten, planten met alleen linamarase en planten waarin beide enzymen ontbreken. Van elke plant wordt een geplet bladfragment op een papiertje gelegd dat gedrenkt is in een indicator die blauw kleurt in aanwezigheid van HCN. Toegevoegd wordt óf alleen water, óf water met linamarine óf water met linamarase.
De testnummers zijn in onderstaande tabel weergegeven.

categorie plant	**alleen water toegevoegd**	**water met linamarine toegevoegd**	**water met linamarase toegevoegd**
beide enzymen aanwezig	nr 1	nr 5	nr 9
bezit alleen enzym x	nr 2	nr 6	nr 10
bezit alleen linamarase	nr 3	nr 7	nr 11
beide enzymen ontbreken	nr 4	nr 8	nr 12

3p **19** Noteer de nummers van de testen waarbij blauwkleuring wordt gevonden.

Uit een weiland in het Amsterdamse bos werden exemplaren van witte klaver verzameld en getest op de aanwezigheid van het enzym x en van het enzym linamarase. Het resultaat is in de volgende tabel gegeven.

enzymen in plant	aantal planten
beide enzymen	8
alleen enzym x	24
alleen linamarase	14
geen van beide enzymen	47

2p **20** Wanneer mag de regel van Hardy-Weinberg worden toegepast om aan de hand van dergelijke gegevens de frequenties van de allelen Ac en ac en van Li en li in deze populatie witte klaverplanten te berekenen? Noem drie van de voorwaarden waaraan moet worden voldaan.

Neem aan dat de regel van Hardy-Weinberg toegepast mag worden.

2p **21** Wat zijn de frequenties van het dominante allel Ac en het dominante allel Li in deze populatie witte klaverplanten?

	Ac	Li
A	0,19	0,13
B	0,19	0,81
C	0,51	0,39
D	0,51	0,81
E	0,81	0,87
F	0,87	0,13

Klaverplanten worden onder andere gegeten door slakken. In een experiment werd onderzocht of er een verschil is in vraat door slakken tussen acyanogene en cyanogene witte klaverplanten. Hiervoor werden zaailingen van witte klaver geplant op een proefterrein dat in tweeën was gedeeld: een onbegraasd deel (zonder slakken en zonder andere grazers) en een deel waarop alleen slakken konden grazen. De resultaten van dit experiment zijn in onderstaande tabel weergegeven.

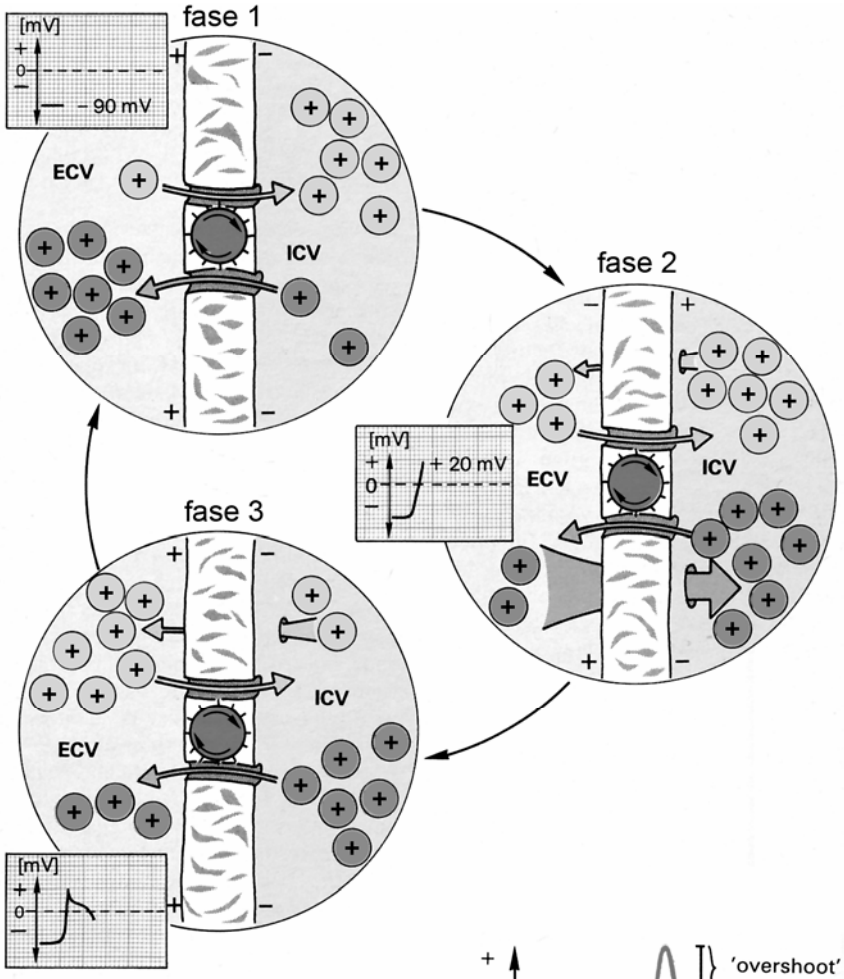
type zaailing	aantal overlevende zaailingen op het onbegraasde deel (N = 164)	aantal overlevende zaailingen op het begraasde deel (N = 178)
1 met enzym x en linamarase	36	30
2 met alleen enzym x	42	20
3 met alleen linamarase	52	5
4 beide enzymen ontbreken	34	5

De slakken op het proefterrein bezitten het enzym linamarase.

2p **22** Geef een verklaring voor de resultaten in bovenstaande tabel waarbij je het gegeven betrekt dat de slakken het enzym linamarase bezitten.

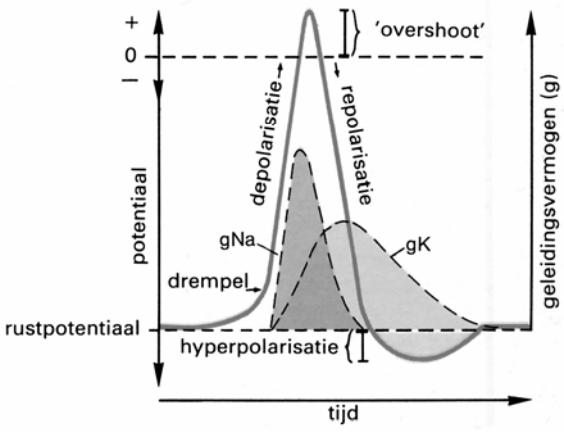
Impulsgeleiding

Bij impulsgeleiding in het zenuwstelsel speelt het transport van K^+- en Na^+-ionen een belangrijke rol. In figuur 1 van de afbeelding zijn drie fasen weergegeven: de rusttoestand (fase 1), de depolarisatie (fase 2) en de repolarisatie (fase 3). Bij elke fase is in een diagram het potentiaalverschil tussen de binnen- en buitenkant van het neuronmembraan gegeven. Het diagram in figuur 2 toont het geleidend vermogen van het membraan voor Na^+-ionen (gNa) en K^+-ionen (gK) tijdens een actiepotentiaal.



figuur 1

Legenda:
ECV = extracellulaire vloeistof
ICV = intracellulaire vloeistof



figuur 2

2p **23** In welke van de drie fasen staan, volgens de gegevens in de afbeelding, kaliumkanaaltjes open?

A alleen in fase 1
B alleen in fase 2
C alleen in fase 3
D alleen in fase 1 en 2
E alleen in fase 1 en 3
F alleen in fase 2 en 3

Een actiepotentiaal wordt gevolgd door een absoluut refractaire periode, waarin geen nieuwe actiepotentiaal mogelijk is in het desbetreffende neuron (zie figuur 2 van de afbeelding).

2p **24** Wat is een van de oorzaken voor dit oponthoud?

A Het duurt enige tijd voordat de energie voor een actiepotentiaal geleverd kan worden.
B Het duurt enige tijd voordat de natrium/kaliumpomp kan gaan werken.
C Het duurt enige tijd voordat de ionenverdeling voldoende is hersteld.

De rustpotentiaal van een neuron is het gevolg van een ongelijke verdeling van ionen zoals die is weergegeven in de tabel. Een actiepotentiaal is een gevolg van een verstoring van deze ionenverdeling.

ionen	**extracellulair (mmol per liter)**	**intracellulair (mmol per liter)**
K^+	5	140
Na^+	142	10
Cl^-	103	4
andere anionen (o.a. eiwitmoleculen)	5	150

Voor het herstel en de instandhouding van de rustpotentiaal vindt actief transport van bepaalde ionen plaats.

2p **25** Welke van de ionen, K^+, Na^+ en negatief geladen eiwitmoleculen, worden hiervoor actief door het celmembraan getransporteerd?

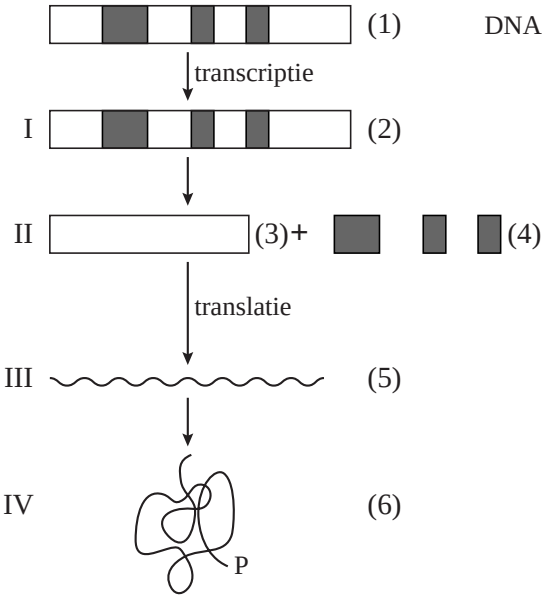
A alleen K^+-ionen
B alleen Na^+-ionen
C alleen negatief geladen eiwitmoleculen
D alleen K^+- en Na^+-ionen
E K^+- en Na^+-ionen en negatief geladen eiwitmoleculen

Progeria

Het verschil tussen een kort leven van circa 13 jaar en een normaal leven van ruim 75 jaar wordt soms veroorzaakt door één veranderd basenpaar. Dit bleek toen onderzoekers de genetische oorzaak ontdekten van de zeer zeldzame verouderingsziekte Hutchinson-Gilford Progeria Syndroom (HGPS).
Bij patiënten die lijden aan deze ziekte is in een bepaald gen in chromosoom 1 op een bepaalde plaats de base cytosine (C) door thymine (T) vervangen. Hierdoor is op die plaats het triplet GGC in de coderende DNA-streng veranderd in GGT. (De coderende streng is de complementaire streng van de template.) Zo'n verandering zal veelal niet tot een verandering in het door dit gen gecodeerde eiwit leiden. Maar bij deze mutatie gaat het toch mis, namelijk tijdens de vorming van het mRNA. Het gevormde eiwit (lamine A) wordt hierdoor vijftig aminozuren korter dan normaal en dat heeft een funeste invloed op de vorm en het functioneren van het kernmembraan.

1p **26** Leg uit waardoor een mutatie van GGC naar GGT veelal niet tot een verandering in het door dit gen gecodeerde eiwit zal leiden.

Genen bestaan behalve uit gedeelten die coderen voor aminozuren (exons) uit niet-coderende fragmenten (introns). Deze introns worden bij de vorming van functioneel mRNA uit pre-mRNA met behulp van enzymen weggeknipt, waardoor alleen de exons overblijven die aan elkaar worden gekoppeld. Die enzymen knippen op plaatsen met een bepaalde reeks basen in het RNA. In de afbeelding is schematisch een willekeurig gen met introns en exons afgebeeld. Te zien is hoe vanuit het gen in vier stappen het eiwit P wordt gemaakt.



2p **27** Welke van de volgende beweringen over de genummerde delen in de afbeelding is juist ?

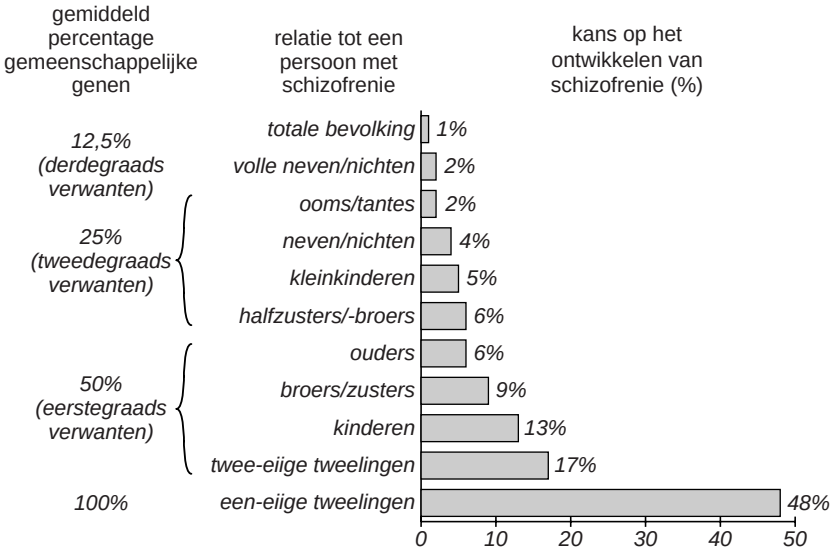
A De hoeveelheid thymine in (1) is gelijk aan die in (2).
B Functioneel mRNA wordt aangegeven met (3).
C Het aantal aminozuren in (5) is gelijk aan het aantal nucleotiden in (3).
D Het proces tussen (3) en (5) vindt plaats in de kern.

Uit onderzoek is gebleken waardoor het bij de mutant misgaat tijdens de vorming van mRNA voor het lamine A: er is een extra knipplaats in het 'pre-mRNA'. Deze nieuwe knipplaats bevindt zich in het voorlaatste exon, waardoor het laatste intron 150 nucleotiden langer wordt. In de uitwerkbijlage is in een tabel schematisch het gen voor lamine A met introns en exons weergegeven. Aangegeven is waar in het mutantgen een extra knipplaats ontstaat.
Stel dat de vorming van lamine A vanuit het lamine A-gen op overeenkomstige wijze kan worden voorgesteld als de vorming van eiwit P vanuit gen P in de afbeelding.

4p **28**
- Teken in de uitwerkbijlage schematisch hoe de vorming van het afwijkende lamine A vanuit het mutantgen A op overeenkomstige wijze kan worden voorgesteld.
- Noteer in de uitwerkbijlage in de derde kolom de namen van de getekende structuren (die overeenkomen met de structuren 2 tot en met 6 in de afbeelding bij de inleiding).

Schizofrenie

Er wordt al geruime tijd onderzoek gedaan naar de oorzaken van schizofrenie. Steeds meer factoren blijken een rol te spelen bij het ontstaan van deze aandoening.
Het diagram in de afbeelding geeft de relatie aan tussen de kans om in de loop van een mensenleven schizofreen te worden en de mate van genetische verwantschap met een schizofreen persoon.



De kans dat de een-eiige tweelingbroer van een jongen met schizofrenie ook aan schizofrenie lijdt is slechts 48 procent (zie afbeelding).

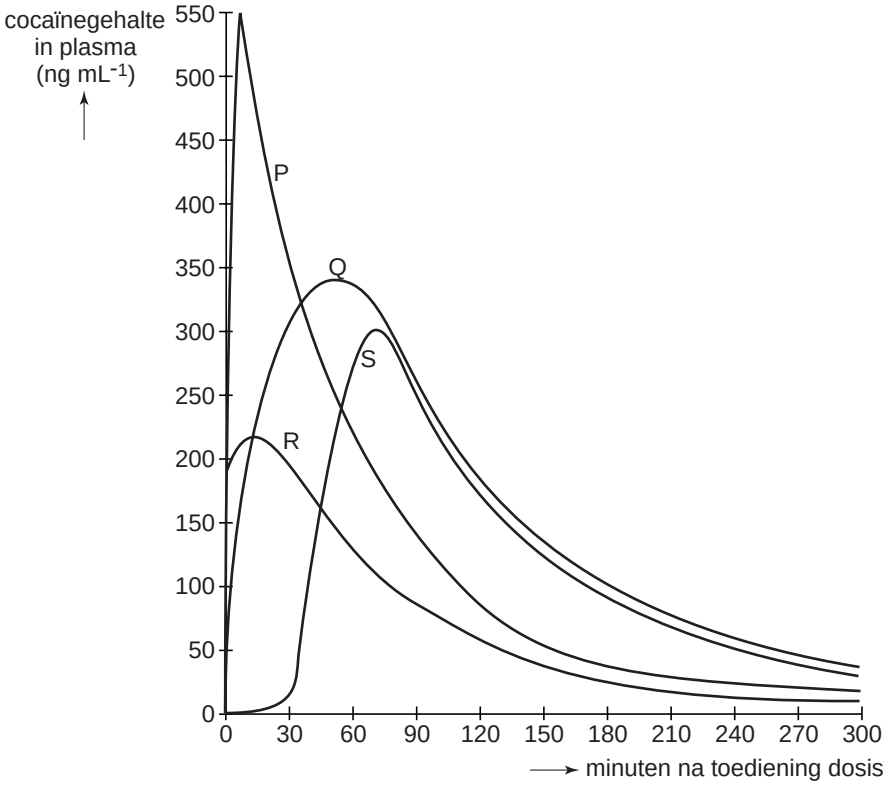
1p **29** Geef een verklaring voor dit gegeven.

Uit het diagram is het percentage gemeenschappelijke genen af te lezen bij volle neven en nichten. Een volle neef of nicht is de zoon of dochter van een oom of tante.

2p **30** Hoe groot is de kans dat een volle neef en nicht beide een bepaald allel hebben van hun gemeenschappelijke opa, die heterozygoot is voor de betreffende eigenschap?

A 1/8
B 1/16
C 1/32
D 1/64

Bij het onderzoek naar schizofrenie wordt gebruikgemaakt van drugs. Omdat een aantal drugs veranderingen van denk- en waarnemingspatronen opwekt die doen denken aan die van schizofrenen, zou inzicht in de effecten daarvan kunnen leiden tot het begrijpen van de oorzaken van schizofrenie.
Het effect van drugs op het gedrag wordt sterk beïnvloed door de wijze van gebruik en de snelheid waarmee ze de hersenen bereiken. Cocaïne is hiervan een goed voorbeeld.
Cocaïne kan oraal opgenomen worden door kauwen op cocabladeren, zoals de Inca's in Peru deden. Zuivere cocaïne kan gesnoven worden, of in oplossing in het bloed gespoten worden. Het roken van 'crack', een vluchtige vorm van cocaïne, heeft ook effect.
Onderstaande afbeelding is een diagram waarin voor de vier verschillende manieren van opnemen het cocaïnegehalte in het bloedplasma is uitgezet tegen het aantal minuten na toediening van een bepaalde dosis.



2p **31** Welke manier van toedienen hoort bij welke grafiek in het diagram van bovenstaande afbeelding?

	kauwen	snuiven	spuiten	roken
A	P	Q	S	R
B	Q	R	P	S
C	Q	P	R	S
D	R	S	Q	P
E	S	R	P	Q
F	S	P	R	Q

Astma

Veel astmapatiënten zijn overgevoelig voor bepaalde antigenen die bij inademing in de bronchiën komen en daar een allergische reactie veroorzaken. Zo een astma-aanval wordt gekenmerkt door benauwdheid en kortademigheid, veroorzaakt door een krampachtig samentrekken van spieren in de wand van de bronchiën. De antigenen brengen in bepaalde cellen in de slijmlaag van de luchtwegen de productie van een antistof type Ig-E op gang. Deze antistof sensibiliseert in de wand van de bronchiën mestcellen, die reageren door bepaalde stoffen af te geven. Deze stoffen veroorzaken, onder andere via het zenuwstelsel, het optreden van spiercontracties in de wand van de luchtpijpvertakkingen.

2p **32**
- Hoort de productie van Ig-E tot de aspecifieke en/of tot de specifieke afweer?
- Welke cellen produceren deze antistof?

	type afweer	productie door
A	aspecifiek	B-lymfocyten
B	aspecifiek	T-lymfocyten
C	specifiek	B-lymfocyten
D	specifiek	T-lymfocyten
E	specifiek	B- en T-lymfocyten
F	aspecifiek en specifiek	B- en T-lymfocyten

Als gevolg van het vrijkomen van stoffen uit mestcellen in de bronchiën trekken spieren in de wand van de bronchiën samen.

2p **33** Welke neuronen geleiden de door deze stoffen opgewekte impulsen die leiden tot deze contracties?

A alleen motorische neuronen van het orthosympatische zenuwstelsel
B alleen motorische neuronen van het parasympatische zenuwstelsel
C sensorische en motorische neuronen van het orthosympatische zenuwstelsel
D sensorische en motorische neuronen van het parasympatische zenuwstelsel

Tijdens een ernstige astma-aanval stijgt de pH van het bloed van de patiënt, met als gevolg een vermindering van het zuurstofaanbod in de weefsels.
Neem aan dat 100% O_2-verzadiging overeenkomt met 20 mL O_2 per 100 mL bloed en dat de pO_2 tussen longen en weefsels afneemt van 14 kPa naar 4 kPa.

2p **34** Hoe groot is het verschil in O_2-verzadiging in de weefsels als de pH van het bloed van 7,4 naar 7,6 stijgt en hoeveel mL O_2 komt er dan naar schatting minder uit 100 mL bloed in de weefsels?

	verschil in O_2-verzadiging	verminderd O_2-aanbod
A	0,5%	1,0 mL
B	2,5%	0,5 mL
C	12,5%	2,5 mL
D	25%	5,0 mL
E	50%	10 mL
F	65%	13 mL

Tijdens het roken van een sigaret zet teer zich af in de longblaasjes en de luchtwegen. De nicotine uit tabaksrook belemmert de trilhaarwerking in de luchtwegen.

2p **35** Leg aan de hand van deze twee gegevens uit dat roken astmatische verschijnselen verergert.

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.