NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN
MEI 2021

LEWENSWETENSKAPPE: VRAESTEL I

Tyd: 3 uur 200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye en 'n geel Antwoordboek van 15 bladsye (i–xv). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is. Maak die geel Antwoordboek los van die middel van die vraestel. Onthou om jou eksamennommer in die blokkies te skryf.

2. Hierdie vraestel bestaan uit vier vrae.

3. Vraag 1 moet beantwoord word in die geel Antwoordboekie wat voorsien is.

4. Vrae 2, 3 en 4 moet in die Antwoordboek beantwoord word.

5. Begin **elke vraag** op 'n **nuwe** bladsy.

6. Lees die vrae noukeurig deur.

7. Nommer die antwoorde presies soos die vrae genommer is.

8. Gebruik die totale aantal punte wat toegeken kan word vir elk van Vrae 1, 2, 3 en 4 as 'n aanduiding van die besonderhede wat vereis word.

9. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.

IEB Copyright © 2021

VRAAG 2

2.1 Lees die onderstaande uittreksel en gebruik die inligting en jou eie kennis om die vrae wat volg te beantwoord:

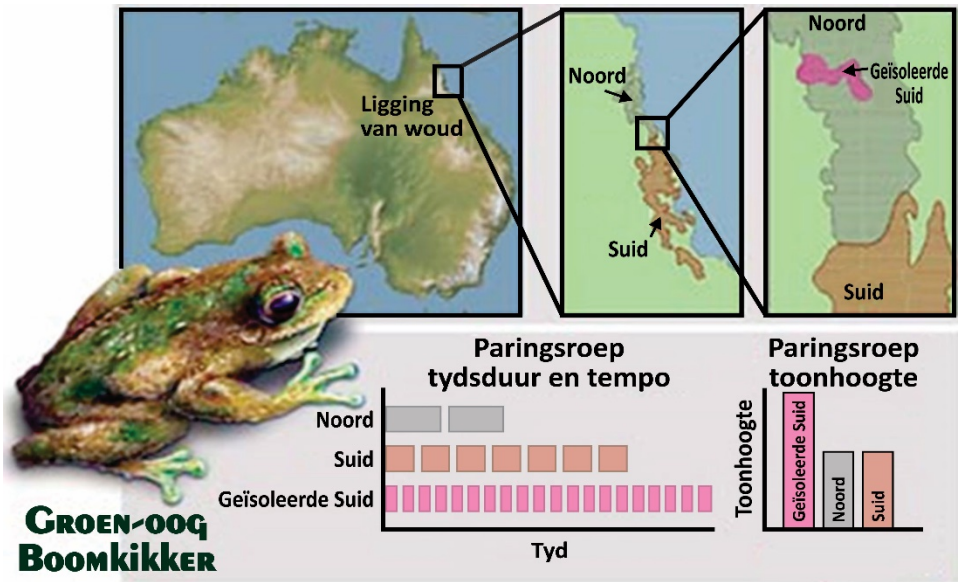
Kieskeurige wyfie paddas dryf evolusie van nuwe spesie in minder as 8 000 jaar

"Wyfie paddas in 'n klein reënwoud van Australië het die evolusie van 'n nuwe spesie gedryf", volgens wetenskaplikes van die Universiteit van Queensland, die Universiteit van Kalifornië, Berkeley en die Queensland Parke en Wildlewe Diens. Die wyfie paddas is hoogs selektief in hulle keuse van maat. Die oorspronklike populasie boomkikkers is geografies geskei in die noordelike en suidelike bevolking van boomkikkers met die vermindering van reënwoud tussen 1 en 2 miljoen jaar gelede (sien die onderstaande prente). 'n Nuwe spesie het ontstaan nadat die oorspronklike twee bevolkings (die noordelike en suidelike bevolking) van die groen-oog boompadda die afgelope 8 000 jaar weer kontak gemaak het, wat gelei het tot drie soorte boomkikkers wat vandag in hierdie reënwoud woon.

Hierdie spesiasie het op die volgende manier plaasgevind. Alhoewel die paringsroepe van die noordelike en suidelike mannetjie paddas van mekaar verskil het, kon die twee groepe steeds inteel. Hul hibriede nageslag was egter minder lewensvatbaar. In die besonder het die noordelike en suidelike groepe tydens hul skeiding van 'n miljoen jaar klaarblyklik genoeg verander dat die nageslag van suidelike wyfies en noordelike mannetjies nie verder as die paddavis / embriostadium kan ontwikkel nie.

Suidelike wyfies wat met suidelike mannetjies gepaar het, het gesonde nageslag gehad en hierdie gedrag het oor duisende jare 'n nuwe, reproduktief geïsoleerde bevolking geskep – in wese 'n nuwe spesie – wat nie in staat is om met een van die oorspronklike noordelike en suidelike paddabevolkings te paar nie. Die mannetjie padda se paringsroep in die *nuwe geïsoleerde suidelike bevolking* het aansienlik verander van beide die noordelike en suidelike groepe se paringsroepe. Die paringsroep van hierdie paddas het 'n hoër toonhoogte, is korter en het 'n vinniger tempo. (sien grafieke hieronder)

Ligging en paringsroepe van die groen-oog boomkikkerbevolkings in die reënwoud van Australië.



[Aangepas: <https://www.berkeley.edu>]

IEB Copyright © 2021

2.1.1 Noem TWEE maniere waarop die paringsroep van die nuwe geïsoleerde suidelike paddabevolking verskil van die noordelike paddabevolking. (2)

2.1.2 Watter tipe spesiasie het die nuwe geïsoleerde suidelike paddaspesie tot gevolg gehad? Verskaf 'n rede vir jou antwoord. (2)

2.1.3 Stel voor waarom die nuwe geïsoleerde suidelike paddabevolking as 'n aparte nuwe spesie beskou kan word. (2)

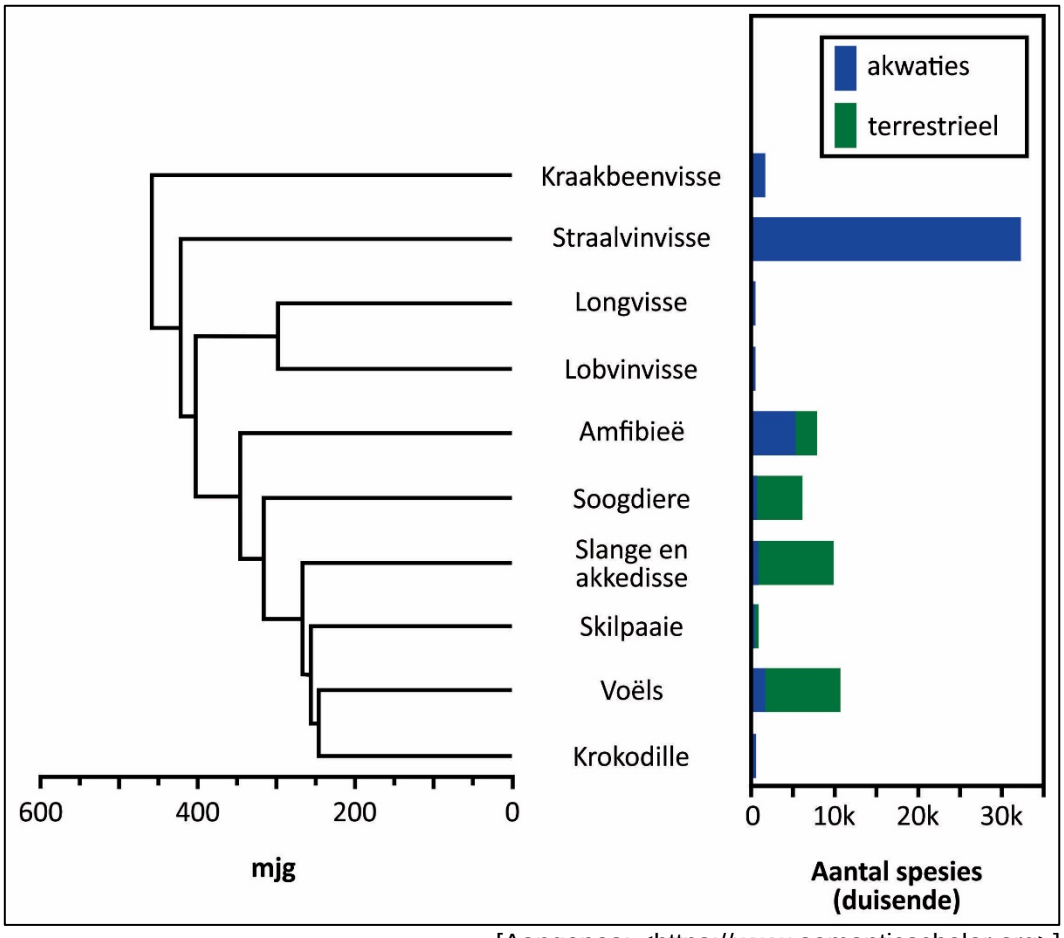
2.1.4 Gebruik die teorie van natuurlike seleksie om die veranderinge in die paringsroepe van die nuwe geïsoleerde suidelike mannetjie paddas te verduidelik. (5)

2.1.5 Bespreek jou begrip van die term *hibried* in hierdie konteks. (2)

2.1.6 Is die drie verskillende paddabevolkings wat in die teks beskryf word, 'n voorbeeld van konvergerende of divergerende evolusie? Verduidelik jou antwoord. (2)

2.1.7 Kan die inligting in hierdie artikel as betroubaar beskou word? Verskaf 'n rede vir jou antwoord. (2)

2.2 Bestudeer die diagram van die filogenetiese boom van sommige gewerwelde diere. Ingesluit in die diagram is die aantal spesies in elke gewerwelde groep, sowel as die aantal spesies wat in akwatiese- (water) en terrestriële (land) omgewings woon.



[Aangepas: <https://www.semanticscholar.org>]

2.2.1 Verwys na die diagram op die vorige bladsy en noem of die stellings (a) tot (f) **waar (T)** of **onwaar (O)** is.

(a) Die vroegste gewerwelde diere het in 'n wateromgewing geleef. (1)

(b) Soogdiere het die grootste aantal landelike spesies. (1)

(c) Daar is 10 000 voëlspesies. (1)

(d) Die lobvinvisse het ongeveer 290 mjg van die longvis afgewyk. (1)

(e) Skilpaaie is nader verwant aan voëls as aan krokodille. (1)

(f) Amfibieë leef al vir meer as 400 miljoen jaar. (1)

2.2.2 Bespreek TWEE bewyse wat wetenskaplikes kan gebruik om die evolusieverwantskap van die verskillende groepe gewerwelde diere te bepaal. (4)

2.3 Dokters skryf nou minder antibiotika voor om die evolusie van antibiotika-weerstandige bakterieë te verminder. Verwys na die voorbeeld van antibiotika-weerstandige bakterieë en bespreek hoe die evolusieteorie kan help met die begrip en oplossing van hierdie openbare gesondheidsprobleem. (5)

2.4 'n Aanduiding van die hoeveelheid genetiese variasie wat in enige spesie voorkom, word gegee deur die persentasie heterosigotiese gene op die chromosome van daardie spesie.

Die onderstaande tabel toon die resultate van 'n studie oor die persentasie heterosigotiese gene op 'n aantal verskillende geenlokusse op die chromosome van ses verskillende spesies.

Spesies	Heterosigotiese gene (%)
1. Mens	6,7
2. Olifant-rob	1
3. Hoefysterkrap	5,7
4. Jagluiperd	0
5. Olifant	8,9
6. Vrugtevlieg	12

2.4.1 Noem die organisme met die grootste fenotipiese variasie. Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

2.4.2 Noem en beskryf 'n teelmetode wat die persentasie heterosigotiese genotipes in 'n spesie kan verhoog. (2)

2.4.3 Verduidelik waarom die teelmetode wat jy in Vraag 2.4.2 genoem het, wat heterosigositeit verhoog, voordelig vir 'n spesie sal wees. (2)

2.4.4 Watter van die spesies het waarskynlik die Stigterseffek ondergaan? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

[40]

IEB Copyright © 2021

VRAAG 3

3.1 Lees die volgende teks/bron en gebruik die inligting en jou eie kennis om die vrae wat volg te beantwoord.

'n Wetenskaplike wou die bevolkingsgrootte van die Hoekskilpad op Robbeneiland, 10 km van die kus van Kaapstad, bepaal. Die skilpadbevolking op Robbeneiland word as 'n geslote bevolking beskou. Die merk-hervang-metode is as geskik beskou om 'n skatting vir die bevolkingsgrootte te bepaal.

Die onderstaande afbeelding wys hoe die skilpaaie tydens die studie gemerk is.



[Beeld: <www.researchgate.net>]

3.1.1 Identifiseer EEN bevolkingsparameter wat nie van toepassing op die Hoekskilpad is nie. (1)

3.1.2 Noem 'n voorsorgmaatreël wat getref moet word wanneer die skilpad gemerk word om betroubare resultate te verseker. (1)

3.1.3 Noem TWEE digtheidsafhanklike faktore wat die groei van die skilpadbevolking kan beïnvloed. (2)

3.1.4 Die onderstaande tabel toon die data wat die wetenskaplike tydens die studie versamel het:

	Aantal skilpaaie
Eerste steekproefsessie	
Aantal skilpaaie gevang en gemerk	37
Tweede steekproefsessie	
Totale aantal skilpaaie gevang	24
Aantal skilpaaie wat oorspronklik gemerk is	11

Bereken die grootte van die Hoekskilpadbevolking op Robbeneiland met behulp van die wetenskaplike se gegewens in die tabel. Toon alle berekeninge en druk jou antwoord as 'n geheelgetal uit. (2)

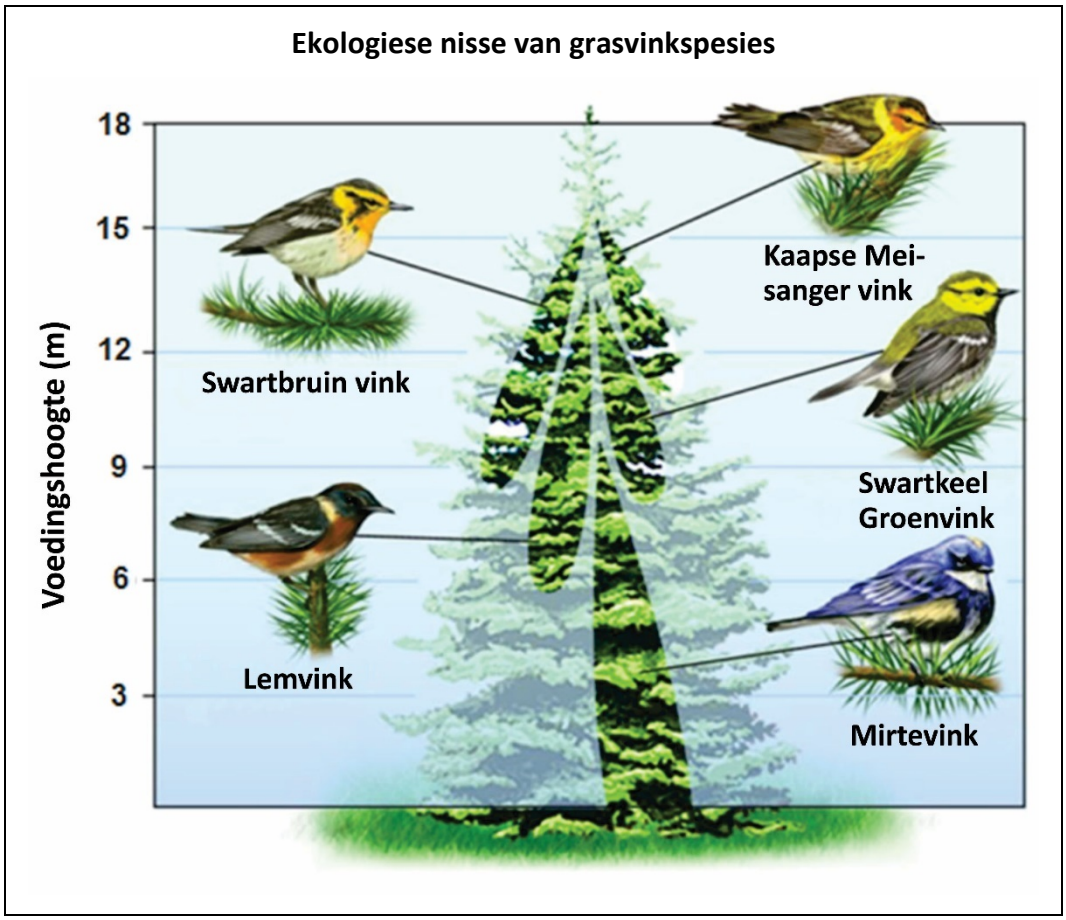
IEB Copyright © 2021

3.1.5 'n Ander steekproefmetode om bevolkings in 'n ekologiese studie te bepaal, is om 'n kwadraat te gebruik.

(a) Verduidelik waarom 'n bioloog die kwadraat-steekproef-metode mag kies eerder as merk-hervang vir 'n bepaalde bevolking. (2)

(b) Verduidelik waarom 'n stelsel van ewekansige steekproef-neming met die kwadraatmetode gebruik moet word om bevolkingsgrootte te bepaal. (2)

3.2 In Noord-Amerika gebruik verskillende soorte grasvinke sipresse as hul habitat. Elke grasvinkspesie beset 'n ander deel van die boom as sy ekologiese nis.



[Bron: <https://allyouneedisbiology.wordpress.com>]

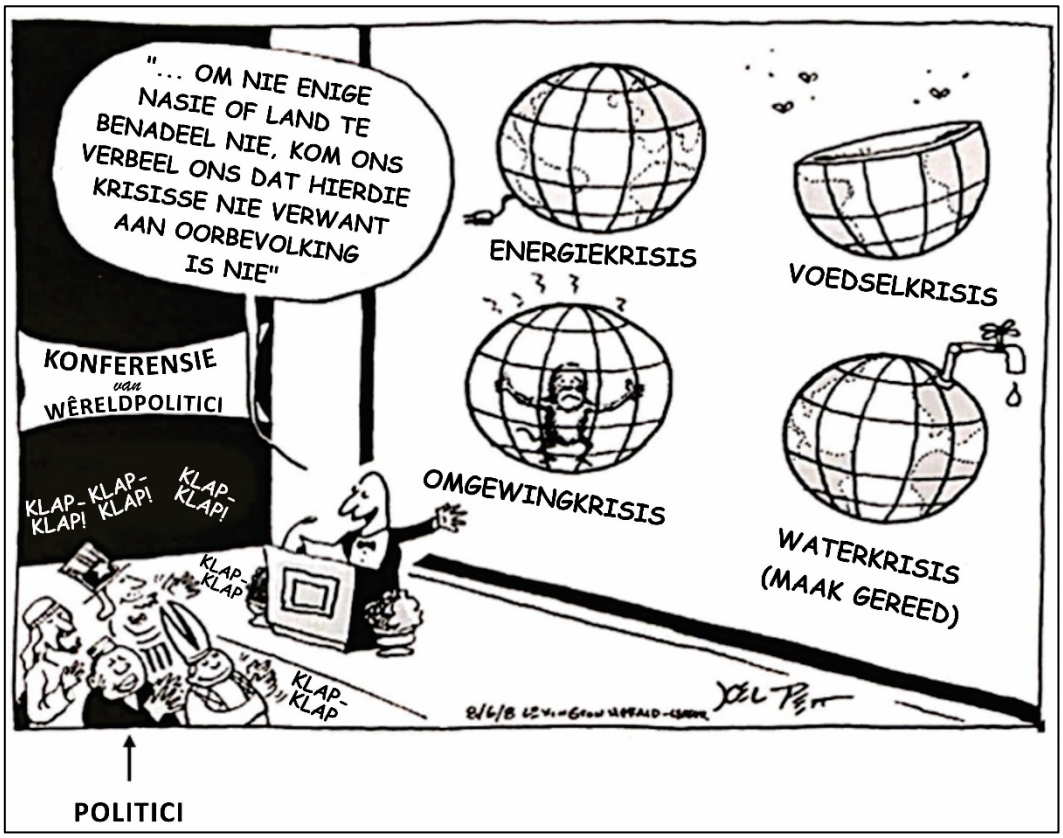
3.2.1 Hoe beeld die voorbeeld van grasvinke in sipresse interspesifieke kompetisie uit? (1)

3.2.2 Verduidelik waarom verskillende ekologiese nisse belangrik vir die oorlewing van al die vinkspesies is. (3)

3.2.3 Beskryf, aan die hand van 'n genoemde voorbeeld, hoe die gesamentlike bestaan, wat in groot herbivore in die Afrika Savanne gesien word, kompetisie verminder. (3)

IEB Copyright © 2021

3.3 Bestudeer die onderstaande tekenprent en beantwoord die vraag op grond van jou waarnemings.



[Aangepas uit: <https://www.worldpopulationbalance.org>]

Bespreek die boodskap wat die spotprenttekenaar oordra rakende die groei van die menslike bevolking. (4)

3.4 In Ethiopië in November 1974 is die skelet van 'n klein hominied genaamd Lucy gevind. Die skelet was ongeveer 40% voltooi en ten tye van die ontdekking die mees volledige vroeë hominied.

Gedeeltelike skelet van Lucy



[Bron: <https://www.researchgate.net>]

3.4.1 Verskaf die wetenskaplike naam van Lucy. (1)

3.4.2 Stel voor waarom 'n paleontoloog wat hominiede fossiele bestudeer, 'n kundige in menslike anatomie moet wees. (3)

3.4.3 Noem VIER skeletkenmerke wat 'n paleontoloog sou insluit in 'n kontrolelys wat benodig sou word om te bepaal of Lucy tweevoetig was. (4)

3.4.4 Enigiemand mag op 3D-drukkers uitbeeldings van Lucy se bene vanaf onderwysinstellings aflaai en uitdruk. Stel voor hoe dit die begrip van Hominiede evolusie in die breë publiek kan bevorder. (3)

IEB Copyright © 2021

3.5 Lees die onderstaande teks en gebruik die inligting en jou eie kennis om die vrae wat volg te beantwoord:

Is Lucy se dood veroorsaak deur 'n val uit 'n boom?

'n Groep navorsers aan die Universiteit van Texas het hipoteseer dat Lucy gesterf het na 'n val uit 'n boom. Hulle het CT-skanderings van elk van Lucy se beendere oor 'n tydperk van agt jaar gedoen. Die wetenskaplikes het die 35 000 digitale snitte wat die skanderings gegenereer het, ontleed. Die skanderings het frakture in lewende beenweefsel aangetoon, wat daarop dui dat dit voor haar dood gebeur het.

Nege ortopediese chirurge aan wie die skanderings gewys is, was dit eens dat die frakture veroorsaak is deur 'n val van 'n aansienlike hoogte.

Studies van versteende soogdiere en stuifmeel en die geologie van die omgewing waar Lucy gevind is, het aangedui dat die gebied grasbedekte bosveld gehad het met baie groot bome in.

'n Beeld uit 'n video-animasie wat 'n hipotetiese scenario vir Lucy se val uit 'n boom voorstel



[Aangepas: <https://anthropology.net>]

3.5.1 Stel TWEE redes voor waarom Lucy in bome sou klim. (2)

3.5.2 Noem TWEE bewyse wat deur navorsers aan die Universiteit van Texas gebruik is om hul hipotese te ondersteun. (2)

3.5.3 Sommige wetenskaplikes is nie oortuig daarvan dat die bewyse wat deur navorsers van die Universiteit van Texas voorgehou word, daarop dui dat Lucy weens 'n val gesterf het nie. Dink jy dit is belangrik dat wetenskaplikes nuwe hipoteses en bevindings moet bevraagteken? Staaf jou antwoord deur goeie wetenskaplike redenasies te verskaf. (4)

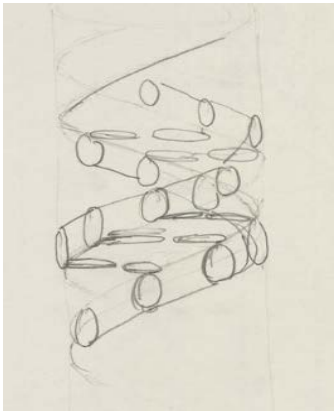
[40]

IEB Copyright © 2021

VRAAG 4

4.1 In 1953 het James Watson en Francis Crick die struktuur van DNS ontdek. Vroeër, in 1950, het Erwin Chargaff en sy span getoon dat die hoeveelhede stikstofbasisse, adenien en timien, ewe veel is. Die ander twee DNS-stikstofbasisse is ook ewe veel.

Skets deur Francis Crick van die DNS-struktuur



[Bron: <www.wdl.org>]

4.1.1 Identifiseer TWEE sigbare kenmerke op die eenvoudige skets van DNS hierbo, wat gebruik kan word om die struktuur daarvan te beskryf. (2)

4.1.2 Monsters van 'n siek persoon het twee verskillende soorte nukleïensure in hul selle getoon – beide hul menslike DNS en die RNS van virale nukleïensure. Die resultate van die persentasie stikstofbasisse vir die nukleïensure in die monsters word in die onderstaande tabel getoon.

Gebruik die inligting en jou eie kennis om die vrae te beantwoord.

Monster	Stikstofbasisse (%)				
	A	**T**	**G**	**C**	**U**
1	22,1	22,1	27,9	27,9	0
2	24	0	36	27	13

(a) Watter monster bevat die menslike DNS? Verduidelik jou antwoord. (3)

(b) Noem die stikstofbasis wat deur "C" voorgestel word. (1)

(c) Teken 'n eenvoudige benoemde diagram om die komponente aan te toon waaruit EEN nukleotied in DNS bestaan. (3)

(d) Noem EEN manier waarop RNS in struktuur van DNS verskil. (1)

IEB Copyright © 2021

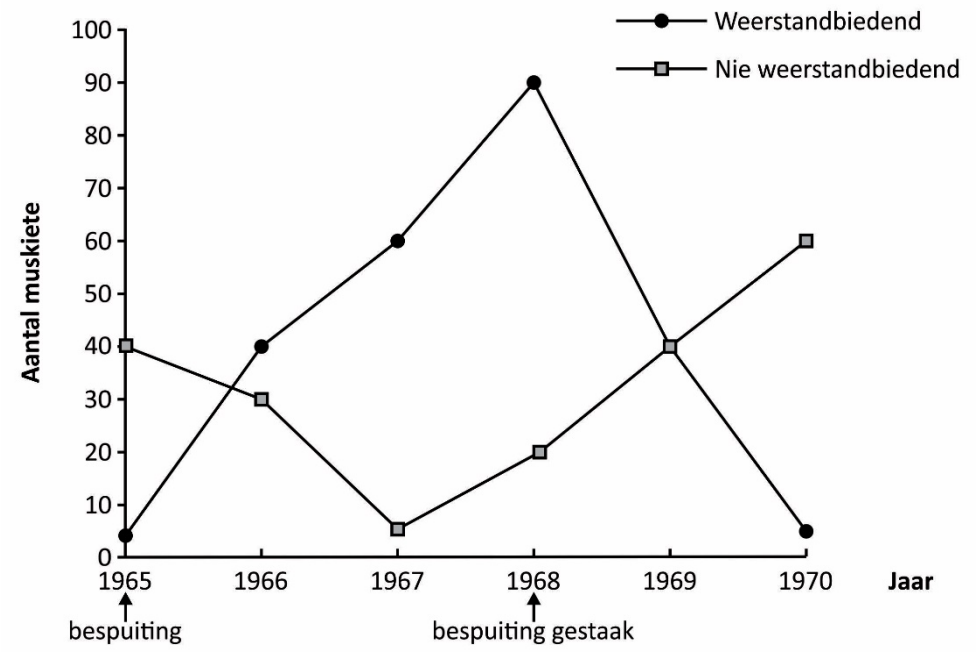
4.2 Lees die onderstaande inligting oor insekdoder weerstand en beantwoord die vrae.

In die 1960's is 'n insekdoder, DDT, wyd gebruik om insekplaagbevolkings te bestry.

Die onderstaande grafiek toon die aantal muskiete van 2 fenotipes:

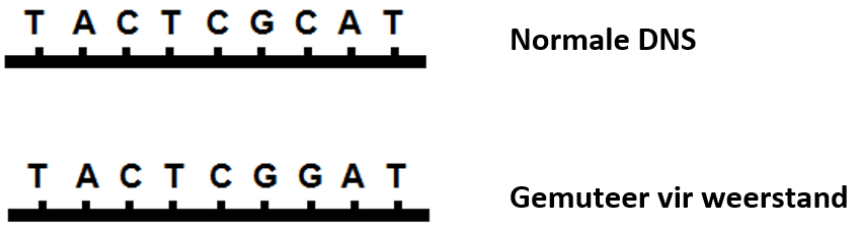
- die wat bestand is teen DDT
- die wat nie teen DDT bestand is nie

Wetenskaplikes het hierdie data vanaf 1965, toe DDT die eerste keer gebruik is, tot 1970 versamel. Bespuiting met DDT is in 1968 gestaak.



Wetenskaplikes het die moontlikhede verminder oor hoe die muskiete weerstand teen DDT ontwikkel. Hulle het gevind dat weerstandbiedende muskiete 'n enkele mutasie in die geen genaamd *GSTe2* het. Hierdie mutasie laat insekte 'n proteïen produseer wat met die afbreek van DDT help sodat dit nie meer giftig is nie.

Die normale DNS-segment en die gemuteerde DNS-segment in die *GSTe2*-geen word hieronder getoon:



[Aangepas uit: Victoria Certification of Education. 2004. Biology exam <www.vcaa.vic.edu.au>]
[Bron: <www.sciencedaily.com>]

4.2.1 Identifiseer die afhanklike veranderlike in die grafiek. (1)

4.2.2 In watter jaar het die wetenskaplikes die meeste weerstand-biedende muskiete versamel? (1)

4.2.3 Tot watter gevolgtrekking kan die wetenskaplikes kom oor die effek van DDT op die aantal en fenotipe van muskiete gedurende die periode wat DDT gespuit is? (3)

4.2.4 Verwys na die normale DNS-string wat in die bron getoon word.

(a) Beskryf duidelik die proses waartydens die 'Normale DNS'-string in bRNS getranskribeer word. (4)

(b) Verskaf die bRNS-string wat tydens die proteïensintese van die normale DNS-string getranskribeer sou word. (3)

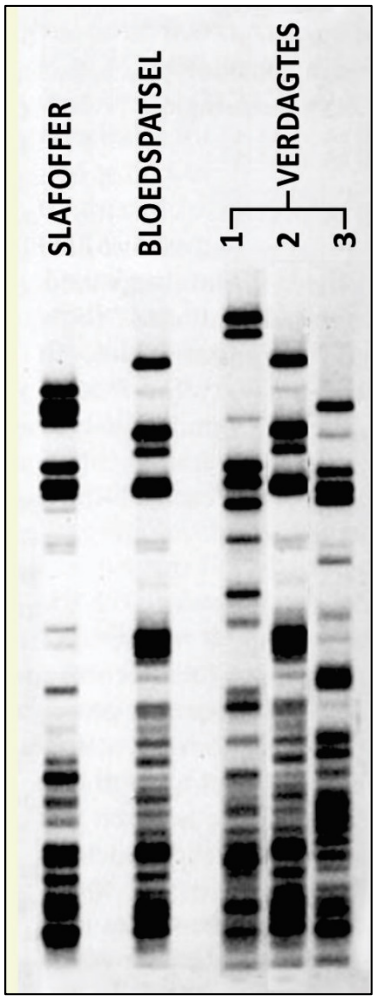
4.2.5 Verwys na die gemuteerde DNS-string.

(a) Identifiseer die tipe puntmutasie wat plaasgevind het. (1)

(b) Verduidelik waarom hierdie mutasie sal lei tot die sintese van 'n ander proteïen wat DDT-weerstand bied. (2)

IEB Copyright © 2021

4.3 Op 'n misdaadtoneel het 'n wetenskaplike 'n klein bloedspatsel gevind wat nie van die slagoffer was nie. DNS is ook onttrek uit die bloedmonsters van die slagoffer en drie verdagtes en die DNS-profiele is vervaardig en kan hieronder gesien word.



[<www.berkeley.edu>]

4.3.1 Identifiseer die verdagte wat waarskynlik die misdaad gepleeg het. (1)

4.3.2 Die forensiese wetenskaplike het net 'n klein bloedspatsel gevind.

(a) Watter prosedure voer die forensiese wetenskaplike uit om te verseker dat daar genoeg DNS vir ontleding is? (1)

(b) Watter selle in die bloedmonster sou gebruik word om DNS te verkry? (1)

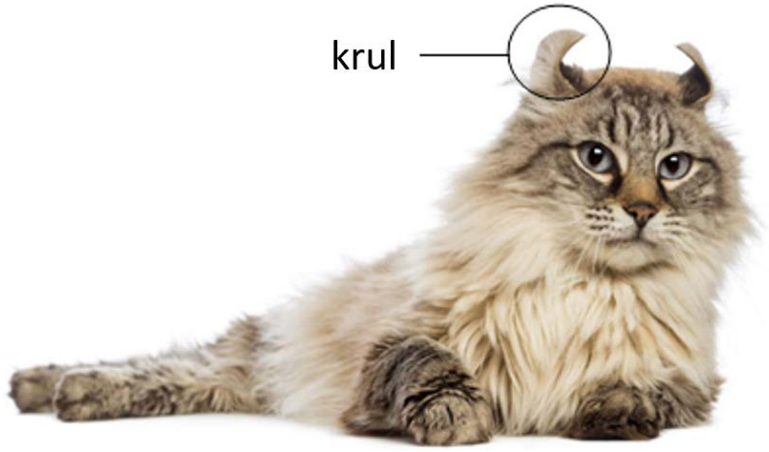
4.3.3 Stel TWEE redes voor waarom die gebruik van slegs 'n DNA-profiel vir die identifisering van die persoon wat die misdaad gepleeg het, moontlik nie betroubaar is nie. (2)

4.3.4 Noem een ander gebruik van 'n DNS-profiel. (1)

IEB Copyright © 2021

4.4 Lees die inligting oor die teling van die Amerikaanse Krulkat hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

Die Amerikaanse Krulkat is 'n relatief nuwe ras wat in die 1980's deur selektiewe teling ontstaan het. Die eienskap is die gevolg van 'n natuurlike mutasie wat kenmerkende gekrulde ore veroorsaak. 'n Enkele geen met twee allele kodeer vir die oorvorm eienskap. Die dominante alleel (**R**) kodeer vir gekrulde ore en die resessiewe alleel (**r**) kodeer vir reguit ore.



[Beeldbron: <https://www.omlet.co.uk>]

4.4.1 Onderskei tussen die terme *alleel* en *geen*. (2)

4.4.2 Kies 'n term/frase uit die bron wat *kunsmatige seleksie* beskryf. (1)

4.4.3 'n Heterosigotiese mannetjie krul-oor kat word gekruis met 'n heterosigotiese wyfie krul-oor kat.

Bepaal aan die hand van 'n punnet-diagram die verwagte genotipiese en fenotipiese verhoudings van die nageslag wat uit die kruising voortgebring word. (6)

[40]

Totaal: 200 punte

IEB Copyright © 2021