

# Examen HAVO

# 2008

tijdvak 1  
maandag 26 mei  
totale examentijd 3 uur

## biologie Compex

### Vragen 1 tot en met 23

In dit deel van het examen staan de vragen  
waarbij de computer *niet* wordt gebruikt.

Het gehele examen bestaat uit 42 vragen.

Voor dit deel van het examen zijn maximaal 41 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.

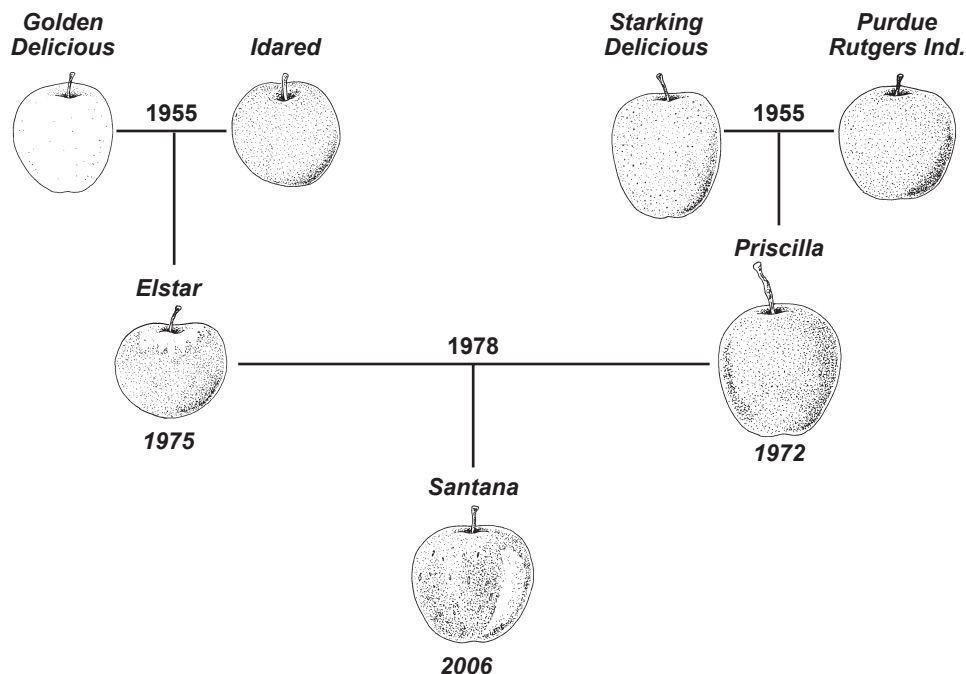
Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

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

## Nieuwe appels!

Zo af en toe zie je hem in de winkel, maar hij zou er al veel langer moeten liggen, de Santana, een gloednieuw appelras, glanzend rood, zoetzuur, lekker bros en sappig. Milieuvriendelijk bovendien, want de Santana kan beter tegen schurft, een veel voorkomende appelziekte, en hoeft daarom veel minder bespoten te worden dan de nu gangbare rassen.

De Santana is een appel die verkregen is door bepaalde appelrassen met elkaar te kruisen. Er is hierbij geprobeerd om de gunstige eigenschappen van de verschillende rassen te combineren in een nieuw ras (zie onderstaande afbeelding). Het duurt ongeveer 20 jaar voor een nieuw ras klaar is voor de markt.



Eerst worden de 'ouders' gekruist, daarna wordt jaar na jaar geselecteerd in proeftuinen. Als de planten daarna zijn uitgezet bij de telers, kost het nog enkele jaren voor de eerste appels op de markt kunnen worden geïntroduceerd.

- 1p 1 Geef de naam van het proces waarbij door middel van kruisingen en selectie nieuwe rassen gekweekt worden.

Als uiteindelijk een nieuw appelras is verkregen, vermeerderd men de planten door middel van enten. Hierbij laat men een loot of takje van het gewenste appelras groeien op een stam van een ander appelras. Een voordeel is de tijdwinst die ermee behaald wordt.

- 1p 2 Om welke andere reden is het noodzakelijk om bij het vermeerderen van een nieuw appelras te kiezen voor een ongeslachtelijke manier van voortplanten?

Net vóór de introductie van de Santana ontdekte men dat de appel leed aan 'inwendig bruin'. Aan de buitenkant was niets te zien, maar van binnen is één op de vijf appels bruin. Wat er is misgegaan is nog niet duidelijk. Mogelijk is er iets misgegaan met het handhaven van de vochtigheidsgraad tijdens het bewaren. Je gaat onderzoeken of de vochtigheidsgraad tijdens het bewaren de oorzaak is van het inwendig bruin. Je hebt de beschikking over veel kisten Santana appels die allemaal op hetzelfde tijdstip geplukt zijn maar niet allemaal even rijp zijn. Je kunt aan de buitenkant niet zien hoe rijp de appels zijn.

- 3p **3** Beschrijf een proefopzet waarmee je onderzoekt of de vochtigheidsgraad tijdens het bewaren iets te maken heeft met inwendig bruin bij de appels.

Een gewenste eigenschap voor een nieuw appelras is resistentie tegen de schimmel *Venturia inaequalis*, die schurft veroorzaakt. Eén van de manieren om een resistent appelras te verkrijgen is door een kruising uit te voeren van de "nieuwe appel" met de wilde appel die van nature resistent is tegen de schurft. De boompjes die hieruit ontstaan, zijn allemaal resistent. De op deze manier verkregen resistentie wordt veroorzaakt door één gen.

- 2p **4**
- Is het gen voor de hier beschreven eigenschap 'resistentie tegen schurft' dominant of recessief?
  - Heeft de bij deze kruising gebruikte wilde appelboom een homo- of heterozygoot genotype met betrekking tot het resistentiegen?

---

het gen voor de eigenschap  
'resistentie tegen schurft' is

---

---

het genotype van de  
wilde appelboom is

---

- |          |           |              |
|----------|-----------|--------------|
| <b>A</b> | dominant  | heterozygoot |
| <b>B</b> | dominant  | homozygoot   |
| <b>C</b> | recessief | heterozygoot |
| <b>D</b> | recessief | homozygoot   |

Met behulp van DNA-analyse kan men van een zaailing al gedeeltelijk bepalen welke eigenschappen boom en appel zullen hebben. Hierbij onderzoekt men onder andere of het appelzuurgen aanwezig is.

Appelzuur is erg belangrijk voor de smaak van de appel, het ontbreken hiervan maakt hem eigenlijk oneetbaar.

Over het appelzuurgen worden twee beweringen gedaan:

- 1 Het appelzuurgen codeert voor een enzym dat betrokken is bij de aanmaak van appelzuur;
- 2 Het appelzuurgen komt voor in blaadjes van de appelboom.

- 2p **5** Welk van deze bewering is of welke beweringen zijn juist?

- A** geen van beide beweringen
- B** alleen bewering 1
- C** alleen bewering 2
- D** zowel bewering 1 als bewering 2

## Het witte goud

Mei en juni zijn de maanden van de asperge. Vooral op de zandgronden in het noorden van Limburg worden grote hoeveelheden gekweekt. De aspergeplant behoort tot de liliëfamilie. Het is een meerjarige plant met een wortelstok waaraan wortels en knoppen zitten. In het voorjaar lopen de knoppen uit om stengels te vormen: asperges. Voordat deze witte stengels boven de grond komen worden ze geoogst. De asperge wordt met de hand uitgegraven en net boven de wortelstok doorgestoken.



oogsttijd

Na het eten van asperges kan de urine een heel typische geur hebben. Sommige mensen omschrijven de geur als die van rotte kool, anderen als die van zwavelachtige damp of groentesoep. Aangetoond is dat 'aspergeplas' zijn geur dankt aan een groep van zes zwavelverbindingen. Deze zwavelverbindingen ontstaan uit asparagusinezuur dat in asperges voorkomt en zelf reukloos is. Het is nog niet bekend wanneer deze zwavelverbindingen ontstaan, vóór of na het bereiken van de blaas.

Niet iedereen blijkt 'aspergeplas' te kunnen produceren. Uit onderzoeken is gebleken dat ongeveer 75% van de mensen hiertoe in staat is en 25% niet. Voor dit verschijnsel gelden twee hypothesen:

- 1 Niet-produceerders missen de enzymen om asparagusinezuur om te zetten; de geurstoffen worden door hen niet gemaakt;
- 2 Bij niet-produceerders wordt het asparagusinezuur niet door de dunne darmwand in het bloed opgenomen.

Bij de tweede hypothese wordt verondersteld dat het asparagusinezuur bij produceerders van de aspergeplas op een bepaalde manier vanuit de dunne darm in het bloed wordt opgenomen.

2p 6 Via welk transportmechanisme gaat dat?

- A actief transport
- B diffusie
- C osmose

Het blijkt dat vrouwen die geen aspergeplas kunnen produceren dit soms wel doen tijdens een zwangerschap, als hun ongeborn kind de benodigde zwavelverbindingen produceert.

1p 7 Leg uit welke van de twee voorgaande hypothesen door dit gegeven afvalt.

Onderzoekers denken dat slechts 25% van de mensen tot het betrouwbaar herkennen van de geur in staat is. Twee leerlingen willen voor hun profielwerkstuk onderzoeken wie in hun klas in staat is om aspergeplas te produceren en wie in staat is om dit te ruiken. Ze beginnen de proef door iedereen een kop aspergesoep en vervolgens 400 gram asperges te laten eten. Na enige tijd produceert iedereen een urinemonster in een afsluitbaar potje. Alle leerlingen moeten vervolgens ieder urinemonster beoordelen op geur: wel of geen aspergeplas. De klas bestaat uit 28 leerlingen. Er wordt dus  $28 \times 28 = 784$  keer een test uitgevoerd.

- 3p   **8**
- Bij hoeveel van deze 784 testen wordt naar verwachting een aspergeplas geconstateerd?
  - Leg je antwoord uit.

## Trombose

Jaarlijks belanden zo'n 50.000 Nederlanders bij een arts met gezwollen, rode en pijnlijke enkels of benen. Deze klachten zijn voor de arts voldoende aanleiding voor een voorzichtige diagnose 'beentrombose'. Een bloedpropje verstoort de bloeddorstrooming en veroorzaakt bovenstaande klachten. Als zo'n bloedstolsel los raakt en de longen bereikt, is er sprake van longembolie. Dit kan dodelijk zijn.

Het probleem voor de arts is dat de symptomen voor trombose a-specifiek zijn. In het geval van beentrombose wil dat zeggen dat dezelfde klachten ook veroorzaakt kunnen worden door een spierblessure, een ontsteking of een botbreuk. Gaat men een patiënt behandelen met antistollingsfactoren terwijl hij helemaal geen trombose heeft, dan kunnen inwendige bloedingen ontstaan. Het is dus belangrijk om snel en betrouwbaar de juiste diagnose te stellen.

Een arts vermoedt een trombose in het rechter onderbeen, met gevaar voor longembolie.

- 2p **9** Welke bloedvaten en welke delen van het hart zal een bloedpropje via de kortste weg achtereenvolgens doorlopen, voordat dan longembolie ontstaat?

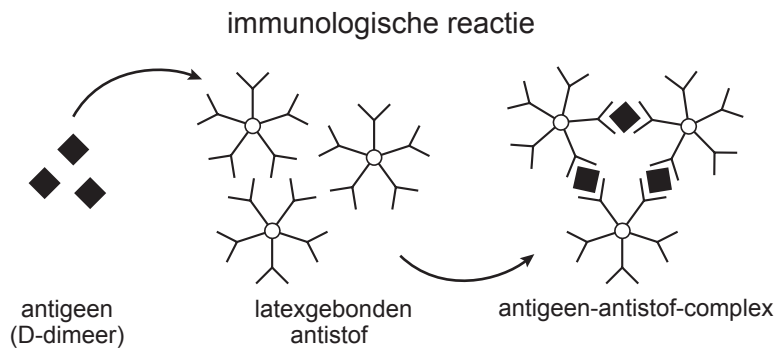
Het ontstaan van een bloedstolsel is het gevolg van een aantal opeenvolgende chemische reacties, waarbij uiteindelijk fibrinogeen omgezet wordt in fibrine.

- 2p **10** Waar bevinden zich stoffen die noodzakelijk zijn om fibrine te laten ontstaan?
- A** alleen in de bloedplaatjes
  - B** alleen in de rode bloedcellen
  - C** alleen in het bloedplasma
  - D** in de bloedplaatjes en in de rode bloedcellen
  - E** in de bloedplaatjes en in het bloedplasma
  - F** in de bloedplaatjes, in de rode bloedcellen en in het bloedplasma

Een bloedstolsel verdwijnt na verloop van tijd. Dit wordt fibrinolyse genoemd. Bij dit langzaam 'oplossen' van het bloedstolsel komt een stof vrij, die D-dimeer heet.

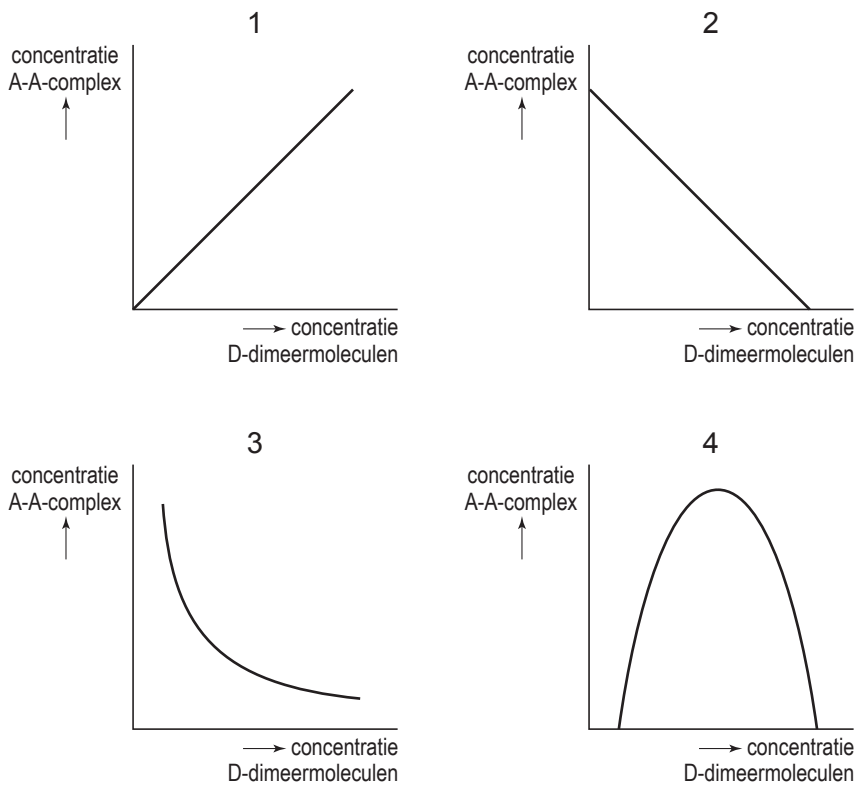
Deze stof kan ook gebruikt worden om bij patiënten waarbij men trombose vermoedt, vast te stellen of zij daadwerkelijk aan trombose lijden. Dit noemt men de D-dimeertest.

Men heeft antistoffen kunnen isoleren uit dieren voor wie D-dimeer een antigeen is. Deze antistoffen worden op latex bolletjes gebracht. Er is een immunologische reactie mogelijk tussen de D-dimeermoleculen uit het bloed van een mens en deze antistofmoleculen die aan de latex bolletjes gehecht zijn. Het gevolg is dat er een antigeen-antistof-complex ontstaat (zie de afbeelding op pagina 7).



De vorming van dit complex toont de aanwezigheid van het D-dimeermolecuul aan.

- 2p 11 Welk van de onderstaande grafieken geeft de relatie tussen de hoeveelheid D-dimeermoleculen en de hoeveelheid moleculen van het antigeen-antistof-complex (A-A-complex) bij een overmaat aan latexgebonden antistof, juist weer?



- A grafiek 1
- B grafiek 2
- C grafiek 3
- D grafiek 4

Als bij iemand suiker in de urine aangetroffen wordt, kan dit een aanwijzing zijn dat die persoon aan suikerziekte lijdt. We zeggen dan dat de aanwezigheid van suiker in de urine een positief voorspellende waarde heeft.

De D-dimeertest werkt volgens het omgekeerde principe. D-dimeer is een stof die namelijk altijd in het bloed voorkomt. Een verhoging van het D-dimeergehalte hoeft echter niet alleen veroorzaakt te worden door trombose. Ook bij zwangerschap en kanker is het D-dimeergehalte verhoogd.

De D-dimeertest heeft dus een negatief voorspellende waarde. Volgens de huidige gegevens ligt die waarde met betrekking tot trombose tussen de 95% en de 100%.

- 2p 12 Wat wordt met een negatief voorspellende waarde van de D-dimeertest bedoeld?
- A Als men bij een groot aantal personen een verhoogd D-dimeergehalte aantoot, weet men dat 95% à 100% van deze personen daadwerkelijk trombose heeft.
  - B Als men bij een groot aantal personen een verhoogd D-dimeergehalte aantoot, weet men dat maximaal 5% van deze personen daadwerkelijk trombose heeft.
  - C Als men bij een groot aantal personen géén verhoogd D-dimeergehalte aantoot, weet men dat 95% à 100% van deze personen géén trombose heeft.
  - D Als men bij een groot aantal personen géén verhoogd D-dimeergehalte aantoot, weet men dat maximaal 5% van deze personen géén trombose heeft.



## Maden in het ziekenhuis

Het komt nogal eens voor dat grote huidwonden slecht genezen. Afgestorven weefsel remt de heling en kan zelfs zeer schadelijk zijn. De bacteriën in het afgestorven weefsel produceren toxines die het gezonde weefsel binnendringen. Amputatie kan dan noodzakelijk zijn. Tot voor kort was de enige remedie bestrijding met antibiotica en verwijderen van afgestorven weefsel. Door de opkomst van antibiotica-resistente bacteriestammen en de schade aan het gezonde weefsel bij chirurgische ingrepen heeft men teruggegrepen op een oude techniek: behandeling met maden.

Maden zijn larven van vliegen, die veel voedsel nodig hebben. De made van de Vleesvlieg (*Lucilia sericata*) is gespecialiseerd in dood organisch materiaal als voedsel. In een aantal ziekenhuizen gebruikt men speciaal gekweekte steriele maden bij lastige wonden. Het speeksel van deze maden lost het dode weefsel op (het levende niet), waarna de maden het gevormde mengsel (inclusief bacteriën) opzuigen.

- 1p **13** Leg uit hoe, door het gebruik van antibiotica, de bacteriestammen die resistent zijn voor antibiotica, de overhand hebben genomen.
- 2p **14** Welke van de onderstaande vier stoffen zijn zeker in het speeksel van de maden te vinden?
- A** antibiotica
  - B** enzymen
  - C** hormonen
  - D** vitaminen

In de gebruiksaanwijzing die bij de behandeling met maden wordt verstrekt, staat dat bepaalde factoren van het wondmilieu tot een lagere effectiviteit van de madentherapie kunnen leiden. Genoemd wordt onder andere een verminderde luchtcirculatie door een te strak of te dik verband.

- 1p **15** Leg uit dat de effectiviteit van de behandeling daardoor lager wordt.

## Japanse oesters

De Japanse oester is bewust geïntroduceerd in de Oosterschelde. In de strenge winter van 1963 stierf de platte Zeeuwse oester bijna uit. Op advies van het RIVO (Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek) werd de Japanse oester als alternatief binnengehaald. Aanvankelijk dacht men dat de Japanse oester zich niet in de koude wateren zou voortplanten. Toch werden in 1976 de eerste broedjes, larven van de oester, aangetroffen. Na die tijd is het aantal Japanse oesters alleen maar toegenomen. Met behulp van luchtfoto's is bepaald hoe groot het oppervlak is dat door de Japanse oester wordt bedekt (zie onderstaande tabel).

jaartal	oppervlakte bedekt door Japanse oesters (in m <sup>2</sup> )
1970	0 x 10 <sup>4</sup>
1980	50 x 10 <sup>4</sup>
1990	300 x 10 <sup>4</sup>
2000	600 x 10 <sup>4</sup>

In de Oosterschelde heerste een evenwicht tussen algen en mosselen. Sinds 1998 is dit aan het veranderen. Misschien speelt de nieuwkomer daarin een kwalijke rol. De Japanse oester is groot en eet ongeveer een derde van de algenpopulatie in de Oosterschelde op. De vrees is verder dat de Japanse oesters de larven van mosselen opeten.

In bovenstaande tabel staan de oppervlaktes die bedekt zijn door Japanse oesters. Voldoende voedsel is één van de factoren die deze groei mogelijk maakt.

- 2p **16** Noem nog twee biotische factoren die invloed kunnen hebben op deze toename van de Japanse oester.
- 2p **17** Welke twee relaties tussen de mossel en de Japanse oester worden in de tekst beschreven?
- A competitie en parasitisme
  - B competitie en predatie
  - C mutualisme en parasitisme
  - D mutualisme en predatie

Andere organismen in de Oosterschelde die gevaar lopen zijn onder andere de scholekster en de eidereend. Deze vogels leven van mosselen, die mogelijk het veld moeten ruimen voor de Japanse oester. De scholekster en de eidereend hebben nog geen truc gevonden om de Japanse oester open te krijgen. Dit in tegenstelling tot de zilvermeeuw. Die laat oesters van grote hoogte op een dijk vallen zodat de oesterschelp breekt.

Een tweetal waarnemingen met betrekking tot dit gedrag zijn:

- 1 Niet alle meeuwen in een populatie vertonen het gedrag;
- 2 In sommige populaties meeuwen komt dit gedrag helemaal niet voor.

- 2p **18** Welke van de volgende verklaringen over het ontstaan en de verspreiding van dit gedrag is juist?
- A** Het gedrag is ontstaan door conditionering en verspreid door imitatie.
  - B** Het gedrag is ontstaan door conditionering en verspreid door inprenting.
  - C** Het gedrag is ontstaan door proefondervindelijk leren en verspreid door imitatie.
  - D** Het gedrag is ontstaan door proefondervindelijk leren en verspreid door inprenting.

Niet iedereen is pessimistisch over de gevolgen van de groei van de populatie Japanse oesters in de Oosterschelde. Het kan ook zo zijn dat de schelpen van verwilderde Japanse oesters een ondergrond vormen waarop nieuwe soorten zich kunnen vestigen.

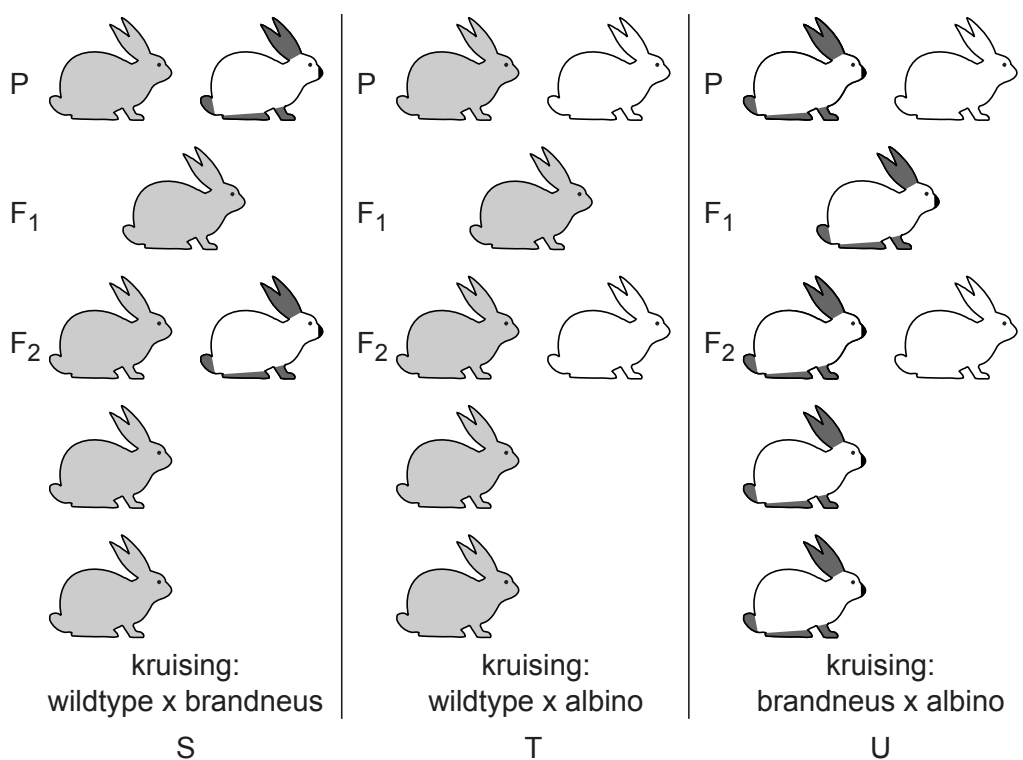
Desondanks zijn er veel mensen die de introductie van een exotische soort niet steunen.

- 1p **19** Geef een biologisch argument dat deze mensen kunnen gebruiken om hun standpunt te onderbouwen.

## Vachtkleur van het konijn

Voor de meeste eigenschappen (bijvoorbeeld vachtkleur) geldt dat daarbij sprake is van dominante en recessieve genen.

Bij de kleur en de tekening van de vacht van konijnen bestaat een zeer grote variatie. Een deel van deze variatie is het gevolg van het optreden van drie allelen voor vachtkleur. Dat dit het geval is, blijkt onder andere uit het resultaat van kruisingen tussen wildgrijze, brandneus- en albinokonijnen (zie onderstaande afbeelding).



aantal konijnen in verhouding weergegeven

- 1p **20** Leg uit dat het allel brandneus dominant dan wel recessief is ten opzichte van het allel vachtkleur albino.

Men laat een wildgrijs konijn uit de F<sub>1</sub> van kruising S paren, met een wildgrijs konijn uit de F<sub>1</sub> van kruising T.

- 2p **21** Kunnen uit deze paring albinokonijnen ontstaan en zo ja, in welke verhouding ten opzichte van de andere fenotypen?
- A** Ja, in de verhouding 1 brandneus : 1 albino.  
**B** Ja, in de verhouding 3 brandneus : 1 albino.  
**C** Ja, in de verhouding 1 wildgrijs : 1 albino.  
**D** Ja, in de verhouding 3 wildgrijs : 1 albino.  
**E** Nee, er ontstaan geen albino konijnen.

In een bepaalde populatie konijnen komen wildgrijze, brandneus- en albinokonijnen voor.

- 2p 22 Hoeveel verschillende genotypen voor vachtkleur kunnen in deze populatie voorkomen?
- A 3
  - B 4
  - C 6
  - D 8
  - E 9

Niet alle genotypen van brandneuskonijnen uit de  $F_2$  van kruising U zijn gelijk aan dat van brandneuskonijnen uit de  $F_2$  van kruising S.

- 2p 23 Hoeveel procent van de brandneuskonijnen uit de  $F_2$  van kruising U heeft hetzelfde genotype als de brandneuskonijnen uit de  $F_2$  van kruising S?
- A 75%
  - B 50%
  - C 33,3%
  - D 25%
  - E 12,5%
  - F 0%

**Dit was de laatste vraag van het deel waarbij de computer niet wordt gebruikt.**

---

**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.*