

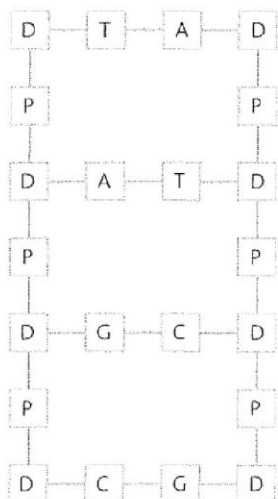
## 4

## DNA

## 1 Van genotype naar fenotype

- 1 Een eiwitmolecuul is opgebouwd uit een groot aantal aan elkaar gekoppelde aminozuren.
- 2 Een chromosoom bestaat uit één zeer lang DNA-molecuul en een groot aantal eiwitmoleculen.
- 3 Een DNA-molecuul bestaat uit twee nucleotideketens, die in een dubbele spiraal om elkaar heen gewonden liggen.
- 4 Een nucleotide van een DNA-molecuul bestaat uit een fosfaatgroep, desoxyribose en een stikstofbase.
- 5 De informatie voor erfelijke eigenschappen is vastgelegd in de specifieke volgorde waarin de stikstofbasen voorkomen in een DNA-molecuul.
- 6 In een DNA-molecuul vormt adenine steeds een vast paar met thymine en cytosine steeds met guanine.

7



## 2 Mitose en celdeling

- 1 Plasmagroei is de toename van het cytoplasma in een dochtercel die net door deling uit een moedercel is ontstaan. Uiteindelijk wordt de dochtercel hierdoor net zo groot als de oorspronkelijke moedercel.
  - 2 De interfase neemt meer tijd in beslag dan de mitose, doordat in de interfase de DNA-replicatie plaatsvindt.
  - 3 Deze cellen hebben een korte interfase. De celdeling bij de productie van rode bloedcellen in het rode beenmerg van een volwassen vrouw vindt zeer snel plaats.
  - 4 Bij een embryo zal het verschil in tijdsduur tussen interfase en mitose in het algemeen het kleinst zijn, doordat er veel nieuwe cellen moeten worden gevormd voor de groei van het embryo. Een volwassene groeit niet meer en heeft alleen nieuwe cellen nodig voor herstel (vervanging).
  - 5 DNA-replicatie is het nauwkeurig kopiëren van een DNA-molecuul voorafgaand aan een mitose.
  - 6 DNA-replicatie vindt plaats in de interfase (de periode tussen twee mitosen).
  - 7 Chromosomen worden zichtbaar met een microscoop, doordat ze zich hebben gespiraliseerd.
  - 8 Chromatiden zijn de twee identieke delen waaruit een chromosoom na DNA-replicatie bestaat.
  - 9 De twee chromatiden van een chromosoom zijn identiek doordat bij DNA-replicatie de stikstofbasen steeds vaste paren vormen. Adenine is altijd verbonden met thymine en cytosine altijd met guanine.
  - 10 De dochtercellen die bij mitose en celdeling ontstaan, bevatten evenveel chromosomen als de moedercel.
  - 11 Mitose wordt schematisch weergegeven door  $2n \rightarrow 2n + 2n$ .
- 3 De juiste volgorde van de tekeningen is 3 – 6 – 8 – 7 – 1 – 5 – 4 – 2.

## 4 PRACTICUM

## Mitose in de worteltop van een jonge uienwortel

- Bij je tekeningen moet staan: cellen uit de top van een jonge uienwortel met fasen van mitosen, vergroting 100x (eventueel een sterkere vergroting).

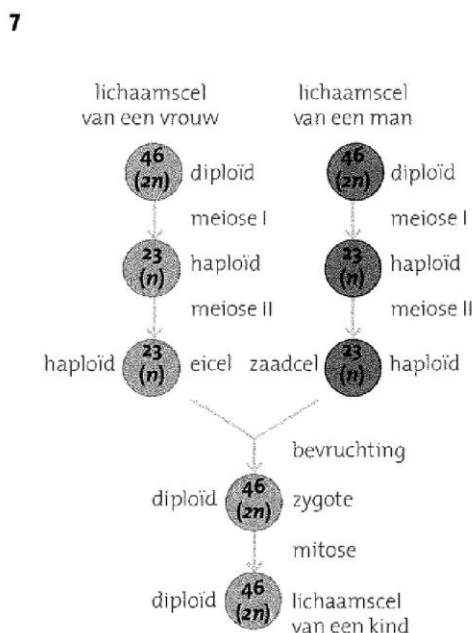
De tekeningen zijn ter beoordeling aan je docent.

### 3 Ongeslachtelijke voortplanting

- 5
  - 1 We spreken van ongeslachtelijke voortplanting als een deel van een individu uitgroeit tot een nieuw individu.
  - 2 Ongeslachtelijke voortplanting wordt in de land- en tuinbouw veel toegepast, omdat men dan zeker weet wat het genotype (de erfelijke eigenschappen) van een plant is. (Hierdoor wordt een gunstig genotype behouden.)
  - 3 De aardappelknollen in afbeelding 10.6 hebben hetzelfde genotype. Ze zijn door ongeslachtelijke voortplanting ontstaan aan één aardappelplant.
  - 4 Het verschil in fenotype van de aardappelknollen is veroorzaakt door milieufactoren.
  - 5 De jonge plantjes die aan de rand van een blad van Bryophyllum ontstaan, hebben hetzelfde genotype als de ouderplant. Ze zijn door ongeslachtelijke voortplanting uit deze ouderplant ontstaan.
  - 6 Deze bomen zijn gekweekt door een tak van een 'Golden delicious' en een tak van een 'James Grieve' beide te enten op één onderstam.
  - 7 Een kloon is een groep van individuen die door ongeslachtelijke voortplanting uit één organisme is ontstaan.
  - 8 Bij een weefselkweek ontstaat een groep van individuen uit een stukje weefsel van één plant.
  - 9 Het effect van deze planten hormonen is dat de cellen zich gaan differentiëren en specialiseren, en er kleine plantjes uit het callus groeien.
  - 10 Door het steriel opkweken van de embryoïden blijven deze kleine plantjes vrij van ziekten.
  - 11 Via de cel- en weefselkweektechniek kunnen fijnchemicaliën commercieel worden geproduceerd. Er hoeven geen (volwassen) planten te worden gekweekt.
  - 12 Oculeren is een vorm van ongeslachtelijke voortplanting. Een deel van een individu (een knop) groeit uit tot een nieuw individu.
  - 13 Uit de nieuwe bloemknoppen ontwikkelen zich witte rozen. Het genotype van de knop verandert door het oculeren niet.
  - 14 De kleur van de bloemen die aan de takken van de onderstam ontstaan, is roze.

### 4 Meiose

- 6
  - 1 Na meiose I bevatten de dochtercellen  $n$  chromosomen. Na meiose II bevatten de dochtercellen ook  $n$  chromosomen.
  - 2 Meiose I kan worden weergegeven als  $2n \rightarrow n + n$ . Meiose II kan worden weergegeven als  $n \rightarrow n + n$ .
  - 3 Bij een koningin komen mitose, meiose I en meiose II voor.
  - 4 Bij een dar komt alleen mitose voor.



- 8 zie tabel onderaan.
- 9
  - 1 Eicellen zijn groter dan zaadcellen, doordat ze veel reservevoedsel voor het embryo bevatten.
  - 2 In de mitochondriën in de hals van een zaadcel wordt met behulp van zuurstof energie vrijgemaakt. Voor de beweging van de zweepstaart is veel energie nodig.
  - 3 Doordat bij een vrouw na meiose vrijwel al het cytoplasma in één dochtercel terecht komt, vindt vrijwel geen verspilling van reservevoedsel voor het embryo plaats.

	Mitose	Meiosis
1 Het resultaat van de deling is	de vorming van nieuwe cellen voor groei en herstel (vervanging)	de vorming van geslachtscellen
2 De deling vindt plaats	overall in het lichaam	alleen in de teelballen of eierstokken
3 In het equatoriaalvlak van de cel liggen de chromosomen van een paar	afzonderlijk naast elkaar	tegenover elkaar
4 Elk chromosoom wordt	gesplitst in twee chromatiden	niet gesplitst in twee chromatiden
5 Naar iedere pool gaat	één chromatide van elk chromosoom	één chromosoom van elk chromosoompaar
6 Bij de mens gaan naar iedere pool	46 chromosomen	23 chromosomen
7 Bij dieren gaat naar iedere pool	altijd een even aantal chromosomen	een even of een oneven aantal chromosomen, afhankelijk van de diersoort
8 De dochtercellen bevatten	evenveel chromosomen als de moedercel	de helft van het aantal chromosomen van de moedercel

## 5

## Geslachtelijke voortplanting

- 10
- 1 Recombinatie is het ontstaan van nieuwe combinaties van genen.
  - 2 Als er geen crossing-over optreedt, kunnen de geslachtscellen van een bananenvlieg  $2^4 (2 \times 2 \times 2 \times 2) = 16$  verschillende genotypen bevatten.
  - 3 De kans is groot dat er door geslachtelijke voortplanting enkele individuen ontstaan die een genotype bezitten dat zorgt voor een goede aanpassing aan de nieuwe milieuomstandigheden.
  - 4 Als het stuifmeel van een bloem van een appelboom terecht komt op een stempel van een andere bloem van dezelfde appelboom, is dat zelfbestuiving. Het stuifmeel van de meeldraad komt terecht op een stempel van dezelfde plant.
  - 5 Als de meeldraden eerder rijp zijn dan de stampers, wordt daardoor zelfbestuiving voorkomen.
  - 6 Door kruisbestuiving ontstaat de grootste verscheidenheid in genotypen binnen een soort.
  - 7 De planten met gele bloemen kunnen ontstaan zijn als gevolg van ongeslachtelijke voortplanting. Bij ongeslachtelijke voortplanting hebben de nakomelingen hetzelfde genotype als de ouder.
  - 8 De planten met witte bloemen kunnen niet als gevolg van ongeslachtelijke voortplanting zijn ontstaan. Zij zijn door geslachtelijke voortplanting ontstaan uit twee gele ouderplanten die heterozygoot zijn voor de bloemkleur.

## PRACTICUM

- 11
- Helmknop en vruchtbeginsel**
- Bij je eerste tekening moet staan: helmknop, schematisch overzicht.  
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: helmhokje – stuifmeelkorrel – haploïde cellen – diploïde cellen.
  - Bij je tweede tekening moet staan: vruchtbeginsel, schematisch overzicht.  
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: eicel – zaadbeginsel – haploïde cellen – diploïde cellen.
- Bij beide tekeningen moet je de vergroting hebben gezet.  
De tekeningen zijn ter beoordeling aan je docent.
- 12
- 1 Veredeling is het toepassen van selectie en kruisingen met als doel een combinatie van gunstige eigenschappen in één nakomeling te verkrijgen.
  - 2 Alle individuen uit een kloon hebben hetzelfde genotype, maar niet hetzelfde fenotype.
  - 3 Een zuivere lijn is een groep planten die door geslachtelijke voortplanting is ontstaan en die homozygoot is voor een of meerdere (gewenste) eigenschappen.
  - 4 Individuen uit een kloon kunnen voor de gewenste eigenschappen heterozygoot zijn. Individuen uit een zuivere lijn zijn niet heterozygoot voor de gewenste eigenschappen.

- 5 Boeren die aardappels willen verbouwen, poten knollen omdat die uit een kloon afkomstig zijn en allemaal hetzelfde gunstige genotype hebben. Aardappelzaden zijn ontstaan door geslachtelijke voortplanting. Hierbij kan een gunstig genotype door recombinatie zijn verstoord.
- 6 Het heeft zin dat deze boer de grootste aardappelen uit zijn verzameling selecteert om ongeslachtelijk verder te kweken. Deze aardappelen zijn uit een populatie verzameld; ze hebben verschillende genotypen.
- 7 Het heeft geen zin dat deze boer de grootste aardappelen uit zijn verzameling selecteert om ongeslachtelijke verder te kweken. Deze aardappelen zijn uit een kloon verzameld; ze hebben alle hetzelfde genotype.
- 8 Het is waarschijnlijk dat de boon van 9 mm en de boon van 16 mm hetzelfde genotype hebben.
- 9 Het is aannemelijk dat de verzameling bonen een kloon is.
- 10 Het verschil in lengte tussen de boon van 9 mm en de boon van 16 mm is waarschijnlijk veroorzaakt door milieufactoren.

## 13

- 1 De twee gunstige eigenschappen die in het artikel worden genoemd, zijn een snelle groei en een zo laag mogelijk percentage vet.
- 2 Drie ongunstige eigenschappen die in het artikel worden genoemd, zijn:
  - de poten kunnen het gewicht van het lichaam na 7 maanden niet meer dragen;
  - het varken heeft weinig weerstand tegen ziekten;
  - het varken heeft te weinig vet om de kou van de winter te overleven.
- 3 De nog aanwezige ongunstige eigenschap die wordt genoemd zijn de voortandjes van de big.
- 4 Het ontbreken van slagstanden is een aanpassing aan het milieu.

## 6

## Mutaties

## 14

- 1 Een mutatie is een plotselinge, blijvende verandering van het genotype. (Een mutatie ontstaat door een verandering van de volgorde van stikstofbasen in een DNA-molecuul.)
- 2 De informatie voor de eiwitsynthese bevindt zich in de chromosomen in de celkern.
- 3 De eiwitsynthese in een cel vindt plaats in de ribosomen in het cytoplasma.
- 4 De stof RNA zorgt ervoor dat de informatie voor de eiwitsynthese wordt overgebracht van de celkern naar het cytoplasma.
- 5 Onder de genetische code verstaan we de gecodeerde vorm waarin een RNA-molecuul informatie bevat over de synthese van een eiwit.

- 6 Twee verschillen tussen een DNA-molecuul en een RNA-molecuul zijn:
- een DNA-molecuul bestaat uit twee nucleotideketens en een RNA-molecuul uit één nucleotideketen;
  - een DNA-molecuul is veel langer dan een RNA-molecuul.
- 7 Twee verschillen tussen een DNA-replicatie en de vorming van RNA zijn:
- bij de DNA-replicatie worden langs beide ketens van een DNA-molecuul nieuwe nucleotideketens gevormd, terwijl dit bij de vorming van RNA slechts één keten gebeurt;
  - bij de DNA-replicatie worden nieuwe nucleotideketens langs het gehele DNA-molecuul gevormd, terwijl dit bij de vorming van RNA alleen langs kleine delen van het DNA-molecuul gebeurt.
- 8 Als bij een DNA-molecuul één van beide nucleotideketens beschadigd is, bevat de andere keten nog de informatie om de beschadiging te herstellen. Bij een RNA-molecuul is er geen tweede nucleotideketen.

**15**

- 1 In een eicelmoeder cel, een zaadcelmoeder cel, een eicel, een zaadcel, een zygote of een cel van een embryo is de kans het grootst dat een optredende mutatie een grote uitwerking heeft.
- 2 De mutatie zal in de cel van een knop die op het punt staat uit te lopen waarschijnlijk de grootste gevolgen hebben. Als deze cel zich veelvuldig deelt, ontstaan veel cellen waar de mutatie in voorkomt.
- 3 De meeste gemuteerde genen zijn recessief.
- 4 Veel geestelijke en lichamelijke afwijkingen worden veroorzaakt door recessieve genen. Bij inteelt is de kans groter dat beide ouders eenzelfde recessieve gen bezitten, doordat ze zo'n gen van dezelfde ouder kunnen hebben overgeërfd. De nakomelingen kunnen dan homozygoot recessief zijn voor deze afwijking.
- 5 De meeste mutaties zijn ongunstig voor het individu.
- 6 Drie mutagene invloeden uit het milieu op een organisme zijn kortgolvlige straling (bijv. radioactieve straling, röntgenstraling of ultraviolette straling), bepaalde chemische stoffen (bijv. stoffen in sigarettenrook of asbest) en virussen.
- 7 De film verkleurt onder invloed van röntgenstralen. Op deze manier kan men nagaan of de laboranten blootgesteld zijn geweest aan te veel röntgenstraling.
- 8 Men vermijdt in ziekenhuizen speciaal bestraling van de geslachtsorganen, omdat daardoor mutaties kunnen optreden in geslachtscellen. Deze mutaties hebben vaak een grote uitwerking.

**16**

- 1 De druiven aan deze plant zullen een gele kleur hebben.
- 2 De druiven aan deze plant zullen kleurloos zijn.
- 3 Het genotype van deze plant bevat in het ongemuteerde gen nog de informatie voor de synthese van enzym B.
- 4 In de ribosomen van deze plant zal enzym B worden gevormd.

- 5 Aan deze plant zullen de druiven een blauwe kleur hebben.
- 6 Deze wijnstokplant is geen mutant, want de mutatie komt niet tot uiting in het fenotype.

**17**

- 1 Een tumor ontstaat wanneer cellen zich ongeremd gaan delen.
- 2 Bij een goedaardige tumor is de delingssnelheid van de cellen langzamer dan bij een kwaadaardige tumor. Bij een goedaardige tumor wordt de bouw van het weefsel niet verstoord, bij een kwaadaardige tumor wel. Verder zaait een goedaardige tumor zich niet uit en een kwaadaardige tumor wel.
- 3 Metastase is het verschijnsel dat cellen uit een primaire tumor in het bloed of in de lymfe terechtkomen en in andere organen secundaire tumoren veroorzaken.
- 4 Een primaire tumor ontstaat doordat een gezonde cel door een aantal mutaties is veranderd in een kankercel. Een primaire tumor komt meestal enkelvoudig voor en is meestal niet dodelijk. Een secundaire tumor ontstaat doordat een kankercel via het bloed of de lymfe in een orgaan terechtkomt. Secundaire tumoren komen meestal in grote aantallen voor en zijn meestal dodelijk.
- 5 Het is van belang dat een tumor in een vroeg stadium wordt opgespoord, omdat de kans bestaat dat een tumor kwaadaardig is en zich gaat uitzaaien.
- 6 Als er metastase is opgetreden, kunnen overal in het lichaam secundaire tumoren ontstaan. Het operatief verwijderen van een of enkele tumoren brengt dan gewoonlijk geen genezing meer.
- 7 Als er bij een patiënt al metastase is opgetreden, wordt het vaakst chemotherapie toegepast. Hierdoor worden de celdelingen in alle tumoren verstoord. Door radiotherapie worden alleen de cellen gedood van de tumor(en) die men heeft kunnen ontdekken in het lichaam van de patiënt.
- 8 Cytostatica verstoren niet alleen de celdelingen in de tumoren, maar ook in de gezonde weefsels.
- 9 Een gezonde cel wordt (vermoedelijk) een kankercel, doordat een aantal mutaties in verschillende genen heeft plaatsgevonden.
- 10 Naarmate iemand ouder is, is de kans groter dat zich bij deze persoon in de cellen kankerverwekkende mutaties hebben voorgedaan. Daardoor komt kanker meer voor bij oudere mensen dan bij jongeren.
- 11 Sommige mensen kunnen een kankerverwekkende mutatie van een van hun ouders hebben geërfd. Bij deze mensen is een verhoogde kans op het krijgen van kanker erfelijk, doordat er voor het ontstaan van kanker minder mutaties hoeven op te treden.
- 12 Opperhuidcellen worden vaker kankercellen dan bijvoorbeeld zenuwcellen, doordat ze meer blootstaan aan mutagene factoren en doordat ze zich veelvuldiger delen.
- 13 Door asbest wordt vooral longkanker veroorzaakt (als asbestdeeltjes worden ingeademd).
- 14 De poster van afbeelding 38 waarschuwt voor het ontstaan van huidkanker door langdurig zonnebaden.

## 7

## Erfelijkheidsonderzoek

- 18**
- 1 Prenataal onderzoek kan worden verricht door echoscopie, door een vlokkentest of door een vruchtwaterpunctie.
  - 2 Een echoscoop zendt hoogfrequente trillingen uit, die door weefsels en organen in verschillende mate worden teruggekaatst. De teruggekaatste trillingen worden zichtbaar gemaakt op een scherm.
  - 3 Bij een vlokkentest wordt een klein beetje embryonaal vlokkenweefsel uit de groeiende placenta weggehaald. Van een delende cel wordt dan een chromosomenportret (karyogram) gemaakt.
  - 4 Bij een vruchtwaterpunctie wordt via de buikwand en de wand van de baarmoeder wat vruchtwater (met cellen van de foetus) weggezogen. De cellen worden gebruikt voor chromosomenonderzoek en voor het opsporen van bepaalde stofwisselingsziekten.
  - 5 Met de vlokkentest en met een vruchtwaterpunctie kunnen erfelijke afwijkingen worden geconstateerd.
  - 6 Met echoscopie, met de vlokkentest en met een vruchtwaterpunctie kan het geslacht van het kind worden vastgesteld.
- 19**
- 1 We spreken van trisomie als er bij een chromosomenpaar een extra chromosoom voorkomt.
  - 2 Een persoon met het syndroom van Down heeft in elke lichaamscel 47 chromosomen.
  - 3 Door de vlokkentest of door een vruchtwaterpunctie kan het syndroom van Down al tijdens een vroeg embryonaal stadium worden opgespoord.
  - 4 De vermoedelijke oorzaak van het syndroom van Down is het optreden van non-disjunctie tijdens meiose. Hierdoor kunnen geslachtscellen ontstaan met een afwijkend aantal chromosomen.
  - 5 Er kan niet met zekerheid worden vastgesteld van welke ouder een persoon met het syndroom van Down het extra chromosoom heeft gekregen.
  - 6 De kans op een kind met het syndroom van Down stijgt vooral met een toenemende leeftijd van de moeder. Bij een vrouw zijn alle cellen die zich tot eicel kunnen ontwikkelen reeds bij de geboorte aanwezig. Hoe ouder deze cellen zijn, des te vaker er vermoedelijk non-disjunctie tijdens meiose optreedt. Bij een man ontstaan vanaf de puberteit tot op hoge leeftijd voortdurend nieuwe zaadcellen.
  - 7 Een geslachtscel van een persoon met het syndroom van Down kan 23 of 24 chromosomen hebben.
  - 8 De kans dat een geslachtscel van een persoon met het syndroom van Down een normaal aantal chromosomen heeft, is  $\frac{1}{2}$  of 50%.
  - 9 Bij 50% van de nakomelingschap van deze vrouwen zal het syndroom van Down aanwezig zijn.
- 20** Ter beoordeling aan je docent.

## 8

## Biotechnologie

- 21**
- 1 In de land- en tuinbouw worden veel polyploïde gewassen gekweekt, omdat de planten dan grotere bladeren, grotere bloemen en grotere vruchten dragen. Hierdoor leveren deze gewassen een grotere opbrengst op.
  - 2 Na zelfbestuiving bij een tomaatplant die met colchine is behandeld, hebben de nakomelingen in elke celkern 48 chromosomen ( $4n$ ).
  - 3 Met de recombinant-DNA-techniek kan één erfelijke eigenschap van een bepaalde soort worden overgebracht op een andere soort.
  - 4 Geneesmiddelen en hormonen kunnen door het toepassen van genetische modificatie goedkoop en in zuivere vorm worden geproduceerd.
  - 5 Twee voordelen die het toepassen van genetische modificatie kan hebben bij de voedselproductie zijn:
    - landbouwgewassen kunnen resistent worden gemaakt voor ziekten en plagen;
    - door genetische modificatie kunnen er voedingsmiddelen worden geproduceerd met een gunstiger samenstelling aan voedingsstoffen of kunnen er voedingsstoffen worden geproduceerd die geen problemen veroorzaken met allergieën.
  - 6 Bezwaren die mensen kunnen hebben tegen voedingsmiddelen die zijn verkregen door genetische modificatie zijn:
    - de export van bepaalde voedingsmiddelen zou kunnen teruglopen als ze verkregen zijn door genetische modificatie;
    - de mens heeft niet het recht om te sleutelen aan de erfelijke eigenschappen van andere soorten organismen;
    - men maakt van landbouwdieren steeds loggere, effectievere productiemachines waardoor het dierenleed wordt vergroot.
- Je moet in je antwoord twee van deze bezwaren hebben genoemd.
- 7 Met de celfusietechniek kan de mens nieuwe soorten organismen creëren.
  - 8 Als stuifmeelkorrels van een tomaatplant op de stempel van een bloem van een aardappelplant terechtkomen, kan geen 'aardmaat' ontstaan.
  - 9 Voor een aardmaat geldt  $n = 36$ .
  - 10 Een aardmaat is diploid, omdat in een cel van een aardmaat elk type chromosoom tweemaal voorkomt.
  - 11 In afbeelding 48 zal nummer 11 als de dader zijn ontmaskerd.
  - 12 Het kweken van een kloon van cellen wordt mogelijk gemaakt, doordat kankercellen de specifieke eigenschap hebben dat ze zich ongeremd kunnen delen.
  - 13 Een hybridecel bevat maximaal 80 chromosomen.
- 22** Ter beoordeling aan je docent.



23

- 1 De volgende antwoorden zijn mogelijk:
  - literatuuronderzoek doen;
  - eigen onderzoek publiceren;
  - een onderzoeksopzet ontwikkelen;
  - uitvoerend werk doen in het laboratorium met behulp van elektronische meet- en weegapparatuur, centrifuges, microscopen, koel- en vriesinstallaties, allerlei glaswerk, stoffen en allerlei laboratoriumapparatuur.
- 2 De volgende antwoorden zijn mogelijk:
  - erg zorgvuldig kunnen werken;
  - analytisch kunnen denken;
  - een goede concentratie hebben;
  - zowel zelfstandig als in teamverband kunnen werken;
  - je mondeling en schriftelijk duidelijk kunnen uitdrukken (niet in de tekst genoemd, maar wel nodig om rapporten te kunnen maken en instructies te geven of samen te werken met collega's);
  - waarnemingen logisch en systematisch kunnen registreren.
- 3 De recombinant DNA-techniek.
- 4 Door het verbeteren van de test kunnen oestrogene stoffen in voedingsmiddelen sneller worden opgespoord, waardoor de gezondheid van de bevolking beter kan worden beschermd.
- 5 Ter beoordeling aan jezelf

## DIAGNOSTISCHE TOETS

**D** Diagnostische toets

## DOELSTELLING 1

- 1 Juist.
- 2 Onjuist. (Een eiwitmolecuul bestaat uit een groot aantal aan elkaar gekoppelde aminozuurmoleculen.)
- 3 Juist.
- 4 Onjuist. (De synthese van eiwitmoleculen vindt plaats in de ribosomen in het cytoplasma.)
- 5 Onjuist.
- 6 Juist.
- 7 Juist.

## DOELSTELLING 2

- 1 C (Elk chromosoom bevat één DNA-molecuul.)
- 2 C
- 3 B (Een nucleotide bestaat uit een fosfaatgroep (F), desoxyribose (D) en een stikstofbase (B).)
- 4 D

## DOELSTELLING 3

- 1 C
- 2 B (Bij mitose gaat meestal een even aantal chromosomen naar elke pool. De chromosomen komen in paren voor en van elk chromosoom gaat één chromatide naar elke pool. De chromatiden zijn dan afzonderlijke chromosomen geworden.)
- 3 D
- 4 B

## DOELSTELLING 4

- 1 Onjuist. (Ongeslachtelijke voortplanting vindt plaats door mitose en celdeling.)
- 2 Onjuist. (Er is sprake van geslachtelijke voortplanting.)
- 3 Onjuist. (Weefselkweek is een vorm van klonering.)
- 4 Juist.
- 5 Juist.
- 6 Onjuist. (Deze manier van kunstmatige ongeslachtelijke voortplanting heet stekken.)
- 7 Juist.
- 8 Onjuist. (Alle boompjes hebben hetzelfde genotype.)

## DOELSTELLING 5

- 1 Juist.
- 2 Onjuist. (Meiose II is schematisch weer te geven als  $n \rightarrow n + n$ .)
- 3 Juist. (Dit is ook bij de mens het geval.)
- 4 Juist.
- 5 Juist.
- 6 Juist. (Alle cytoplasma komt in één dochtercel te liggen. De andere dochtercellen (poollichaampjes) gaan te gronde.)
- 7 Onjuist. (In figuur 1 gaat van elk chromosoom één chromatide naar iedere pool van de cel.)
- 8 Onjuist. (In figuur 2 gaat van elk chromosomenpaar één chromosoom in zijn geheel naar een pool van de cel.)
- 9 Juist.

- 10 Onjuist.
- 11 Juist. (De cellen bij 2 zijn stuifmeelkorrels.)

## DOELSTELLING 6

- 1 D
- 2 A (Twee homozygoten kunnen nog wel verschillend zijn, bijv. AA en aa en dat kan voor alle kenmerken. Bij het vierde voorbeeld is er sprake van geslachtelijke voortplanting, waarbij de plant heterozygoot kan zijn voor een of meerdere eigenschappen.)
- 3 C
- 4 D (Voor elk van de genen kan een zuivere lijn worden gekweekt die homozygoot dominant is en een zuivere lijn die homozygoot recessief is.)
- 5 B (Voor de zygote die door versmelting van cel P en cel Q is ontstaan geldt  $2n = 28$ . Wanneer in deze zygote meiose plaatsvindt, ontstaat een cel waarvoor geldt  $n = 14$ .)
- 6 C (Door dit voortplantingsproces ontstaat een grotere verscheidenheid in genotypen binnen deze draadwiersoort. Hierdoor is de kans groter dat enkele individuen voldoende zijn aangepast om slechte milieumomstandigheden te kunnen overleven.)

## DOELSTELLING 7

- 1 Onjuist. (Een mutant is een individu waarbij een mutatie tot uiting komt in het fenotype.)
- 2 Juist.
- 3 Juist.
- 4 Onjuist.
- 5 Juist.
- 6 Onjuist.
- 7 Onjuist.
- 8 Juist.
- 9 Onjuist. (Het PKU-allel is recessief en komt niet tot uiting in het fenotype.)
- 10 Onjuist. (De mutatie heeft waarschijnlijk plaatsgevonden in een gewone lichaamscel. Het meisje kan het PKU-allel dan niet doorgeven aan haar nageslacht.)

## DOELSTELLING 8

- 1 Juist.
- 2 Onjuist.
- 3 Juist.
- 4 Onjuist.
- 5 Onjuist. (Bij kwaadaardige tumoren wordt zowel bij een primaire tumor als bij een secundaire tumor de bouw van weefsel verstoord.)
- 6 Onjuist. (Er is sprake van metastase als de primaire tumor zich heeft uitgezaaid.)
- 7 Onjuist.
- 8 Juist.

## DOELSTELLING 9

- 1 D
- 2 C (Bij de vruchtwaterpunctie worden de chromosomen van het embryo onderzocht, bij de andere drie onderzoeken niet.)
- 3 B (Bij aanvang van de mitose worden de chromosomen zichtbaar doordat ze zich spiraliseren. Aan het eind van de mitose en in de interfase zijn de chromosomen draadvormig en niet zichtbaar.)
- 4 A (Bij bewering 1 zou de eicel twee X-chromosomen moeten bevatten, bij bewering 2 de zaadcel een X- en een Y-chromosoom.)

## DOELSTELLING 10

- 1 A
- 2 A
- 3 C
- 4 D (Het toepassen van kruising en selectie is veredeling; het kweken van hexaploïde planten is polyploidie.)

## DOELSTELLING 11

- 1 Hun argument is het geringe aantal genen.
- 2 Nederlandse onderzoekers zijn van mening dat het geringe aantal genen niet bewijst dat eigenschappen niet erfelijk bepaald zijn.
- 3 Nee, beide denken dat het een samenspel is tussen genen en milieu. Alleen het belang van het een of ander verschilt.
- 4 Eigen mening:  
argumenten voor: eeneiige tweelingen lijken heel veel op elkaar;  
argumenten tegen: eeneiige tweelingen hebben ook verschillen.
- 5 De auteur van dit stukje heeft weinig vertrouwen in Silver, hij vindt dat hij weinig serieus te nemen is als wetenschapper.
- 6 Silver geeft onjuiste informatie door. De feiten kloppen niet. Zo wordt insuline niet gemaakt door koeien. De technologie is nog lang niet zo ver dat het toekomstbeeld van Silver ondersteund kan worden.
- 7 Alle ziekten zullen niet uitgebannen worden en er komen niet alleen maar supermensen. Want de omgeving speelt een belangrijke rol (mensen eten nu te vet, dat doen ze wellicht later ook; ze roken wat hart- en vaatziekten en longaandoeningen oplevert. Ze hebben geen zin om te leren, ook al zijn ze intelligent.)
- 8 Met de stand van de huidige technologie is Silvers utopie werkelijk een onmogelijk toekomstbeeld. Bovendien blijft de invloed van de omgeving een belangrijke rol spelen op gezondheid en ontwikkeling van mensen.
- 9 Eigen mening.
- 10 De kop was: 'Mad professor' poneert pure lariekoek.



## VERRIJKINGSSTOF

## 1

## Crossing-over

1

- 1 De mogelijke genotypen van de geslachtscellen, wanneer er geen crossing-over is opgetreden:

E F G en e f g

- 2 De mogelijke genotypen van de geslachtscellen, wanneer er alleen crossing-over is opgetreden tussen de genen voor haarvorm en vleugellengte:

E f g en e F G

- 3 De mogelijke genotypen van de geslachtscellen, wanneer er alleen crossing-over is opgetreden tussen de genen voor vleugellengte en haarkleur:

E F g en e f G

- 4 De mogelijke genotypen van de geslachtscellen, wanneer er dubbele crossing-over is opgetreden:

E f G en e F g

2

- 1 Het genotype van de dieren uit de F<sub>1</sub> is  $\frac{A B}{a b}$

- 2 De mogelijke genotypen van de geslachtscellen, waarbij geen crossing-over is opgetreden:

A B en a b

- 3 De mogelijke genotypen van de geslachtscellen, waarbij crossing-over is opgetreden:

A b en a B

- 4 De kans dat het genotype A b in een willekeurige geslachtscel voorkomt, is 10% (of  $1/10$ ). De kans dat het genotype a B in een willekeurige geslachtscel voorkomt, is ook 10% (of  $1/10$ ).

- 5 De kans dat het genotype A B in een willekeurige geslachtscel voorkomt, is 40% (of  $4/10$ ). De kans dat het genotype a b in een willekeurige geslachtscel voorkomt, is ook 40% (of  $4/10$ ).

- 6 In de geslachtscellen is de verhouding van genotypen:

A B : a b : A b : a B = 4 : 4 : 1 : 1

7

	<u>AB</u> ( $4/10$ )	<u>Ab</u> ( $1/10$ )	<u>aB</u> ( $1/10$ )	<u>ab</u> ( $4/10$ )
<u>AB</u> ( $4/10$ )	AABB ( $16/100$ )	AABb ( $4/100$ )	AaBB ( $4/100$ )	AaBb ( $16/100$ )
<u>Ab</u> ( $1/10$ )	AABb ( $4/100$ )	AAbb ( $1/100$ )	AaBb ( $1/100$ )	Aabb ( $4/100$ )
<u>aB</u> ( $1/10$ )	AaBB ( $4/100$ )	AaBb ( $1/100$ )	aaBB ( $1/100$ )	aaBb ( $4/100$ )
<u>ab</u> ( $4/10$ )	AaBb ( $16/100$ )	Aabb ( $4/100$ )	aaBb ( $4/100$ )	aabb ( $16/100$ )

8 en 9

Genotypen in de F <sub>2</sub>	Kans op dit genotype
AABB	$16/100$
AABb	$8/100$
AAbb	$1/100$
AaBB	$8/100$
AaBb	$34/100$
Aabb	$8/100$
aaBB	$1/100$
aaBb	$8/100$
aabb	$16/100$

10 en 11

Fenotypen in de F <sub>2</sub>	Kans op dit fenotype
langharig, rechtopstaande oren	$56/100$
langharig, hangende oren	$9/100$
kortharig, rechtopstaande oren	$9/100$
kortharig, hangende oren	$16/100$

- 12 In de F<sub>2</sub> komen de fenotypen voor in de verhouding 66 : 9 : 9 : 16.

## 2

## Oorzaken en behandeling van kanker

- 1 Ter beoordeling aan je docent.