

Vraag 1. Een fruitvliegje met het genotype AABBCc wordt gekruist met een aaBbCc vlieg. De drie kenmerken erven onafhankelijk van elkaar over en A, B en C zijn volledig dominant over respectievelijk a, b en c.

Over deze kruising worden drie vragen gesteld (i,ii en iii) welke van de vier antwoorden geeft het volledig juiste antwoord op deze drie vragen?

- i. Hoeveel verschillende genotypen kan je in het nageslacht van de kruising (F₁) verwachten?
 - ii. Hoeveel verschillende fenotypen kan je in het nageslacht van de kruising verwachten?
 - iii. Met welke vlinder (genotype) moet je verder kruisen om exact het genotype van een willekeurige F₁ vlinder te bepalen?
- | | | |
|-----------------|--------------|--------------------------|
| a. genotypen: 2 | fenotypen: 2 | kruis verder met: aabbcc |
| b. genotypen: 4 | fenotypen: 1 | kruis verder met: AaBbCc |
| c. genotypen: 4 | fenotypen: 1 | kruis verder met: aabbcc |

Vraag 2. Een man heeft een genetisch-bepaald afwijkend tand-emaille, waardoor zijn tanden bruin zijn. Hij trouwt met een vrouw die normale, witte, tanden heeft. Al hun dochters hebben bruine tanden; alle zonen hebben echter witte tanden. Een dochter van de man trouwt met een normale man; de helft van hun kinderen heeft bruine tanden. Een zoon van de man trouwt met een normale vrouw; al hun kinderen hebben normale witte tanden. Wat is de meest waarschijnlijke vorm van overerving van het bruine tand emaille kenmerk.

- a. X-chromosoom gebonden recessief.
- b. Autosomaal recessief.
- c. X-chromosoom gebonden dominant.

Vraag 3. Trp⁻ mutanten van bacteriën kunnen geïsoleerd worden door:

- a. Replica platen van een minimaal medium zonder tryptofaan naar een medium met tryptofaan.
- b. Direct uitplaten op een minimaal medium met tryptofaan.
- c. Replica platen van een minimaal medium met tryptofaan naar een medium zonder tryptofaan.

Vraag 4. Hoeveel verschillende gameten produceert een AaBbCCDdEE individu wanneer alle vijf de genen onafhankelijk van elkaar overerven?

- a. 16
- b. 4
- c. 8

Vraag 5. Van de onderstaande beweringen is er één geheel juist, welke is dat?

- a. Homologe chromosomen verdelen zich in meiose I over de beide dochtercellen.
- b. Bij een homozygoot individu zijn homologe en niet homologe chromosomen aan elkaar gelijk.
- c. Chromatiden van mitotische metafase chromosomen zijn identiek aan elkaar, maar chromatiden van meiose II chromosomen zijn vrijwel altijd niet volledig identiek aan elkaar.

Vraag 6. Uit fenotypisch normale ouders wordt een zoon geboren die lijdt aan hemofilie (bloederziekte; dit erf recessief, geslachtsgebonden over) én alle kenmerken vertoont van het klinefelter syndroom (XXY). In welke meioitische deling van welke ouder is hoogst waarschijnlijk non-disjunctie opgetreden?

- a. Meiose I van moeder
- b. Meiose I van vader
- c. Meiose II van moeder

Vraag 7. Welke volgorde geeft correct de gebeurtenissen weer die optreden bij de synthese van de 'lagging' streng van het DNA?

- a. Primase levert een RNA primer aan, DNA polymerase III verlengt de streng, DNA polymerase I verwijdert de primer en vervangt het door DNA, en DNA ligase dicht het laatste gaatje ('gap')
- b. Primase lever een RNA primer aan, DNA polymerase I verwijdert de primer, polymerase III verlengt de streng, en DNA ligase dicht het laatste gaatje.
- c. Primase levert een RNA primer aan, DNA polymerase I verlengt de streng, DNA polymerase III verwijdert de primer, en DNA ligase dicht het laatste gaatje.

Vraag 8. In de biosynthese van het aminozuur glutamine wordt precursor A omgezet door enzym I in B; enzym II zet B om in C; en enzym III zet C om in glutamine. Een mutant bacteriecel mist enzym III. Deze mutant cel kan toch groeien indien ... aan het voedingsmedium wordt toegevoegd.

- a. glutamine.
- b. stof B.
- c. stof C.

Vraag 9. In vogels wordt het geslacht bepaald door het WZ/ZZ systeem: mannetjes zijn ZZ en vrouwtjes zijn WZ. Op het Z chromosoom van duiven wordt een recessief allel aangetroffen, dat de dood veroorzaakt van de foetus. Wat is de verhouding mannetjes : vrouwtjes in het nageslacht van een kruising tussen een heterozygoot mannetje en een normaal vrouwtje?

- a. 2 : 1
- b. 1 : 2
- c. 3 : 1

Vraag 10. Schimmels die het vermogen verloren hebben om een bepaald aminozuur te synthetiseren en daardoor dat aminozuur in hun voedingsmedium nodig hebben worden ... mutanten genoemd:

- a. autotrofe
- b. auxotrofe
- c. prototrofe

Vraag 11. Een cel die $2n+1$ chromosomen heeft is een ...

- a. Trisomie cel.
- b. Monosomie cel.
- c. Polyploïde cel.

Vraag 12. In katten wordt zwarte vachtkleur o.a. veroorzaakt door een X-chromosoom gekoppeld allel; het andere allel op dit locus veroorzaakt een oranje kleur. De heterozygoot is een lapjeskat. Welk nageslacht verwacht je tussen een vrouwtje met zwarte vacht en een kater met een oranje vacht.

- a. Lapjes vrouwtjes en zwarte mannetjes
- b. Lapjes vrouwtjes en oranje mannetjes
- c. Oranje vrouwtjes en zwarte mannetjes.

Vraag 13. Een mutant bacterie heeft een niet functioneel aminoacylsynthetase dat lysine i.p.v. fenylalanine koppelt aan tRNAs met het anticodon AAA. Het gevolg van deze mutatie voor de bacterie is dat ...

- a. het ribosoom een codon overslaat, iedere keer dat het een UUU tegenkomt.
- b. geen enkel eiwit fenylalanine bevat.
- c. eiwitten lysine zullen hebben in plaats van fenylalanine op aminozuur posities die gecodeerd worden door het UUU codon.

Vraag 14. Bacteriële conjugatie kan worden gebruikt om genenkaarten van een bacterieel chromosoom te construeren. Welke van de volgende stammen kan het beste als donorstam gebruikt worden als je het bio-gen (=biotine synthese) wil 'mappen'? Str staat voor streptomycine; S staat voor sensitief en R voor resistent.

- a. Hfr; strS bio- ade- pro-
- b. Hfr: strR bio+ ade+ pro+
- c. Hfr: strS bio+ ade+ pro +

Vraag 15. De lytische cyclus van een bacteriofaag is doorgaans het gevolg van een infectie door een ...

- a. virulente faag.
- b. getemperde faag.
- c. profaag.

Vraag 16. Welk van onderstaande processen vereist fysiek contact tussen de donor- en acceptorcel?

- a. Transformatie.
- b. Conjugatie.
- c. Transductie.

Vraag 17. De volgende biosynthesketen leidt in lelietjes-der-dalen tot de productie van een rood pigment R; P1 en P2 zijn kleurloze 'precursors' van dit pigment

$P1 \rightarrow P2 \rightarrow R$

Gen 1 regelt de omzetting van P1 naar P2 en gen 2 die van P2 naar het pigment. Beide genen hebben een goed werkend dominant allel (gen 1: A en gen 2: B) en een niet functioneel mutant allel (respectievelijk a en b). De genen erven onafhankelijk over van elkaar. Een AABB plant wordt met aabb gekruist. De daaruit voortkomende F1 wordt vervolgens onderling gekruist. Welke fenotypische verdeling verwacht je in de F2?

- a. 9:3:3:1
- b. 9:3:4
- c. 9:7

Vraag 18. In het Meselson en Stahl experiment werd de bacterie *Escheria coli* gedurende vele generaties opgekweekt op een voedingsbodem met louter de zware ^{15}N isotoop om aldus het DNA 'zwaar' te labelen. Daarna werd de kweek overgezet naar een voedingsbodem met de normale, lichte isotoop ^{14}N . Na twee generaties werd dubbelstrengs DNA geëxtraheerd en gescheiden volgens de methode van dichtheids-centrifugatie in een CsCl-gradiënt. Welk resultaat werd bereikt?

- a. Drie DNA banden van lage, intermediaire en hoge dichtheid.
- b. Alleen een DNA band van intermediaire dichtheid.
- c. Twee DNA banden van zowel lage als intermediaire dichtheid.

Vraag 19. Een bacterie wordt geïnfecteerd met een experimenteel geconstrueerde bacteriofaag, bestaande uit een T2-faag eiwitmantel en T4-faag DNA. Hoe zien de nieuw geproduceerde bacteriofagen eruit?

- a. T4 eiwitmantel en T2 DNA.
- b. T2 eiwitmantel en T4 DNA.
- c. T4 eiwitmantel en T4 DNA.

Vraag 20. De genetische code kan het best omschreven worden als ...

- a. zowel dubbelzinnig als redundant.
- b. ondubbelzinnig maar redundant.
- c. dubbelzinnig maar niet-redundant.

Vraag 21. Welk van de volgende mutaties, die een fout veroorzaakt in het mRNA direct achter het startcodon AUG heeft het meest nadelige effect op het eiwit-product?

- a. een insertie van een codon.
- b. een deletie van een codon.
- c. een delete van 2 nucleotiden.

Vraag 22. Het breken en weer aan elkaar plakken van chromosomen kan leiden tot de volgende type mutatie:

- a. Translocaties.
- b. Inversies.
- c. Zowel antwoord a als b is juist.

Vraag 23. Bij de transcutie kan ...

- a. alleen de F plasmide overgedragen worden.
- b. slechts een bepaald deel van het bacteriële chromosoom overgedragen worden.
- c. slechts een klein deel van het bacteriële chromosoom overgedragen worden.

Vraag 24. Welk antwoord heeft **geen** betrekking op een F plasmide?

- a. Bevat resistentiegenen.
- b. Kan zich onafhankelijk van het bacteriële chromosoom vermenigvuldigen.
- c. Kan gedurende paring overgedragen worden van donder naar acceptor bacteriecel.

Vraag 25. Een *Escheria coli* bacterie groeit op een medium dat lactose als koolstofbron bevat. Wat gebeurt er wanneer lactose de bacteriecel binnenkomt?

- a. Lactose en het repressor eiwit binden samen aan het RNA-polymerase.
- b. Lactose bindt aan het regulatiegen (gen i dat codeert voor het repressor-eiwit)
- c. Lactose bindt aan het repressor eiwit.

Vraag 26. ... functioneert als corepressor in het blokkeren van de transcriptie van tryptofaan operon.

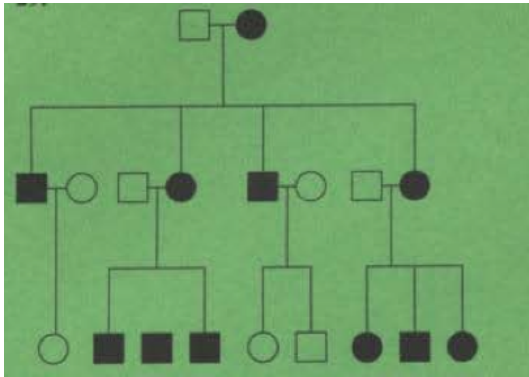
- a. CRP tryptofaan.
- b. cAMP.
- c. Tryptofaan.

Vraag 27. Het feit dat de recombinatie frequentie tussen de genen D en F 50% is betekent dat de genen...

- a. ver uiteen op hetzelfde chromosoom liggen.
- b. op verschillende chromosomen liggen.
- c. zowel a als b is juist.

Vraag 28. Nadat T2 bacteriofaag een bacterie heeft geïnfecteerd worden de nieuwe bacteriogaaf-deeltjes gesynthetiseerd in aanwezigheid van radioactief zwavel. Wat is hiervan het gevolg?

- a. Het bacteriële DNA zal radioactief zijn.
- b. Het virale DNA zal radioactief zijn.
- c. Het virale eiwit zal radioactief zijn.



Vraag 29. De bovenstaande stamboom laat de verspreiding van een erfelijke ziekte binnen 3 generaties van de familie Ladenlichten zien. Hoe wordt deze ziekte overgeërfd?

- Mitochondriaal.
- Autosomaal dominant.
- X-chromosomaal dominant.

Vraag 30. Fenylketonurie is een recessieve zeldzamen ziekte, waarbij die patiënt- doordat hij het enzym phenylalanine mist- niet in staat is het aminozuur fenylalanine om te zetten in tyrosine; fenylalanine hoopt zich in het lichaam op en veroorzaakt o.a. vertraagde ontwikkeling van de hersenen. Fenylalanine wordt niet in het menselijk lichaam aangemaakt. Wat is de meest efficiënte behandeling van deze ziekte?

- Regelmatige toevoeging van het enzym phenylalanine hydroxylase aan het voedsel.
- Bloedtransfusie met bloed van gezonde donoren.
- Dieet met weinig fenylalanine en veel tyrosine.

Vraag 31. Welke uitspraak over RNA polymerase is juist?

- RNA polymerase kan zelf RNA synthese starten, maar DNA polymerase heeft een RNA primer nodig om DNA synthese te starten.
- RNA polymerase gebruikt RNA als matrijs ('template') en DNA polymerase gebruikt een DNA matrijs.
- RNA polymerase bindt aan enkelstrengs DNA, DNA polymerase bindt aan dubbelstrengs DNA.

Vraag 32. Wanneer eiwitten, die een functie hebben in de celmembraan of worden uitgescheiden door de cel ('secretory proteins') gemaakt worden, worden de bijbehorende ribosomen naar de membraan van het Endoplasmatisch Reticulum (ER) gedirigeerd door ...

- een chemisch signaal, afgegeven door het ER.
- een bepaald kenmerk van het ribosoom, dat vrije ribosomen onderscheidt van aan mRNA gebonden ribosomen.
- een signaal-herkennings ('signal recognition') deeltje dat het ribosoom naar een receptoreiwit in de membraan van het ER leidt.

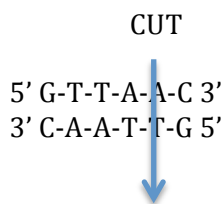
Vraag 33. In sommige westerse families komt een erfelijke vorm van hypercholesteremie voor. In het bloed van deze mensen komt veel meer LDL voor dan normaal. In een klinische trial wordt nu geprobeerd met de injectie van een recombinant enzym dat LDL afbreekt de hypercholesteremie te onderdrukken in deze patiënt. Hoe zou je deze medische ingreep noemen?

- Genetische screening.
- Metabole screening.
- Therapeutisch kloneren.

Vraag 34. DNA elektroforese is een standaard techniek om verschillen tussen DNA fragmenten zichtbaar te maken. Op basis van welke eigenschappen van het DNA worden deze fragmenten tijdens agarose gelelektroforese van elkaar gescheiden?

- De agarose werkt als een moleculaire zeef: grote DNA moleculen ondervinden meer weerstand en bewegen langzamer door de gel.
- Agarose moleculen zijn positief geladen, hoe meer negatieve lading een DNA fragment heeft hoe langzamer het fragment door de gel beweegt.
- In de buffer van de agarose gel zitten de kleurstoffen die het DNA zodanig veranderen dat de grote fragmenten langzamer door de gel bewegen.

Vraag 35. Een restrictie enzym van het type II herkent een bepaalde sequentie in het DNA en knipt daarin. Afhankelijk van de knipplaats ontstaat een fragmentuiteinde met een andere structuur.



In het bovenstaande voorbeeld knipt het restrictie enzym Hpa1 in zijn herkenningssequentie. Hoe karakteriseer je het zo onstande DNA fragment uiteinde?

- Het fragment heeft een blunt uiteinde.
- Het fragment heeft een sticky uiteinde met 5' overhang.
- Het fragment heeft een sticky uiteinde met 3' overhang.

Vraag 36. Bacteriën bevatten plasmiden, die gebruikt kunnen worden voor recombinant DNA technieken. Welke eigenschappen moet een plasmide tenminste hebben om hiervoor gebruikt te kunnen worden?

- een GFP gen, een replicatie origin en een T-DNA fragment.
- een centromeer, een telomeer en een replicatie origin.
- een replicatie origin, een selectie marker en een unieke restrictie site.

Vraag 37. Bij de vergelijking van de eiwitten die door de genomen van *E.coli* en *S.cerevisae* gecodeerd worden valt op dat een aantal eiwitten ALLEEN door *S.cerevisae* gemaakt worden. Welke soort eiwitten zijn dit?

- ATPases.
- DNA polymerases.
- Histonen.

Vraag 38. In het humane genoom komen vooral repetitieve DNA sequenties voor. Twee verschillende van de categorieën zijn LINE's en DNA transposons. Hoe verklaart je dat er zich in de loop van de evolutie zich veel meer LINE's in het humane genoom hebben opgehoopt dan DNA transposons?

- a. Van één LINE worden meerder RNA kopiën gemaakt, die vervolgens allemaal in het genoom ingebouwd worden.
- b. DNA transposons hebben geen eiwitcoderend gedeelte dat het mogelijke maakt op het DNA te verplaatsen in het genoom.
- c. LINE's zitten niet in de buurt van telomeren en blijven daarom altijd actief.

Vraag 39. Prokaryote en Eukaryote genexpressie worden op moleculair niveau verschillend gereguleerd. Welke transcriptie regulator sequenties zijn WEL bij eukaryote genen aanwezig en NIET bij prokaryote genen?

- a. Ribosoom bindingsite, RNA polymerase bindingsite, silencer.
- b. TATA-box, enhancer, RNA polymerase bindingsite, splice site.
- c. TATA-box, enhancer, regulator eiwit bindingsite.

Vraag 40. In de medische biotechnologie zijn verschillende klinische trials begonnen waarin gebruik gemaakt wordt van de 'RNAi' technologie om genen uit te schakelen. Op welk biologisch principe berust deze techniek?

- a. Men introduceert een DNA vector, die door homologe recombinatie de expressie van een specifiek gen uitschakelt.
- b. Men introduceert dubbelstrengs siRNA in de menselijke cellen, waardoor het RNA van een specifiek gen wordt afgebroken.
- c. Men introduceert reverse transcriptase in de cellen, waardoor antisense RNA's ontstaan die de translatie van een specifiek mRNA verhinderen.