

TENTAMENBOEKJE

1002A

**Genetica en Evolutie
hertentamen
4 mei 2012**

Wacht tot u de instructie krijgt dat het tentamenboekje geopend mag worden.

**BIJ VOORTIJDIG OPENEN WORDT U VAN HET TENTAMEN
UITGESLOTEN**

INSTRUCTIES

- schrapkaart zorgvuldig en volledig met potlood invullen
- vul het studentnummer goed in, anders kan het tentamen niet worden beoordeeld
- vraag bij veel correcties een nieuw formulier
- de vragen mag u behouden
- het eerste half uur van het tentamen mag u niet weg

INLEVEREN

Steek uw hand op en leg schrapkaart en uw collegekaart klaar;
de surveillant komt dan bij u.

Versie 2

Cursus 1.002
Vragen hertentamen 3 mei 2012

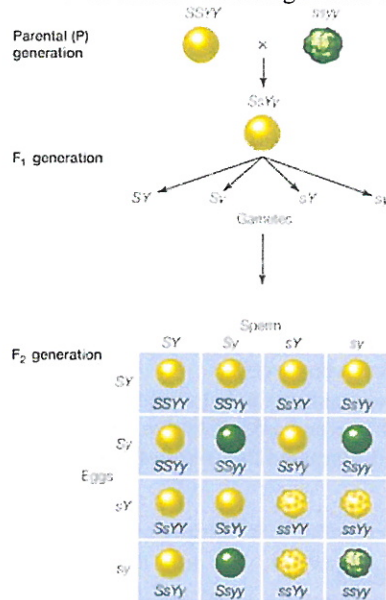
Versie 2

Versie 2

1. In het geval van geslachtsgekoppelde overerving van een recessief gen, zullen

1. alle mannelijke nakomelingen van een kruising tussen een normale man en een heterozygote vrouwelijke draagster het recessieve kenmerk tonen.
2. alle vrouwelijke nakomelingen draagster zijn.
3. mannelijke nakomelingen, die het mutante X chromosoom krijgen, het recessieve kenmerk tonen.
4. Antwoorden 2 en 3 zijn juist.

2. Welke van onderstaande beweringen over een dihybride kruising is *onjuist*?



1. $ssY-$ is een genotype dat een recombinant fenotype produceert.
2. De kans op het genotype $ssYY$ in de F₂ generatie is $0.25 \times 0.25 = 0.0625$.
3. Mendels tweede wet van onafhankelijke uitsplitsing vindt plaats tijdens metafase I van de meiose.
4. Als de twee genen in bovenstaande kruising gekoppeld zouden zijn, verwacht je vooral gladde groene en gerimpelde gele zaden.

3. De vachtkleur van muizen wordt bepaald door de effecten van verscheidene geninteracties. Als een muis twee recessieve allelen (aa) voor vachtkleur heeft, is het altijd een albino; het maakt niet uit wat het genotype is van de andere genen die betrokken zijn bij vachtkleur. Dit is een voorbeeld van

1. pleiotropie.
2. incomplete dominantie.
3. codominantie.
4. epistase.

4. Welke van onderstaande beweringen over seksdeterminatie bij de mens en *Drosophila* is *onjuist*?

1. Zowel bij de mens als bij *Drosophila* bepaalt de genetische samenstelling van de spermacel het geslacht van de zygote.
2. XO individuen bij zowel de mens als *Drosophila* zijn vrouwelijk en steriel.
3. XXY individuen zijn vrouwelijk in *Drosophila* en mannelijk bij de mens.
4. Het Y-chromosoom speelt bij *Drosophila* geen rol bij de geslachtsbepaling, maar bij de mens wel.

Versie 2

5. Mendel heeft een kruising uitgevoerd met erwtenplanten die heterozygoot waren voor drie verschillende eigenschappen: gele *versus* groene zaden (groen is dominant), rode *versus* witte bloemen (rood is dominant), en groene *versus* gele zaaddozen (groen is dominant). Wat is de fractie nakomelingen die groene zaden, rode bloemen en groene zaaddozen heeft?

1. 27/64
2. 12/64
3. 9/64
4. 3/64

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} = \frac{27}{64}$$

6. Een vrouw met bloedgroep A en een man met bloedgroep B hebben samen een kind met bloedgroep O. Wat zijn de genotypen van de ouders?

1. Moeder: $I^A I^A$; vader: $I^B I^B$
2. Moeder: $I^A I^O$; vader: $I^B I^B$
3. Moeder: $I^A I^O$; vader: $I^B I^O$
4. Moeder: $I^A I^B$; vader: $I^B I^O$

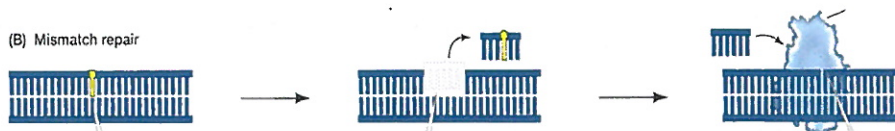
7. Wat is de reden dat cellen niet dezelfde levensduur hebben als het organisme waar ze deel van uit maken?

1. Het verwijderen van de RNA primer, als de DNA replicatie is afgelopen, resulteert in het verkorten van het chromosoom en uiteindelijk het sterven van de cel.
2. Het enzym telomerase wordt makkelijk afgebroken, wat resulteert in het afsterven van de cel.
3. DNA replicatie is gevoelig voor fouten (mutaties) en dit veroorzaakt afsterven van de cel.
4. De repetitieve telomeersequentie TTAGGG bemoeilijkt normale DNA replicatie en resulteert in de dood van de cel.

8. Een polynucleotide-streng wordt door DNA polymerase verlengd

1. door eerst korte DNA fragmenten te bouwen en deze vervolgens aan elkaar te plakken.
2. door DNA fragmenten aan de 3' kant van de de polynucleotide streng te koppelen.
3. door purines aan pyrimidines te koppelen.
4. door nieuwe nucleotiden door middel van covalente bindingen te koppelen aan de groeiende streng.

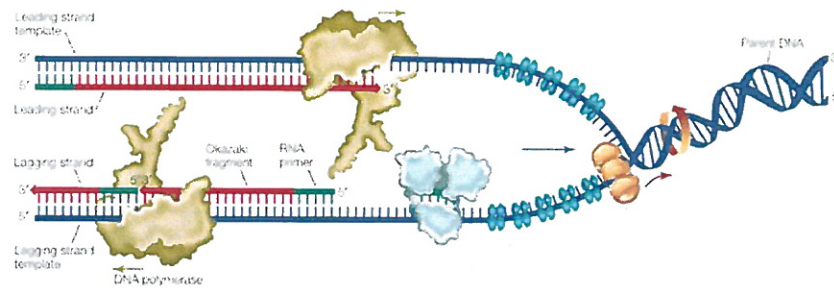
9. Welke van onderstaande beweringen over DNA 'proofreading' en 'repair' is *onjuist*?



1. Het reparatiemechanisme in de figuur hierboven wordt 'mismatch repair' genoemd.
2. In eukaryoten zorgt 'mismatch repair' ervoor dat 'mismatched' basen in de chemisch gemodificeerde (d.w.z. gemethyleerde: -CH₃ groepen) streng vervangen worden.
3. 'Excision repair' corrigeert DNA dat beschadigd is door chemicaliën of hoog energetische straling.
4. 'Proofreading repair' vindt gelijktijdig plaats met replicatie.

10. Hieronder staat een lijst van 4 stappen die plaatsvinden tijdens de vorming van de replicatievork en de start van de replicatie. Welke van deze stappen is de laatste (vierde) stap in dit proces?

Versie 2



1. Binden van 'single-stranded DNA-binding proteins'.
2. Ontvouwen van dubbelstrengs DNA door helicase.
3. Synthese van 'leading' en 'lagging' DNA strengen.
4. Vorming van de RNA primer door het RNA primase.

11. Als Hershey en Chase 35S in zowel de pellet als het supernatant zouden hebben gevonden, wat zou dan hun meest voor de hand liggende conclusie zijn geweest over DNA replicatie?

1. Een eiwit is het molecuul dat de genetische informatie draagt.
2. Op basis van dit resultaat kan geen conclusie worden getrokken.
3. DNA is het molecuul dat de genetische informatie draagt.
4. In het molecuul dat genetische informatie draagt moet fosfor zitten.

12. Als 20 procent van de nucleotiden in een stuk dubbelstrengs DNA adenine is, wat is dan het percentage cytosine?

1. 15
2. 30
3. 70
4. 35

13. Een eiwit dat voorbestemd is om te worden uitgescheiden door de cel,

1. heeft een signaalsequentie dat het eiwit naar de plasmamembraan stuurt.
2. heeft een signaalsequentie die translatie stopt en zowel het eiwit als het ribosoom waar het aan vastzit naar het endoplasmatisch reticulum stuurt.
3. wordt direct naar het endoplasmatisch reticulum gestuurd.
4. wordt direct naar de lysosomen gestuurd.

14. Beadle en Tatum postuleerden de 'one-gene, one-enzyme' hypothese. Waarom moest deze hypothese worden aangepast?

1. Sommige RNA moleculen hebben katalytische activiteit.
2. Niet alle eiwitten zijn enzymen.
3. Sommige enzymen zijn opgebouwd uit meer dan één polypeptide.
4. Niet alle genen coderen voor enzymen.

15. Exons worden _____

1. vertaald ('translated') naar mRNA.
2. in veel prokaryote genen gevonden.
3. verwijderd tijdens RNA 'processing'.

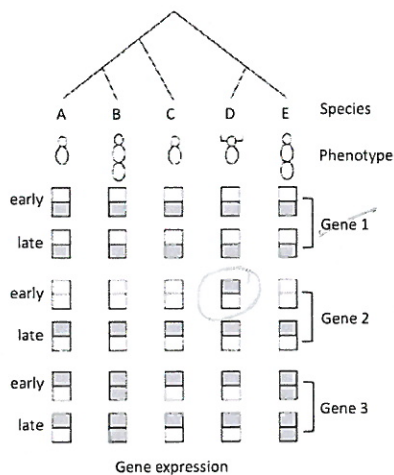
Versie 2

4. Antwoord 1 en 3 zijn beide correct.

16. Genexpressie kan worden gereguleerd

1. voorafgaand aan de transcriptie.
2. gedurende de translatie.
3. na de translatie.
4. op alle bovenstaande momenten.

17. Onderstaand figuur toont het verband tussen fenotype en expressiepatronen van vijf verschillende soorten. Boven in de figuur is de fylogenie van de vijf soorten weergegeven, in het midden de vijf bijbehorende fenotypen en onderaan de expressiepatronen van drie verschillende genen (gen 1, 2 en 3) tijdens twee verschillende momenten in de ontwikkeling (vroeg en laat), en op twee verschillende plaatsen in het embryo (blokje boven en blokje onder).



Welk proces is het meest waarschijnlijk verantwoordelijk voor de ontwikkeling van aanhangsels in soort D?

1. Verandering in de timing van genexpressie.
2. Verandering in de plaats van genexpressie.
3. Fenotypische plasticiteit.
4. Antwoorden 1 en 2 zijn beide juist.

18. Consensussequenties (korte stukjes DNA) bevinden zich op de grens van introns en exons van allerlei genen. Deze sequenties blijken betrokken te zijn bij

1. de sturing van DNA polymerase naar de juist plek op het DNA waar de transcriptie begint.
2. de 'splicing' van introns uit het DNA.
3. het beëindigen van transcriptie op de juiste stopplek.
4. katalyse van de eiwitsynthese.

19. Een onderzoeker heeft zuiver DNA van bacteriofaag P1 geïsoleerd. Met behulp van sonicatie heeft hij dit in "random" fragmenten verdeeld en vervolgens die fragmenten in een plasmide gekloneerd. Hij heeft vier verschillende plasmiden geanalyseerd door te knippen met *Bam*HI. Dit levert het onderstaande gelelektroforese resultaat op. Op basis van deze informatie kan hij bepalen in welke volgorde deze fragmenten in het DNA van bacteriofaag P1 geplaatst zijn.

Versie 2



Welke van de onderstaande antwoorden geeft de juiste volgorde van de fragmenten weer?

- 1. 1 - 2 - 3 - 4
- 2. 2 - 1 - 3 - 4
- 3. 4 - 2 - 3 - 1
- 4. 1 - 2 - 4 - 3

20. In het DNA kunnen verschillende soorten mutaties optreden die de functie van een eiwit beïnvloeden. Hoe noem je een mutatie waarbij 2 basen verdwenen zijn uit de coderende regio van een gen?

- 1. Een puntmutatie.
- 2. Een nonsense mutatie.
- 3. Een frameshift mutatie.
- 4. Een "stille" mutatie.

21. Eukaryote genexpressie wordt mede gereguleerd door veranderingen in de chromatinestructuur. Een van de regulatoren is het enzym histon de-acetylase. Welk effect heeft dit enzym op de chromatinestructuur en de genexpressie?

- 1. Histon de-acetylering zorgt voor een compacte chromatinestructuur en daardoor een minder efficiënte transcriptie.
- 2. Histon de-acetylering zorgt voor een lossere chromatinestructuur en daardoor een verhoogde genexpressie.
- 3. De-acetylering van DNA sequenties in de coderende regio van een gen zorgt voor minder transcriptie van genen.
- 4. De-acetylering van DNA sequenties in de promotor zorgt voor hogere genexpressie.

22. Bacteriën zoals *Escherichia coli* kunnen gebruik maken van het melksuiker lactose als energiebron. Om lactose om te kunnen zetten in glucose en galactose moet het *Lac*-Operon geactiveerd worden.

Tegelijkertijd vindt ook kataboliet repressie plaats onder invloed van cAMP. Wat zal het effect zijn van een lage cAMP concentratie, in aanwezigheid van lactose in het groeimedium, voor activering van het *Lac*-Operon?

- 1. Door binding van cAMP en lactose aan de lac-repressor wordt het operon geïnactiveerd.
- 2. Door binding van cAMP aan een transcriptionele activator wordt het operon geïnactiveerd.
- 3. Remming van beta-galactosidase als gevolg van binding van lactose aan de cAMP receptor.
- 4. De binding van het RNA polymerase aan de promoter is in aanwezigheid van weinig cAMP inefficiënt, het operon wordt matig geactiveerd.

23. Phenylketonuria (PKU) is een erfelijke stofwisselingsziekte. Baby's worden getest op deze afwijking door middel van de hielprik. Als PKU wordt geconstateerd, hoe kan dan voorkomen worden dat er in het latere leven toch schadelijke symptomen optreden?

- 1. Door het langdurig toedienen van remmers van het enzym phenylalanine hydroxylase.

Versie 2

- 9
2. Door een dieet met weinig phenylalanine.
 3. Door toediening van het recombinant enzym phenylalanine hydroxylase.
 4. Door een voeding rijk aan tyrosine toe te dienen.
-

24. Voor het uitvoeren van de PCR techniek heb je DNA primers nodig die bepalen welk stuk DNA geamplificeerd wordt. Welke karakteristieken van deze primers bepalen of het specifieke DNA fragment gevormd wordt?

- 9
1. De DNA primers moeten dubbelstrengs zijn.
 2. Beide primers moeten op een unieke basenvolgorde uit het genoom passen.
 3. De primers moeten palindromen zijn.
 4. De primers moeten complementair aan de bovenste streng van het DNA zijn.
-

25. De bodembacterie *Agrobacterium tumefaciens* wordt vaak gebruikt om genetisch gemodificeerde planten te maken. Welke eigenschappen van deze bacterie maken het mogelijk dat *A. tumefaciens* hier toe in staat is?

1. Het virulentie plasmide wordt door de bacterie in de cel geïnjecteerd en integreert vervolgens in het genoom.
 2. Het enkelstrengs T-DNA van het plasmide van *A. tumefaciens* wordt overgedragen naar de plantencel en integreert in het plantengenoom.
 3. De bacterie fuseert met de plantencel en transporteert zijn virulentie chromosoom naar de celkern waar het in het genoom integreert.
 4. De bacterie injecteert dubbelstrengs RNA dat door een reverse transcriptase enzym omgezet wordt in DNA en vervolgens in het plantengenoom integreert.
-

26. Met behulp van Restriction Fragment Length Polymorphisms (RFLPs) kunnen genetische afwijkingen in een familie stamboom gevolgd worden. Wat is de definitie van een RFLP?

- 9
1. Een verschil in DNA fragmentlengte als gevolg van een mutatie in een restrictie site.
 2. Een PCR fragment dat gerestricteerd is tot (= alleen voorkomt in) mutant individuen.
 3. Een verschil in PCR fragmentlengte als gevolg van een repetitieve sequentie.
 4. Een radioactieve probe die DNA fragmenten in het genoom herkent.
-

27. In onderstaande figuur wordt links de kop een normale *Drosophila* vlieg getoond en rechts die van een mutant. Hoe heet de mutatie die hier zichtbaar is en in welk soort gen is een mutatie opgetreden?



- 9
1. De mutant heet Antennapedia, het gen is een "Homeobox" gen.
 2. De mutant heet Nanos, het gen is een "pair-rule" gen.
 3. De mutant heet Antennapedia, het gen is een "Gap" gen.
 4. De mutant heet Nanos, het gen is een "Gap" gen.
-

28. Met microarrays kun je de expressie van een groot aantal genen in een bepaald weefsel in een keer analyseren. Welke van de onderstaande beschrijvingen geeft de microarray methode correct weer.

Versie 2

microarray

1. Microscopische weefseldoorsneden worden met fluorescent RNA behandeld zodat zichtbaar wordt waar in het weefsel de genen actief zijn.
2. RNA wordt omgezet in cDNA, alle cDNA moleculen worden middels pyrosequencing geïdentificeerd zodat je weet welke genen actief zijn.
3. Een microscoopglasje met daarop individuele genfragmenten wordt met fluorescent RNA behandeld zodat de individuele genactiviteit zichtbaar wordt.
4. RNA wordt door microcapillaire elektroforese gescheiden en door PCR vermenigvuldigd, zodat voor ieder mRNA de hoeveelheid zichtbaar wordt.

29. De ontwikkeling van meercellige organismen zoals planten en dieren verloopt via een vaste volgorde van processen. Welke van de onderstaande beschrijvingen geeft de juiste volgorde van deze processen weer?

1. Celdeling, determinatie, differentiatie, morfogenese, groei.
2. Determinatie, differentiatie, celdeling, morfogenese, groei.
3. Differentiatie, celdeling, determinatie, morfogenese, groei.
4. Morfogenese, determinatie, differentiatie, celdeling, groei.

30. In eukaryoten worden onder invloed van stress hormonen ongeveer 100 verschillende genen tegelijk transcriptioneel geactiveerd. Hoe wordt deze gecoördineerde expressie van genen bereikt?

1. Het stress hormoon bindt direct aan de promotor van deze genen en activeert de transcriptie.
2. Het stress hormoon activeert de expressie van een transcriptiefactor die de expressie van deze 100 genen activeert.
3. Het stress hormoon activeert RNA polymerase zodat genen sterker tot expressie komen.
4. Het stress hormoon activeert de TATA box van deze genen en verhoogt zo de expressie.

31. In de embryonale ontwikkeling van een zeester ontstaat uiteindelijk een asymmetrische larve met organen en een "kop" gedeelte. Welke stap in de differentiatie is essentieel voor het ontstaan van deze asymmetrische vorm?

1. De productie van een morfogen in het 256 cellig stadium.
2. De ongelijke verdeling van het cytoplasma in het achtcellig stadium.
3. Expressie van *Hox* genen in de juveniele larve.
4. Verdeling van de nanos en bicoid mRNAs in het achtcellig stadium.

32. In de geneeskunde is er veel belangstelling voor stamcellen vanwege de mogelijkheid om defecten aan weefsels en organen te herstellen. Wat is het verschil tussen embryonale stamcellen (ESCs) en geïnduceerde pluripotente stamcellen (iPSCs)?

1. ESCs kunnen uit de geslachtsorganen geïsoleerd worden en zijn multipotent, iPSCs zijn ESCs die met hormonen behandeld zijn.
2. ESCs kunnen uit de geslachtsorganen geïsoleerd worden en zijn totipotent, iPSCs zijn ESCs die uit het beenmerg geïsoleerd zijn.
3. ESCs kunnen alleen uit embryo's geïsoleerd worden, ze zijn multipotent, iPSCs zijn stamcellen die uit volgroeid weefsel geïsoleerd worden.
4. ESCs kunnen alleen uit embryo's geïsoleerd worden, ze zijn totipotent, iPSCs ontstaan uit lichaamscellen door transformatie met 4 verschillende genen.

33. Nu de DNA basenvolgorde van veel genomen van prokaryote en eukaryote organismen ontrafeld is wordt steeds duidelijker welke klassen van eiwit-coderende genen er wel in eukaryoten voorkomen maar niet in prokaryoten. Welke van de onderstaande opsomming van klassen van eiwitten beschrijft de eukaryoot-specifieke genen?

1. Proteasen, ionenkanalen, celcyclus kinasen, spliceosome eiwitten.

Versie 2

2. Histonen, ionenkanalen, topoisomerasen, RNA polymerasen.
3. Histonen, cytoskelet eiwitten, celcyclus kinasen, spliceosome eiwitten.
4. Proteasen, cytoskelet eiwitten, eiwit kinasen, spliceosome eiwitten.

34. In de aanloop naar het ontrafelen van de humane genoomsequentie werd veel gespeculeerd over de aantallen genen die men in dit genoom zou aantreffen. Volgens velen moesten er toch wel 100.000 genen zijn om de diversiteit aan eiwitten die er in het menselijk lichaam voorkomen te kunnen verklaren. Nu blijkt dat er ± 25.000 genen in het menselijk genoom voorspeld worden, maar dat er inderdaad wel meer dan 100.000 verschillende eiwitten in de menselijke weefsels te vinden zijn. Hoe verklaar je deze discrepantie tussen het aantal genen en het aantal gevonden eiwitten?

1. Sommige genen komen specifiek in bepaalde weefsels tot expressie.
2. Omdat mensen heterozygoot voor de meeste loci zijn kunnen ze veel meer verschillende eiwitten maken.
3. In de humane genoomsequentie zijn de genen van het mitochondriale DNA niet meegenomen.
4. Door alternatieve splicing ontstaan verschillende producten van een gen, die ook nog post-translationeel gemodificeerd kunnen worden.

35. De ontdekking van het virus dat AIDS veroorzaakt heeft er toe geleid dat we steeds betere medicijnen hebben kunnen ontwikkelen. Welke van de onderstaande beschrijvingen geeft de levenscyclus van het HIV virus correct weer?

1. Aanhechten virus, vrij maken dubbelstrengs DNA, integratie in het genoom, repliceren virus DNA fragment, inpakken in viruspartikel, uitscheiden viruspartikels.
2. Aanhechten virus, vrij maken dubbelstrengs RNA, integratie van cDNA in het genoom, repliceren RNA strengen, inpakken in viruspartikel, uitscheiden viruspartikels.
3. Aanhechten virus, vrij maken enkelstrengs DNA, integratie van cDNA in het genoom, transcriptie van RNA kopieën, inpakken in viruspartikel, uitscheiden viruspartikels.
4. Aanhechten virus, vrij maken enkelstrengs DNA, integratie in het genoom, repliceren (plus)-DNA streng, inpakken in viruspartikel, uitscheiden viruspartikels.

36. De genomen van *E. coli*, *H. influenza* en *M. genitalium* zijn ontrafeld. Nu weten we dat *M. genitalium* bepaalde aminozuren niet kan maken, dat *E. coli* 55 specifieke transcriptionele activators bevat en dat *H. influenza* specifieke virulentie-eiwitten bevat. Hoe noemt men de tak van de wetenschap, die door genoom onderzoek op zoek is naar dit soort verschillen?

1. Functional genomics.
2. Metagenomics.
3. Paragenomics.
4. Comparative genomics.

37. In de biologie wordt gebruik gemaakt van modelorganismen om biologische processen te onderzoeken. Zo is bakkersgist het model voor eencellige eukaryoten en de nematode *C. elegans* het model voor een eenvoudig multicellulair organisme. Welke klassen van eiwitten blijkt *C. elegans* te bezitten, die niet in gist aanwezig zijn?

1. Eiwit targeting systemen, membraantransport eiwitten, energieproductie eiwitten, RNA bindende eiwitten.
2. Celinteractie eiwitten, membraantransport eiwitten, weefselfibrillen, kernmembraan eiwitten.
3. Celinteractie eiwitten, cel-cel signalering eiwitten, weefselfibrillen, homeobox eiwitten.
4. Eiwit targeting systemen, cel-cel signalering eiwitten, energieproductie eiwitten, weefselfibrillen.

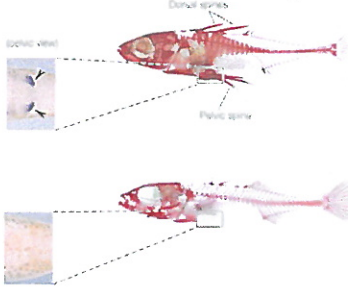
38. In het DNA kunnen spontane veranderingen in de basen leiden tot mutaties. Zo bestaat er van alle basen wel een tautomere vorm. Dit zijn instabiele structuren die ieder moment op kunnen treden. Als nu tijdens

Versie 2

de replicatie een cytosine (C) zijn instabiele tautomere vorm aanneemt welk base zal dan door het DNA polymerase hiertegenover ingebouwd worden?

1. Een willekeurige base.
2. Een A.
3. Een T.
4. Een G.

39. Welke van onderstaande beweringen over parallelle evolutie is *onjuist*?



1. Genen die de ontwikkeling reguleren lijken veel op elkaar, zelfs in niet-verwante soorten.
2. Vergelijkbare eigenschappen zijn herhaaldelijk geëvolueerd.
3. Het ontbreken van stekels in de zoetwater stekelbaars wordt geïnduceerd door milieu-omstandigheden.
4. Gen *Pitx1* codeert voor een transcriptie factor.

40. De DNA sequentie van een geconserveerd deel van het *Pax6* gen in muizen is voor 77 tot 85 procent identiek met homologe genen in allerlei zoogdieren (zelfs als het verre verwanten zijn). Toch zijn de aminozuursequenties van de eiwitten van al deze homologe genen volledig identiek. Hoe kan dat?

1. De genetische code is gedegenereerd.
2. Er zitten fouten in de transcriptie.
3. Codongebruik bij verschillende zoogdieren is verschillend.
4. Antwoord 1 en 3 zijn juist.

41. De vliezen tussen de tenen van eenden zijn ontstaan doordat het _____ eiwit tot expressie komt in de vliescellen. Dit eiwit voorkomt dat het _____ eiwit het signaal voor apoptose afgeeft.

1. BMP4; Gremlin
2. BMP4; Ultrabithorax
3. Gremlin; eyeless
4. Gremlin; BMP4

42. Als je weet dat een *Hox* gen, *abdB*, tot expressie komt in het achterste gedeelte van het achterlijf in een *Drosophila* embryo, welke van onderstaande conclusies over homologe genen bij de mens is dan hoogst waarschijnlijk juist?

1. Er bestaat bij de mens geen homologoog gen van *abdB*, omdat de evolutionaire afstand tussen de mens en vliegen te groot is.
2. Er bestaat bij de mens een homologoog gen van *abdB*, maar deze komt tot expressie in volwassen mensen, niet in menselijk embryo's.
3. Een homologoog gen van *abdB* bestaat bij de mens en komt in het hoofd van menselijke embryo's tot expressie.
4. Een homologoog gen van *abdB* bestaat bij de mens en komt vlak bij de staart van menselijke embryo's tot expressie.

Versie 2

43. Welke van onderstaande factoren is het meest geschikt voor de evolutie van seksuele reproductie en recombinitie?

- ☒ 1. Grote populatiegrootte.
2. Constante omgevingstemperatuur.
3. Een efficiënt DNA reparatiesysteem.
- ☐ 4. Snel veranderende milieu-omstandigheden.

44. In een populatie van 200 individuen zijn 72 individuen homozygoot recessief voor een oogkleurmerk (*cc*). Honderd individuen in deze populatie sterven als gevolg van een fatale ziekte. Onder de overlevenden bevinden zich 36 homozygoot-recessieve individuen. Wat is de frequentie van het dominante allel in deze nieuwe populatie?

- 8
1. 0.16
 2. 0.36
 - ☒ 3. 0.40
 4. 0.60

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$
$$0.72^2 + 2pq + 0.36^2 = 1$$
$$0.52^2$$

$$0.64^2 + (0.64 + 0.36)^2 + 0.36^2 = 1$$

45. Welke van onderstaande beweringen over het Hardy-Weinberg evenwicht is *juist*?

- ☒ 1. Het verklaart waarom in een populatie de dominante allelen niet noodzakelijkerwijs de recessieve allelen vervangen.
- ☒ 2. Het is alleen van toepassing in populaties zonder 'gene flow'.
3. Een aanname van het HW evenwicht is dat individuen bij voorkeur paren met individuen met een bepaald genotype.
4. Geen van bovenstaande beweringen is juist.

46. De huidige populatie prairie-hoenders in de staat Illinois zijn afstammelingen van een kleine populatie vogels, die extreem bejaagd werden in de 19de eeuw. De verwachting is dat de genetische variabiliteit in deze populatie _____ is als gevolg van _____.



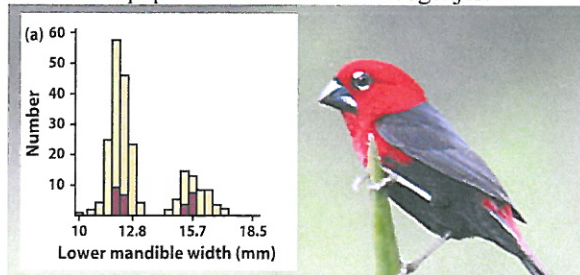
- 8
- ☒ 1. gering; een populatie flessehals ('bottleneck')
 2. gering; het 'founder' effect
 3. groot; disruptieve selectie
 4. groot; populatie flessehals ('bottleneck')

47. Welke van onderstaande beweringen over biologische evolutie is *onjuist*?

- 8
1. Soorten veranderen in de loop van de tijd.
 2. Door natuurlijke selectie veranderen soorten.
 - ☒ 3. Individuen in een populatie evolueren.
 4. Een adaptatie kan worden gedefinieerd als een fenotypische eigenschap die een organisme in staat stelt zich aan zijn omgeving aan te passen.

Versie 2

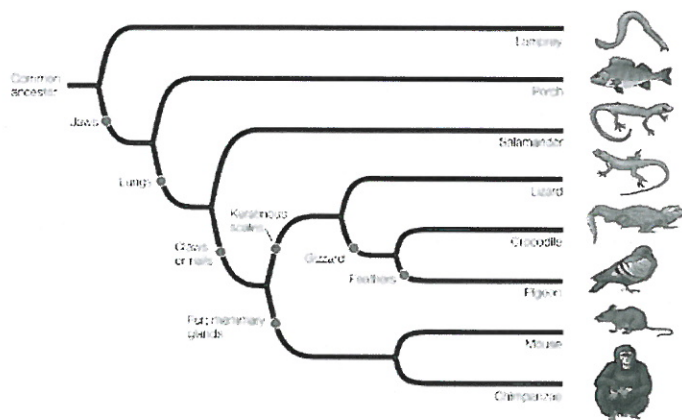
48. De West-Afrikaanse 'black-bellied seedcracker' (*Pyrenestes ostrinus*) eet zaadjes van verschillende grootte van twee zegge soorten (cypresgrassenfamilie). Onderstaand figuur toont de variatie in snavelgrootte in een populatie van deze mooie vogeltjes.



Stel dat door een ziekte onder zegge soorten de beschikbaarheid van grote zaden met 50% afneemt. Wat je verwachting samen door de volgende zin in te vullen: Een 50% procent reductie in de beschikbaarheid van grote zaden zal resulteren in _____ selectie, en selecteren voor een _____ in de grootte ('width') van de ondersnavel.

1. stabiliserende; toename
2. directionele; toename
3. stabiliserende; afname
4. directionele; afname

49. Bekijk onderstaande fylogenie.

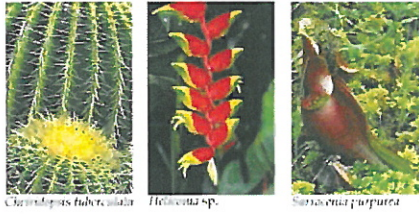


Welke van onderstaande taxa vormen een monofyletische groep?

1. Chimpansee en muis.
2. Chimpansee, muis, duif, en krokodil.
3. Chimpansee, muis, duif, krokodil, en hagedis.
4. Antwoord 1 en 3 zijn beide juist.

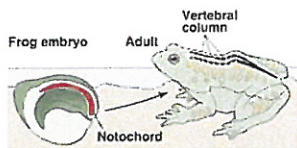
50. De bladeren van verschillende planten kunnen enorm in uiterlijk verschillen als gevolg van _____ evolutie. Dit is een voorbeeld van _____ eigenschappen.

Versie 2



1. divergente; homoplastische
2. divergente; homologe
3. convergente; homoplastische
4. convergente; homologe

51. De aanwezigheid van een notochord tijdens de embryonale stadia van alle vertebraten is een voorbeeld van een _____ eigenschap.

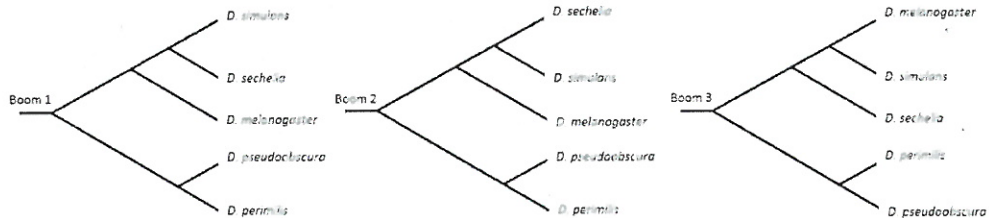


1. primitieve
2. homologe
3. afgeleide
4. homologe en primitieve

52. Welke van onderstaande beweringen over soortvorming is juist?

1. Het is over het algemeen een gradueel proces.
2. Het is het proces waarbij een oudersoort splitst in twee dochtersoorten.
3. Reproductieve isolatie is een belangrijke onderdeel van dit proces.
4. Alle bovenstaande antwoorden zijn juist.

53. Welke van de drie fylogenetische stambomen van een aantal *Drosophila* soorten is anders dan de andere twee?



1. 1
2. 2
3. 3
4. De bomen zijn alle drie identiek.

Versie 2

54. Hybriden die ontstaan uit kruisingen tussen tetraploïde en diploïde planten van dezelfde voorouder soort _____.

- 1. zijn meestal fertil.
- 2. zijn triploïd.
- 3. hebben chromosomen die meestal ongelijk segregeren tijdens de meiose.
- 4. Antwoorden 2 en 3 zijn beide juist.

55. Welke van onderstaande voorwaarden was noodzakelijk voor sympatrische soortvorming zoals waargenomen in soorten zoals de 'apple maggot fly' *Rhagoletis pomonella*?

- 1. Genetische drift.
- 2. Stabiliserende selectie.
- 3. Disruptieve selectie.
- 4. Allopatrie.

56. Welke van onderstaande verschijnselen is *geen* potentiële prezygotische reproductieve barrière?

- 1. Scheiding in de tijd van het voorplantingsseizoen.
- 2. Verschillen in seksferomonen die gebruikt worden bij het lokken van partners.
- 3. Hybride infertiliteit.
- 4. Sperma dat niet de eicel kan binnendringen.

57. Als hybride nakomelingen last hebben een lagere fitness dan 'zuivere' nakomelingen en er geen 'reinforcement' optreedt, welke van onderstaande gebeurtenissen is dan het meest waarschijnlijk?

- 1. Hybriden verspreiden zich door de populatie, wat zal resulteren in het versmelten van beide genenpoelen en niet zal leiden tot nieuwe soorten.
- 2. Adaptieve radiatie.
- 3. De vorming van een nieuwe soort via polyploïdie.
- 4. De vorming van een hybride zone.

58. Welke van onderstaande beweringen over moleculaire evolutie is *juist*?

- 1. Bijna alle genen evolueren met dezelfde snelheid.
- 2. Alle nucleotidensubstituties resulteren in aminozuursubstituties.
- 3. Veranderingen in de aminozuurvolgorde van een eiwit kunnen wel de lading maar niet de secundaire structuur van dat eiwit veranderen.
- 4. Geen van bovenstaande beweringen is juist.

59. Natuurlijke selectie kan nooit direct selecteren in de evolutie van welke van onderstaande reproductieve barrières?

- 1. Mechanische isolatie van het voortplantingsapparaat.
- 2. Gametische isolatie.
- 3. Gedragsisolatie.
- 4. Hybride infertiliteit.

60. Welke van onderstaande beweringen over genduplicaties is *onjuist*?

- 1. Alle genduplicaties produceren functionele genen.
- 2. Het kan resulteren in de evolutie van nieuwe eiwitfuncties.
- 3. Het creëert veel van de diversiteit in ons genoom.
- 4. Het kan resulteren in een toename in complexiteit.

Versie 2

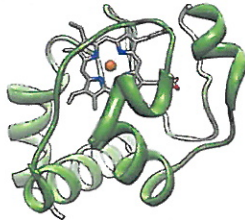
61. Volgens de neutrale theorie van moleculaire evolutie

- ☐ 1. hebben bijna alle mutaties een effect op het organisme.
- ☐ 2. is de fixatiesnelheid van neutrale mutaties veel groter in kleine populaties dan in grote.
- ☒ 3. werken moleculaire klokken niet.
- ☐ 4. Geen van bovenstaande beweringen is juist.

62. Welke van onderstaande bewering over koolstofdatering is *juist*?

- ☒ 1. Het radioactief verval van ^{14}C wordt gecompenseerd door zijn productie vanuit neutronen die reageren met ^{14}N in de bovenste lagen van de atmosfeer.
- ☐ 2. Dode organismen blijven koolstoffen uitwisselen met hun omgeving.
- ☐ 3. Koolstofdatering kan gebruikt worden om organismen te dateren, die meer dan 50 miljoen jaar oud zijn.
- ☐ 4. De halfwaardetijd van ^{14}C is minder dan 1000 jaar.

63. Onderstaande figuur toont de structuur van cytochroom *c*. Moleculaire analyses van dit vitale eiwit laten zien dat sommige delen heel erg geconserveerd zijn (er worden geen substituties gevonden tussen alle soorten die zijn geanalyseerd) en andere delen die variabel zijn (er worden veel substituties gevonden tussen alle soorten die geanalyseerd zijn). Welke van onderstaande beweringen over de substitutiesnelheid van het cytochroom *c* is *onjuist*?



- ☒ 1. De substitutiesnelheid van nucleotide posities die geen functionele betekenis hebben wordt bepaald door mutatie en genetische drift.
- ☐ 2. Door natuurlijke selectie verdwijnen de meeste niet-synonieme mutaties uit de populatie.
- ☐ 3. Delen van het cytochroom *c* met een geringe variatie coderen voor essentiële eiwitfuncties.
- ☐ 4. Hoe essentiëler een eiwit is voor het functioneren van een cel, des te hoger is de evolutiesnelheid van dit eiwit.

64. Welke van onderstaande organismen verwacht je *niet* te zien tijdens een wandeling in het oerwoud van het Perm tijdperk?

- ☐ 1. Libellen.
- ☐ 2. Amfibieën.
- ☒ 3. Bloemplanten.
- ☐ 4. Naaldbomen (Gymnospermen).

65. De hitte die de motor is achter de platentektoniek aan het oppervlak van de aarde wordt gevoed door

- ☒ 1. de stralingsenergie van de zon.
- ☐ 2. chemische energie van bacteriën.
- ☒ 3. radioactief verval van stoffen in de aardmantel.
- ☐ 4. kinetische energie van meteorietinslagen.

66. Tijdens welke van onderstaande geologische periodes zijn de meeste bouwplannen ontstaan?

- ☒ 1. Carboon.

Versie 2

2. Trias.
 3. Devoon.
 4. Cambrium.
-

67. Welke van onderstaande beweringen over de massa-extinctie aan het einde van het Krijt is *onjuist*?

1. De massa-extinctie was het gevolg van een meteoriet inslag.
 2. Veel marine ongewervelde soorten ('invertebrates') en insectensoorten stierven uit.
 3. Bijna alle landdieren zwaarder dan 25 kilo, inclusief de dinosauriërs stierven uit.
 4. Het was de grootste massa-extinctie in de geschiedenis van de aarde.
-

EINDE TENTAMEN

21 fout

46 goed

