

Tentamen

Genetica en Evolutie (5502GEEV9Y)
 Biologie en Biomedische wetenschappen

Deeltoets 2

Datum: donderdag 18 december 2014
 Tijdstip: 13.00 uur tot 16:00 uur

Versie
 1

Aantal vragen: 30 MC vragen Genetica en Evolutie, 4 vragen Highlight lezingen en twee open vragen
 Maximaal aantal te behalen punten: (34 voor MC vragen en 10 voor de open vragen)
 Bij elke vraag staat het bijbehorende aantal punten vermeld.

VOORDAT JE BEGINT

- **Wacht** tot je de instructie krijgt het boekje te openen.
- Controleer of jouw versie van het tentamen compleet is.
- Schrijf je **naam** en **studentnummer** en indien van toepassing versienummer op elk vel papier dat je inlevert en nummer de pagina's.
- Je moet je **telefoon uitschakelen** en bewaren in je jas of tas. Deze moeten onder je tafel liggen.
- **Toegestane hulpmiddelen:** liniaal, potlood en pen
- **NIET TOEGESTAAN:** een grafische rekenmachine of telefoon als rekenmachine!

HUISHOUDELIJKE MEDEDELINGEN

- De eerste 30 minuten en de laatste 15 minuten mag je de zaal niet verlaten, ook niet voor het bezoeken van het toilet.
- Op verzoek van de examiner (of diens vertegenwoordiger) moet je je kunnen legitimeren met een bewijs van inschrijving of een geldig legitimatiebewijs.
- Tijdens het tentamen is toiletbezoek niet toegestaan, tenzij de surveillant hier toestemming voor geeft.
- 15 minuten voor het eind wordt je gewaarschuwd dat het inlevertijdstip nadert.
- Vul indien van toepassing na afloop van het tentamen alstublieft het evaluatieformulier in.

succes!

1	<p>Aan een PCR voeg je twee ssDNA primers toe die op enige afstand van elkaar annealen aan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. dezelfde streng van het template DNA met de 3'-uiteinden naar elkaar toe gericht. 2. dezelfde streng van het template DNA met de 5'-uiteinden naar elkaar toe gericht. 3. tegenoverliggende strengen van het template DNA met de 3'- uiteinden naar elkaar toe gericht. 4. tegenoverliggende strengen van het template DNA met de 5'- uiteinden naar elkaar toe gericht.
2	<p>Een cDNA bibliotheek wordt gemaakt van _____ en wordt gebruikt voor de analyse van _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. chromosomaal DNA dat is geknipt met restrictie-enzymen; genoomorganisatie 2. chromosomaal DNA dat is geknipt met restrictie-enzymen; promotor en regulatie elementen van een bepaald gen 3. een DNA kopie van mRNA afkomstig van een groep cellen; de promotor en regulatie elementen van een bepaald gen. 4. een DNA kopie van mRNA afkomstig van een groep cellen; het eiwit-coderende open reading frame van genen (geen introns)
3	<p>Het homeodomein codeert voor _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. een ATP-binding domein 2. een helix-turn-helix motief 3. een leucine zipper 4. een zinc-finger
4	<p>De meerderheid van de anterior-posterior genen die een rol spelen bij de vorming van ontwikkelingspatronen in <i>Drosophila</i> codeert voor _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. een histon 2. een operon 3. een ligand 4. een transcriptie factor

$G \rightarrow A$ $A \rightarrow G$ = transitie ($C \rightarrow T$)

5 De strategie voor het sequensen van een compleet genoom bestaat uit vier opeenvolgende stappen: (1) het aan elkaar plakken van contigs voor de complete sequentie, (2) het sequensen van elk fragment, (3) het knippen van genoom kopieën in willekeurige fragmenten, (4) het aan elkaar plakken van sequence reads. Wat is de juiste volgorde van deze stappen?

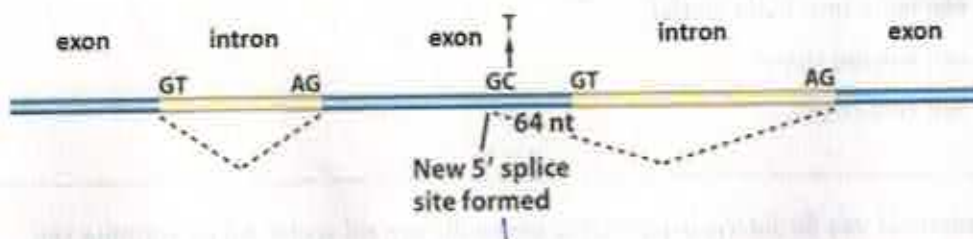
1. De volgorde is 4, 3, 2, en 1
2. De volgorde is 3, 2, 4, en 1
3. De volgorde is 3, 2, 1, en 4
4. De volgorde is 2, 4, 3, en 1

3 → 2 → 4 → 1

6 Bij Sanger DNA sequensen wordt de DNA sequentie bepaald aan de hand van

1. dideoxy nucleotiden die de groei van de nieuwe DNA streng beëindigen.
2. deoxy nucleotiden die worden ingebouwd in de groeiende nieuwe DNA streng.
3. pyrophosphate dat vrijkomt tijdens het inbouwen van dideoxy nucleotiden in groeiende nieuwe DNA streng.
4. pyrophosphate dat wordt ingebouwd in de groeiende nieuwe DNA streng.

7 Als gevolg van een mutatie van C naar T 64 nucleotiden voor het einde van het middelste exon ontstaat een nieuwe 5' splice site in dit exon, (zie figuur). Wat is het effect hiervan op het open reading frame en het eiwit waarvoor dit gen codeert?



1. Het eiwit is 21 aminozuren korter en het reading frame is één of drie nucleotiden verschoven.
2. Het eiwit is 21 aminozuren korter en het reading frame is één of twee nucleotiden verschoven.
3. Het eiwit is 21 aminozuren korter en het reading frame verandert niet.
4. Het eiwit blijft even lang en open reading frame verandert niet.

8 Een mutatie die geen effect heeft op de lengte van het gen maar wel leidt tot een korter dan normaal eiwit is meestal _____.

1. een frameshift mutatie
2. een missense mutatie
3. een nonsense mutatie
4. een silent mutatie

9	<p>Een puntmutatie in de promotor van een gen heeft meestal _____ tot gevolg.</p> <ol style="list-style-type: none">1. een kleinere hoeveelheid mRNA maar normale hoeveelheid van het eiwit2. een onvolledig (truncated) eiwit3. een verkort mRNA molecuul en een onvolledig (truncated) eiwit4. kleinere hoeveelheden mRNA en eiwit
10	<p>Er bestaat een dominant allel dat zorgt voor zwarte vlekken op de lichte vacht van schapen (<i>Ovis aries</i>). Individuen die homozygoot dominant (<i>CC</i>) of heterozygoot (<i>Cc</i>) zijn hebben dus vlekken; homozygoot recessieve individuen (<i>cc</i>) hebben geen vlekken. Op Paradise Island leven zo'n 10.000 schapen, waarvan 7.500 met een gevlekte vacht. Wat is, onder aanname van het Hardy-Weinberg evenwicht, de frequentie van het <i>c</i> allel in de Paradise Island populatie? $n = 10k$</p> <ol style="list-style-type: none">1. freq (<i>c</i>) = 0,872. freq (<i>c</i>) = 0,753. freq (<i>c</i>) = 0,504. freq (<i>c</i>) = 0,25 <p>$0.25 = p^2$ CC of $Cc = 75,000$ $\sqrt{0.25} = 0.5$ $cc = 25,000$ $1 - 0.5 = 0.5$ $0.5 \cdot 0.5 = 0.25$</p>
11	<p>Welk effect heeft inteelt (d.w.z. paring met verwanten) op de genotype-frequenties in een populatie?</p> <ol style="list-style-type: none">1. De frequentie van de genotypen die het dominante fenotype produceren zal afnemen.2. De frequentie van de genotypen die het dominante fenotype produceren zal toenemen.3. De frequentie van heterozygote genotypen zal toenemen.4. De frequentie van homozygote genotypen zal toenemen.
12	<p>Waar verwacht je momenteel in de mens de meeste genetische variatie te vinden? In afstammelingen van de oorspronkelijke bewoners van _____.</p> <ol style="list-style-type: none">1. India.2. Kenia.3. Spanje.4. Vuurland (het zuidelijkste puntje van Zuid-Amerika).

13

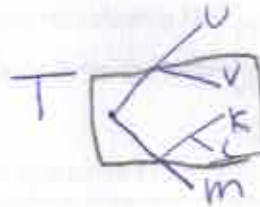
Wat zijn de aannames bij het Hardy-Weinberg evenwicht in een ideale populatie?

1. Geringe populatiegrootte, willekeurige paring, geen selectie, geen genetische uitwisseling met andere populaties, geen mutatie.
2. Geringe populatiegrootte, willekeurige paring, geen selectie, geen genetische uitwisseling met andere populaties, weinig mutatie.
3. Oneindige populatiegrootte, willekeurige paring, geen selectie, geen genetische uitwisseling met andere populaties, geen mutatie.
4. Oneindige populatiegrootte, willekeurige paring, heterozygoten reproduceren het beste, geen genetische uitwisseling met andere populaties, geen mutatie.

14

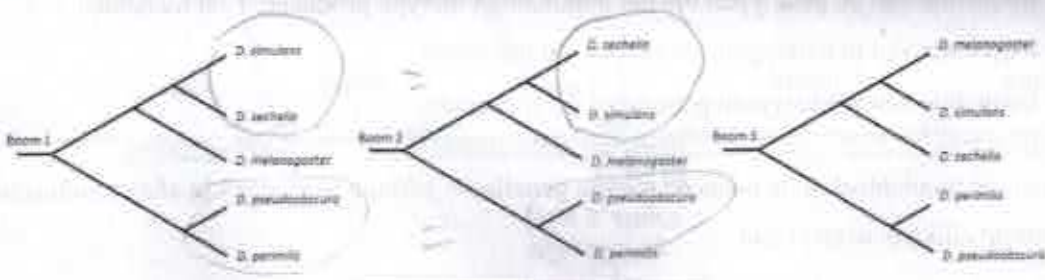
Drie nog levende soorten kikkers K, L en M en de uitgestorven soorten U en V hebben een gemeenschappelijke voorouder T. Hoe noem je een groep die de soorten T, K, L en V omvat?

1. Een parafyletische groep.
2. Een monofyletische groep.
3. Een apomorfe groep.
4. Een adaptieve groep.



15

Welk van de drie fylogenetische stambomen van een vijftal *Drosophila* soorten is anders dan de andere twee?



1. Boom 1.
2. Boom 2.
3. Boom 3.
4. Alle drie de bomen zijn identiek.





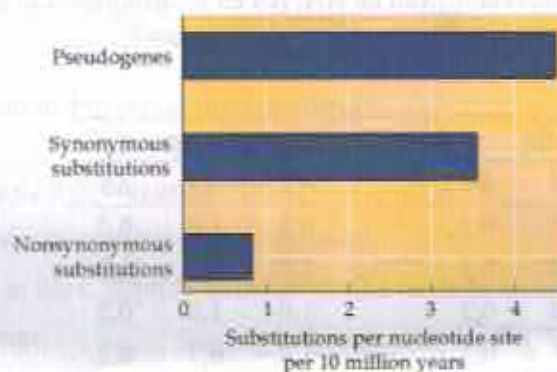
16	<p>De gemeenschappelijke voorouder van alle vlinders en motten had twee paar vleugels en vrijwel alle nu levende soorten hebben nog steeds twee paar vleugels. Waarom is de uitspraak "deze twee mottensoorten zijn nauw-verwant, want ze zijn beide vleugelloos" juist?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Afwezigheid van een kenmerk is een goed verwantschaps criterium, aanwezigheid van een kenmerk is dat niet.2. Het gemeenschappelijk bezit van apomorfe (afgeleide) kenmerken is het enige goede criterium voor verwantschap.X Het gemeenschappelijk bezit van plesiomorfe (primitieve) kenmerken is het enige goede criterium voor verwantschap.X Het niet hebben van vleugels is een analoog kenmerk; alleen homologe kenmerken mogen gebruikt worden voor verwantschap.
17	<p>Welk van de volgende verschijnselen is <i>géén</i> prezygotisch reproductief isolatie-mechanisme?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Een soortspecifiek sexferoomsysteem voor het aantrekken van een partner. ✓2. Geografische isolatie. ✓3. Soort-specifiek paringsgedrag. ✓4. Steriliteit van interspecifieke hybriden.
18	<p>Welk van de onderstaande begrippen is een centraal element in het Dobzhansky–Muller model van soortvorming?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Interacties tussen allelen van verschillende genen.2. Polyploidie.3. Reinforcement.4. Seksuele selectie.
19	<p>Het biologische soortsbegrip van Ernst Mayr stelt dat soorten bestaan uit groepen van <u>(1)</u> zich voortplantende natuurlijke populaties die <u>(2)</u> geïsoleerd zijn van andere soorten. Wat moet er bij respectievelijk (1) en (2) ingevuld worden?</p> <ol style="list-style-type: none">1. <u>actueel of potentieel; reproductief.</u>2. actueel of potentieel; geografisch.3. actueel; reproductief.4. potentieel; reproductief.

20	<p>Welk van de volgende uitspraken maakt géén deel uit van het allopatrische soortvormingsmodel?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geografisch geïsoleerde populaties veranderen door aanpassing aan de omgeving. ✓ 2. Geografisch geïsoleerde populaties veranderen door toeval. ✓ 3. Reproductieve isolatie evolueert als bijproduct van veranderingen in andere kenmerken, geassocieerd met aanpassing aan de omgeving. ④ Reproductieve isolatie evolueert door selectie tegen minder fitte hybriden. ✗
21	<p>Massa-extincties op aarde zijn veroorzaakt door ____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. inslag van een of meer grote meteorieten. ✓ 2. massaal en langdurig vulkanisme. ✓ 3. methaan-producerende bacteriën. ✓ ④ Antwoorden 1 tot en met 3 zijn alle juist.
22	<p>Waarvan zijn de kolenlagen die we nu vrolijk aan het opstoken zijn de overblijfselen?</p> <ol style="list-style-type: none"> ① Bomen die in moerassen groeiden gedurende het Carboon (Carboniferous period). 2. Bomen die in moerassen groeiden gedurende het Devoon (Devonian period). 3. Bomen die in moerassen groeiden gedurende het Krijt (Cretaceous period). 4. Geen van bovenstaande antwoorden is correct.
23	<p>Welke van onderstaande organismen verwacht je niet tegen te komen tijdens een wandeling in het oerwoud van het Perm (Permian)?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Amfibieën. ② Bloemplanten. 3. Naaldbomen (Gymnospermen). 4. Varens.
24	<p>De neutrale theorie van moleculaire evolutie veronderstelt dat genetische mutaties (vrijwel) selectief neutraal zijn. Neutrale mutaties raken in een populatie gefixeerd door ____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Directionele selectie. ✗ 2. Frequentie-afhankelijke selectie. ✗ 3. Gebalanceerde selectie. ✗ ④ Random genetische drift.

25 Stel dat een populatie van een diploïde soort uit N individuen bestaat en dat de neutrale mutatiesnelheid μ is. Welk van de volgende uitspraken met betrekking tot de neutrale theorie van moleculaire evolutie is *onjuist*?

1. De kans dat een nieuw-ontstane neutrale mutatie fixeert is $1/(2N)$.
2. De snelheid van fixatie van neutrale mutaties hangt alleen van N af.
3. De snelheid van fixatie van neutrale mutaties is $2N\mu \times 1/(2N) = \mu$.
4. In een diploïde populatie is de snelheid waarmee nieuwe neutrale mutaties per generatie ontstaan $2N\mu$.

26 In de figuur staat de variatie in substitutiesnelheden of evolutiesnelheden per 10 miljoen jaar voor drie verschillende situaties: pseudogenen, synonieme en niet-synonieme substituties.



Welke constatering betreffende de informatie in deze figuur is *onjuist*?

1. Hoe langer geleden twee soorten een gemeenschappelijke voorouder hadden, des te meer verschillen zijn er geaccumuleerd in de aminozuurvolgordes van hun homologe eiwitten. ✓
2. Substitutiesnelheden zijn het hoogste op plaatsen waar een mutatie de aminozuurvolgorde niet verandert. ✓
3. Substitutiesnelheden zijn het hoogste in de gedupliceerde kopie van een gen, die niet meer functioneel is.
4. Synonieme mutaties worden eerder wegeselecteerd dan niet-synonieme mutaties.

27 Wat is het evolutionaire lot van een genduplicatie?

1. Beide kopieën blijven functioneel, maar er evolueert een verschillende regulatie in verschillende weefsels (sub-functionalitie).
2. Eén kopie muteert kapot en wordt een pseudogen, de andere kopie blijft als voorheen functioneren.
3. Eén kopie verwerft een nieuwe functie, de andere kopie blijft als voorheen functioneren.
4. Antwoorden 1 t/m 3 zijn alle goed.

28

De genomgrootte van een vijftal soorten is bepaald met behulp van next generation sequence technologie. Welke volgorde geeft op correcte wijze van links naar rechts een toenemende genomgrootte aan?

1. Aids-virus, *Escherichia coli*, mimivirus ("microbe mimicking" virus), mens en tarwe.
2. Aids-virus, mimivirus ("microbe mimicking" virus), *Escherichia coli*, mens en tarwe.
3. Mimivirus ("microbe mimicking" virus), aids-virus, *Escherichia coli*, mens en tarwe.
4. Mimivirus ("microbe mimicking" virus), aids-virus, *Escherichia coli*, tarwe en mens.

29

In onderstaande tabel is de relatieve fitness van drie genotypes *AA*, *AS* en *SS* gegeven in vochtige gebieden waar malaria voorkomt en in droge gebieden zonder malaria. Het sikkelcel allel *S* is recessief en biedt weerstand tegen de malariaparasiet *Plasmodium falciparum*. Welke set van relatieve fitness beschrijft het beste de fitness-relaties van de *AA*, *AS* en *SS* genotypen in gebieden waar malaria voorkomt en gebieden waar geen malaria voorkomt?

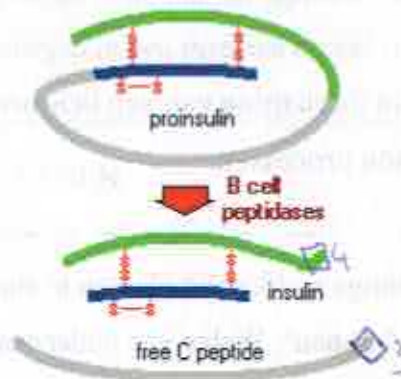
	vochtig			droog		
	<i>AA</i>	<i>AS</i>	<i>SS</i>	<i>AA</i>	<i>AS</i>	<i>SS</i>
1.	1,0	0,7	0,2	0,8	1,0	0,2
2.	0,8	1,0	0,2	1,0	0,7	0,2
3.	0,8	1,0	0,2	1,0	1,0	0,2
4.	1,0	0,8	0,2	1,0	0,7	0,2

Wel malaria

geen malaria

30

Alle zoogdieren maken insuline. Een tekort aan insuline leidt bij de mens tot diabetes (suikerziekte). Het pro-insuline wordt omgezet in insuline doordat de eiwitketen op twee plaatsen enzymatisch geknipt wordt. De twee terminale aminozuurketens worden via disulfidebruggen (S-S bruggen; de S-H groep komt van het aminozuur methionine) aan elkaar gekoppeld. Het overblijvende middendeel wordt C-peptide genoemd.



Welke aminozuurpositie kent de hoogste evolutiesnelheid?

1. De methionines die de S-S bruggen vormen.
2. Een willekeurig aminozuur in het blauwe gedeelte.
3. Het aminozuur dat in het C-peptide de eerste positie na de knipplaats tussen het groene deel en het C-peptide inneemt.
4. Het aminozuur dat in het groene deel de laatste positie voor de knipplaats tussen het groene deel en het C-peptide inneemt.

GA DOOR NAAR DE VIJF MEERKEUZE VRAGEN OVE DE HIGHLEZINGEN VAN JOUW OPLEIDING.

Biologie Highlight Lezingen

- 31** Het plantenhormoon auxine speelt een rol in:
1. Het remmen van zaadkieming.
 2. CO₂ fixatie in het licht.
 3. Groei van de stengel in de richting van een lichtbron.
 4. Geen van bovenstaande processen.
- 32** In 2004 werd ontdekt dat vluchtige stoffen van planten in staat zijn de verdediging van concurrerende buurplanten te "primen". Welke van onderstaande antwoorden beschrijft het "primen van verdediging"?
1. Geurstoffen van een plant verdoven de herbivoren op buurplanten waardoor deze minder gaan eten.
 2. De verdediging van buurplanten wordt direct sterk en snel aangezet zodat toekomstige herbivoren een goed verdedigde plant aantreffen.
 3. De verdediging van buurplanten wordt op scherp gezet zodat deze extra sterk en snel kan worden aangezet op het moment dat er herbivoren gearriveerd zijn.
 4. De verdediging van hun buurplanten wordt onderdrukt zodat deze weerloos worden tegen herbivoren en daardoor slechtere concurrenten.
- 33** In een microarray experiment wordt het RNA uit het controle sample fluorescent rood gelabeld en dat uit het target sample fluorescent groen. Wanneer de oligonucleotiden spot voor gen *W* rood, gen *X* geel, gen *Y* groen en gen *Z* niet oplicht in het scanplaatje dan heeft ten opzichte van het controle sample _____.
1. gen *W* een hogere en gen *Y* een gelijke expressie in het target sample.
 2. gen *X* een hogere en gen *Y* een gelijke expressie in het target sample.
 3. gen *Z* een hogere en gen *Y* een lagere expressie in het target sample.
 4. gen *X* een gelijke en gen *Y* een lagere expressie in het target sample.

- 34** Met transgenen kan men heel gericht de expressie van genen uitzetten. Geef aan welke configuratie van transgene DNA sequenties het meest efficiënt gene silencing bewerkstelligt.
1. Een enkele kopie van het transgen
 2. Twee kopieën van het transgen op verschillende posities in het genoom
 3. Twee kopieën van het transgen in een direct repeat
 4. Twee kopieën van het transgen in een inverted repeat

GA DOOR NAAR DE OPEN VRAGEN

- 31** Het B-cel repertoire bestaat uit de verzameling van B-cellen die worden gekenmerkt door hun specifieke B-cel receptor. Tegenwoordig kunnen we met behulp van Next Generation Sequencing het B cel repertoire eenvoudig in kaart brengen. Waarom is kennis van de repertoire bij het bestuderen van auto-immuunziekten belangrijk?
1. Door de specifieke B-cel receptor te sequensen kunnen we het zelf-antigen identificeren dat door het eigen afweersysteem (B cellen) wordt aangevallen, en daarmee leidt tot een auto-immuunziekte.
 2. Door de specifieke B-cel receptor te sequensen kunnen we vaststellen of deze nog intact zijn en dus of alle B-cellen nog functioneel zijn.
 3. De sequentie data geeft aan welke specifieke B-cellen vaker voorkomen en dus mogelijk betrokken zijn bij de auto-immuunziekte.
 4. Door het sequensen van de specifieke B-cel receptor kunnen we bepalen wat de relatieve verhouding is tussen effector en memory B cellen.
- 32** Welke bewering is juist voor colon tumoren?
1. Colon tumoren beginnen vrijwel altijd met een mutatie in het K-ras gen.
 2. Colon tumoren beginnen vrijwel altijd met een mutatie in het p53 gen.
 3. Colon tumoren beginnen vrijwel altijd met een mutatie in het APC gen.
 4. Colon tumoren ontstaan vrijwel altijd door het random voorkomen van mutaties in oncogenen .
- 33** Neuroblastomen bij kinderen hebben veelal ____ als veroorzakers van de tumoren.
1. mutaties in het APC gen
 2. mutaties in het p53 gen
 3. willekeurige mutaties in oncogenen
 4. veranderingen in copy number van genen

- | | |
|-----------|---|
| 34 | <p>Het grote voordeel van immunotherapie ten opzichte van andere therapieën bij tumorbestrijding is dat _____.</p> <ol style="list-style-type: none">1. immunotherapie effectief is tegen cellen met verhoogde expressie van de oestrogenreceptor.2. immunotherapie effectief is tegen cellen met een gemuteerd p53 tumor suppressoreiwit.3. immunotherapie effectief is tegen snel delende cellen met een gemuteerd ras-oncogen.4. immunotherapie effectief omgaat met genetische heterogeniteit van tumoren. |
| | <p>GA DOOR NAAR DE OPEN VRAGEN</p> |