

Uitgewerkte oplossingen biologie

Toelatingsexamen arts 2025

Arts

10 officiële biologievraagposities uit 2025: alle 10 vragen van arts zijn opgenomen. De drie officieel geneutraliseerde artsvragen worden als zodanig weergegeven; de overige 7 vragen zijn volledig uitgewerkt.

Waarom Studiebox deze uitwerkingen gratis deelt

Studiebox wil de voorbereiding op het toelatingsexamen zo toegankelijk mogelijk maken. Daarom stellen we deze uitgewerkte oplossingen gratis ter beschikking. Daarnaast bieden we betaalbare cursussen en begeleiding aan voor studenten die extra structuur, theorie, oefening of persoonlijke ondersteuning nodig hebben. Ons doel is eenvoudig: zoveel mogelijk studenten helpen om het vereiste niveau te bereiken en hun droomstudie waar te maken.

Zo is iedere oplossing opgebouwd

1. Begrijpen

Wat moet je herkennen in de vraag?

2. Oplossen

Een vast stappenplan en de biologische redenering stap voor stap.

3. Controleren

Waarom het antwoord klopt en wat je op examen moet onthouden.

Studiebox | voorbereiding toelatingsexamen geneeskunde, tandheelkunde en diergeneeskunde

Bronnen, rechten en hergebruik

Officiële examenvragen

De in deze bundel opgenomen examenvragen zijn afkomstig uit de officiële KIW-bestanden van de toelatingsexamens arts, tandarts en dierenarts 2025 van de Vlaamse Overheid. De oorspronkelijke vraagstellingen en examenfiguren blijven eigendom van de bevoegde overheid en rechthebbenden.

Studiebox gebruikt de vragen uitsluitend in een pedagogische context om studenten te leren hoe de vereiste leerstof wordt toegepast. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik. Deze bundel geeft geen toestemming om de officiële examenvragen commercieel te hergebruiken.

Studiebox-uitwerkingen

De eigen oplossingsmethoden, verklaringen, stappenplannen, examentips en vormgeving in deze bundel zijn © Studiebox 2026. Niet-commercieel hergebruik van de Studiebox-uitwerkingen is toegestaan mits duidelijke bronvermelding naar Studiebox, www.studiebox.be. Commercieel hergebruik is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming.

Belangrijk

De uitwerkingen zijn onafhankelijk opgesteld en vervolgens inhoudelijk gecontroleerd aan de hand van de officiële antwoordindicatie. Waar een examenvraag een vereenvoudigd model gebruikt, wordt het examenantwoord gevolgd en wordt relevante biologische nuance toegevoegd als die helpt om misverstanden te voorkomen.

Inhoud en werkwijze

Deze bundel bevat de volledige gepubliceerde biologiesets van 2025 voor arts. Iedere beschikbare vraag wordt eerst in de officiële vorm weergegeven en daarna systematisch uitgewerkt. De drie officieel geneutraliseerde arts vragen worden transparant gemarkeerd en niet gereconstrueerd.

Reeks	Vragen	Aantal
Arts 2025	1 tot en met 10	10 (3 geneutraliseerd)

Vaste werkwijze per vraag

1. Lees eerst de officiële opgave en bepaal welk leerstofonderdeel wordt getest.
2. Controleer het correcte antwoord en werk de redenering volledig uit, niet alleen de antwoordletter.
3. Verklaar waarom elk fout antwoord fout is en benoem typische examenvallen.
4. Gebruik “Controle en betekenis” om de biologische nuance en grenzen van het model te begrijpen.
5. Herhaal bij een fout antwoord onmiddellijk het aangegeven onderdeel in de actuele Studiebox-cursus Biologie KIW 2026.

Doel van deze bundel

Je moet na het verbeteren niet alleen weten welk antwoord juist was, maar ook welke denkstap je de volgende keer zelfstandig moet kunnen uitvoeren. Gebruik fout beantwoorde vragen daarom als directe herhaalopdracht.

Arts 2025

10 officiële vraagposities: 7 inhoudelijk beoordeelde vragen met volledig uitgewerkte Studiebox-oplossingen en 3 door de Examencommissie geneutraliseerde vragen.

Arts 2025 | Vraag 1

Opgave

4. Biologie

vraag 01 (geneutraliseerd)

Vraag 1 werd geneutraliseerd.
Ga door naar de volgende vraag.

- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Pagina 36 van 90

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

STATUS	GENEUTRALISEERD
Wat moet je herkennen? De officiële publicatie van het toelatingsexamen arts 2025 vermeldt voor deze vraag uitsluitend dat ze werd geneutraliseerd. De inhoudelijke opgave en een beoordeelbaar correct antwoord zijn daardoor niet beschikbaar als betrouwbare basis voor een uitwerking.	

Kernidee: Een geneutraliseerde vraag telt niet mee in de beoordeling. Studiebox reconstrueert de ontbrekende inhoud niet, omdat een gereconstrueerde vraag niet langer de officiële examenvraag zou zijn.

Stappenplan

1. Herken de officiële status: de vraag werd door de Examencommissie geneutraliseerd.
2. Maak geen inhoudelijke gevolgtrekking uit een vraag waarvan de officiële publicatie geen beoordeelbare opgave bevat.
3. Gebruik je studietijd voor de wel beoordeelde vragen en de leerstofdoelen die daarin werkelijk werden getest.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: De officiële 2025-publicatie geeft voor deze vraag geen bruikbare inhoudelijke vraag om op te lossen.

Stap 2: Omdat de vraag geneutraliseerd werd, bestaat er geen betrouwbaar correct antwoord dat in deze bundel inhoudelijk kan worden verantwoord.

Stap 3: Om de officiële bron trouw te blijven, neemt Studiebox de neutralisatie over en wordt er bewust geen fictieve vraag of oplossing toegevoegd.

Waarom er geen antwoordanalyse mogelijk is

Officiële status: De vraag werd geneutraliseerd en telt dus niet mee als inhoudelijk beoordeelde examenvraag.

Bronbeperking: De officiële publicatie levert geen betrouwbare antwoordopties waarop een distractoranalyse kan worden gebaseerd.

Studiebox-keuze: Een eigen reconstructie zou studenten mogelijk verkeerde leerstof of een fout vraagtype laten instuderen en wordt daarom niet gebruikt.

Conclusie: Geneutraliseerd. Er is voor deze vraag geen inhoudelijk correct antwoord dat op basis van de officiële publicatie verantwoord kan worden uitgewerkt.

Controle en betekenis

Neutralisatie is een administratieve examenbeslissing. Ze zegt op zichzelf niets over het belang van een biologisch leerstofonderdeel. Trek daarom geen conclusies over wat wel of niet moet worden gestudeerd uit het feit dat deze vraag niet werd gescoord.

Examentip

Bij oude examens: markeer een officieel geneutraliseerde vraag en ga verder. Probeer ze niet achteraf te reconstrueren; oefen liever met een andere, volledig beschikbare examenvraag over de relevante leerstof.

Herhalen bij fout antwoord

Niet van toepassing. De officiële 2025-publicatie bevat voor deze geneutraliseerde vraag geen inhoudelijke opgave waarmee een specifiek fout leerstofonderdeel kan worden vastgesteld.

Arts 2025 | Vraag 2

Opgave

vraag 02

Hieronder staan enkele organische stoffen uit het celmetabolisme. Welke stof kan bij aerobe oxidatie aanleiding geven tot de vorming van ammoniumionen?

- ☐ Glucose
- ☐ Proteïnen
- ☐ Triglyceriden
- ☐ Glycogeen

Pagina 37 van 90

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

B

Wat moet je herkennen?

Je moet herkennen welke organische voedingsstoffen stikstof bevatten. Alleen bij de afbraak van stikstofhoudende moleculen kan ammoniak ontstaan, dat in water grotendeels als ammoniumion (NH_4^+) voorkomt.

Kernidee: Proteïnen zijn opgebouwd uit aminozuren met een aminogroep. Bij aminozuurafbraak kan de stikstof worden afgesplitst en uiteindelijk als ammoniak/ammonium vrijkomen. Glucose, glycogeen en triglyceriden bevatten in hun basisstructuur geen stikstof.

Stappenplan

1. Zoek welke antwoordstof stikstof bevat.
2. Koppel proteïnen aan aminozuren en aan de verwijdering van aminogroepen tijdens hun katabolisme.
3. Besluit dat alleen proteïneafbraak rechtstreeks aanleiding kan geven tot de vorming van ammoniumionen.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Proteïnen worden eerst tot aminozuren afgebroken. Aminozuren bevatten naast een koolstofskelet ook stikstof in hun aminogroep.

Stap 2: Bij de verdere afbraak van aminozuren wordt stikstof verwijderd. Daarbij kan ammoniak (NH_3) ontstaan; bij fysiologische pH is een groot deel daarvan geprotoneerd tot ammonium (NH_4^+).

Stap 3: Glucose en glycogeen zijn koolhydraten en triglyceriden bestaan hoofdzakelijk uit glycerol en vetzuren. Hun klassieke bouwstenen bevatten geen stikstof die bij oxidatie ammonium kan vormen.

Waarom de andere antwoorden niet correct zijn

Antwoord A: Glucose bevat koolstof, waterstof en zuurstof, maar geen stikstof. Oxidatie van glucose levert dus niet rechtstreeks ammoniumionen.

Antwoord C: Triglyceriden zijn opgebouwd uit glycerol en vetzuren. In de standaardstructuur zit geen stikstof die door katabolisme tot NH_4^+ kan worden omgezet.

Antwoord D: Glycogeen is een polymeer van glucose. Ook hier ontbreekt stikstof in de basisstructuur.

Conclusie: Correct antwoord B. Proteïnen kunnen bij hun afbraak stikstof uit aminozuren vrijmaken, waardoor ammoniak/ammonium kan ontstaan.

Controle en betekenis

De vraag gebruikt een vereenvoudigd metabolisch onderscheid tussen de belangrijkste biomoleculen. In de cel bestaan uiteraard ook andere stikstofhoudende moleculen, zoals nucleotiden, maar die staan niet tussen de antwoordmogelijkheden. Binnen de gegeven opties is proteïne ondubbelzinnig correct.

Examentip

Zie je NH_3 , NH_4^+ of ureum in een vraag over katabolisme, denk dan eerst aan stikstofhoudende aminozuren en proteïnen.

Herhalen bij fout antwoord

Hoofdstuk 3 — Stof- en energieomzettingen: 3.2.3 Proteïnen, p. 22; 3.3.1 Katabole processen, p. 22; en 3.6 Aerobe en anaerobe celademhaling, p. 23–29.

Arts 2025 | Vraag 3

Opgave

vraag 03

Macrofagen zijn grote cellen die een belangrijke rol spelen in de menselijke afweer. Ze kunnen schadelijke bacteriën opnemen en dan vernietigen met enzymen van een lysosoom. Via welk mechanisme worden die schadelijke bacteriën door de macrofaag opgenomen?

- ☐ Actief transport met een pomp
- ☐ Geleide diffusie
- ☐ Fagocytose
- ☐ Pinocytose

Pagina 38 van 90

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

C

Wat moet je herkennen?

Een macrofaag die een volledige bacterie opneemt, gebruikt een vesiculair opnameproces voor grote deeltjes. Dat proces heet fagocytose.

Kernidee: Fagocytose is een vorm van endocytose waarbij het celmembraan een groot deeltje omsluit. Er ontstaat een fagosoom, dat vervolgens met lysosomen kan versmelten zodat de opgenomen bacterie wordt afgebroken.

Stappenplan

1. Bepaal de grootte van het opgenomen materiaal: een bacterie is een groot deeltje.
2. Kies het membraanproces dat grote vaste deeltjes door omsluiting opneemt.
3. Koppel dit specifiek aan macrofagen: professionele fagocyten nemen ziekteverwekkers op via fagocytose.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: De macrofaag vormt membraanuitstulpingen rond de bacterie. Het cytoskelet helpt bij deze actieve vervorming van het membraan.

Stap 2: De bacterie wordt volledig ingesloten in een intracellulair blaasje: het fagosoom.

Stap 3: Het fagosoom kan met lysosomen versmelten. Lysosomale enzymen breken het opgenomen materiaal vervolgens af.

Waarom de andere antwoorden niet correct zijn

Antwoord A: Een membraanpomp transporteert vooral ionen of kleine opgeloste stoffen door een membraanewit. Een volledige bacterie kan niet door zo'n pomp worden opgenomen.

Antwoord B: Geleide of gefaciliteerde diffusie verplaatst kleine moleculen via kanaal- of transporteiwitten volgens hun gradiënt en vormt geen vesikel rond een bacterie.

Antwoord D: Pinocytose is vooral de opname van extracellulaire vloeistof en kleine opgeloste stoffen. Voor grote vaste deeltjes zoals bacteriën gebruik je de term fagocytose.

Conclusie: Correct antwoord C. Macrofagen nemen bacteriën op via fagocytose, waarna intracellulaire afbraak kan volgen.

Controle en betekenis

Fagocytose kost de cel energie en is dus geen passieve opname. Dat maakt het echter nog geen “actief transport met een membraanpomp”: de beslissende eigenschap is dat een groot deeltje door membraanomsluiting in een vesikel wordt opgenomen.

Examentip

Groot vast deeltje = fagocytose. Extracellulaire vloeistof = pinocytose. Ionen via een pomp = actief membraantransport.

Herhalen bij fout antwoord

Hoofdstuk 8 — Aangeboren en verworven immuniteit: 8.1.3 Macrofagen: fagocyten en antigeenpresentatie, p. 95.
Herhaal aanvullend 3.4 Intracellulaire vertering, p. 23, en membraantransport, p. 15–16.

Arts 2025 | Vraag 4

Opgave

vraag 04 (geneutraliseerd)

Vraag 4 werd geneutraliseerd.
Ga door naar de volgende vraag.

- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Pagina 39 van 90

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

STATUS	GENEUTRALISEERD
Wat moet je herkennen? De officiële publicatie van het toelatingsexamen arts 2025 vermeldt voor deze vraag uitsluitend dat ze werd geneutraliseerd. De inhoudelijke opgave en een beoordeelbaar correct antwoord zijn daardoor niet beschikbaar als betrouwbare basis voor een uitwerking.	

Kernidee: Een geneutraliseerde vraag telt niet mee in de beoordeling. Studiebox reconstrueert de ontbrekende inhoud niet, omdat een gereconstrueerde vraag niet langer de officiële examenvraag zou zijn.

Stappenplan

1. Herken de officiële status: de vraag werd door de Examencommissie geneutraliseerd.
2. Maak geen inhoudelijke gevolgtrekking uit een vraag waarvan de officiële publicatie geen beoordeelbare opgave bevat.
3. Gebruik je studietijd voor de wel beoordeelde vragen en de leerstofdoelen die daarin werkelijk werden getest.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: De officiële 2025-publicatie geeft voor deze vraag geen bruikbare inhoudelijke vraag om op te lossen.

Stap 2: Omdat de vraag geneutraliseerd werd, bestaat er geen betrouwbaar correct antwoord dat in deze bundel inhoudelijk kan worden verantwoord.

Stap 3: Om de officiële bron trouw te blijven, neemt Studiebox de neutralisatie over en wordt er bewust geen fictieve vraag of oplossing toegevoegd.

Waarom er geen antwoordanalyse mogelijk is

Officiële status: De vraag werd geneutraliseerd en telt dus niet mee als inhoudelijk beoordeelde examenvraag.

Bronbeperving: De officiële publicatie levert geen betrouwbare antwoordopties waarop een distractoranalyse kan worden gebaseerd.

Studiebox-keuze: Een eigen reconstructie zou studenten mogelijk verkeerde leerstof of een fout vraagtype laten instuderen en wordt daarom niet gebruikt.

Conclusie: Geneutraliseerd. Er is voor deze vraag geen inhoudelijk correct antwoord dat op basis van de

officiële publicatie verantwoord kan worden uitgewerkt.

Controle en betekenis

Neutralisatie is een administratieve examenbeslissing. Ze zegt op zichzelf niets over het belang van een biologisch leerstofonderdeel. Trek daarom geen conclusies over wat wel of niet moet worden gestudeerd uit het feit dat deze vraag niet werd gescoord.

Examentip

Bij oude examens: markeer een officieel geneutraliseerde vraag en ga verder. Probeer ze niet achteraf te reconstrueren; oefen liever met een andere, volledig beschikbare examenvraag over de relevante leerstof.

Herhalen bij fout antwoord

Niet van toepassing. De officiële 2025-publicatie bevat voor deze geneutraliseerde vraag geen inhoudelijke opgave waarmee een specifiek fout leerstofonderdeel kan worden vastgesteld.

Arts 2025 | Vraag 5

Opgave

vraag 05

Bij fruitvliegjes wordt een kenmerk bepaald door een gen waarvoor 2 allelen bestaan, nl. het dominante allel A en het recessieve allel a. Na kruising van 2 heterozygote individuen bekomt men een nakomelingschap met een 2:1 fenotypische verhouding. Door welk fenomeen kan dit resultaat worden verklaard?

- ☐ Epistasie/Cryptomerie
- ☐ Codominantie
- ☐ Letale allelen
- ☐ Multiple allelen

Pagina 40 van 90

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

C

Wat moet je herkennen?

Bij een heterozygoot × heterozygoot kruising van één gen verwacht je normaal een 1:2:1-genotypische verhouding. Een 2:1-verhouding bij de levende nakomelingen wijst erop dat één van de drie genotypeklassen niet levensvatbaar is.

Kernidee: $Aa \times Aa$ geeft $1/4 AA$, $1/2 Aa$ en $1/4 aa$. Wanneer één homozygote genotypeklasse letaal is, verdwijnt die klasse uit de getelde nakomelingen en blijven twee delen van het ene fenotype tegenover één deel van het andere over.

Stappenplan

1. Schrijf de monohybride kruising $Aa \times Aa$ uit: $1 AA : 2 Aa : 1 aa$.
2. Vergelijk deze verwachting met de waargenomen 2:1-verhouding.
3. Besluit dat één genotypeklasse ontbreekt door lethale werking van een allelcombinatie.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Zonder letaliteit levert $Aa \times Aa$ drie genotypeklassen op in de verhouding 1:2:1. Bij volledige dominantie geeft dat normaal 3:1 in fenotypen.

Stap 2: Als bijvoorbeeld AA niet levensvatbaar is, blijven bij de levende nakomelingen 2 Aa en 1 aa over. De waargenomen verhouding wordt dan 2:1.

Stap 3: De kern van de vraag is dus niet welk specifiek genotype sterft, maar welk genetisch verschijnsel een ontbrekende genotypeklasse verklaart: een letaal allel in een bepaalde combinatie.

Waarom de andere antwoorden niet correct zijn

Antwoord A: Epistasie of cryptomerie beschrijft interactie tussen verschillende genloci. In de vraag gaat het uitdrukkelijk om één gen met de allelen A en a.

Antwoord B: Codominantie betekent dat beide allelen in een heterozygoot fenotypisch tot uiting komen. Dat verklaart op zichzelf niet waarom één genotypeklasse uit de nakomelingen ontbreekt.

Antwoord D: Multiple allelen betekent dat in de populatie meer dan twee allelvarianten van een gen voorkomen. Een $Aa \times Aa$ -kruising met slechts twee genoemde allelen wordt daardoor niet automatisch 2:1.

Conclusie: Correct antwoord C. Een 2:1-verhouding na $Aa \times Aa$ is een klassiek signaal dat één van de verwachte genotypeklassen letaal is en niet tussen de levende nakomelingen wordt geteld.

Controle en betekenis

De exacte letale combinatie hangt af van de verdere fenotypische informatie. De examenvraag vraagt alleen naar het verschijnsel. Het veilige redeneerpatroon is daarom: verwacht 1:2:1, merk dat één kwart ontbreekt en herken letaliteit.

Examentip

Zie je na een monohybride heterozygootkruising 2:1 in plaats van 3:1 of 1:2:1, test dan onmiddellijk het scenario van een lethale genotypeklasse.

Herhalen bij fout antwoord

Hoofdstuk 5 — Erfelijkheid: 5.2.2 Tweede wet: splitsingswet, p. 45; en 5.3.3 Letale allelen, p. 49.

Arts 2025 | Vraag 6

Opgave

vraag 06

De kiwi is een vogelsoort uit Nieuw-Zeeland die geen vleugels heeft. Toch zijn er op het skelet van de kiwi nog restanten van beenderen te vinden waar de vleugels hadden kunnen zitten. Wat is de evolutionaire betekenis van deze restanten van vleugelbeenderen?

Geef het juiste antwoord door de zin aan te vullen met een van de vier onderstaande keuzemogelijkheden:

Deze restanten van vleugelbeenderen vormen een aanwijzing voor evolutie omdat het ...

- ☐ homologe organen zijn.
- ☐ analoge organen zijn.
- ☐ rudimentaire organen zijn.
- ☐ niet-erfelijke modificaties zijn.

Pagina 41 van 90

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

C

Wat moet je herkennen?

Een sterk gereduceerde structuur die overeenkomt met een beter ontwikkelde structuur bij voorouders of verwante soorten, heet een rudimentair of vestigiaal orgaan.

Kernidee: De kiwi kan niet vliegen, maar bezit resten van vleugelbeenderen. Zulke rudimentaire structuren zijn erfelijke overblijfselen van de evolutionaire geschiedenis en ondersteunen gemeenschappelijke afstamming en verandering doorheen de tijd.

Stappenplan

1. Kijk naar de functie: de huidige structuur is sterk gereduceerd en vervult niet meer de oorspronkelijke vliegfunctie.
2. Kijk naar de oorsprong: de botresten komen overeen met onderdelen van de voorpoot/vleugel bij verwante vogels.
3. Koppel "gereduceerd overblijfsel van een voorouderlijke structuur" aan de term rudimentair orgaan.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Bij vliegende vogels vormt de voorste ledemaat een functionele vleugel met duidelijk ontwikkelde skeletelementen.

Stap 2: Bij de kiwi zijn elementen van dat bouwplan nog aanwezig, maar sterk gereduceerd. De historische oorsprong blijft dus anatomisch herkenbaar.

Stap 3: Dat patroon is precies wat men met rudimentaire of vestigiale structuren bedoelt en vormt een anatomisch argument voor evolutie.

Waarom de andere antwoorden niet correct zijn

Antwoord A: “Homoloog” vergelijkt structuren met een gemeenschappelijke evolutionaire oorsprong tussen soorten. De vraag benadrukt hier vooral dat de kiwi een gereduceerd restant van een vroegere functionele structuur bezit; daarvoor is “rudimentair” de specifieke term.

Antwoord B: Analoge organen hebben een vergelijkbare functie maar zijn onafhankelijk ontstaan. De vleugelbotresten van de kiwi zijn geen voorbeeld van onafhankelijke convergente oorsprong.

Antwoord D: Een niet-erfelijke modificatie ontstaat door omgevingsinvloed zonder verandering van het erfelijke bouwplan. De vleugelresten zijn een erfelijke anatomische eigenschap van de soort.

Conclusie: Correct antwoord C. De gereduceerde vleugelbeenderen van de kiwi zijn rudimentaire structuren en vormen anatomisch bewijs voor evolutionaire afstamming.

Controle en betekenis

“Rudimentair” betekent niet noodzakelijk volledig functieloos. Een vestigiale structuur kan een beperkte nieuwe of nevenfunctie behouden. Beslissend is dat ze evolutionair gereduceerd is ten opzichte van de voorouderlijke structuur.

Examentip

Gereduceerd overblijfsel = rudimentair/vestigiaal. Zelfde oorsprong bij twee soorten = homoloog. Zelfde functie maar andere oorsprong = analoog.

Herhalen bij fout antwoord

Hoofdstuk 10 — Evolutie: 10.1 Wetenschappelijke argumenten die de evolutietheorie onderbouwen, p. 119–121; vooral 10.1.3 Vergelijkende anatomie, p. 120.

Arts 2025 | Vraag 7

Opgave

vraag 07

Hieronder staan enkele cellen die gevormd worden tijdens de gametogenese bij de mens. Welke cel is haploïd?

- ☐ Oögonie (= Oögonium)
- ☐ Primaire spermatocyt
- ☐ Poollichaampje
- ☐ Spermatogonie (= Spermatogonium)

Pagina 42 van 90

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

C

Wat moet je herkennen?

Je moet ploidie (n of $2n$) onderscheiden van DNA-hoeveelheid. Cellen voor de reductiedeling zijn diploïd; producten van meiose I zijn haploïd, ook wanneer elk chromosoom nog uit twee chromatiden bestaat.

Kernidee: Een poollichaampje ontstaat na een meiotische deling van een oöcyt en is haploïd. Oögonia, spermatogonia en primaire spermatocyten zijn daarentegen diploïde cellen.

Stappenplan

1. Bepaal of de cel voor of na meiose I ligt.
2. Meiose I scheidt homologe chromosomen en reduceert $2n$ naar n .
3. Identificeer het poollichaampje als product van de oögenese na meiose I en dus als haploïd.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Oögonia en spermatogonia zijn diploïde kiemlijncellen die zich nog mitotisch kunnen delen: $2n$.

Stap 2: Een primaire spermatocyt heeft zijn DNA al gerepliceerd voor meiose I. Hij heeft daardoor meer DNA, maar bezit nog steeds beide homologe chromosomensets en is dus $2n$.

Stap 3: Na meiose I ontstaan haploïde producten. Bij de oögenese zijn dat de secundaire oöcyt en het eerste poollichaampje. Het poollichaampje is daarom n .

Waarom de andere antwoorden niet correct zijn

Antwoord A: Een oögonium is een diploïde voorloper in de vrouwelijke kiemlijn en is dus $2n$.

Antwoord B: Een primaire spermatocyt is voor de eerste meiotische deling nog diploïd. Na de S-fase is hij $2n$ met $4C$ DNA, niet haploïd.

Antwoord D: Een spermatogonium is een diploïde kiemlijncel en is dus $2n$.

Conclusie: Correct antwoord C. Een poollichaampje is een haploïd product van de oögenese na de reductiedeling.

Controle en betekenis

Let op het verschil tussen ploidie en DNA-hoeveelheid. Na meiose I zijn een secundaire oöcyt en het eerste poollichaampje haploïd (n), maar elk chromosoom bestaat nog uit twee chromatiden; de DNA-inhoud is dan $2C$.

Examentip

Vraag bij gametogenese altijd twee dingen apart: hoeveel homologe sets zijn er ($n/2n$) en hoeveel DNA is er gerepliceerd (C -waarde)?

Herhalen bij fout antwoord

Hoofdstuk 4 — Cелvermeerdering: 4.5 Meiose, p. 36–38, en 4.6 Gametogenese bij de mens, p. 39–40. Herhaal ook 7.3.2 Oögenese, p. 83.

Arts 2025 | Vraag 8

Opgave

vraag 08 (geneutraliseerd)

Vraag 8 werd geneutraliseerd.
Ga door naar de volgende vraag.

- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Pagina 43 van 90

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

STATUS	GENEUTRALISEERD
Wat moet je herkennen? De officiële publicatie van het toelatingsexamen arts 2025 vermeldt voor deze vraag uitsluitend dat ze werd geneutraliseerd. De inhoudelijke opgave en een beoordeelbaar correct antwoord zijn daardoor niet beschikbaar als betrouwbare basis voor een uitwerking.	

Kernidee: Een geneutraliseerde vraag telt niet mee in de beoordeling. Studiebox reconstrueert de ontbrekende inhoud niet, omdat een gereconstrueerde vraag niet langer de officiële examenvraag zou zijn.

Stappenplan

1. Herken de officiële status: de vraag werd door de Examencommissie geneutraliseerd.
2. Maak geen inhoudelijke gevolgtrekking uit een vraag waarvan de officiële publicatie geen beoordeelbare opgave bevat.
3. Gebruik je studietijd voor de wel beoordeelde vragen en de leerstofdoelen die daarin werkelijk werden getest.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: De officiële 2025-publicatie geeft voor deze vraag geen bruikbare inhoudelijke vraag om op te lossen.

Stap 2: Omdat de vraag geneutraliseerd werd, bestaat er geen betrouwbaar correct antwoord dat in deze bundel inhoudelijk kan worden verantwoord.

Stap 3: Om de officiële bron trouw te blijven, neemt Studiebox de neutralisatie over en wordt er bewust geen fictieve vraag of oplossing toegevoegd.

Waarom er geen antwoordanalyse mogelijk is

Officiële status: De vraag werd geneutraliseerd en telt dus niet mee als inhoudelijk beoordeelde examenvraag.

Bronbepanking: De officiële publicatie levert geen betrouwbare antwoordopties waarop een distractoranalyse kan worden gebaseerd.

Studiebox-keuze: Een eigen reconstructie zou studenten mogelijk verkeerde leerstof of een fout vraagtype laten instuderen en wordt daarom niet gebruikt.

Conclusie: Geneutraliseerd. Er is voor deze vraag geen inhoudelijk correct antwoord dat op basis van de

officiële publicatie verantwoord kan worden uitgewerkt.

Controle en betekenis

Neutralisatie is een administratieve examenbeslissing. Ze zegt op zichzelf niets over het belang van een biologisch leerstofonderdeel. Trek daarom geen conclusies over wat wel of niet moet worden gestudeerd uit het feit dat deze vraag niet werd gescoord.

Examentip

Bij oude examens: markeer een officieel geneutraliseerde vraag en ga verder. Probeer ze niet achteraf te reconstrueren; oefen liever met een andere, volledig beschikbare examenvraag over de relevante leerstof.

Herhalen bij fout antwoord

Niet van toepassing. De officiële 2025-publicatie bevat voor deze geneutraliseerde vraag geen inhoudelijke opgave waarmee een specifiek fout leerstofonderdeel kan worden vastgesteld.

Arts 2025 | Vraag 9

Opgave

vraag 09

Wat gebeurt er bij het samentrekken van een skeletspier?

Geef het juiste antwoord door de zin aan te vullen met een van de vier onderstaande keuzemogelijkheden:

Bij het samentrekken van een skeletspier ...

- ☐ wordt de spier dikker omdat de actine- en myosinefilamenten in elkaar schuiven.
- ☐ wordt de spier dikker omdat de actine- en myosinefilamenten uit elkaar schuiven.
- ☐ wordt de spier dunner omdat de actine- en myosinefilamenten in elkaar schuiven.
- ☐ wordt de spier dunner omdat de actine- en myosinefilamenten uit elkaar schuiven.

Pagina 44 van 90

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

A

Wat moet je herkennen?

De sliding-filamenttheorie zegt dat actine- en myosinefilamenten tijdens contractie niet korter worden. Ze schuiven verder langs elkaar, waardoor sarcomeren en de hele spier korter worden.

Kernidee: Tijdens skeletspiercontractie neemt de overlap tussen actine en myosine toe. De spiervezel verkort en wordt macroscopisch dikker; de filamenten zelf behouden hun lengte.

Stappenplan

1. Herken dat de vraag naar het mechanisme van spiercontractie vraagt.
2. Gebruik de sliding-filamenttheorie: actine en myosine schuiven langs elkaar naar grotere overlap.
3. Koppel verkorting aan een toename van de dwarse dikte van de spier en kies de combinatie “dikker + in elkaar schuiven”.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Myosinekoppen vormen crossbridges met actine en trekken de dunne filamenten naar het midden van het sarcomeer.

Stap 2: Daardoor worden de Z-lijnen dichter naar elkaar gebracht: het sarcomeer verkort. De actine- en myosinefilamenten zelf worden niet korter.

Stap 3: Wanneer veel sarcomeren tegelijk verkorten, wordt de spier als geheel korter en zichtbaar dikker.

Waarom de andere antwoorden niet correct zijn

Antwoord B: Bij contractie schuiven actine- en myosinefilamenten niet uit elkaar; hun onderlinge overlap neemt juist toe.

Antwoord C: Het “in elkaar schuiven” past bij contractie, maar de spier wordt daarbij niet dunner. Een samentrekkende skeletspier wordt korter en doorgaans dikker.

Antwoord D: Dit antwoord combineert twee verkeerde kenmerken: de spier wordt niet dunner en de filamenten schuiven niet uit elkaar.

Conclusie: Correct antwoord A. Actine- en myosinefilamenten schuiven verder langs elkaar, waardoor de spier verkort en dikker wordt.

Controle en betekenis

De filamenten verkorten niet. De I-band en H-zone worden kleiner, terwijl de lengte van de dikke en dunne filamenten gelijk blijft. De macroscopische verdikking van de spier is een gevolg van de vormverandering van een nagenoeg constant volume.

Examentip

Contractie = meer overlap tussen actine en myosine. Denk nooit dat de filamenten zelf korter worden.

Herhalen bij fout antwoord

Hoofdstuk 9 — Prikkel ontvangen en verwerken: 9.3.2 Werking van de skeletspier en energieomzetting, p. 113.

Arts 2025 | Vraag 10

Opgave

vraag 10

Tegen sommige virussen, zoals griep, is men na één vaccinatie niet levenslang beschermd en is een regelmatige nieuwe vaccinatie nodig. Wat is de correcte verklaring hiervoor?

- ☐ Bij vaccinatie ontstaan geen geheugenlymfocyten.
- ☐ De antilichamen klonteren na een tijd onderling samen en verliezen hun werking.
- ☐ Het virus kan muteren en wordt daardoor niet meer herkend door de antilichamen.
- ☐ De antilichamen kunnen muteren en herkennen daardoor het virus niet meer.

Pagina 45 van 90

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

C

Wat moet je herkennen?

Antilichamen en geheugencellen herkennen specifieke antigenen. Wanneer influenzavirussen door mutaties hun antigenen veranderen, kan bestaande immuniteit minder goed bij de circulerende varianten passen.

Kernidee: Virale mutaties kunnen de structuur van oppervlakte-antigenen veranderen. Antistoffen die tegen een eerdere variant zijn gevormd, binden dan mogelijk minder goed, waardoor een aangepaste en herhaalde vaccinatie nuttig is.

Stappenplan

1. Koppel vaccinatie aan specifieke herkenning van virale antigenen door het adaptieve immuunsysteem.
2. Koppel mutaties aan mogelijke veranderingen van die virale antigenen.
3. Besluit dat nieuwe varianten minder goed door bestaande antistoffen kunnen worden herkend en dat vaccinatie daarom regelmatig wordt aangepast/herhaald.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Vaccinatie activeert specifieke B- en T-lymfocyten en kan geheugencellen vormen tegen antigenen van het vaccivirus of onderdelen daarvan.

Stap 2: Influenza heeft een hoge mutatiefrequentie. Veranderingen in genen voor virale oppervlakte-eiwitten kunnen tot antigenische veranderingen leiden.

Stap 3: Wanneer de circulerende virussen voldoende verschillen van de eerder herkende variant, kunnen bestaande antistoffen minder effectief binden. Een bijgewerkt vaccin verbetert dan de overeenkomst met actuele varianten.

Waarom de andere antwoorden niet correct zijn

Antwoord A: Vaccinatie kan juist wel geheugenlymfocyten vormen. Het ontbreken van immunologisch geheugen is dus niet de verklaring.

Antwoord B: Antilichamen worden na verloop van tijd afgebroken; “samenklonteren” is geen mechanisme dat verklaart waarom een nieuw influenzavaccin nodig is.

Antwoord D: Vrij circulerende antistoffen gaan niet zelf muteren. Variatie in antistoffen ontstaat tijdens de immuunrespons in B-cellen; het virus kan daarentegen wel genetisch veranderen.

Conclusie: Correct antwoord C. Mutaties van het influenzavirus kunnen antigenen veranderen, waardoor eerder gevormde antistoffen een nieuwe variant minder goed herkennen.

Controle en betekenis

Bij influenza heet de geleidelijke verandering van antigenen door opeenvolgende mutaties antigenische drift. Daarnaast kan bescherming in de tijd afnemen. Binnen de antwoordmogelijkheden verklaart de verandering van virale antigenen echter het best waarom een aangepast en herhaald vaccin nodig kan zijn.

Examentip

Bij vaccinatievragen: scheid “verandering bij de ziekteverwekker” van “verandering bij het antilichaam”. Het virus muteert; uitgescheiden antistoffen doen dat niet.

Herhalen bij fout antwoord

Hoofdstuk 8 — Aangeboren en verworven immuniteit: 8.2 Antigenen en antilichamen, p. 95–97, en 8.4.2 Actieve immunisatie, p. 101. Herhaal voor het mutatieprincipe ook 6.4 Types van mutaties, p. 66–67.

2025 afgerond — herken het principe achter de vraag

Je hebt de volledige officiële biologiepublicatie van 2025 voor arts, tandarts en dierenarts doorgenomen: zevenentwintig inhoudelijk beoordeelde vragen zijn volledig uitgewerkt en de drie geneutraliseerde artsvragen zijn correct als geneutraliseerd gemarkeerd. De echte winst zit in de redeneringen die je naar een nieuwe context kunt meenemen.

Ga bij elke fout terug naar de beslissende denkstap: welk biologisch principe had je moeten herkennen, welke term verwarde je en welke controle had de fout kunnen voorkomen? Herhaal daarna het aangeduide cursusonderdeel en los de vraag opnieuw op zonder naar de antwoordletter te kijken.

Van examenfout naar toepasbare kennis

Noteer niet alleen het juiste antwoord, maar één korte regel die je opnieuw kunt gebruiken: “meiose I reduceert de ploidie”, “grote vaste deeltjes worden gefagocyteerd”, “DNA groeit aan het 3’-OH” of “selectie werkt op bestaande erfelijke variatie”. Zulke regels maken je sneller en betrouwbaarder op nieuwe vragen.

2025 is afgerond. Als je de redenering ook zonder antwoordopties kunt uitleggen, ben je klaar om hetzelfde principe in een nieuwe examenvraag toe te passen.