

Examenverslag van biologie vwo, tweede tijdvak 2022

Beste leerling,

In dit examenverslag voor leerlingen proberen we een zo goed mogelijk antwoord te geven op de volgende vraag: *In hoeverre was het examen te maken met behulp van de op de cursus behandelde kennis & vaardigheden?*

Om een zo duidelijk mogelijk verslag te maken, hebben we de vragen onderverdeeld in 4 categorieën.

- I. Algemene (niet vak gerelateerde) kennis & vaardigheden
- II. Alleen-kennis/aanpak-uit-de-cursus-vraag
- III. Een-stapje-extra-vraag.
- IV. Niet voorgekomen in de cursus

De eerste categorie doet een beroep op algemene basisvaardigheden, welke we bekend veronderstellen. Categorie II en III zijn vragen die op te lossen zijn met de kennis en vaardigheden die je op de cursus geleerd hebt. De laatste categorie vragen is op de cursus niet aan bod gekomen. In *bijlage 1*, achteraan dit document, vind je een nadere toelichting van deze categorieën.

Het is belangrijk om te beseffen dat deze categorieën niets zeggen over de moeilijkheidsgraad van een vraag. Een vraag die rechtstreeks op te lossen valt met kennis en vaardigheden uit de cursus (categorie II) kan best een pittigere opgave zijn dan een vraag die niet is voorgekomen tijdens de cursus (categorie IV).

Mocht je vragen of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit examenverslag, dan horen we dit uiteraard heel graag! Je mag ons hier altijd over mailen op [info@sslleiden.nl](mailto:info@sslleiden.nl).

Met vriendelijke groet,

Hans Huibregtse

opgave	vraag	aantal punten	categorie vraag	toelichting categorie keuze:
1	1	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je de juiste informatie vinden om de vraag te beantwoorden. De afbeelding 'placenta, detail' in binastabel 86E kon je vergelijken met afbeelding 1 van het examen. Op deze manier kon je de vraag juist beantwoorden.
	2	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'DNA & Genexpressie' is bij het onderdeel DNA-technieken besproken dat met de techniek PCR het DNA wordt vermenigvuldigd om voldoende hoeveelheid te krijgen voor onderzoek. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	3	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je de juiste informatie uit de tekst halen om de vraag te beantwoorden. In de tekst kon je vinden dat bij elf weken zwangerschap 10% van het ccfDNA afkomstig is van de foetus. Ook kon je vinden dat een trisomie inhoudt dat er een extra kopie van een bepaald chromosoom is bij de foetus. In de uitleg 'Genetica' is besproken dat een chromosomenpaar normaal bestaat uit twee kopieën van een chromosoom. Vervolgens kon je uitrekenen dat de foetale fractie uit 100.000 DNA fragmenten bestond. Bij een extra kopie van chromosoom 21 zouden daar nog 50.000 fragmenten bij komen. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	4	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Genetica' is besproken dat de geslachtschromosomen in het DNA het geslacht van het individu bepalen. Met behulp van deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	5	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je de juiste informatie uit de tekst halen. Je kon vinden dat van elk chromosoom bepaald kan worden hoeveel fragmenten ervan aanwezig zijn, met behulp van de NIPT. In de uitleg 'Genetica' zijn de geslachtschromosomen besproken. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	6	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden dat het ccfDNA van de moeder voornamelijk afkomstig is van afgestorven witte bloedcellen. Met behulp van deze informatie kon je de eerste situatie juist beantwoorden.
	1	I	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Als algemene kennis had je nodig dat een eeneiige tweeling genetisch identiek is en een twee-eiige tweeling niet. Met behulp van deze kennis kon je bedenken dat bij een twee-eiige tweeling de foetale fractie uit twee verschillende soorten DNA bestaat, waardoor de foetale fractie per foetus kleiner is. Met behulp van deze informatie kon je situatie 2 en 3 juist beantwoorden.

	7	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je de juiste informatie vinden om de vraag te beantwoorden. In de tekst kon je vinden dat de vrouw een volle blaas moet hebben omdat de geluidsgolven van het echoapparaat niet door botweefsel heen kunnen. Met behulp van Binas 86B1 kon je vinden welk orgaan de blaas en welk orgaan de baarmoeder is in afbeelding 2. Je kon vervolgens beredeneren dat de baarmoeder bij een lege blaas meer achter het schaambeent zou liggen. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
2	8	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden dat de vogelmijt zich voedt met het bloed van kippen. In de uitleg 'Bloedsomloop' is de algemene functie van het bloed besproken, waaronder het vervoeren van voedingsstoffen. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	9	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden dat fipronil verhindert dat GABA aan de GABA <sub>A</sub> -receptor bindt, waardoor het chloride kanaal gesloten blijft. In de uitleg 'Zenuwstelsel' is besproken dat de drempelwaarde wordt bereikt als er voldoende positieve lading bij komt. Ook zijn de begrippen 'excitatie' en 'inhibitie' besproken. In afbeelding 2 kon je vinden dat chloride negatief geladen is. Minder instroom van chloride zorgde er dus voor dat de drempelpotentiaal sneller werd bereikt. Dit zorgde dus voor excitatie van het postsynaptisch neuron. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	10	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden hoeveel fipronil er in een ei kan zitten. Ook kon je vinden dat de blootstelling aan fipronil bij mensen niet boven de 0,009 mg/kg lichaamsgewicht uit mag komen. Met behulp van deze informatie kon je berekenen hoeveel mg fipronil in 1 ei zou kunnen zitten en hoeveel mg een kind van 10 kilo maximaal binnen mag krijgen. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	11	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Ecologie' is het begrip accumulatie besproken: de ophoping van gifstoffen kan schadelijke effecten hebben. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	12	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Evolutie' is het 'stappenplan natuurlijke selectie' besproken. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	13	2	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het begrip 'denaturatie' is niet besproken op de cursus, omdat dit tot de grotebakstof behoort.
3	14	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je de juiste informatie vinden om de vraag te beantwoorden. In de tekst en afbeelding kon je vinden dat de volgorde van complete DNA-ketens kan worden bepaald door van kortere fragmenten de volgorde te bepalen en deze met behulp van de overlappende delen aan elkaar te zetten. Door de volgorde van de DNA fragmenten te vergelijken met die van het deel van het hemoglobine gen, kon je de vraag juist beantwoorden.
	15	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je de juiste informatie vinden om de vraag te beantwoorden. In de tekst en figuur kon je vinden hoe de shotgun-sequencing techniek werkt. Met behulp van deze informatie kon je beredeneren waarom veel repeterende delen ongunstig zijn. Zo kon je de vraag juist beantwoorden.

	16	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Evolutie' is besproken hoe je een verwantschapsdiagram kan aflezen. Ook is besproken dat populaties genetisch gaan verschillen bij de vorming van soorten. Met behulp van deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	17	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? In de uitleg 'Transport' is het begrip 'osmotische waarde' besproken. Met deze kennis kon je beredeneren dat de osmotische waarde zou dalen wanneer er water werd toegevoegd. Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in Binas 89A vinden dat ADH wordt afgegeven door de hypofyse. In de voorbereidende opgave over 'de Nieren' is besproken dat een hogere osmotische waarde van het bloed voor meer ADH-productie zorgt, waardoor er meer terugresorptie van water is. Een lagere osmotische waarde zou dus voor minder ADH afgifte zorgen. In Binas 85C kon je vinden dat de terugresorptie van water plaatsvindt in de verzamelbuisjes. De extra stap die je hier kon zetten, was bedenken dat de doorlaatbaarheid van de verzamelbuisjes kleiner kon worden om de terugresorptie van water te verlagen. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	18	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Transport' is het begrip 'osmotische waarde' besproken. In opgave 29 is de betekenis van het begrip 'hypertoon' besproken. Met behulp van deze kennis kon je bedenken dat het zoute water hypertoon is (bevat meer deeltjes dan het bloed van de bruinvissen). Ureum is een deeltje, dus je kon met deze kennis ook beredeneren dat de osmotische waarde lager zou worden, wanneer ureum werd uitgescheiden. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	19	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Evolutie' is besproken hoe soorten ontstaan. Ook is besproken hoe individuen zich middels natuurlijke selectie aanpassen aan hun omgeving. Met behulp van deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
4	20	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden dat het warkruid geen bladeren en nauwelijks bladgroen heeft. In de uitleg 'Assimilatie en dissimilatie' is besproken dat de fotosynthese in de bladeren van een plant (in de bladgroenkorrels) plaatsvindt en dat meer informatie over de fotosynthese in Binas 69A staat. Met behulp van deze kennis kon je beredeneren dat in het warkruid niet of nauwelijks fotosynthese plaatsvond. In Binas 69A kon je vinden dat de calvincyclus en de lichtreactie processen zijn die bij de fotosynthese horen. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	21	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'DNA & Genexpressie' zijn de begrippen 'transcriptie' en 'translatie' besproken. Bovendien is besproken dat bij RNA-interferentie specifieke mRNA's kapot worden gemaakt. Met deze kennis kon je beredeneren dat de transcriptie (DNA > mRNA) ongestoord kon verlopen, maar dat er minder translatie (mRNA > eiwit) plaats kon vinden. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	22	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'DNA & Genexpressie' is het begrip 'mutatie' besproken. Met het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden dat de afweer van de plant tegen het warkruid door de miRNA's werd verminderd. Met behulp van deze informatie kon je beredeneren welke van de opties zorgde voor een minder goede afweer van de gastheerplant tegen het warkruid. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	23	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je vinden dat het SEOR1-gen ervoor zorgt dat het verlies van suikers uit vaatbundels na beschadiging van de plant wordt tegengegaan. Ook kon je vinden dat het warkruid voedingsstoffen opneemt uit de vaatbundels van de gastheerplant. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.

	24	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Proefopzet' is de controlegroep besproken. Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden wat het doel van het experiment was. Met behulp van deze informatie kon je beredeneren hoe het controle-experiment eruit zou moeten zien en wat het doel was van dit experiment.
	25	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je de juiste informatie vinden om de vraag te beantwoorden. In afbeelding 5 kon je vinden dat letter P zich in de bladeren bevond en letter Q zich in de stengel bevond. In binastabel 91A kon je de anatomie van het blad vinden, en in binastabel 91C1 de anatomie van de stengel. Deze afbeeldingen kon je vergelijken met afbeelding 4. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	26	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst de functie van het jasmijnzuur, dat wordt doorgegeven door het warkruid, vinden. Jasmijnzuur zorgt ervoor dat de afweer in de plant wordt geactiveerd. Met behulp van deze informatie kon je beredeneren dat de plant dat beter beschermd zou zijn, waardoor er meer voedingsstoffen beschikbaar zouden zijn voor het warkruid.
5	27	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het begrip 'co-evolutie' is niet besproken op de cursus, omdat het tot de grotebakstof behoort.
	28	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de voorbereidende opgave 'Ecologie: relaties' zijn de verschillende relaties die bij symbiose horen besproken. Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden dat Plasmodium malaria veroorzaakt, waar jaarlijks bijna een miljoen mensen aan sterft. Ook kon je vinden dat de mug geen voordeel of nadeel heeft van een infectie met Plasmodium. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	29	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden dat plasmodium de rode bloedcellen infecteert. Met behulp van deze informatie kon je een voorbeeld bedenken van bloed-bloed contact. Zo kon je de vraag juist beantwoorden.
	30	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Bloedsomloop' is besproken dat de opbouw van de bloedsomloop te vinden is in binastabel 84A. Ook is besproken dat het bloed het hart binnenkomt, dan door de longen gaat en daarna weer door het hart stroomt voordat het weer naar het lichaam wordt gepompt. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	31	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Bescherming' is besproken dat de onderdelen van de specifieke en specifieke afweer te vinden zijn in binastabel 84J3. Daarnaast is besproken dat macrofagen antigenen presenteren aan B- en T-cellen (de specifieke afweercellen). Ook is besproken dat ziekteverwekkers door het afweersysteem herkend worden door antigenen, deeltjes aan de buitenkant van de ziekteverwekker. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	32	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Bescherming' is de afweerreactie besproken aan de hand van binastabel 84L2. In deze binastabel kon je opzoeken wat de functie van MHC-I-moleculen is. Met deze informatie kon je de vraag vervolgens volledig beantwoorden.
	33	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je de juiste informatie uit de tekst halen om de vraag te beantwoorden. In de tekst kon je vinden dat bij het vrijkomen van de merozoïeten de ziektesymptomen ontstaan. Het vermenigvuldigen van de merozoïeten vormt dus de koortsvrije periode. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.

	34	2	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het begrip 'bilirubine' is niet besproken op de cursus, omdat het tot de grotebakstof behoort.
	35	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in afbeelding 2 vinden dat het verschil tussen mannetjes en vrouwtjes één exon was. In de uitleg 'DNA en genexpressie' is besproken dat bij splicing de exonen in het mRNA overblijven en dat van deze exonen vervolgens het eiwit wordt gemaakt. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	36	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden hoe het inbouwen van het genconstruct in zijn werk gaat. Bovendien is in de uitleg 'DNA & Genexpressie' het begrip 'genetische modificatie' besproken. Met behulp van deze informatie kon je het antwoord op de vraag beredeneren.
	37	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je juiste informatie uit de tekst en de figuur halen. In de tekst kon je vinden dat de onvruchtbare vrouwtjes homozygoot waren voor het gemodificeerde DSX-gen. Ook kon je vinden dat bij gelelektroforese kleine fragmenten sneller door de gel migreren. Voor de gelelektroforese in afbeelding 3 was een stuk van het DSX-gen gebruikt met daarin de insertie-plaats van het genconstruct. Bij de gemodificeerde muggen zit dit genconstruct dus in het fragment, wat het fragment langer maakt dan bij het niet gemodificeerde gen. In de uitleg 'DNA & Genexpressie' is besproken hoe je een gelelektroforese moet beoordelen. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	38	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden dat het gene-drive-construct bij de modificatie van muggenembryo's meestal alleen op een van de twee homologe chromosomen terecht kwam. Ook kon je in de tekst vinden dat het gene-drive-construct zich kopieerde in de cellen waaruit de geslachtscellen ontstaan. In de uitleg 'Genetica' zijn de begrippen 'heterozygoot' en 'geslachtscellen' besproken. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	39	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je uit de tekst halen dat het gene-drive-construct ervoor zou zorgen dat de muggen onvruchtbaar werden. Met behulp van deze informatie kon je beredeneren dat de totale populatiegrootte zou dalen over de tijd. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
6	40	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Kringlopen & Milieu' is het begrip 'netto primaire productie' besproken. Ook is besproken hoe CO <sub>2</sub> uit de lucht kan worden vastgelegd door producenten en weer vrij kan komen door dissimilatie van consumenten of door afbraak van reductanten. Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden dat de netto primaire productie in het ecosysteem van Limfjorden plaatsvond door fytoplankton. Het fytoplankton is voedsel voor de mosselen. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	41	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in binastabel 72 vinden dat chlorofyl-A een fotopigment is. In de uitleg 'Ecologie' is het begrip 'biomassa' besproken. Met behulp van deze informatie kon je het juiste antwoord op de vraag beredeneren.
	42	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in de tekst vinden dat bij harde wind menging tussen het oppervlakkige en diepe water optreedt. In de uitleg 'Assimilatie en dissimilatie' is besproken dat groei het doel van assimilatie is. Daarnaast hebben we ook besproken dat fotosynthese bij assimilatie hoort. Ook is besproken dat voor fotosynthese CO <sub>2</sub> , water en energie (zonlicht) nodig is. Met behulp van deze informatie kon je het juiste antwoord op de vraag beredeneren.

	43	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Kringlopen' is besproken dat reductanten toenemen als dood organisch materiaal toeneemt, en dat vervolgens het O <sub>2</sub> gehalte daalt. Met behulp van het stappenplan 'Examenopgave' kon je in afbeelding 3 vinden dat mosselen het detritus/het fytoplankton eten. Met behulp van deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
		71		

*verdeling per categorie:*

categorie	aantal punten	percentage
I	1	1%
II	63	89%
III	2	3%
IV	5	7%
	71	100%

*In hoeverre was het examen te maken met behulp van de op de cursus opgedane kennis & vaardigheden?*

Dit gold voor: 93% van de vragen (namelijk categorie I, II en III).

## **Bijlage 1: Toelichting categorieën**

### **Categorie I: Algemene (niet vak gerelateerde) kennis & vaardigheden**

Dit betreft de volgende vragen: vragen waarbij een beroep wordt gedaan op algemene kennis & vaardigheden. Dit zijn kennis & vaardigheden die niet zijn opgenomen in de eindtermen in de syllabus.

### **Categorie II: alleen-kennis/aanpak-uit-de-cursus-vraag**

Dit betreft de volgende vragen:

- Vragen die letterlijk voorkomen in de uitleg (in de uitleg of in een klassikaal voorbeeld);
- Vragen die letterlijk met een stappenplan op te lossen zijn;
- Vragen die vergelijkbaar zijn met opgaven uit de opgavenbundel die vrijwel altijd worden opgegeven door de hoofddocent;
- Theorievragen die niet worden behandeld op de cursus, maar die we je van tevoren via de vakkenpagina geadviseerd hebben te leren (uit bijv. Samengevat);
- Vragen die vergelijkbaar zijn met vragen uit de voorbereidende opgaven.

### **Categorie III: een-stapje-extra-vraag**

Dit betreffen vragen waarbij je, de naam zegt het al, een stapje extra moet zetten. Oftewel: je moest je kennis en vaardigheden behandeld tijdens de cursus combineren met een stukje 'inzicht'. Bijvoorbeeld:

- Je moet net even buiten het stappenplan om denken;
- Je moet informatie uit de tekst halen om een bepaalde variabele voor een formule of berekening uit te rekenen.

### **Categorie IV: niet voorgekomen op de cursus**

Dit betreft de volgende vragen:

- Vragen over grotebakstof (examenstof die niet behandeld is tijdens de cursus). De stof is niet voorkomen in de standaard opgegeven opgaven, de voorbereidende opgaven of opgegeven stof op de vakkenpagina.
- Vragen waarvan je redelijkerwijs niet kon vaststellen dat het om een op de cursus behandeld concept in een andere context gaat.