

Examenverslag van biologie vwo, tweede tijdvak (2026)

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 vier categorieën.

- I. Algemene (niet-vakgerelateerde) 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.

Met vriendelijke groet,

Hans Huibregtse

opgave	vraag	aantal punten	categorie vraag	toelichting categorie keuze:
1	1	1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Op de cursus is het stappenplan 'Stambomen' behandeld en heb je hiermee kunnen oefenen, bijvoorbeeld in opgave 124 en 128. De extra denkstap die je kon zetten, was dat voor het vinden van een dominante eigenschap twee ouders met de eigenschap een kind zonder de eigenschap zou krijgen. Met deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
	2	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het stappenplan 'Stambomen' kon je aan de hand van stap 3 vinden dat vader 14 een dominant allel moest doorgeven aan dochter 19 met twee recessieve allelen. Met deze vaardigheid kon je de vraag juist beantwoorden.
	3	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 68B vinden dat NADPH tijdens de lichtreactie wordt geproduceerd.
	4	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Soortvorming' van de uitleg 'Evolutie' is het aflezen van een verwantschapsdiagram behandeld. In de cursus heb je hiermee kunnen oefenen, bijvoorbeeld in opgave 11 en 135. Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in afbeelding 4 vinden dat bij de eerste aftakking in de tijd de productie van het ISY-enzym verloren is gegaan en dat dit enkel bij de 'Nepata cataria' weer teruggekomen was. Met deze vaardigheden kon je de vraag juist beantwoorden.
	5	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in afbeelding 5 vinden dat de verdubbeling van de P5BR-locus op één chromosoom plaatsvond (nummer 1). In het onderdeel 'Mutaties' van de uitleg 'DNA & Genexpressie' is de definitie van een insertie behandeld (nummer 2). Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	6	1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Op de cursus is behandeld dat ieder gen een promotor heeft en dat specifieke cellen ontstaan door het activeren van deze promotor om specifieke genen aan te zetten. Op de cursus heb je in de opgaven hiermee kunnen oefenen, bijvoorbeeld in opgave 98. De extra denkstap die je kon zetten, was dat ieder gen dus ook een eigen promotor heeft.
2	7	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met de definitie van het begrip 'exoot' uit het blok 'Ecologie' kon je aan de hand van de tekst vaststellen dat de vogel hier van nature voorkomt en dus geen exoot is.
	8	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat de waterspreeuw in Nederland zeldzaam is en dat hij naast larven van haften, steenvliegen en schietmotten ook kleine visjes eet. Met deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.

	9	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Ecologie' zijn de definities van 'habitat', 'accumulatie' en 'persistente stof' behandeld. Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat de waterspreeuw van nature rond snelstromend water leeft en dat kleine visjes larven van haften eten, net als de waterspreeuw. Met deze kennis en informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
		1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Op de cursus is het begrip 'consument van 1e orde' niet behandeld, omdat dit tot de grotebakstof behoort.
	10	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in afbeelding 3 aflezen dat de O ₂ -verzadiging van hemoglobine in de longen ca. 93% was en in de spieren ca. 38%. Met de informatie dat de zanglijster 20 mL O ₂ per 100 mL bloed bevatte bij een O ₂ -verzadiging van 100% en de informatie dat de waterspreeuw 19 gram hemoglobine per 100 mL bloed had ten opzichte van 16 gram in de zanglijster kon je het juiste antwoord middels een verhoudingstabel berekenen. Op de cursus heb je hiermee kunnen oefenen in opgave 6.
	11	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 83D vinden dat een toename van de pCO ₂ leidt tot een verschuiving van de zuurstofverzadigingscurve naar rechts, wat resulteert in een hogere zuurstofafgifte.
	12	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Bloed' van de uitleg 'Bloedsomloop' is behandeld dat het bloed warmte transporteert. Verder is in het onderdeel 'Bouw' van deze uitleg behandeld dat de bloedtoevoer afneemt bij vaatvernauwing. Met deze kennis kon je beredeneren dat er minder warmte met het bloed naar de huid en poten zou stromen bij samentrekken van spiertjes rond de slagadertjes van de huid en poten (Stelling 1). In het onderdeel 'Indeling' van de uitleg 'Zenuwstelsel' is de functie van het animale zenuwstelsel behandeld (Stelling 2).
		1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: In de cursus is niet behandeld welke reacties van het lichaam tot de reflexbogen behoren, omdat dit tot de grotebakstof behoort.
	13	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Longen' is behandeld dat de adem prikkel wordt veroorzaakt door een hoge CO ₂ -concentratie/lage pH in het bloed. Verder is in de uitleg 'Dissimilatie' behandeld dat bij de dissimilatie CO ₂ wordt gevormd. Hiermee kon je beredeneren dat een lagere stofwisseling/dissimilatie leidt tot een tragere stijging van deze concentratie.
	14	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Op de cursus zijn de definities van 'convergente en divergente evolutie' niet behandeld, omdat deze tot de grotebakstof behoren.
3	15	1	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat D ₃ een vetachtige stof is. Dat vet niet in water oplosbaar is, is niet op de cursus behandeld, omdat dit door het Cito als algemene natuurwetenschappelijke kennis wordt beschouwd.
	16	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 87A kon je de verschillende lagen van de huid opzoeken om te bepalen in welke laag de levende cellen van de opperhuid zich bevinden.

	17	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 84A vinden dat de kortste route van de huid naar de lever via de leverslagader was. Verder zijn in het voorbereidende filmpje 'Lever' de aanvoerende bloedvaten van de lever behandeld. Hier is behandeld dat de poortader direct van de darmen naar de lever gaat. Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat de chylomicronen eerst via de lymfe vervoerd werden, daarna pas via het bloed. De extra denkstap die je kon zetten, was dat deze chylomicronen dus niet direct vanaf de darmen meer naar de lever gingen en dat de poortader hier dus niet van toepassing was.
	18	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Hormonen' is behandeld dat second messengers de informatie doorgeven van hormonen die niet zelf de doelcel ingaan. In afbeelding 2 kon je zien dat calcitriol zelf wel de doelcel in ging en daar bond aan VDR (Stelling 1). Verder is in het onderdeel 'Genexpressie' van de uitleg 'DNA & Genexpressie' behandeld dat transcriptiefactoren de promotor (een onderdeel van het DNA) binden om zo de expressie van het gen te beïnvloeden (Stelling 2 en 3).
	19	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat de cellen met uitgeschakelde genen wel calcitriol toegediend kregen. Met deze informatie kon je beredeneren dat de omzetting van calcidiol naar calcitriol niet meer nodig was (Stelling 3). Verder kon je vinden dat DBP calcitriol vervoerde. Met deze kennis kon je beredeneren dat het vervoer van calcitriol niet meer nodig was (Stelling 1). De binding van calcitriol aan VDR zou nog wel nodig blijven (Stelling 2).
	20	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Hormonen' is het invullen van een regelkring aan de hand van binastabel 89A behandeld. Daarnaast zijn in het voorbereidende filmpje 'Nieren' de drie functies van de nieren behandeld. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	21	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Algemeen' van de uitleg 'Bescherming' is behandeld dat binastabel 84J2 en 84J3 gebruikt konden worden om te bepalen welke onderdelen bij de aangeboren afweer hoorden. Verder is in deze uitleg binastabel 84L2 behandeld. Aan de hand van deze binastabel kon je vinden dat de binding van de APC aan de T-helpercel met MCH-II gebeurde.
	22	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je uit afbeelding 3 afleiden dat een tekort aan calcitriol leidt tot minder remming van T-helper type 1-cellen, wat resulteert in een verhoogde productie van ontstekingsstimulerende cytokinen.
4	23	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Uitwisseling' van de uitleg 'Bloedsomloop' is behandeld dat bloeddruk en een lage colloïd-osmotische waarde tot oedeem kunnen leiden (Situatie 1 en 2).
		1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het lymfevatenstelsel is niet op de cursus behandeld, omdat dit tot de grotebakstof behoort.
	24	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Longen' is de Wet van Fick behandeld. Op de cursus heb je hiermee kunnen oefenen, bijvoorbeeld in opgave 176, 177 en 183. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	25	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Evolutie' is het 'Rekenschema Wet van Hardy-Weinberg' behandeld. Op de cursus heb je hiermee kunnen oefenen in opgave 148 t/m 151. Met dit stappenplan kon je de vraag juist beantwoorden.



	26	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met de kennis over mutaties en genexpressie uit het blok 'DNA & Genexpressie' kon je de juistheid van deze uitspraken over de verandering in de primaire structuur en de effecten van een mutatie in een diploïde cel bepalen.
	27	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je de tekst stap voor stap lezen en de beschreven processen vertalen naar pijlen met een stimulerend of remmend effect.
	28	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat AON bindt aan het mRNA van prekallikreïne. In het onderdeel 'Eiwitsynthese' van de uitleg 'DNA & Genexpressie' is behandeld dat de coderende streng daartoe eerst omgeschreven kon worden naar mRNA en dat de 3'-kant aan de 5'-kant gekoppeld was. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	29	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Eiwitsynthese' van de uitleg 'DNA & Genexpressie' is behandeld dat introns worden verwijderd voor het maken van mRNA.
	30	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat met de AON-therapie het mRNA kapot werd gemaakt, maar dat het gen intact bleef.
	31	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Op de cursus is de definitie van 'endocytose' niet behandeld, omdat dit tot de grotebakstof behoort.
	32	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'DNA-technieken' van de uitleg 'DNA & Genexpressie' is de functie van RNA-interferentie behandeld (Uitspraak 1). Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat het infuus liposomen bevatte waar alleen levercellen receptoren voor hadden. Met deze informatie kon je beredeneren dat alleen het DNA van levercellen aangepast zou worden. In de uitleg 'Genetica' is behandeld dat geslachtscellen naar het nageslacht worden doorgegeven (Uitspraak 2). Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in de tekst vinden dat bij crispr-cas het gen aangepast werd. In het onderdeel 'DNA-technieken' van de uitleg 'DNA & Genexpressie' is behandeld dat dit tot de techniek 'genetische modificatie' behoort (Uitspraak 3).
5	33	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het blok 'DNA & Genexpressie' is besproken dat eiwitten en enzymen denatureren bij een te hoge temperatuur.
		1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Op de cursus is de invloed van temperatuur op de enzymactiviteit niet behandeld, omdat dit tot de grotebakstof behoort.
	34	1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? In de uitleg 'Evolutie' is behandeld dat genetic drift per toeval kan ontstaan bij de vorming van een subpopulatie. De extra denkstap die je kon zetten, was dat deze subpopulatie verhoudingsgewijs groter was, wanneer de totale populatie kleiner zou zijn.
	35	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In voorbereidende opgave 4 en de uitleg 'Kringlopen & Milieu' is het effect van eutrofiëring op waterdieren behandeld. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	36	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in afbeelding 3 de juiste antwoorden vinden.

37	2	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je de overlevingskans van de flamingo's per levensjaar vinden. Het wiskundig uitrekenen van gecombineerde kansen is niet op de cursus behandeld, omdat dit door het Cito als algemene wiskundige vaardigheid wordt gezien.
38	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat de populatie flamingo's elk jaar met 10 procent toenam. Met deze kennis kon je beredeneren dat de populatie steeds meer zou toenemen.
39	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Draagkracht' van de uitleg 'Ecologie' zijn de beperkende factoren van de draagkracht van een populatie behandeld. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
66			

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	3	5%
II	50	76%
III	7	11%
IV	6	9%
	66	100%

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

Dit gold voor: 91% van de vragen (namelijk categorie I, II en III).

Categorie I: Algemene (niet-vakgerelateerde) 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 opgavebundel 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 voorgekomen 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.