

Examenverslag van biologie vwo, eerste 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	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Transport en Bloedsomloop' is besproken dat haarvaten uit één cellaag bestaan. In binastabel 84C kon je vinden dat deze ene cellaag in de haarvaten ook endotheelcellen bevatten. Met deze kennis kon je beredeneren dat bij een tekort aan bloedplaatjes deze cellaag niet goed in stand gehouden wordt, waardoor bloed uit de vaten kan lekken.
	2	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Hormonen' is de regelkring van hormonen door middel van negatieve terugkoppeling behandeld. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	3	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 84H de normale hoeveelheid bloedplaatjes per kubieke millimeter bloed vinden. Met dit stappenplan kon je vervolgens de hoeveelheid bloedplaatjes in normaal bloed en in Rosies bloed tellen en de verhouding hiertussen bepalen. Vervolgens kon je met deze verhouding het aantal bloedplaatjes per kubieke millimeter bloed van Rosie berekenen. Deze vaardigheid heb je in de cursus kunnen oefenen, bijvoorbeeld in opgave 6.
	4	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 84O vinden dat onder invloed van bloedplaatjes protrombine in trombine werd omgezet, waardoor fibrinogeen in fibrine werd omgezet. Met deze informatie kon je beredeneren dat trombine en fibrine minder voor zouden komen in het bloed van Rosie.
	5	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Op de cursus is de definitie van 'co-dominantie' niet behandeld, omdat dit tot de grotebakstof behoort.
	6	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Mutaties' van de uitleg 'DNA en Genexpressie' is behandeld dat bij een puntmutatie geen insertie plaatsvindt en dat een mutatie in een intron geen effect heeft op het uiteindelijke eiwit. Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 71G de baseveranderingen vinden bij een puntmutatie van leucine naar proline. Dit heb je op de cursus kunnen oefenen met opgave 103. Met deze kennis en vaardigheden kon je de vraag juist beantwoorden.

	7	1	III	<p>Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 86E vinden dat de haarvaten van een foetus en de slagader van een moeder gescheiden zijn. In het onderdeel 'Uitwisseling' van de uitleg 'Bloedsomloop' is behandeld dat alleen vocht met wat kleine opgeloste stoffen de haarvaten uit kunnen treden. De extra denkstap die je kon zetten, was dat bloedplaatjes ook de haarvaten van de foetus niet konden verlaten om naar het bloedvat van de moeder te gaan.</p>
	8	2	II	<p>Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Bloedsomloop' is behandeld dat het afweersysteem op lichaamsvreemde antigenen reageert. Verder is in deze uitleg behandeld welke afweercellen onderdeel van het afweersysteem zijn. Omdat het immuunsysteem van de moeder reageert op de lichaamsvreemde bloedplaatjes van de foetus, kon je beredeneren dat de antigenen van de foetus waren en de afweercellen van de moeder.</p>
	9	2	II	<p>Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Evolutie' is het supplement 'Hardy-Weinberg' behandeld. In de cursus heb je hiermee in opgave 148 t/m 151 kunnen oefenen. Met behulp van deze vaardigheid en de allelfrequenties in tabel 1 kon je de vraag juist beantwoorden.</p>
	10	2	II	<p>Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Immunititeit' van de uitleg 'Bescherming' is het verschil tussen actieve en passieve immunititeit besproken, waarbij is besproken dat passieve immunisatie op een natuurlijke manier voorkomt door de antistoffen die een moeder aan de foetus geeft via de placenta. Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je met kernwoord 'antistof' of 'placenta' in binastabel 84K vinden dat IgG de enige antistof is die de placenta kan passeren.</p>
	11	2	II	<p>Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat bij Rosie net na de geboorte een bloedonderzoek was afgenomen. Met deze informatie kon je beredeneren dat de gevonden antistoffen in het bloed van Rosie van de moeder afkomstig waren. In het onderdeel 'Algemeen' van de uitleg 'Bescherming' is behandeld dat antistoffen worden gevormd tegen lichaamsvreemde antigenen. Met deze kennis kon je beredeneren dat de moeder van Rosie niet de antigenen van HPA-1a en HPA-5b kon bevatten. Hiermee kon je het genotype van de moeder van Rosie bepalen. Aan de hand van het stappenplan 'Kruisingen' kon je vervolgens het genotype van Rosie bepalen.</p>
2	12	2	II	<p>Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de voorbereidende opgaven en het onderdeel 'Relaties' van de uitleg 'Ecologie' zijn de verschillende vormen van symbiose besproken. Met deze definities kon je bepalen welke vorm van symbiose bij de twee relaties hoort.</p>



13	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je met kernwoord 'calvincyclus' in binastabellen 69A en 69C vinden welke stoffen nodig waren voor de calvincyclus. De extra denkstap die je kon zetten, was dat bij de vorming van één van deze stoffen ook O ₂ in H ₂ O zou worden omgezet. In het onderdeel 'Dissimilatie' van de uitleg 'Assimilatie en Dissimilatie' is behandeld dat ATP wordt gevormd in aanwezigheid van zuurstof bij de aerobe dissimilatie. In binastabellen 68A en 68D kon je vervolgens vinden dat bij de oxidatieve fosforylering O ₂ wordt omgezet in H ₂ O, waarbij ADP wordt omgezet in ATP. Met deze kennis en vaardigheden kon je de vraag juist beantwoorden.
14	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'DNA-technieken' van de uitleg 'DNA en Genexpressie' is het verschil tussen cisgeen en transgeen besproken. Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat de genen afkomstig waren van een andere bacteriesoort.
15	1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 69B vinden dat H ₂ O elektronen afstaat bij de lichtreactie. De extra denkstap die je kon zetten, was dat deze vervolgens voor het verloop van de calvincyclus nodig waren.
16	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? In de uitleg 'Kringlopen en Milieu' zijn de definities van autotroof en heterotroof behandeld. In het onderdeel 'Evolutievormen' van de uitleg 'Evolutie' is het 'Stappenplan Natuurlijke Selectie' behandeld. Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat de hoeveelheid xylose, die in het begin van de kweekperiode nodig was voor de energievoorziening, afgebouwd werd. De extra denkstap die je kon zetten, was dat dit een selectiedruk zou vormen waarbij autotrofe bacteriën een voordeel hadden.
17	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Assimilatie' van de uitleg 'Assimilatie en Dissimilatie' is behandeld dat planten stikstof nodig hebben voor de vorming van aminozuren/eiwitten uit glucose. In de uitleg 'Kringlopen en Milieu' is verder binastabel 93G behandeld. In deze binastabel kon je vinden dat nitraat kon worden toegevoegd voor de vorming van aminozuren en dat dit proces stikstofassimilatie heet.
18	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Proefopzet' is behandeld dat voor een conclusie van een onderzoek het verschil in resultaat kan worden beschreven. Op de cursus heb je hiermee in de opgaven, bijvoorbeeld opgave 17, 22 en 24, kunnen oefenen.
19	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in afbeelding 1 vinden dat methaanzuur werd omgezet in CO ₂ en dat CO ₂ werd gebruikt in de calvincyclus om koolhydraten te vormen. Verder kon je in de tekst vinden dat deze koolhydraten in aminozuren werden omgezet.

3	20	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Uitwisseling' van de uitleg 'Bloedsomloop' is behandeld dat oedeem kan ontstaan bij een verhoogde filtratie of verlaagde terugresorptie. Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 84M vinden dat de kleine bloedvaten lek worden als gevolg van een allergische reactie. Hiermee kon je beredeneren dat de filtratie verhoogd zou zijn.
	21	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 84M vinden dat mediators vrijkomen na een tweede contact met een antigeen en dat eerst de mestcel gesensibiliseerd wordt.
	22	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Bouw' van de uitleg 'Bloedsomloop' is behandeld dat slagaders elastisch zijn om een hoge bloeddruk aan te kunnen. In de opgaven, bijvoorbeeld in opgave 162, heb je hiermee kunnen oefenen. Verder is bij het onderdeel 'Hart' van deze uitleg de definitie van 'systole' behandeld. In de opgaven, bijvoorbeeld in opgave 153 en 161, heb je deze kunnen toepassen. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	23	1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 67H de onderdelen van de aminozuren van mellitine vinden. De extra denkstap was dat je kon zoeken naar de restgroepen van deze aminozuren om te vinden welk type interactie mogelijk was. Met deze kennis kon je vinden dat er geen zwavelhoudende aminozuren aanwezig waren in de aminozuurvolgorde van mellitine met hieruit de juiste conclusie.
	24	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: De onderdelen en polariteit van het celmembraan zijn op de cursus niet behandeld, omdat dit tot de grotebakstof behoort.
	25	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Hormonen' is de functie van second messengers bij de signaalverwerking in de cel behandeld. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	26	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Signaalverwerking' van de uitleg 'Zenuwstelsel' is behandeld dat een instroom van positieve ionen leidt tot depolarisatie om een impuls te genereren. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.



	27	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? In het onderdeel 'Bouw' van de uitleg 'Bloedsomloop' is behandeld dat de bloeddruk stijgt als er meer bloed door een kleinere ruimte gaat (effect 1). De extra denkstap die je kon zetten, was dat de bloeddruk ook zou stijgen als er meer bloed door dezelfde ruimte moet gaan (effect 3). Een andere extra denkstap die je kon zetten, was dat een verhoogde doorbloeding van skeletspieren zou worden veroorzaakt door verwijding van de bloedvaten, waarmee de bloeddruk zou dalen (effect 3). Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat de bronchiën de luchtwegtakken van de longen zijn. Met deze kennis kon je beredeneren dat het verwijden van de bronchiën geen invloed op de bloeddruk heeft (effect 4).
4	28	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Bloed' van de uitleg 'Bloedsomloop' is behandeld dat het bloed naast zuurstof en voedingsstoffen ook warmte transporteert. Met deze kennis kon je beredeneren dat het functioneel is dat warmteproducerende bruine vetcellen rond het hart en de grote bloedvaten liggen, zodat de warmte snel door het lichaam verspreid wordt.
	29	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in de tekst vinden dat minder bruin vetweefsel leidt tot minder verbranding van vetten, wat obesitas in de hand werkt.
		1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je kon zetten, was dat het overtollige vet bij obesitas voor een isolerende warmtelaag zorgt, waardoor er minder bruine vetcellen aangemaakt hoeven te worden. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	30	1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 68D vinden dat voor de productie van ATP door ATP-synthetase het transport van H^+ nodig is. Verder kon je in de tekst vinden dat UCP1 H^+ terug de matrix in diffundeert, waardoor ATP-productie uitblijft. De extra denkstap die je kon zetten, was dat door deze diffusie van H^+ door UCP1 de H^+ niet meer beschikbaar zou zijn voor ATP-synthetase.
	31	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? In de uitleg 'Cel' zijn de functies van het ruw endoplasmatisch reticulum, de ribosomen en het golgi-systeem besproken. Hierin is behandeld dat het ruw endoplasmatisch reticulum de gevormde eiwitten naar het golgi-systeem stuurt, waar de eiwitten worden afgewerkt. Aan de hand van het leesstappenplan kon je vinden dat UCP1 na translatie ongevouwen in het grondplasma terecht kwam. De extra denkstap die je kon zetten, was dat de eiwitten dus niet afgewerkt waren en niet bij het golgi-systeem, maar in het grondplasma terecht waren gekomen. Met deze kennis kon je beredeneren dat de eiwitten niet in het ruw endoplasmatisch reticulum gevormd waren.

	32	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In het onderdeel 'Genexpressie' van de uitleg 'DNA en Genexpressie' is behandeld dat activators een gen aanzetten. In het onderdeel 'Eiwitsynthese' van deze uitleg is behandeld dat de promotor actief moet zijn om het gen aan te hebben staan, omdat vervolgens RNA-polymerase aan de promotor kan binden. Met deze kennis kon je de vraag juist beantwoorden.
	33	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Bescherming' is behandeld dat het afweersysteem lichaamsvreemde cellen herkent en opruimt. Met deze kennis kon je beredeneren dat de getransplanteerde menselijke cellen lichaamsvreemd waren voor de muizen.
	34	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in afbeelding 3 de grafiek aflezen en concluderen dat de muizen met de beige vetcellen minder in gewicht toenamen dan de muizen met witte vetcellen. Het aflezen van een grafiek heb je op de cursus kunnen oefenen, bijvoorbeeld met opgave 12, V8, 17 en 20.
	35	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Op de cursus is de definitie van 'validiteit' niet behandeld, omdat deze tot de grotebakstof behoort.
	36	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je in binastabel 89A de functie van insuline vinden. In de tekst kon je vinden dat bij diabetes type II ongevoeligheid voor insuline ontstond. Verder kon je in afbeelding 4 aflezen dat de glucoseconcentratie in het bloed van de muizen met beige vetcellen lager was dan bij muizen met witte vetcellen. Met deze informatie kon je de vraag juist beantwoorden.
5	37	1	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? De gevolgen van klimaatverandering zijn niet op de cursus behandeld, omdat Cito dit beschouwt als algemene (vakoverstijgende) kennis.
	38	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Kringlopen & Milieu' zijn de definities van BPP en NPP besproken. Met deze kennis en de informatie uit de tekst kon je de juistheid van de uitspraken bepalen. Op de cursus is bij het onderdeel 'Ecologie' de definitie van 'niche' behandeld in de opgaven, bijvoorbeeld opgave 68.



39	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de hand van het 'Leesstappenplan' kon je vinden dat fase 2 een omslagpunt weergaf. Met deze informatie kon je beredeneren dat er geen evenwichtssituatie was (uitspraak 1). Verder kon je met dit stappenplan in afbeelding 3 vinden dat de groei van zeegras in fase 1 een verminderde opwerveling van sediment tot gevolg had (uitspraak 2). In het onderdeel 'Successie' van de uitleg 'Ecologie' zijn de kenmerken van een climax-ecosysteem behandeld. Verder is in de voorbereidende opgaven en uitleg van 'Kringlopen en Milieu' besproken dat algengroei in oppervlaktewater de sterfte van waterplanten en vissen tot gevolg had. Met deze kennis kon je beredeneren dat een climax-ecosysteem geremd zou zijn (uitspraak 3).
40	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Kringlopen en Milieu' is behandeld dat organische stoffen door reducenten in anorganische stoffen kunnen worden omgezet. Met deze kennis kon je beredeneren dat de zetmeelmatten, gemaakt van aardappelafval, biologisch afbreekbaar waren.
41	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? In de uitleg 'Proefopzet' is behandeld dat voor een conclusie van een onderzoek het verschil in resultaat kan worden beschreven. Op de cursus heb je hiermee in de opgaven, bijvoorbeeld opgave 17, 22 en 24, kunnen oefenen. Met deze vaardigheid kon je de vraag juist beantwoorden.

65

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	1	2%
II	48	74%
III	13	20%
IV	3	5%
	65	100%

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

Dit gold voor: 95% 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.