

Beste leerling,

Dit document bevat het examenverslag voor leerlingen van het vak scheikunde vwo, tweede tijdvak (2019). In dit examenverslag 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.

Met vriendelijke groet,

Hans Huibregtse

	vraag	aantal punten	categorie vraag	
				toelichting categorie keuze:
1	1	1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Voor het tekenen van de lewisstructuur kon je het stappenplan 'Lewisstructuren' vanaf stap IV gebruiken. De extra denkstap die je moest zetten was dat je in het periodiek systeem kon opzoeken dat een S-atoom zes valentie-elektronen heeft. In dit blok heb je ook geleerd hoe je de oktetregel toepast. Hierdoor kon je hier beredeneren dat er nog een vrij elektronenpaar bij het atoom getekend moest worden en je kon uitrekenen dat het atoom een positieve lading heeft.
		1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Dat een S-atoom ook asymmetrisch kan zijn, beschouwen wij als grotebakstof en is dus niet behandeld op de cursus. Ook is niet besproken dat een los elektronenpaar ook een 'groep' is bij stereoisomerie.
	2	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? De examentip uit het blok 'Organische Chemie - Isomerie' kwam hier goed van pas. Hierdoor kon je weten dat enzymen stereo- en reactiespecifiek zijn.
	3	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Bij het blok 'Polymeren - Condensatiepolymeren' is besproken hoe je een onderdeel van een eiwitketen op de correcte wijze tekent. Het was hier belangrijk om aan het begin en eind van de keten kringeltjes te tekenen en om de peptidegroep goed weer te geven. Om het laatste punt te scoren, kon je de hydrolysereactie uit het blok 'Organische Chemie - Reacties' na doen. Met dit type vraag heb je ook geoefend tijdens de cursus, bij 'Organische Chemie - Biochemie'.
	4	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Bij deze vraag kwam het stappenplan 'Reactievergelijkingen' goed van pas. Bij stap I kon je aan de hand van het schema de deeltjes voor en na de pijl noteren. Vervolgens kon je door stap II en III van het stappenplan toe te passen hier ook het tweede punt scoren. Daarbij was het wel belangrijk om gebruik te maken van het gegeven uit de vraag dat de molverhouding ACC : etheen 1:1 is.
	5	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Bij deze vraag kon je de examentips van 'Organische Chemie - Reacties: e) onbekende reactie' goed gebruiken. In deze nieuwe reactie moest je nauwkeurig kijken en groepen omcirkelen die gelijk blijven. Zo kon je de atomen van etheen in elke stof opnieuw omcirkelen, om zo de twee punten te verdienen.
	6	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Je moest hier zelf de denkstap zetten dat je groep 2 met groep 1 (de blancoproef) moest vergelijken en dat je groep 3 en "lucht" dus niet nodig had. Hiervoor kwam de kennis over een blancoproef van het blok 'Analyse - Proefbeschrijven' goed van pas. Vervolgens moest je de denkstap zetten dat je twee kruistabellen op kon stellen, om te berekenen welk enzym het meest geremd werd.
2	7	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Om het eerste punt bij deze vraag te scoren, kwam het stappenplan 'Rekenen' goed van pas. Je kon het massapercentage toe passen om de totale massa amylose te berekenen, zoals ook geoefend is tijdens de cursus.

		1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Voor het tweede punt moest je stap II van het stappenplan volgen: de gegevens omrekenen naar mol. Je moest hier de extra denkstap zetten dat de molmassa van één monomeer uit het polymeer amylose gelijk is aan de molmassa van glucose min de molmassa van water, omdat bij de hydrolyseractie water wordt toegevoegd om glucose te vormen. Een andere manier om deze molmassa te berekenen was door in binastabel 67F3 de atomen te tellen in het monomeer van amylose en hier de molmassa's van op te tellen. Vervolgens kon je bij stap III de gegeven molverhouding toepassen om het aantal mol ethanol te berekenen.
		2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Door stap IV en V te volgen van het stappenplan 'Rekenen' kon je hier de laatste twee punten scoren. Zoals je hebt geoefend kon je hier de molmassa van ethanol gebruiken om het aantal gram ethanol uit te rekenen. Tot slot kon je de dichtheid van ethanol in binastabel 11 opzoeken, zoals is besproken tijdens het blok 'Rekenen'. Met deze dichtheid kon je naar de gevraagde eenheid (L)rekenen.
	8	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Voor het opstellen van deze reactievergelijking kon je het stappenplan 'Reactievergelijkingen' volgen. Bij stap I kon je de twee reacties samenvoegen door de beginstoffen uit beide reacties voor de pijl te zetten en de eindstoffen van beide reacties na de pijl te zetten. Bij stap II kon je vervolgens de reactie verder kloppend maken. Tot slot was de controlestap, stap III, bij deze vraag extra belangrijk, omdat om het laatste punt te verdienen veel deeltjes moest wegstrepen.
	9	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Bij deze vraag kon je het stappenplan 'Reactiewarmte berekenen' uit het blok 'Begrippen bij Reacties' goed gebruiken. Om geen punten te verliezen was het bij deze vraag belangrijk om de coëfficiënten uit de reactievergelijking van vraag 8 goed toe te passen en de informatie uit de vraag over de vloeibare fase van water en ethanol te gebruiken.
	10	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Zoals uitgelegd bij 'Redox - elektrochemische cel' kun je voor het opstellen van een halfreactie het stappenplan 'Reactievergelijkingen' gebruiken. Bij stap I, "noteer de deeltjes voor en na de pijl", kon je uit de vraag afleiden dat de elektronen en CO voor de pijl kwamen en ethanol erna. Hieruit kon je afleiden dat OH- na de pijl zou komen, omdat de lading voor en na de pijl anders nooit gelijk zou kunnen worden. Bij stap II, "kloppend maken", kon je dan ontdekken dat ook water voor de pijl moest omdat de atoombalans anders niet zou kloppen. Het was bij deze grote reactievergelijking extra belangrijk om bij stap III je vergelijking nauwkeurig te controleren.
	11	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Bij deze vraag kon je het stappenplan 'Totaalreacties' uit het blok 'Redox' stap voor stap volgen. Bij stap I kon je de deeltjes die aanwezig zijn in de electrochemische cel noteren om daarmee bij stap II de halfreactie van OH- (de sterkste reductor) te vinden in de Binas. Vervolgens kon je met stap III en IV de totaalreactie opstellen. Het was hier extra belangrijk om gelijke deeltjes voor en na de pijl weg te strepen.
	12	1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Bij deze vraag moest je zelf de extra denkstap zetten dat het handig was om ervan uit te gaan dat er 100 mol elektronen werden gebruikt in totaal. Zo kon je door het percentage toe te passen berekenen dat er 43 mol elektronen werden gebruikt om ethanol te vormen, 13 mol elektronen voor ethanoaat en $(100-43-13 =)$ 44 mol elektronen voor waterstof.
		2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Nadat je had berekend hoeveel mol elektronen er bij elke reactie werd gebruikt per 100 mol elektronen, kon je de molverhouding van de drie halfreacties gebruiken om het aantal mol ethanol, ethanoaat en waterstof berekenen. Deze aanpak is aan bod gekomen in het blok 'Rekenen'.

	13	1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Voor het eerste punt moest je zelf de denkstap zetten dat de verbrandingswarmte van de verbranding van waterstof gelijk is aan de reactiewarmte van die verbrandingsreactie. Deze reactie kon je opstellen aan de hand van het stappenplan 'Reactievergelijkingen'. Vervolgens kon je, zoals aan bod is gekomen bij 'Begrippen bij Reacties - Energie' de reactiewarmte van deze reactie berekenen. Deze reactiewarmte - die gelijk is aan de vormingswarmte van water- kon je vervolgens vermenigvuldigen met het aantal mol om het eerste punt te scoren.
		1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Je kon de verbrandingswarmte van ethanol opzoeken in binastabel 56. Zoals je hebt geoefend bij 'Rekenen' kon je door een kruistabel op te stellen het aantal joule berekenen. Vervolgens kon je hieruit de juiste conclusie checken om het punt te scoren.
3	14	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan de hand van de gegevens uit de vraag kon je bepalen welke C-atomen 1, 4 en 5 zijn. In de vraag werd verteld welk atoom 5 was. Door nauwkeurig te kijken kon je zien dat er alleen aan de linkerkant van dit C-atoom nog een C-atoom zat en dat dit dus 4 moest zijn. Met deze informatie kon je verder tellen en de C-atomen nummeren. Bij 'Organische Chemie - Biochemie' is behandeld dat sachariden doormiddel van een condensatiereactie gekoppeld worden. Door deze reactie hier correct uit te voeren en de informatie uit de tekst te gebruiken om de zijgroep op C-atoom 5 te vervangen, kon je de eerste twee punten van deze vraag scoren.
		1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het laatste punt van deze vraag scoorde je door, zoals bij het blok 'Polymeren' is behandeld, de uiteindes van het polymeerfragment op de juiste manier weer te geven.
	15	4	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Het Cito kent bij deze vraag alle punten toe, ongeacht het gegeven antwoord, vanwege een inconsistentie in de vraag: "In de tekst voor de vraag wordt het massapercentage xylose-oligomeren in R1 gegeven. In de vraag wordt de dichtheid gegeven van de gebruikte oplossing die in R1 wordt ingeleid. Omdat deze gegevens niet overeenstemmen, kunnen ze niet worden gebruikt in de berekening."
	16	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Bij 'Soorten Stoffen - Moleculaire stoffen' is besproken dat dipolen altijd oplossen in water, ook als ze geen waterstofbruggen kunnen vormen. Door hier het stappenplan 'Dipolen' uit die uitleg te volgen, kon je erachter komen dat het O-atoom δ^- is en de twee aangrenzende C-atomen δ^+ zijn, omdat de binding tussen C en O polair is. Hiermee kon je de conclusie trekken dat THF een dipool is en zo de eerste twee punten scoren. Voor het laatste punt moest je benoemen dat een groot deel van THF apolair is. Met een soortgelijke vraag heb je ook geoefend bij opgave 19 uit de opgavenbundel.
	17	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Om hier de lewisstructuur af te maken, kon je het stappenplan uit de uitleg 'Organische Chemie - Lewisstructuren' gebruiken. Door elk atoom aan te vullen tot oktet en vervolgens goed de formele lading te controleren kon je het eerste punt van deze vraag scoren.
		1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het verplaatsen van elektronenparen beschouwen wij als grotebakstof en is dus niet voorgekomen op de cursus.
18	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Je moest hier zelf de denkstap zetten dat de concentratie natronloog daalt omdat er water ontstaat in R2. Vervolgens kon je je kennis van het begrip "concentratie" gebruiken om manieren te bedenken om de concentratie weer terug te brengen, bijvoorbeeld door het water weer te laten verdampen of door extra natronloog toe te voegen.	

	19	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Je kon de examentips uit het blok 'Industriële Chemie - Blokschema's' gebruiken om deze vraag te beantwoorden. Door de tekst stap voor stap te lezen kon je het schema invullen. Het was bij deze vraag belangrijk om te onthouden dat alle stoffen die een scheidingsruimte binnenkomen er ook weer uitgaan. Daarnaast was de recycling van THF belangrijk om goed aan te geven.
	20	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Bij deze vraag kon je het stappenplan 'Reactievergelijkingen' goed toepassen. Bij stap I moest je zelf de denkstap zetten om de tekst nauwkeurig te lezen of goed in je blokschema te kijken, om te vinden dat propanon en waterstof ook aan de reactie werden toegevoegd en dus ook beginstoffen zijn. Door vervolgens ook goed te lezen dat water een eindproduct is, kon je hier de eerste twee punten verdienen.
		1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Voor het laatste punt moest je stap II en III van het stappenplan 'Reactievergelijkingen' toepassen om tot een kloppende reactievergelijking te komen. Daarbij was het belangrijk om zoals in de uitleg is besproken H ₂ tot het eind te bewaren bij het kloppend maken om zo veel tijd te besparen.
	21	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Bij 'Industriële Chemie - Duurzaamheid' is besproken hoe je de atomeconomie van een reactie kunt berekenen, door de molmassa's en de coëfficiënten in de formule in te vullen. Bij deze vraag was het belangrijk om de examentip toe te passen en alleen het gewenste product, dus tridecaan, in de teller te zetten.
4	22	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Dat je in binastabel 51 kunt vinden of de vorming van NO een evenwicht is, beschouwen wij als grotebakstof en dit is dus niet voorgekomen op de cursus.
		1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Met je kennis van 'Begrippen bij Reacties - Energie' kon je hier zien dat deze vorming blijkbaar endotherm is, omdat er meer gevormd wordt bij een hogere temperatuur. Je moest hier zelf de extra denkstap zetten dat de vormingswarmte van NO uit tabel 57A ook een bewijs is dat de reactie endotherm is. Door de juiste conclusie te trekken kon je vervolgens dit punt scoren.
	23	3	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Bij deze vraag kon je het stappenplan 'Lewisstructuren' goed gebruiken. Zo kon je eerst (stap I) het totale aantal valentie elektronen berekenen ($5 + 6 = 11$) en daarna (stap II) het aantal elektronen dat nodig is om aan de oktetregel te voldoen ($8 + 8 = 16$). Je moest hier de extra denkstap zetten dat er dus ($4/2 =$) 2 bindingen aanwezig zijn in het molecuul (stap III), omdat in de tekst staat dat er 7 elektronen niet binden. Door een dubbele binding te tekenen tussen de N en de O scoorde je hier het eerste punt. Voor de laatste twee punten moest je de atomen aanvullen tot oktet in beide grensstructuren (stap IV) en vervolgens zorgvuldig uitrekenen (stap V) wat de formele lading van de de atomen is.
	24	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Bij het blok 'Analyse - Massaspectrometrie' is besproken dat de massa van een fragment gelijk is aan de m/z waarde van de bijbehorende piek. Dat kon je bij deze vraag gebruiken om te beredeneren dat de piek met m/z = 30 bij NO hoort. Vervolgens kon je, zoals tijdens de cursus is besproken bij de voorbeeldvraag van dit blok, beredeneren dat NO in zowel NOO als ONO kan voorkomen.
	25	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Bij het blok 'Analyse - Massaspectrometrie' is een voorbeeldvraag besproken die sterk lijkt op deze opgave. Net zoals in het voorbeeld kon je hier eerst de pieken van beide stoffen noteren en de unieke piek noteren. In dit geval is dat de piek bij 32, van OO. Door een juiste conclusie te geven, zoals je hebt geoefend bij 'Redeneren' kon je hier vervolgens beide punten scoren.

	26	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Bij deze rekenvraag moest je zelf de denkstap zetten dat je kon aantonen dat de formule correct is door gegevens uit de tabel in te vullen en dan twee keer dezelfde waarde voor k_1 te vinden. Bij deze vraag was het belangrijk om, zoals is besproken bij 'Redeneren' een goede uitleg bij je antwoord te geven.
	27	3	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het begrip 'snelheidsbepalende stap' beschouwen wij als grotebakstof en is dus tijdens de cursus niet aan bod gekomen. Zonder deze kennis was het lastig om bij deze vraag punten te scoren.
		67		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	4	6%
II	39	58%
III	18	27%
IV	6	9%
	67	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).

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 en niet in Samengevat staan (zo ja: dan behoren de vragen tot één van de drie andere categorieën).

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 begrippen die niet voorkomen in de uitleg, de standaard opgegeven opgaven door de hoofddocent, en waarbij het woordenboek ook geen soelaas biedt;
- Vragen over grotebakstof die niet voorkomen in standaard opgegeven opgaven door de hoofddocent, 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.