

Beste leerling,

Dit document bevat het examenverslag voor leerlingen van het vak scheikunde vwo, eerste 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	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Om deze vraag te beantwoorden was het belangrijk om goed het einddoel te noteren en vervolgens twee keer het massapercentage toe te passen. Door goed op te letten welke stof "deel" en welke stof "geheel" is - zoals je hebt geoefend bij 'Rekenen'- kon je tot de juiste massa en vervolgens het juiste volume komen. Voor deze rekenvraag kon je dus niet het stappenplan 'Rekenen' te gebruiken, omdat je niet naar een andere stof moest om te rekenen.
	2	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Voor deze vraag kon je het stappenplan 'Reactievergelijkingen' gebruiken. Om de deeltjes voor en na de pijl te noteren moest je eerst methaanzuur tekenen, wat je hebt geleerd bij 'Organische Chemie' en maltose opzoeken in Binas 67F. Vervolgens kon je de molecuulformules van de structuren opstellen en de reactie kloppend maken.
	3	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij 'Soorten Stoffen - Micro-Macro' is besproken dat van twee moleculaire stoffen de stof met de sterkste bindingen tussen de moleculen het hoogste kookpunt heeft. Door bij deze vraag goed te kijken naar verschillen tussen de structuren van MIBK en levulinezuur kon je een verschil in bindingen vinden.
	4	4	II	Welke stof kon je gebruiken? Om dit blokschema te maken kon je gebruik maken van de tips die hiervoor zijn opgesteld in het blok 'Industriële Chemie - Blokschema's'. Door bij deze vraag stap voor stap te lezen en te letten op recycling kon je de vraag beantwoorden. De examentip dat bij een scheiding elke stof die erin gaat er weer uitkomt, kwam erg goed van pas bij S2. Ook zonder begrip van destillatie en hoe het werkt, zoals uitgelegd in de begrippenlijst, kon je door nauwkeurig de tekst te lezen de stoffen bij de juiste pijl zetten om alle punten te scoren.
	5	1	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij deze vraag was het belangrijk om je niet in de war te laten brengen door de tekst, want die had je hier niet nodig om de vraag te beantwoorden. Om de eerste punt te scoren, kon je met behulp van het stappenplan 'Lewisstructuren' de lewisstructuur afmaken. Belangrijk hier was de formele lading (stap V) op het O-atoom.
		1	III	Welke stappen moest je zetten? Voor het tweede punt kon je de examentip over mesomere grensstructuren perfect gebruiken, door net als in de uitleg met elektronenparen en bindingen te schuiven tot je een kloppende structuur had met een totale lading die gelijk is aan die van X. De extra denkstap die je moest zetten, was dat in de tekst werd genoemd dat in Y een atoom voorkwam dat niet aan de oktetregel voldeed.
	6	3	III	Welke stappen moest je zetten? Bij deze vraag kwam het stappenplan 'Reactievergelijkingen' weer goed van pas. De extra denkstap die je hier moest zetten, was dat het ging om meerdere reacties die op een nieuwe manier waren weergegeven. Door de kloppende molecuulformules van levulinezuur en caprolactam te noteren en goed te kijken welke stoffen allemaal aan de reacties werden toegevoegd (de beginstoffen) en welke de reactie verlieten (de eindstoffen) kon je toch de deeltjes voor en na de pijl noteren. Belangrijk bij deze vraag was het ezelsbruggetje LASD, want je moest goed letten op het wegstrepen van deeltjes.

	7	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Om hier twee punten te scoren, moest je de atoomeconomie berekenen zoals op het bord is geoefend bij 'Industriële chemie - Groene chemie'. Het was belangrijk om nauwkeurig de molmassa's van levulinezuur en caprolactam te berekenen om geen punten te verliezen.
	8	2	III	Welke stappen moest je zetten? De genoemde binastabel 97F is besproken tijdens het blokje 'Industriële Chemie - Groene Chemie' en gebruikt tijdens het opgaven maken. De extra denkstap die je hier moest zetten was het koppelen van gegevens uit de vraag aan de gegeven voorwaarden in de binastabel.
2	9	1	III	Welke stappen moest je zetten? Om het eerste punt te scoren moest je de lewisstructuren van de stoffen voor de pijl afmaken, waar het stappenplan 'Lewisstructuren' bij van pas kwam. De extra denkstap die je hier moest zetten, was dat in de vraag stond "niet-bindende elektronenparen", waaruit je moest afleiden dat je een lewisstructuur moest tekenen.
		1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: De verplaatsing van elektronenparen uittekenen met pijlen wordt beschouwd als grotebakstof bij het onderwerp 'Organische chemie - lewisstructuren' en is daarom niet klassikaal aan bod gekomen. Je had hiermee evt. wel kunnen oefenen bij opgaven 154, 156 en 157.
	10	3	III	Om de eerste twee punten van deze vraag te halen, moest je twee aminozuren tekenen die aan elkaar gekoppeld waren met een amidebinding, zoals je hebt geoefend bij 'Organische Chemie - Biochemie'. Om te weten hoe de uiteindes eruit kwamen te zien, moest je een extra stap zetten: de reactie uit de tekst nadoen, waar werd beschreven hoe een H-atoom werd vervangen door een methylgroep en module 2 gekoppeld werd aan Ile. Met zo'n "onbekende reactie" heb je geoefend bij 'Organische Chemie - Structuren en Reacties'. Om de eerste twee punten van deze vraag te halen, moest je twee aminozuren tekenen die aan elkaar gekoppeld waren met een amidebinding, zoals je hebt geoefend bij 'Organische Chemie - Biochemie'. Om te weten hoe de uiteindes eruit kwamen te zien, moest je een extra stap zetten: de reactie uit de tekst nadoen, waar werd beschreven hoe een H-atoom werd vervangen door een methylgroep en module 2 gekoppeld werd aan Ile. Met zo'n "onbekende reactie" heb je geoefend bij 'Organische Chemie - Structuren en Reacties'.
	11	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Om het aminozuur te vinden, moest je de peptidebindingen hydrolyseren, zoals je hebt geoefend bij 'Organische Chemie - Biochemie'. Omdat de structuur er ingewikkeld uitziet, was het handig om deze bindingen eerst te omcirkelen. Om het laatste punt te scoren, kon je de tips van 'Organische Chemie - Structuren en Reacties' voor het vinden van een onbekende structuur goed gebruiken. Door atomen te tellen, zoals geoefend in de voorbeeldvraag, kon je zien dat arginine de enige mogelijke beginstof was.
	12	1	II	Welke stof kon je gebruiken? Voor het eerste punt van deze vraag te pakken, kon je kennis van 'Organische Chemie - Reacties' gebruiken om de esterbinding te herkennen en te omcirkelen.
		2	IV	Niet voorgekomen op de cursus: De begrippen "elektrofiel" en "nucleofiel" worden beschouwd als grotebakstof bij het onderwerp 'Organische Chemie - Lewisstructuren' en zijn tijdens de cursus niet besproken. Je had bij deze vraag nog een punt kunnen scoren door de atomen die de reactie aangaan te omcirkelen zonder te weten welke elektrofiel en welke nucleofiel is.
	13	2	III	Welke stappen moest je zetten? Bij deze rekenvraag kon je voor beide stoffen het aantal mg met de molmassa omrekenen naar het aantal mol. Hiermee kon je een molverhouding te berekenen, zoals je geoefend hebt bij 'Rekenen'. Je moest hiervoor zelf de denkstap zetten dat je kon aannemen dat er 1 kg aanwezig was en dat er gevraagd werd om een molverhouding.

3	14	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het begrip "overmaat" wordt beschouwd als grotebakstof bij het onderwerp 'Rekenen' en is dus niet klassikaal behandeld tijdens de cursus.
	15	3	III	Welke stappen moest je zetten? Bij deze vraag kwam het stappenplan 'Rekenen' erg goed van pas. Eerst kon je het aantal mol H_3O^+ uitrekenen met het volume en de concentratie (stap II). Vervolgens kon je door eerst de molverhouding toe te passen (stap III) en vervolgens te vermenigvuldigen met de molmassa van N het aantal gram N uitrekenen. Bij stap IV moest je de gevraagde eenheid bepalen: dat was hier een massapercentage. Hiervoor kon je de formule van massapercentage uit 'Rekenen- eenheden' voor gebruiken. Om tot het goede antwoord te komen (stap V) moest je zelf de extra denkstap zetten dat je het massapercentage eiwit kon berekenen door massapercentage N met 6,38 te vermenigvuldigen.
	16	3	III	Welke stappen moest je zetten? Je kon deze vraag volgens het stappenplan 'Rekenen' uitwerken. Bij stap (II) "reken om naar mol" waren wel extra denkstappen nodig. Met de gegevens kon je het aantal gram eiwit uitrekenen dat was aangevuld. Hier kwam een kruistabel met de eenheden liter en gram goed van pas. Vervolgens moest je uit de tekst halen dat de massa verhouding eiwit : stikstof 6,38 : 1 is en dit toepassen om het aantal gram N uit te rekenen. Dan kon je de stap afronden door het aantal mol N uit te rekenen. Voor stap III moest je met het aantal N-atomen in melamine de molverhouding N : melamine te bepalen en deze vervolgens toepassen. Bij stap IV kon je naar de gevraagde eenheid, gram, rekenen met de molmassa van melamine om zo de volle punten te scoren.
	17	2	III	Welke stappen moest je zetten? Het tekenen van een waterstofbrug tussen een =O en -NH heb je geoefend bij 'Soorten stoffen'. De extra denkstap die je hier moest zetten, is dat een N-atoom ook een waterstofbrug kan ontvangen. Dit is niet in de uitleg behandeld, maar je hebt hiermee geoefend bij opgave 13. Daarnaast kon je hier beredeneren dat de brug wel naar het N-atoom móest gaan, omdat is besproken dat een waterstofbrug nooit naar een C-atoom toe kan gaan.
	18	2	III	Welke stappen moest je zetten? Voor deze vraag op microniveau was het van belang om, net zoals is voorgedaan bij 'Soorten stoffen - Micro-Macro', begrippen op microniveau zoals "bindingen" of "waterstofbruggen" te noemen in je antwoord. Je moest hier zelf de denkstap zetten dat er een netwerk gevormd wordt, omdat zowel melamine-moleculen als GGN-deeltjes meer dan twee verbindingen kunnen aangaan.
	19	2	III	Welke stappen moest je zetten? Bij deze vraag kon je kennis gebruiken van "Organische Chemie - Biochemie" om te weten dat eiwitten zijn opgebouwd uit aminozuren die soms NH_2 -groepen bevatten (zie binastabel 67H). Om het tweede punt te scoren, kon je met het stappenplan "Redeneren - Verklaren" een verklaring zoeken, waarbij je zelf de denkstap moest zetten dat er geen kleuring zou zijn als er een te grote afstand zou zijn tussen de GGN's.

	20	4	III	Welke stappen moest je zetten? Bij een vraag met een grafiek kun je altijd een punt scoren door de waarde af te lezen. Vervolgens kon hier je het stappenplan 'Rekenen' gebruiken. Bij stap II moest je zorgvuldig met kruistabellen de eenheden naar elkaar omrekenen. Zo kon je eerst met het volume en de dichtheid de massa melk bepalen. Je moest hier de extra denkstap zetten dat de afgelezen waarde het afgelezen massapercentage N in de melk was. Door hiermee te rekenen kon je het aantal gram N bepalen, waarmee je met de molmassa tot het aantal mol kon komen. Voor stap III moest je met de molverhouding N in melamine het aantal mol melamine berekenen. Voor stap IV kon je met de molmassa van melamine de massa van melamine uitrekenen. Bij deze vraag was stap V, "ALLES" erg belangrijk, zo kon je controleren of je echt antwoord gegeven had op de vraag. Hier moest je nog uitrekenen of de massa die jij had uitgerekend de grenswaarde oversteeg. Hier kon je een kruistabel met het aantal mg melamine en het lichaamsgewicht gebruiken.
4	21	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Om deze reactievergelijking op te stellen kon je het stappenplan 'Reactievergelijkingen' gebruiken. Door de tekst goed te lezen wist je welke deeltjes voor en na de pijl ontstonden en door het ezelsbruggetje BrINCIHOF uit de begrippenlijst kon je weten hoe je stikstof en zuurstof noteert.
	22	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Met het berekenen van de reactiewarmte heb je geoefend bij 'Begrippen bij Reacties - Energie'. Het was bij deze lange reactievergelijking extra belangrijk om zorgvuldig te werken en op het eind te delen door het aantal mol ammoniak om op de gevraagde eenheid uit te komen.
	23	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Om deze vraag te beantwoorden, kon je in de Binas opzoeken welke grote, biochemische moleculen N-atomen bevatten. In de cursus is echter niet behandeld dat eiwitten, koolhydraten en DNA "macromoleculen" genoemd worden, omdat dit wordt gezien als grotebakstof.
	24	3	III	Welke stappen moest je zetten? Het opstellen van een halfreactie aan de hand van een elektrochemische cel is met een voorbeeldopgave behandeld bij 'Redox'. Je kon de examentip "PORN" gebruiken om te bepalen dat je de halfreactie van een reductor moest geven, dus dat de elektronen na de pijl moesten komen. Een deel van de reactie was al schematisch in het plaatje weergegeven. Je moest de extra stap zetten om met het stappenplan 'Reactievergelijkingen' te bepalen welke atoomsoorten voor en na de pijl missen, om de missende deeltjes aan te vullen. Vervolgens kon je de reactievergelijking kloppend maken, waarbij het extra belangrijk was om goed te letten op de lading.
	25	2	III	Welke stappen moest je zetten? Deze vraag combineert kennis van 'Redox' met kennis van 'Zuren en Basen'. Bij 'Redox - elektrochemische cel' heb je geleerd hoe je kan beredeneren dat de positieve ionen naar boven zullen bewegen om de negatieve lading te compenseren. Je moest ook uitleggen dat deze lading ontstaat doordat er OH- moleculen vrijkomen bij de positieve elektrode. Door het woordje 'pH' wist je dat je ook kennis van 'Zuren en Basen' nodig had. Met deze kennis kon je beredeneren dat OH- ervoor zorgt dat de pH omhoog gaat. Daarnaast kon je zo beredeneren dat de zure deeltjes H ⁺ en NH ₄ ⁺ ervoor zorgen dat de pH weer omlaag gaat, omdat ze reageren met OH-, en dat de pH dus gelijk blijft.
	26	1	III	Welke stappen moest je zetten? Bij deze vraag had je kennis nodig van 'Soorten Stoffen - Zouten'. Ammonium en nitraat zijn ionen uit de begrippenlijst, zo kon je herkennen dat ammoniumnitraat een zout is. Je moest nu de denkstap zetten dat je een zure oplossing moest toevoegen om ammoniak weer om te zetten in ammonium én dat de oplossing nitraat moest bevatten. De enige bekende stof uit binastabel 66B en je begrippenlijst die daaraan voldoet, is salpeterzuur.

	27	2	III	Welke stappen moest je zetten? Bij het blokje 'Analyse' heb je geoefend met het opstellen van een proef en heb je geleerd over massaspectrometrie. Bij deze vraag moest je zelf de denkstap zetten dat de onderzoekers de pieken uit een massaspectrum konden gebruiken om de hoeveelheid ammoniak te bepalen. Je had bij deze vraag ook een andere analysemethode kunnen gebruiken, zoals gaschromatografie, die wij beschouwen als grotebakstof.
	28	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Deze rekenvraag met onbekende eenheden kon je goed aanpakken met kruistabellen. Zo kon je van het aantal C-atomen omrekenen naar het aantal mol NH_4^+ en vervolgens met de molmassa naar de gevraagde eenheid, gram, rekenen.
		67		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	0	0%
II	26	39%
III	36	54%
IV	5	7%
	67	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 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.