

Beste leerling,

Dit document bevat het examenverslag voor leerlingen van het vak scheikunde havo, tweede tijdvak (2018). 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 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

	vraag	aantal punten	categorie vraag	toelichting categorie keuze:
1	1	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het begrip fotosynthese wordt beschouwd als grote-bakstof bij het onderwerp duurzaamheid en is dus niet besproken op de cursus
	2	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Door het woordje "monomeer" wist je dat je te maken had met het onderwerp "Polymeren". Vervolgens kon je herkennen dat er zich alleen c-atomen in de hoofdketen bevinden en dat dit dus een additiepolymeer is, waarna je om de twee c-atomen een dubbele binding terug kon plaatsen om het monomeer te vormen.
	3	2	III	Welke stappen moest je zetten? Voor deze rekenvraag kon je goed het stappenplan "Rekenen" gebruiken om met de gegevens uit te rekenen hoeveel m ³ in 1 m ³ schuimbolletjes wordt ingenomen door polymelkzuur. Vervolgens moest je zelf op basis van de tekst de extra denkstap zetten dat de overgebleven ruimte dan werd ingenomen door lucht, waarna je het aantal liter lucht kon uitrekenen.
	4	3	III	Welke stappen moest je zetten? Aan de esterbindingen in de hoofdketen en de "kringeltjes" kon je herkennen dat je hier te maken had met een condensatiepolymeer. De hydrolysereactie hebben we besproken in de uitleg van "Koolstof chemie - reacties", waarbij je hier zelf met gegevens uit de tekst de extra denkstap moest zetten dat maar één esterbinding werd verbroken en dat de kringeltjes dus bleven staan.
	5	2	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het begrip Cradle to Cradle wordt beschouwd als grote bakstof bij het onderwerp duurzaamheid en is dus niet besproken op de cursus.
2	6	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Door de beschrijving boven de vraag wist je dat deze vraag over het onderwerp "Polymeren - plastics" ging, waar het begrip "crosslinks" is besproken. Door in de tekening van polycarbonaat te kijken, zag je dat er geen crosslinks aanwezig waren, waarmee je de eigenschap op macroniveau kon uitleggen. Met vragen over micro/macro is ook binnen het onderwerp "Soorten stoffen" geoefend.
	7	2	I	Benodigde algemene kennis & vaardigheden: Het beschrijven van een proef is een algemene vakoverstijgende vaardigheid die daarom niet op de cursus aan bod is gekomen. Je kon de vraag gebruiken om een proef te beschrijven waarbij of in de spons óf in een oplossing een verschil in BFA kan worden gemeten.
	8	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Het tekenen van waterstofbruggen is voorgedaan bij de uitleg "Soorten stoffen - Micro macro" en hier heb je er ook mee kunnen oefenen. Je had zo kunnen herkennen dat de N-H en O-H groepen de enige aanwezige groepen waren die waterstofbruggen konden vormen.
	9	1	II	Welke stof kon je gebruiken? In de uitleg "Soorten Stoffen" zijn de mogelijke bindingen tussen moleculen besproken, namelijk waterstofbruggen en vanderwaalsbindingen. Omdat je wist dat hier niet gevraagd werd naar waterstofbruggen én doordat je zware moleculen zag kon je concluderen dat er een vanderwaalsbinding bedoeld werd.
	1		IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het feit dat hydrofobe groepen elkaar aantrekken en dat dit gezien kan worden als een vanderwaalskracht is niet besproken op de cursus, omdat het beschouwd wordt als grote bakstof. Hierdoor miste je mogelijk het tweede punt.

	10	2	II	Welke stof kon je gebruiken? In de uitleg "Zuren en Basen" is besproken dat er bij een zuur-basereactie sprake is van de overdracht van een H ⁺ . Net zoals je in de oefeningen bent tegengekomen, was het hier belangrijk om óók te benoemen welk deeltje de H ⁺ heeft opgenomen en welk deeltje de H ⁺ heeft afgestaan.
	11	2	III	Welke stappen moest je zetten? Het eerste punt kon je scoren door je kennis van "Begrippen bij Reacties - Reactiesnelheid" toe te passen en op te schrijven dat bij een verhoogde concentratie de reactie sneller zal verlopen. Voor het tweede punt moest je een extra denkstap zetten en met je kennis van het begrip "concentratie" beredeneren dat een lagere concentratie betekent dat meer volume moet worden toegevoegd voor hetzelfde aantal deeltjes.
3	12	1	III	Welke stappen moest je zetten? In de uitleg "Koolstof chemie - plastics" is besproken dat crosslinks hele sterke atoombindingen zijn. Bij deze vraag moest je zelf de extra denkstap zetten dat deze crosslinks daardoor voorkomen dat de elastomeer te ver uit elkaar wordt getrokken.
	13	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Uit de tekst kon je door de woorden "monomeer" en "polymeer" weten dat je te maken had met het onderwerp "Polymeren". Vervolgens kon je herkennen dat er zich alleen c-atomen in de hoofdketen bevinden en dat dit dus een additiepolymeer is, waarna je om de twee c-atomen een dubbele binding terug kon plaatsen om het monomeer te vormen. Hiervoor had je de informatie uit de tekst over isobuteen verder niet nodig.
	14	1	III	Welke stappen moest je zetten? In de uitleg "Koolstof chemie - plastics" is besproken dat crosslinks ketens met elkaar verbinden en met de gegevens uit de tekst wist je dat je dus de doorgetrokken streep moest omcirkelen. Je moest hier zelf de extra denkstap zetten dat ook twee c-atomen uit elke keten omcirkeld moesten worden, omdat dit een additiepolymeer is.
	15	1	II	Welke stof kon je gebruiken? Hier moest je eerst de massa van één monomeereenheid - oftewel de molmassa - aan de hand van het periodiek systeem berekenen. Dit is iets waarmee je veel hebt kunnen oefenen bij het onderwerp "Rekenen".
	1	III	Welke stappen moest je zetten? Voor het tweede punt moest je weten dat "u" hetzelfde is als "gram per mol", zodat je de massa kon delen door de molmassa om aan het aantal deeltjes te komen. Dit is iets wat niet is besproken op de cursus, maar waarmee je wel hebt geoefend. Verder moest je zelf de denkstap zetten dat je de term "mol" weg moest laten, omdat het hier ging om één monomeereenheid.	
	16	3	III	Welke stappen moest je zetten? Door de omschrijving uit de tekst kon je afleiden dat paraffine een weekmaker is omdat de vervormbaarheid vergroot wordt. In de uitleg "Koolstofchemie - Polymeren" zijn weekmakers bij thermoplasten besproken en hoe je aan de hand van de vanderwaalskracht op microniveau kan uitleggen hoe deze werken. Hier moest je een extra denkstap zetten, omdat de weekmakers hier niet in de context van thermoplasten, maar in de context van elastomeren werden teruggevraagd.
17	2	III	Welke stappen moest je zetten? In de cursus is niet specifiek aan bod gekomen dat condensatiepolymeren beter af te breken zijn dan additiepolymeren, maar je had dit met je kennis wel kunnen beredeneren. Je moest hiervoor de extra denkstap zetten dat voor een hydrolysereactie alleen water nodig is, waardoor condensatiepolymeren dus makkelijk af te breken zijn. Vervolgens had je zoals besproken in de uitleg aan de hoofdketen in figuur 2 kunnen afleiden dat kauwgom een additiepolymeer is en dus minder makkelijk afbreekbaar is.	
4	18	2	III	Welke stappen moest je zetten? Voor deze vraag kon je perfect het stappenplan "Reactievergelijkingen" gebruiken. Bij stap 1 moest je zelf de extra denkstap zetten dat je in Binas kan opzoeken wat de molecuulformules van glucose en ethanol zijn, waarna je met stap 2 en 3 de volle punten voor deze vraag kon scoren.

	19	4	II	Welke stof kon je gebruiken? Aan de afkortingen van aminozuren kon je afleiden dat je hier een eiwit moest tekenen zoals besproken in de uitleg "Koolstofchemie - biochemie". Door in Binas tabel 67H de structuurformules op te zoeken en deze door condensatiepolymerisatie aan elkaar te tekenen kon je hier alle punten scoren.
	20	4	III	Welke stappen moest je zetten? Bij deze rekenvraag kwam de plattegrond die we getekend hebben bij "Rekenen - formules II" goed van pas. Doordat je de concentratie en het volume van natronloog wist, kon je het aantal mol OH- berekenen. Net zoals in het stappenplan kon je met de molverhouding uit de reactievergelijking het aantal mol van de gevraagde stof - barnsteezuur - berekenen. Door vervolgens de plattegrond te gebruiken kon je via de molmassa en het volume naar het gehalte rekenen. De extra denkstap waar je hier goed op moest letten was dat alle gegevens over 10 ml gingen, maar dat je het antwoord moest geven per 100 ml, wat je het laatste punt opleverde.
	21	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Door het woordje "pH" wist je dat je de uitleg "Zuren en Basen" kon gebruiken, waar we hebben besproken hoe je met de formules uit Binas tabel 38A de pH kan omrekenen naar de $[H^+]$.
	22	3	II	Welke stof kon je gebruiken? In de uitleg "Koolstof chemie - reacties" hebben we gezien hoe een ester gevormd wordt door een condensatie reactie van een alcohol en een zuur. Door hier eerst met behulp van Binas tabel 66D hexaanzuur en ethanol te tekenen en deze reactie na te doen kon je de structuurformule van de ester uittekenen.
5	23	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Door met het stappenplan "Reactievergelijkingen" te werken kon je hier alle punten pakken. Bij stap I kon je de in de vraag gegeven deeltjes voor en na de pijl noteren. Door de examentip te gebruiken en H ₂ tot het laatst te bewaren kon je het snelst de reactie vervolgens kloppend maken.
	24	1	II	Welke stof kon je gebruiken? In de uitleg "Industriële Chemie - Groene chemie" is besproken dat CO ₂ -uitstoot het broeikas effect versterkt, wat je hier een punt opleverde.
	25	2	II	Welke stof kon je gebruiken? In dezelfde uitleg is ook een voorbeeld gegeven van hoe biobrandstof door opslag van CO ₂ tijdens de productie CO ₂ -neutraal is. Door het stappenplan "Redeneren - verklaren" te gebruiken kon je hier je kennis gebruiken om deze twee punten te pakken.
	26	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Door het woord "reactiewarmte" wist je dat je hier met het stappenplan "reactiewarmte berekenen" uit de uitleg "Begrippen bij Reacties - energie" aan de slag kon. Door bij stap I de juiste vormingswarmtes van de stoffen uit de reactievergelijking op te zoeken, pakte je de eerste twee punten. Door vervolgens E _{begin} en E _{eind} uit te rekenen en op de juiste manier van elkaar af te trekken kon je de laatste punt ook scoren.
	27	2	III	Welke stappen moest je zetten? Het was allereerst belangrijk om door goed lezen erachter te komen dat de aanwezigheid van zuurstof het grote verschil tussen syngas en het gasmengsel is. We hebben het niet klassikaal gehad over het gevaar van O ₂ , maar bij het onderwerp "Reactievergelijkingen" is besproken dat bij een verbranding zuurstof wordt toegevoegd en zo kon je zelf de extra denkstap zetten dat er dus verbrandingsgevaar was.
	28	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Net zoals in de uitleg "Redox - herkennen" besproken is in een voorbeeld moest je hier jezelf de vraag stellen: 'Wat voor soort stof is dit?' Zo kon je zien dat CeO ₂ een zout is en dat zuurstof hierin dus een lading heeft. Vervolgens kon je met behulp van je kennis van redox beredeneren dat het dus een reductor is, omdat hij elektronen afstaat.

	29	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Voor deze vraag kon je perfect het stappenplan "Reactievergelijkingen" gebruiken. Bij stap 1 kon je met de gegevens uit de vraag de deeltjes voor en na de pijl noteren. Je moest hierbij wel een flink stuk teruglezen om erachter te komen wat "Syngas" is. Zo pakte je twee punten en met het kloppend maken van de reactie kon je het derde punt scoren.
	30	2	II	Welke stof kon je gebruiken? In de uitleg "Begrippen bij Reacties - Energie" is besproken hoe een exotherm en endotherm proces er in een energiediagram uitzien en die kennis moest je hier toepassen. Aan de hoogte van de energieproducten en eventueel met gegevens uit de vraag kon je hier laten zien dat proces 2 exotherm is, maar het hele proces endotherm.
	31	2	III	Welke stappen moest je zetten? In de uitleg "Begrippen bij Reacties - Reactiesnelheid" zijn de vier manieren besproken waarmee de reactiesnelheid verhoogd kan worden. Je moest hier zelf de extra denkstap zetten dat een poreus materiaal een groter reactieoppervlakte heeft en dat hier dus sprake is van een verhoogde verdelingsgraad. Ook was het belangrijk om het begrip "effectieve botsingen" uit de uitleg te noemen.
	32	2	II	Welke stof kon je gebruiken? In het blok "Soorten stoffen" heb je geleerd dat microniveau altijd een beschrijving van moleculen en atomen is. Door goed in het plaatje te kijken kon je zien dat hier geen moleculen of atomen te zien waren. Een manier die iets meer werk kostte was om in Binas te kijken naar de grootte van atomen en dat te vergelijken met de weergegeven schaal.
	33	2	I	Benodigde algemene kennis & vaardigheden: Bij deze vraag had je geen extra scheikundige kennis nodig, maar moest je met logisch redeneren oplossingen aandragen die zorgden voor minder energieverlies. Je kon hier het stappenplan "Uitleggen" gebruiken om te zorgen dat je antwoord compleet was.
6	34	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Deze vraag lijkt op de voorbeeldvragen uit de uitleg "Soorten stoffen - atoombouw". Hier hebben we geoefend met het aantal protonen aflezen uit het periodiek systeem om daarmee samen met de lading het aantal elektronen te berekenen. Met deze methode kon je alle punten scoren.
	35	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Het berekenen van de atomeconomie van een proces is besproken in de uitleg "Industriële chemie - Groene Chemie". Door net als in het voorbeeld eerst de molmassa's uit te rekenen en vervolgens met de coëfficiënten uit de reactievergelijking de formule uit Binas in te vullen pakte je hier alle punten.
	36	2	III	Welke stappen moest je zetten? In de uitleg "Soorten Stoffen" is besproken dat stroomgeleiding alleen plaats kan vinden in de aanwezigheid van vrije geladen deeltjes en dat een zout daarom alleen in vloeibare of opgeloste fase stroom kan geleiden. Je moest hier zelf de extra denkstap zetten dat voor elektrolyse stroomgeleiding nodig is, wat wel kort aan bod is gekomen in de uitleg van "Redox - Elektrochemische Cel".
	37	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij deze vraag was het voornamelijk belangrijk om goed in de tekst terug te zoeken naar de gegevens over de reactie. In de uitleg "Begrippen bij Reacties" heb je geleerd dat smelten een endotherm proces is, waar dus warmte voor nodig is. En net als bij de vorige vraag is besproken wist je uit de uitleg van "Redox" dat elektrische stroom nodig is voor elektrolyse.
	38	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Voor deze vraag was het nodig om uit het periodiek systeem of uit je grotere scheikundige kennis iets te zeggen over de reactiviteit van natrium. Dit wordt beschouwd als grote bakstof en is dus niet behandeld op de cursus.
		80		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	4	5%
II	44	55%
III	27	34%
IV	5	6%
	80	100%

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

Dit gold voor: 94% van de vragen (namelijk categorie I, II en III).

Bijlage 1: Toelichting categorieën

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 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.